



CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO  
COMUNE DI MONREALE



REGIONE SICILIA

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE  
RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL  
COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC  
PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac)  
DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"

## PROGETTO DEFINITIVO

PROCEDURA DI AUTORIZZAZIONE UNICA REGIONALE di cui all'art. 12 del D.lgs 387/2003 - Linee Guida Decr. MISE 10/09/2010

PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE PRESSO IL MITE

ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. 152/2006 ricompreso nell'art. 31, comma 6 del D.Lgs. 77/21.

ELABORATO:	CODICE IDENTIFICATIVO	REV
<b>Relazione generale</b>	<b>A.2</b>	<b>0</b>
Scala	-	

COMMITTENTE:

Firma/timbro committente

# X-ELIO+

**X-ELIO VALLEFONDI S.R.L**

Corso Vittorio Emanuele II 349 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06.8551726

Capitale interamente versato € 10.000,00

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 16862961006 REA RM-1680337

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

xeliovallefondisrl@legalmail.it

PROGETTAZIONE DELLE OPERE

Progettazione

**A176  
LAB**  
Think different project

**A176LAB srl**

Via Madonna dell'Alto Mare n.23

91011 Alcamo (TP)

P.IVA 02812750814

Ing. Giovanni Gabellone



Consulenti specialistici

Studio agronomico – Dott. Agr. Mazzara Vito

Studio Geologico – Dott. Geol. Antonino Cacioppo

Progettista strutturale – Ing. Vincenzo Agosta

Nome file/doc		A.2 - Relazione generale.docx				COD. DOCUMENTO
02						<b>A.2</b>
01						
00	Dicembre 2023	Prima emissione	C.GAGLIO	G.LIPARI	G.GABELLONE	FOGLIO
REV.	DATA	DESCRIZIONE MODIFICA	REDATTO	APPROVATO	AUTORIZZATO	1 DI 81

E' vietata ai sensi di legge la divulgazione e la riproduzione del presente documento senza la preventiva autorizzazione



## INDICE

<b>1. PREMESSA</b>	<b>4</b>
<b>2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>6</b>
<b>3. IL SITO</b>	<b>9</b>
3.1. RIFERIMENTI CARTOGRAFICI	9
<b>4. SCHEMA GENERALE DELL'IMPIANTO</b>	<b>13</b>
4.1. DATI GENERALI IMPIANTO	13
4.2. CONFIGURAZIONE IMPIANTO	15
<b>5. DESCRIZIONE TECNICA DEI COMPONENTI L'IMPIANTO</b>	<b>18</b>
5.1. MODULI FOTOVOLTAICI	18
5.2. STRING BOX	20
5.3. POWER STATION PS	21
5.4. SISTEMA DI STORAGE	22
5.5. CABINE DI IMPIANTO	27
5.6. QUADRI BT E AT	29
5.7. CAVI DI POTENZA AT E BT	30
5.8. CAVIDOTTI	31
5.8.1. Generalità	31
5.8.2. Sistema di posa cavi	32
5.9. SISTEMA DI TERRA	34
5.10. SISTEMA SCADA	35
5.11. CAVI DI CONTROLLO E TLC	36
5.12. SISTEMA DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	37
5.13. SISTEMA DI SICUREZZA E ANTI INTRUSIONE	39
5.14. STRUTTURE DI SUPPORTO	40
5.14.1. Strutture fisse	40
5.14.2. Strutture two-row ad inseguimento monoassiale (tracker)	42
5.15. SITE PREPARATION	45
5.16. RECINZIONE	45
5.17. SISTEMA DI ACCUMULO DELLE ACQUE NERE	46
5.18. CUNETTE SCOLANTI	48
5.19. VIABILITÀ INTERNA DI SERVIZIO E PIAZZALI	49
5.20. NUOVO MAGAZZINO AGRICOLO	50
5.21. SISTEMI ANTINCENDIO	51
<b>6. OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN</b>	<b>53</b>
6.1. CABINA UTENTE 36 kV	53
6.2. ELETTRODOTTO DI COLLEGAMENTO CON LA RETE ESISTENTE	55
6.2.1. Nuova linea AT cabina smistamento - cabina utente 36 kV	55
6.2.1. Nuova linea AT cabina utente 36 kV - Stazione Terna "Monreale 3"	57
<b>7. MATERIALI DI SCAVO E RIUTILIZZO</b>	<b>58</b>
<b>8. GESTIONE DELL'IMPIANTO</b>	<b>59</b>
8.1. RICADUTA OCCUPAZIONALE	59
8.2. ANALISI QUANTITATIVA	60
<b>9. AGRIVOLTAICO</b>	<b>64</b>
9.1. CARATTERISTICHE E REQUISITI DEGLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI	66
9.1.1. Requisito A	67
9.1.2. Requisito B	67
9.1.3. Requisito C	68
9.1.4. Requisiti D ed E	69



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"

CODICE DOCUMENTO

TITOLO ELABORATO

PAGINA

**A.2**

RELAZIONE GENERALE

3

9.2.	IMPIANTO AGRIVOLTAICO INTEGRATO INNOVATIVO .....	70
9.3.	OPERE DI MITIGAZIONE E ATTIVITÀ AGRONOMICHE.....	73
9.3.1.	<i>Progetto del verde</i> .....	73
9.3.2.	<i>Attività agronomica</i> .....	75
<b>10.</b>	<b>RISPARMIO EMISSIONI</b> .....	<b>76</b>
10.1.	RISPARMIO DI COMBUSTIBILE.....	76
10.2.	EMISSIONI EVITATE IN ATMOSFERA DI SOSTANZE NOCIVE .....	76
<b>11.</b>	<b>ANALISI DEI VINCOLI</b> .....	<b>77</b>
<b>12.</b>	<b>CRONOPROGRAMMA</b> .....	<b>80</b>

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE	4

## 1. PREMESSA

La società **X-ELIO VALLEFONDI S.R.L** (d'ora in avanti "**X-Elio**" o il "**committente**"). ha avviato un progetto per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile del tipo agrivoltaico, su un sito ricadente nel territorio del Comune di Monreale (PA), località Vallefondi, nonché delle relative opere di connessione alla rete di media tensione, anche esse ricadenti nel territorio del Comune di Monreale (PA).

L'impianto agrivoltaico è interamente ubicato all'interno di una fascia di 25 km dall'area del Comune di Monreale, località Vallefondi, e rientra nelle casistiche previste dal D.Lgs. 28/2011 art. 6 comma 9-bis, come modificato dall'art. 9, comma 1-bis, legge n. 34 del 2022, poi modificato dall'art. 7-quinquies della legge n. 51 del 2022, poi dagli articoli 7, comma 3-ter e 11, comma 1-bis, legge n. 91 del 2022, relativamente alla semplificazione dell'iter autorizzativo.

Il progetto consiste nella realizzazione di un impianto agrivoltaico, con strutture di sostegno moduli in parte del tipo fisse ed in parte del tipo a inseguimento monoassiale, è composto da n. 7 campi della potenza complessiva di picco di 33,2 MWdc, collegati fra loro attraverso una rete di distribuzione interna in alta tensione 36kV, mentre la potenza in immissione dell'impianto presso la rete AT del Gestore di Rete sarà pari a 28 MWac.

L'impianto è dotato di un sistema di storage dell'energia prodotta, di potenza pari a circa 23,3 MW e capacità di accumulo pari a 72 MWh.

Presso l'impianto verranno realizzate le cabine di campo e la cabina principale di impianto, dalla quale si diparte la linea di collegamento di alta tensione interrata verso il punto di consegna.

L'iniziativa si inserisce nel quadro istituzionale identificato dall'art.12 del D.Lgs. n. 387 del 29 dicembre 2003 che da direttive per la promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

L'iniziativa, di che trattasi, si inquadra pertanto nel piano di realizzazione di impianti per la produzione di energia fotovoltaica che la società intende realizzare nella Regione Sicilia per contribuire al soddisfacimento delle esigenze di energia pulita e sviluppo sostenibile sancite dal Protocollo Internazionale di Kyoto del 1997 e dal Libro Bianco italiano scaturito dalla Conferenza Nazionale Energia e Ambiente del 1998, e rientra pienamente nelle linee di sviluppo nazionali previste dalla Strategia Elettrica Nazionale 2030 (SEN 2030), fra i cui obiettivi è previsto il raggiungimento entro il 2030 del 28% di rinnovabili sui consumi complessivi, ed in particolare il passaggio delle rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015.

Le fonti energetiche rinnovabili possono inoltre contribuire a migliorare il tenore di vita e il reddito nelle regioni meno favorite, periferiche insulari, favorendo lo sviluppo interno, contribuendo alla creazione di posti di lavoro locali permanenti, con l'obiettivo di conseguire una maggiore coesione economica e sociale.

In tale contesto nazionale ed internazionale lo sfruttamento dell'energia del sole costituisce una

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"	
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE
		PAGINA
		5

valida risposta alle esigenze economiche ed ambientali sopra esposte.

L'energia fotovoltaica presenta molteplici aspetti favorevoli:

1. *il sole è una risorsa gratuita ed inesauribile,*
2. *non comporta emissioni inquinanti, per cui risponde all'esigenza di rispettare gli impegni internazionali ed evitare le sanzioni relative;*
3. *permette una diversificazione delle fonti energetiche e riduzione del deficit elettrico;*
4. *consente la delocalizzazione della produzione di energia elettrica.*

In questa ottica ed in ragione delle motivazioni sopra esposte si colloca e trova giustificazione il progetto dell'impianto fotovoltaico, oggetto della presente relazione.

La tipologia di opera prevista rientra nella categoria "impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda" citata nell'All. IV lettera c) del D.Lgs 152/2006 aggiornato con il recente D.Lgs 4/2008 vigente dal 13 febbraio 2008.

L'impianto in progetto, sfruttando le fonti rinnovabili, consente di produrre un significativo quantitativo di energia elettrica senza emissione di sostanze inquinanti e senza alcun inquinamento acustico.

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"	
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE
		PAGINA
		6

## 2. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Nella redazione del progetto si è fatto costante riferimento alla seguente normativa:

### **Agrivoltaico**

- Linee guida in materia di impianti agrivoltaici – MITE – Giugno 2022
- Legge 29/07/2021 n.108 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto- legge 31 maggio 2021, n. 77, recante governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure. Testo del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, coordinato con la legge di conversione 29 luglio 2021, n. 108, recante: «Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure.».

### **Studio di Impatto Ambientale**

- Art. 22 del D. Lgs. 152/2006, Norme in materia ambientale, aggiornato dal D. Lgs. 104/2017.

### **Rumore**

- L. 447/95 “Legge Quadro” e successivi decreti attuativi
- DPCM 14/11/1997 sulla "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- DPCM 1/03/1991 sui “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”.

### **Energie rinnovabili**

- D.Lgs. 387/2003
- D.Lgs. 28/2011

### **Elettrodotti, linee elettriche, sottostazione e cabina di trasformazione**

- Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici;
- D.P.R. 18 marzo 1965, n. 342 "Norme integrative della legge 6 dicembre 1962, n. 1643 e norme relative al coordinamento e all'esercizio delle attività elettriche esercitate da enti ed imprese diversi dall'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica";
- Legge 28 giugno 1986, n. 339 "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59”;

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"	
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE
		PAGINA
		7

- Norma CEI 211-4/1996 “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche”;
- Norma CEI 211-6/2001 “Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) – Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo”
- Norma CEI 11-17/2006 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo”;
- CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici
- CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo
- CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti i I e II categoria
- CEI 13-4 Sistema di misura dell’energia elettrica – Composizione, precisione e verifica
- CEI 20-19 Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V
- CEI 20-20 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V
- CEI 20-40 Guida per l’uso di cavi in bassa tensione
- CEI 20-67 Guida per l’uso di cavi 0,6/1 kV
- CEI 22-2 Convertitori elettronici di potenza per applicazioni industriali e di trazione
- CEI 23-46 Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Prescrizioni particolari per sistemi in tubi interrati
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
- CEI 64-12 Guida per l’esecuzione dell’impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- CEI 81-1 Protezione delle strutture contro i fulmini
- CEI 82-1 Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente-tensione
- CEI 82-2 Dispositivi fotovoltaici – Parte 2: Prescrizioni per celle solari di

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"	
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE
		PAGINA
		8

riferimento

- CEI 82-3 Dispositivi fotovoltaici – Parte 3: Principi di misura dei sistemi solari fotovoltaici (PV) per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento.
- CEI 82-4 Protezione contro la sovratensione dei sistemi fotovoltaici per la produzione di energia - Guida
- CEI 82-8 Moduli fotovoltaici in Silicio cristallino per applicazioni terrestri – Qualifica del progetto e omologazione del tipo
- CEI 82-9 Sistemi fotovoltaici – Caratteristica dell’interfaccia di raccordo alla rete
- CEI 82-15 Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l’analisi dei dati
- CEI 82-16 Schiere di moduli fotovoltaici in silicio cristallino – Misura sul campo delle caratteristiche I-V
- CEI 82-17 Sistemi fotovoltaici di uso terrestre per la generazione di energia elettrica – Generalità e guida
- CEI 82-22 Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici
- CEI 82-25 Guida per la realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione
- DM 29/05/2008 “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”.
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetiche.

### **Opere civili**

- Legge 5 novembre 1971, n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"; D.M. LL.PP. 16 gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- D.M. 17.01.2018: Aggiornamento norme tecniche per le costruzioni.

### **Sicurezza**

- D.LGS 9 aprile 2008 "Testo unico sulla sicurezza”

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"	
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE
		PAGINA
		9

### 3. IL SITO

#### 3.1. RIFERIMENTI CARTOGRAFICI

Il nuovo impianto agri-fotovoltaico in oggetto insisterà su un lotto di terreni siti nel territorio del Comune di Monreale (PA), dell'estensione complessiva di 79,28 ettari (intesa come area perimetrata da recinzione), di cui 59,78 ettari interessati dall'impianto fotovoltaico (inteso come superficie pannellata) e dalle sue opere accessorie (cabine e viabilità).

Le realizzande opere di connessione alla rete elettrica del gestore ricadono nel territorio dello stesso Comune di Monreale (PA).

Dal punto di vista cartografico, le opere in progetto sono individuate all'interno delle seguenti cartografie e Fogli di Mappa:

- Fogli I.G.M. in scala 1:25.000, di cui alle seguenti codifiche 258\_I\_SO-ROCCHE DI RAO
- Carta tecnica regionale CTR, scala 1: 10.000 - foglio n° 607070; foglio n°607080
- Fogli di mappa catastale:

Monreale fg.147	p.lle 29-26-114-94-96-281-272-99-103-98-101-27-57-64-61-199-200-173-174-60-59-201-202-203-11-84-74-77-83-224-159-184-86-183-14-13-155-222-223	Impianto fotovoltaico
Monreale fg.146	p.lle 118-120-201	Impianto fotovoltaico
Monreale fg.124	p.lle 833-188-149-901-229-902-828-832-185-830	Impianto fotovoltaico
Monreale fg.126	p-lle varie (strada esistente)	Cavidotto 36 kV
Monreale fg.127	p-lle varie (strada esistente)	Cavidotto 36 kV
Monreale fg.128	p-lle varie (strada esistente)	Cavidotto 36 kV
Monreale fg.147	p-lle varie (strada esistente)	Cavidotto 36 kV
Monreale fg.149	p-lle varie (strada esistente)	Cavidotto 36 kV
Monreale fg.150	p-lle varie (strada esistente)	Cavidotto 36 kV
Monreale fg.152	p-lle varie (strada esistente)	Cavidotto 36 kV
Monreale fg.128	p.lle 512	Nuova cabina utente 36kV
Monreale fg.128	p.lla 342	Nuova stazione elettrica Terna "Monreale 3"

Di seguito le coordinate assolute nel sistema UTM 33 WGS84 del sito dell'impianto fotovoltaico e del punto di consegna:



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"

CODICE DOCUMENTO

TITOLO ELABORATO

PAGINA

**A.2**

RELAZIONE GENERALE

10

### COORDINATE ASSOLUTE NEL SISTEMA UTM 33 WGS84

DESCRIZIONE	E	N	H
Parco fotovoltaico	344725	4197330	H=427 m
Nuova Cabina utente 36kV	350457	4196424	H=578 m
Nuova stazione elettrica Terna "Monreale 3"	350385	4196468	H=584 m

Tabella 1 - Coordinate assolute del parco FV e del punto di consegna

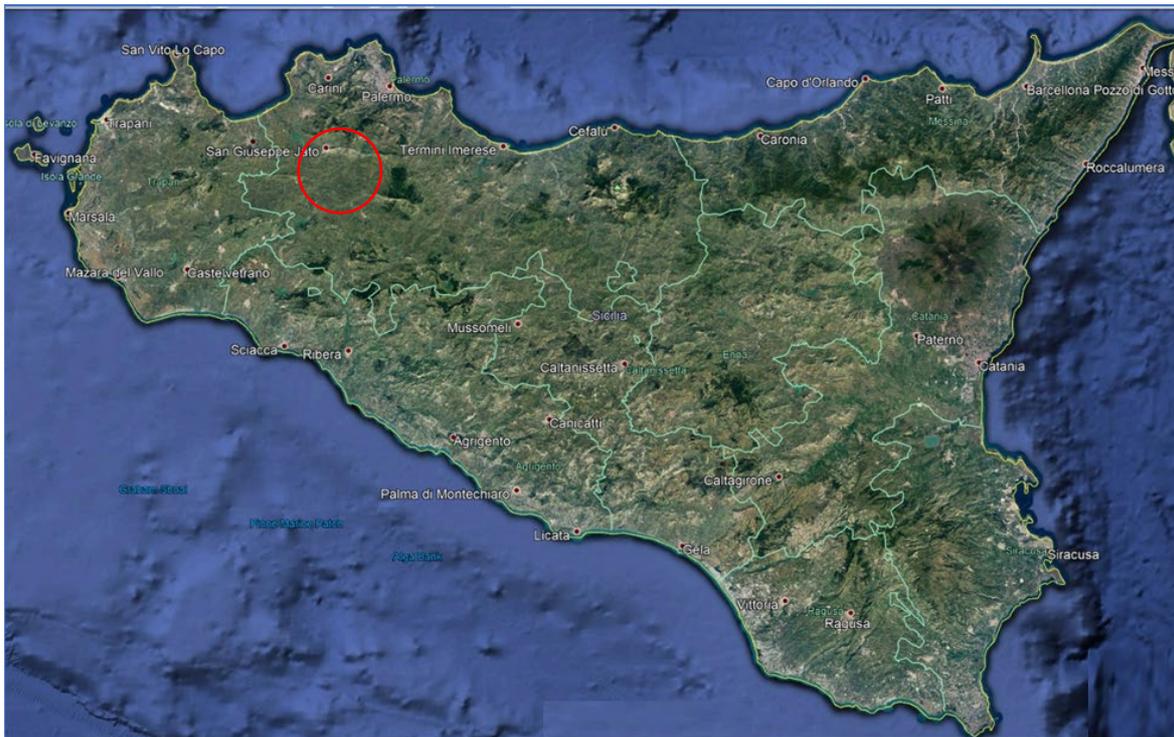


Figura 1 - Ubicazione area di impianto da satellite

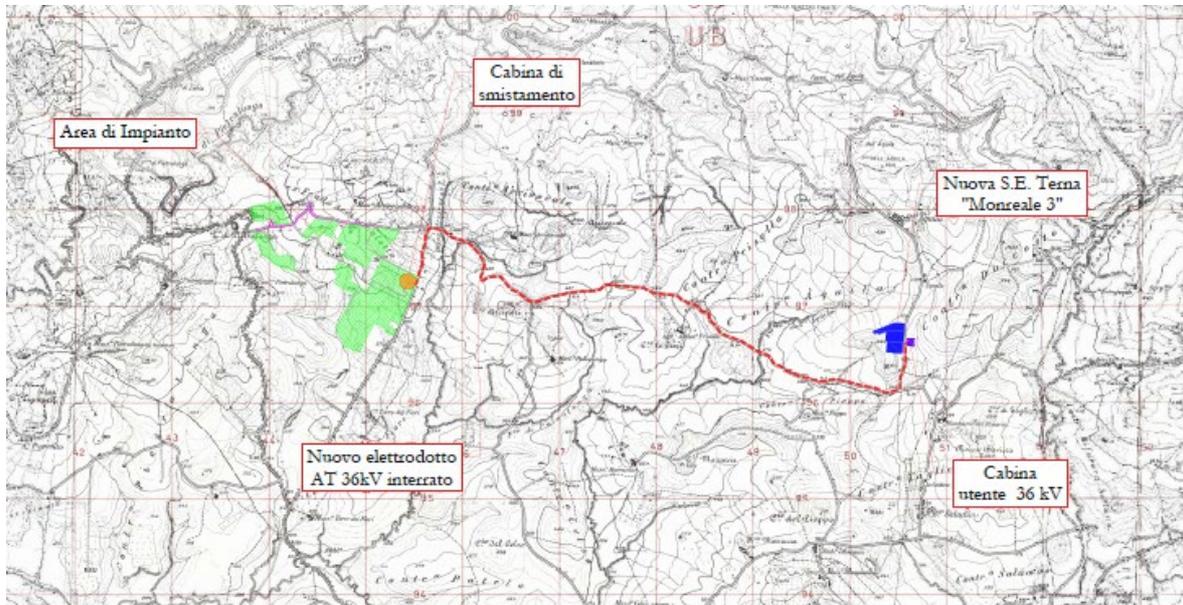


Figura 2 - Inquadramento impianto fotovoltaico su IGM 1:25.000



Figura 3 - Inquadramento Impianto FV su ortofoto

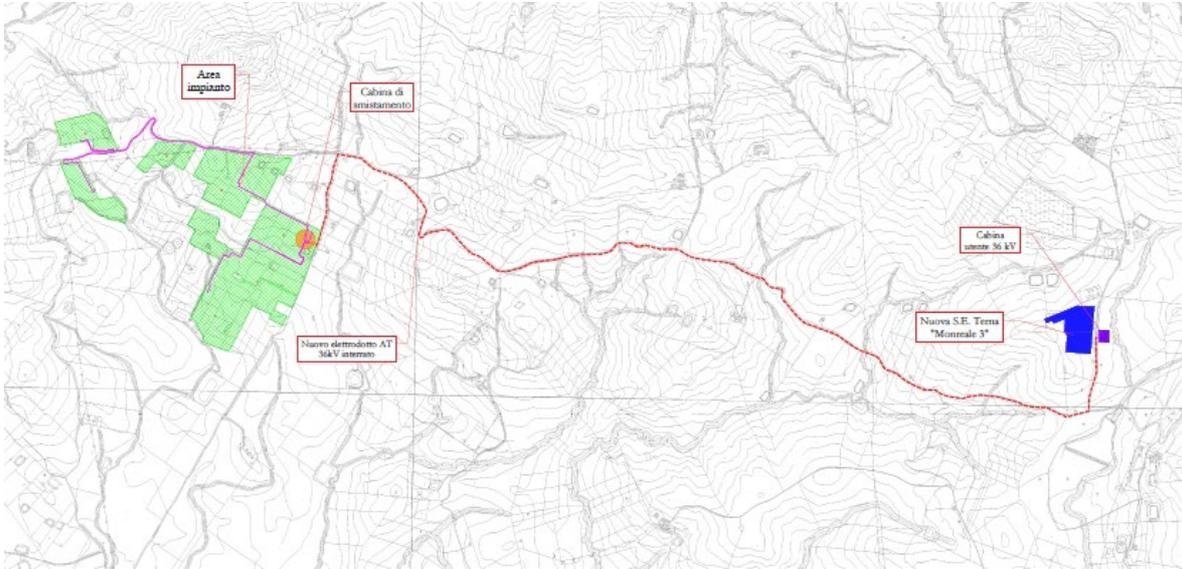


Figura 4 - Inquadramento Impianto FV su CTR – scala 1:10.000

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"	
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE
		PAGINA
		13

## 4. SCHEMA GENERALE DELL'IMPIANTO

### 4.1. DATI GENERALI IMPIANTO

L'impianto nel suo complesso è costituito delle seguenti componenti:

- n. 48.832 moduli fotovoltaici, che saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno del tipo ad inseguimento monoassiale e del tipo fisso, ancorate al terreno attraverso pali infissi;
- n. 111 string box, ubicati presso le strutture di sostegno moduli, la cui funzione è quella di raccogliere l'energia proveniente dalle stringhe, proteggendo le singole linee, e vettorialarla verso gli inverter centralizzati presso le "Power Station";
- n. 7 Power Station (PS). Le Power Station o cabine di campo hanno la duplice funzione di raccogliere l'energia elettrica proveniente dagli string box di campo e convertirla da continua in alternata, grazie alla presenza degli inverter centralizzati, in numero di 1-2 per ciascuna PS, ed al contempo elevare la tensione da bassa a media tensione; esse saranno collegate tra loro in entra-esce, su tre distinti rami in configurazione radiale dalla cabina principale di impianto denominata "**cabina di smistamento**". Il ramo A trasporterà una potenza di 16,63 MWac, il ramo B di 9,98 MWac, il ramo C di 6,65 MWac, per un totale di 33,20 MWac, e convergeranno su un quadro AT a 36 kV presso la cabina di smistamento di impianto. Alle Power Station saranno convogliati i cavi provenienti dagli string box di campo, che raccolgono i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie;
- una cabina generale di impianto, denominata "**Cabina di Smistamento**", presso la quale saranno presenti i quadri di alta tensione 36 kV per la protezione generale, la protezione di interfaccia e nella quale verranno convogliate le linee AT relative ai rami A, B e C che collegano le Power Station alla cabina generale di impianto e mediante una distribuzione di tipo radiale, la linea 36kV proveniente dal sistema di Storage, nonché servizi ausiliari di cabina e relativo collegamento con la nuova cabina 36kV.
- una sistema di storage storage dell'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico, costituito da n.3 Power Station "BESS", di potenza di scarica massima pari a 7,85 MVA @30°C (6,34 MVA @50°C), a ciascuna delle quali sono connessi n. 8 container di batterie per l'accumulo di energia, ciascuno con capacità di accumulo pari a 3 MWh. Il sistema BESS così configurato avrà quindi una potenza di picco massima pari a 23,568 MVA @30°C (19,026 @50°C), con una capacità di accumulo complessiva pari a 72 MWh
- una linea interrata in alta tensione 36kV di collegamento fra la cabina generale di

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE	14

impianto e la nuova “Cabina utente 36kV”, sita nei pressi della Stazione Terna “Monreale 3”

- una “Cabina utente 36kV”, presso la quale saranno presenti i quadri di alta tensione 36 kV per la protezione generale, nella quale verranno convogliate le linee AT dal parco fotovoltaico, le misure generali e le linee in partenza verso la nuova stazione Terna denominata “Monreale 3”;
- una linea interrata di collegamento in alta tensione 36kV di collegamento tra la nuova cabina utente 36kV e la cabina di Terna denominata “Monreale 3”

L’impianto è completato da:

- tutte le infrastrutture tecniche necessarie alla conversione DC/AC della potenza generata dall’impianto e dalla sua consegna alla rete di trasmissione nazionale;
- opere accessorie, quali: impianti di illuminazione, videosorveglianza, antintrusione, monitoraggio, viabilità di servizio, cancelli e recinzioni.

Come anticipato in premessa, ai fini della connessione alla RTN dell’impianto fotovoltaico in progetto, la società promotrice ha richiesto e ottenuto dal Gestore di Rete apposito preventivo di connessione identificato con codice pratica **202101549**, condizionato all’autorizzazione, contestualmente alle opere di cui al presente progetto, delle opere necessarie per la connessione alla rete, sopra rappresentate, consistente nella realizzazione di una nuova stazione elettrica di smistamento (SE) in doppia sbarra denominata “Monreale 3” a 220/36 kV della RTN, da collegare in entra - esce sulla linea a 220 kV della RTN "Partinico - Ciminna".

Tali opere di rete, rientrando negli interventi di adeguamento e/o sviluppo della rete di distribuzione e/o della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), risultano essere **Opere di Pubblica Utilità**.

Tali opere connesse, come indicato ai sensi dall’art. 1 octies della L. n.129/2010, costituiscono un unicum dal punto di vista funzionale con il progetto dell’impianto fotovoltaico in esame, e pertanto dovranno essere autorizzate in uno con lo stesso impianto fotovoltaico, ai sensi del D.lgs. 387/03, art. 12 commi 3 e 4bis. L’impianto nel suo complesso è in grado di alimentare dalla rete tutti i carichi rilevanti (ad es: quadri di alimentazione, illuminazione). Inoltre, in mancanza di alimentazione dalla rete, tutti i carichi di emergenza potranno essere alimentati da un generatore temporaneo diesel di emergenza e/o da un sistema di accumulo ad esso connesso (attualmente non in progetto, sola previsione futura). Di seguito si riporta la descrizione sintetica dei principali componenti d’impianto; per maggiori informazioni di dettaglio si rimanda ai relativi elaborati specialistici.

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"	
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE
		PAGINA
		15

## 4.2. CONFIGURAZIONE IMPIANTO

L'impianto agri-fotovoltaico oggetto del presente progetto è destinato a produrre energia elettrica; esso sarà collegato alla rete elettrica di distribuzione in media tensione 36 kV. L'impianto in progetto produce energia elettrica in CC su più linee in uscita dalle stringhe fotovoltaiche, le quali vengono convogliate verso appositi quadri di parallelo (string box) e da questi verso gli inverter nei locali di cabina, dove avverrà la conversione da DC ad AC e la trasformazione BT/AT.

La linea in AT in uscita dai trasformatori BT/AT di ciascun campo verrà, quindi, vettoriata verso la cabina generale di impianto, denominata "Cabina di smistamento". In tale cabina avviene il parallelo delle linee elettriche provenienti dai vari sottocampi, la protezione delle linee, la protezione di interfaccia e la partenza verso la "Cabina utente 36kV", ubicata nei pressi del punto di consegna nella rete RTN.

E' prevista infatti una "Cabina utente 36kV", dove avverranno le misure e la partenza verso il punto di consegna nella RTN in alta tensione 36kV, presso nuova Cabina Terna AT "Monreale 3".

Il generatore fotovoltaico è costituito da n.7 campi, di potenza variabile come di seguito rappresentato:

Sottocampo	Potenza (kW)
PS1	3351,04
PS2	7920,64
PS3	7806,4
PS4	4798,08
PS5	3922,24
PS6	2056,32
PS7	3351,04
<b>Totale</b>	<b>33205,76</b>

*Tabella 2 - Suddivisione in sottocampi*

I moduli verranno installati su apposite strutture in acciaio zincato, prevalentemente del tipo a inseguimento mono-assiale, ed in residua parte in strutture del tipo fisso, entrambe fondate su pali infissi nel terreno

La scelta dei materiali utilizzati per le strutture conferisce alla struttura di sostegno robustezza e una vita utile di gran lunga superiore ai 25 anni, tempo di vita minimo stimato per l'impianto di produzione.

Il generatore fotovoltaico presenta una **potenza nominale di picco complessiva pari a 33,2 MWp**, intesa come somma delle potenze di targa o nominali di ciascun modulo misurata in

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE	16

condizioni di prova standard (STC), ossia considerando un irraggiamento pari a  $1000 \text{ W/m}^2$ , con distribuzione dello spettro solare di riferimento (massa d'aria AM 1,5) e temperatura delle celle di  $25^\circ\text{C}$ , secondo norme CEI EN 904/1-2-3.

Il generatore è composto complessivamente da 48.832 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, collegati in serie da 28 moduli tra loro così da formare gruppi di moduli denominati stringhe, le cui correnti vengono raccolte da appositi string box, in numero totale di 111.

Da ciascun string box si diparte una linea in cavo interrato DC verso gli inverter centralizzati, siti presso le cabine di campo (Power station).

L'impianto fotovoltaico nel suo complesso sarà quindi suddiviso in 7 campi di potenza variabile; ciascun campo a sua volta è suddiviso in un numero di sottocampi variabile da 12 a 16.

Le stringhe di ogni sottocampo verranno attestate a gruppi variabili da 12 a 16, presso degli appositi String Box (in numero complessivo di 111), dove avviene il parallelo delle stringhe e i monitoraggi dei dati elettrici.

Da tali string box si dipartono le linee di collegamento verso gli inverter, posti presso le Power station, in numero di 1 o 2 inverter per ciascuna PS.

L'impianto è completato da un sistema di storage dell'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico, costituita da n.3 Power Station "BESS" a ciascuna delle quali sono connessi n. 8 container di batterie per l'accumulo di energia, ciascuno con capacità di accumulo pari a 3 MWh, con una capacità di accumulo complessiva pari a 72 MWh.

Coerentemente con quanto previsto dal preventivo di connessione, viene definita **la potenza in corrente alternata in immissione dell'impianto**, che risulta essere pari a 28 MW ac.

Tale potenza corrisponde alla massima potenza istantanea iniettata dall'impianto nella RTN presso il punto di consegna a 36 kV, e, pertanto, definisce i termini contrattuali dell'immissione con il gestore ai fini del regolamento di esercizio.

Coerentemente con la distribuzione dei campi e dei sottocampi, sono state individuate differenti configurazioni per gli inverter, delle quali si dà dettaglio negli elaborati grafici di progetto.



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"

CODICE DOCUMENTO

TITOLO ELABORATO

PAGINA

**A.2**

RELAZIONE GENERALE

17

CAMPO	INVERTER	N. STRING BOX	N STRINGHE TOTALI	n moduli	Potenza DC inverter [kW]
PS1	Central Inverter TX1	11	176	4928	3351,04
PS2	Central Inverter TX2.A	13	202	5656	3846,08
	Central Inverter TX2.B	14	214	5992	4074,56
PS3	Central Inverter TX3.A	13	206	5768	3922,24
	Central Inverter TX3.B	13	204	5712	3884,16
PS4	Central Inverter TX4	16	252	7056	4798,08
PS5	Central Inverter TX5	13	206	5768	3922,24
PS6	Central Inverter TX6	7	108	3024	2056,32
PS7	Central Inverter TX7	11	176	4928	3351,04
TOTALE		111	1744	48832	33205,76

*Tabella 3 - Dettaglio dimensionamento impianto*

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"	
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE
		PAGINA
		18

## 5. DESCRIZIONE TECNICA DEI COMPONENTI L'IMPIANTO

### 5.1. MODULI FOTVOLTAICI

I moduli previsti dal presente progetto sono tutti della medesima tipologia e taglia. Si tratta dei moduli RISEN 680 W<sub>p</sub>, modello RSM132-8-680BNDG, moduli in silicio monocristallino bifacciale a 132 celle (6\*11+6\*11), la cui potenza di picco è pari a 680 W<sub>p</sub>. Il numero di moduli che compongono una stringa è pari a 28, per cui la tensione della stringa risulta essere variabile dai 1452 V alla temperatura di -10°C fino ai 939 V alla temperatura di 70°C (temperature limite di progetto).

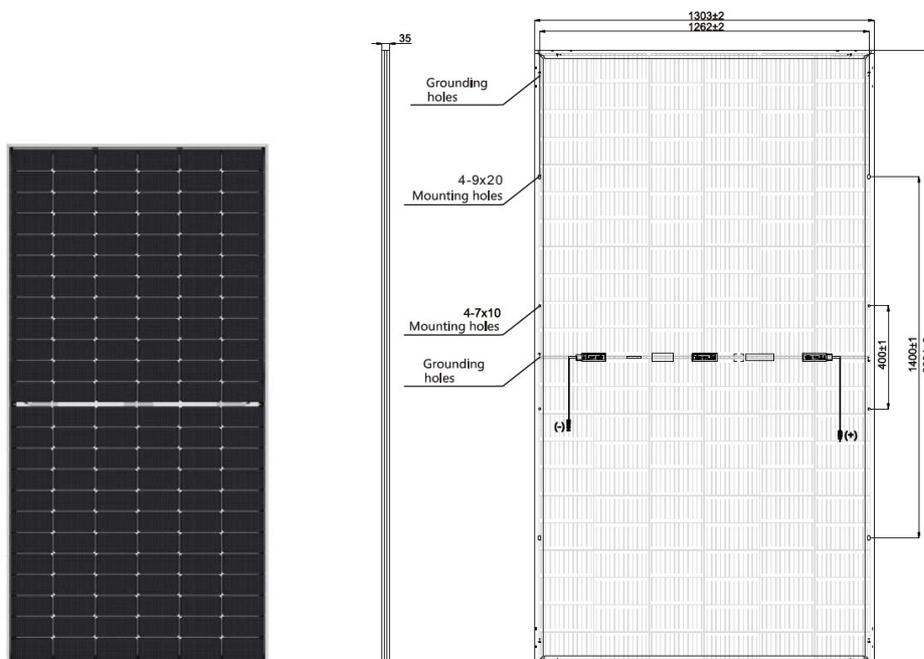


Figura 5 – Dati dimensionali modulo fotovoltaico

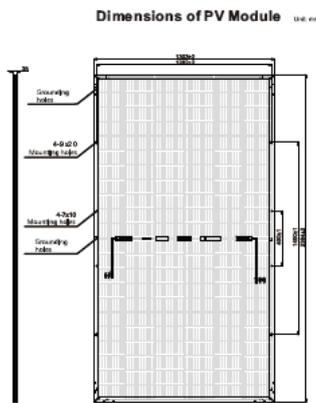
Di seguito si riportano i principali dati tecnici estratti dai datasheet. Per la descrizione dettagliata e le certificazioni si rimanda alla relazione tecnica impianti.

## LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

### 12 year Product Warranty / 30 year Linear Power Warranty



Figura 6 – Prestazioni garantite modulo fotovoltaico



#### ELECTRICAL DATA (STC)

Model Number	RSM132-6-688BNDG	RSM132-6-670BNDG	RSM132-6-675BNDG	RSM132-6-680BNDG	RSM132-6-685BNDG	RSM132-6-690BNDG
Rated Power in Watts-Pmax(Wp)	665	670	675	680	685	690
Open Circuit Voltage-Voc(V)	46.98	47.17	47.36	47.55	47.74	47.93
Short Circuit Current-Isc(A)	17.84	17.90	17.96	18.02	18.08	18.14
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	39.16	39.34	39.52	39.70	39.88	40.06
Maximum Power Current-Imp(A)	16.99	17.04	17.09	17.14	17.19	17.24
Module Efficiency (%) *	21.4	21.6	21.7	21.9	22.1	22.2

STC: Irradiance 1000 W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5 according to EN 60904-3. Bifacial factor: 80%±5 \* Module Efficiency (%): Round-off to the nearest number

#### Electrical characteristics with 10% rear side power gain

Total Equivalent power -Pmax (Wp)	732	737	743	749	754	760
Open Circuit Voltage-Voc(V)	46.98	47.17	47.36	47.55	47.74	47.93
Short Circuit Current-Isc(A)	19.62	19.69	19.76	19.82	19.89	19.95
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	39.16	39.34	39.52	39.70	39.88	40.06
Maximum Power Current-Imp(A)	18.69	18.74	18.80	18.85	18.91	18.96

Rear side power gain: The additional gain from the rear side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and abedo of the ground.

#### ELECTRICAL DATA (NMOT)

Model Number	RSM132-6-688BNDG	RSM132-6-670BNDG	RSM132-6-675BNDG	RSM132-6-680BNDG	RSM132-6-685BNDG	RSM132-6-690BNDG
Maximum Power-Pmax (Wp)	503.8	507.6	511.4	515.3	519.1	523.0
Open Circuit Voltage-Voc (V)	43.69	43.87	44.04	44.22	44.40	44.57
Short Circuit Current-Isc (A)	14.63	14.68	14.73	14.78	14.83	14.87
Maximum Power Voltage-Vmpp (V)	36.34	36.51	36.67	36.84	37.01	37.18
Maximum Power Current-Imp (A)	13.86	13.90	13.95	13.99	14.03	14.07

NMOT: Irradiance at 800 W/m<sup>2</sup>, Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1 m/s

#### MECHANICAL DATA

Solar cells	N-type
Cell configuration	132 cells (6×11+6×11)
Module dimensions	2384×1303×35mm
Weight	41kg
Superstrate	High Transmission, Low Iron, Tempered ARC Glass
Substrate	Tempered Glass
Frame	High strength alloy steel
J-Box	Potted, IP68, 1500VDC, 3 Schottky bypass diodes
Cables	4.0mm <sup>2</sup> (12AWG), Positive(+)350mm, Negative(-)230mm (Connector Included)
Connector	Risen Twinsel PV-SY02, IP68

#### TEMPERATURE & MAXIMUM RATINGS

Nominal Module Operating Temperature (NMOT)	42°C±2°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.26%/°C
Temperature Coefficient of Isc	0.046%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.32%/°C
Operational Temperature	-40°C~+85°C
Maximum System Voltage	1500VDC
Max Series Fuse Rating	35A
Limiting Reverse Current	35A

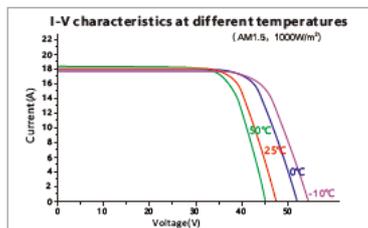
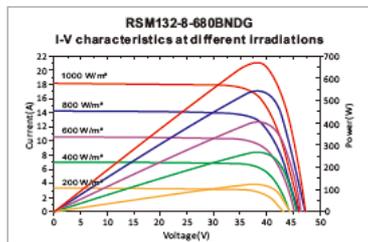


Figura 7 – Dati tecnici modulo fotovoltaico

<b>X-ELIO</b> 	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"	
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE
		PAGINA
		20

I moduli previsti hanno una potenza nominale di 680 W<sub>p</sub>, per un numero complessivo di moduli, pari a 48832, consentendo così di raggiungere una potenza nominale di picco del campo fotovoltaici pari a 33205,76 kW.

I moduli previsti in progetto sono del tipo “bifacciali”, con vetro temperato sulla parte anteriore e posteriore.

I moduli fotovoltaici in progetto garantiscono una elevatissima efficienza, pari a 21,9% in condizioni STC, grazie alla tecnologia N-Type.

Questa caratteristica permette una significativa miglioria rispetto agli impianti con moduli con prestazioni inferiori, in quanto a parità di energia prodotta si ha una minore occupazione di suolo e un minor impatto degli impianti.

Coerentemente con la definizione delle stringhe, le strutture di supporto sono state progettate, in modo tale da garantire l’installazione dei moduli appartenenti ad una stringa tutti sulla stessa struttura, al fine di facilitare le operazioni di installazione e di manutenzione ordinaria. Per i dettagli della struttura di sostegno si rimanda al paragrafo relativo.

## 5.2. STRING BOX

Il presente progetto definitivo prevede l’installazione di quadri di parallelo di campo, denominati “String Box”, nei quali vengono convogliate le linee provenienti dalle stringhe e vengono parallelati su un’unica linea in uscita verso gli inverter.

Coerentemente con la riformulazione del layout di impianto, il progetto prevede l’installazione di n.111 String Box, suddivisi come di seguito.

CAMPO	INVERTER	N. STRING BOX
<b>PS1</b>	Central Inverter TX1	11
<b>PS2</b>	Central Inverter TX2.A	13
	Central Inverter TX2.B	14
<b>PS3</b>	Central Inverter TX3.A	13
	Central Inverter TX3.B	13
<b>PS4</b>	Central Inverter TX4	16
<b>PS5</b>	Central Inverter TX5	13
<b>PS6</b>	Central Inverter TX6	7
<b>PS7</b>	Central Inverter TX7	11
<b>TOTALE</b>		<b>111</b>

*Tabella 4 - Distribuzione string box*

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"	
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE
		PAGINA
		21

Ciascuno string box è dotato di un minimo di 16 canali in ingresso, con fusibili su 2 poli, dotati di monitoraggio di ciascuna stringa. Il sistema prevede la protezione per le sovratensioni, con uno scaricatore combinato in classe I+II. La linea in uscita verso l'inverter è protetta da un interruttore da 250A/315A in funzione del numero di stringhe.

Nello stringbox è presente un PCB, per la lettura e immagazzinamento dei dati e la trasmissione verso PS. La comunicazione con la PS viene garantita con un cavo seriale RS485.

L'apparecchiatura è idonea per installazione esterna (IP66).

### 5.3. POWER STATION PS

Le Power Station (o cabine di campo) hanno la duplice funzione di raccogliere l'energia elettrica proveniente dal campo fotovoltaico in corrente alternata (CC), convertirla in corrente alternata attraverso gli inverter e di elevare la tensione da bassa (BT) ad alta tensione 36kV (AT).

L'energia prodotta dal sistema di conversione CC/CA (inverter), a 600-690 V, sarà immessa nel lato BT di un trasformatore 36/0,60-36/0,69 kV di potenza variabile in funzione dei campi.

Per ciascuno dei campi PS1, PS2, PS3, PS4, PS5, PS6, PS7 si prevede l'utilizzo di un trasformatore di potenza pari a 3,824 MVA (per le PS7 e PS5) e 7,648 MVA (per le altre PS), o altra taglia commerciale similare compatibile con la configurazione di impianto.

La Power Station è costituita da elementi prefabbricati, progettati per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità nell'ambiente in cui verranno installati.

Tutte le componenti sono idonee per l'installazione all'esterno con idoneo grado di protezione IP.

La Power Station sarà posata su un basamento in calcestruzzo di adeguate dimensioni, ove saranno stati predisposti gli opportuni cavedi e tubazioni per il passaggio dei cavi di potenza e segnale.

Ciascuna Power Station conterrà al suo interno un quadro in bassa tensione per l'alimentazione degli ausiliari, nonché la protezione della linea verso il trasformatore.

Nella stessa sarà presente un impianto elettrico completo di cavi di alimentazione, di illuminazione, di prese elettriche di servizio, dell'impianto di messa a terra adeguatamente dimensionato e quanto necessario al perfetto funzionamento della power station.

Saranno inoltre presenti le protezioni di sicurezza, il sistema centralizzato di comunicazione con interfacce in rame e fibra ottica.

Tutte le componenti esterne saranno dotate di tutti quei provvedimenti al fine di garantire la massima protezione in condizioni climatiche quale l'ambiente di installazione.

Per una completa accessibilità ai vari comparti, saranno adottati tutti quei provvedimenti in modo che tutti i dispositivi installati siano immediatamente accessibili, rendendo più agevole l'ispezione, la manutenzione e la riparazione.

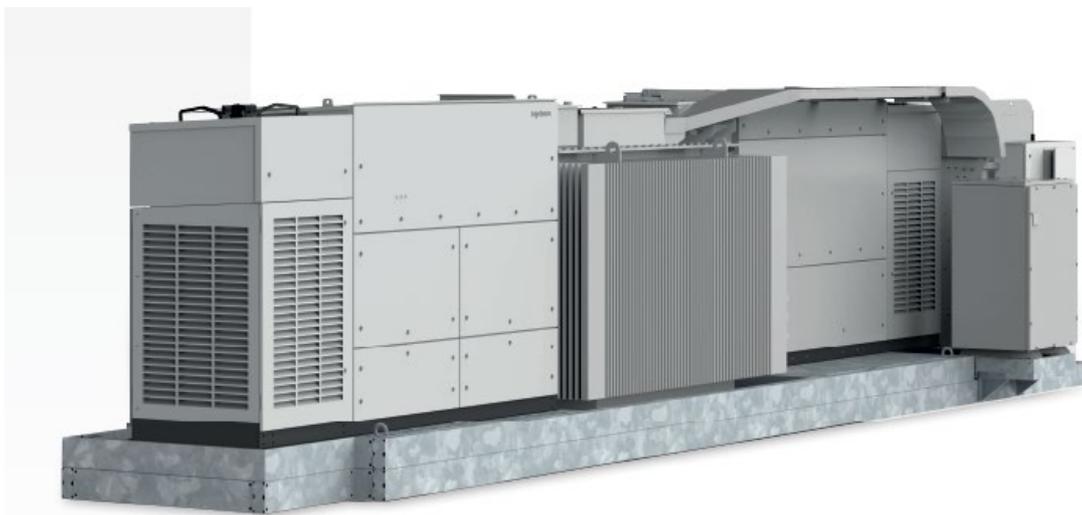
	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"	
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE
		PAGINA
		22

Nel suo complesso, la Power Station avrà dimensioni in pianta pari a 11,90 x 2,10 m, e altezza pari a circa 2,46 m.

La Power Stations prevista è totalmente prefabbricata, da assemblare in situ.

Si evidenzia che in fase esecutiva saranno prodotti dal prefabbricatore gli elaborati di calcolo strutturale ai fini del deposito presso gli uffici del Genio Civile competente.

La fondazione verrà realizzata con una platea di spessore 50 cm con pareti perimetrali di spessore 10-15 cm opportunamente rinfiancate con terreno compattato. Al di sotto si prevede un magrone in cls di circa 10 cm.



*Figura 8 – Power station tipo*

Tutte le power station in progetto sono della medesima tipologia, marca INGETEAM modello INGECON SUN FSK C series, con n.1 trasformatore a AT/BT 36/0,60 kV da 3,824 kVA o 7,648kVA nei campi PS1-PS2-PS3-PS5-PS6-PSS7, e n.1 trasformatore a AT/BT 36/0,69 kV da 3,824 kVA o 7,648kVA nei campi PS4.

Si evidenzia che in fase esecutiva saranno prodotti dal prefabbricatore gli elaborati di calcolo strutturale ai fini del deposito presso gli uffici del Genio Civile competente.

Le fondazioni della Power Station sono state dimensionate attraverso il software STS CDS win. La fondazione verrà realizzata con una platea di spessore 50 cm, opportunamente rinfiancata con terreno compattato. Al di sotto si prevede un magrone in cls di circa 10 cm.

Di seguito si riportano alcune immagini rappresentative delle Power Station.

#### **5.4. SISTEMA DI STORAGE**

Presso l'impianto sarà presente un sistema di storage dell'energia elettrica prodotta dall'impianto

<b>X-ELIO</b> 	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"	
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE
		PAGINA
		23

fotovoltaico.

Grazie all'installazione di tali componenti, l'impianto nel suo complesso sarà in grado di assorbire i picchi di produzione dell'impianto, accumulando l'energia in esubero rispetto alla massima potenza in immissione in rete, pari a 28 MW, per poi rilasciarla quando la potenza istantanea dell'impianto scende al di sotto di tale soglia.

Il sistema di storage è costituito da n.3 Power Station "BESS", di potenza di scarica massima pari a 7,85 MVA @30°C (6,34 MVA @50°C), a ciascuna delle quali sono connessi n. 8 container di batterie per l'accumulo di energia, ciascuno con capacità di accumulo pari a 3 MWh.

Il sistema BESS così configurato avrà quindi una potenza di picco massima pari a 23,568 MVA @30°C (19,026 @50°C), con una capacità di accumulo complessiva pari a 72 MWh.

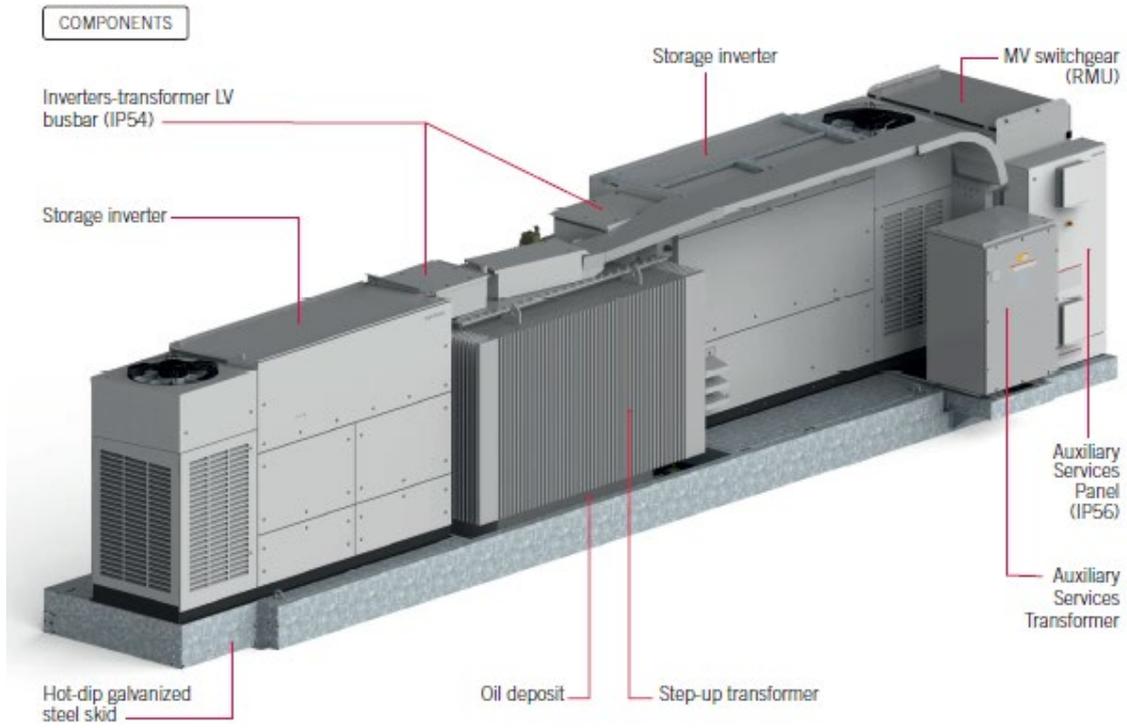
<b>STORAGE SYSTEM</b>							
ITS	INVERTER	POTENZA INVERTER @30°C (kVA)	POTENZA ITS (MVA)	N. CONTAINER ACCUMULO DA 3 MWh	CAPACITA' ACCUMULO SINGOLO INVERTER (MWh)	CAPACITA' ACCUMULO ITS (MWh)	CAPACITA' ACCUMULO ITS (MWh)
STOR.1	STOR.1.A	<b>3928</b>	<b>7,856</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>24</b>
	STOR.1.B	<b>3928</b>		<b>4</b>	<b>12</b>		
STOR.2	STOR.2.A	<b>3928</b>	<b>7,856</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>24</b>
	STOR.2.B	<b>3928</b>		<b>4</b>	<b>12</b>		
STOR.3	STOR.3.A	<b>3928</b>	<b>7,856</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>24</b>
	STOR.3.B	<b>3928</b>		<b>4</b>	<b>12</b>		
<b>TOTALE</b>		<b>23568</b>	<b>23,568</b>	<b>24</b>	<b>72</b>	<b>24</b>	<b>72</b>

Durante la fase di carica, le Power Station BESS hanno la duplice funzione convertire e abbassare il livello di tensione dell'energia proveniente dal quadro di parallelo AT, da alta tensione 36kV (AT) a bassa tensione, e di convertire da corrente alternata (CA) a corrente continua (CC), attraverso gli inverter presenti nella power station.

Durante la fase di scarica, il processo si inverte e il comportamento della power station è di fatto analogo a quello delle altre power station presenti presso l'impianto fotovoltaico.

Di seguito un estratto delle schede tecniche delle componenti previste in progetto.

CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE	24

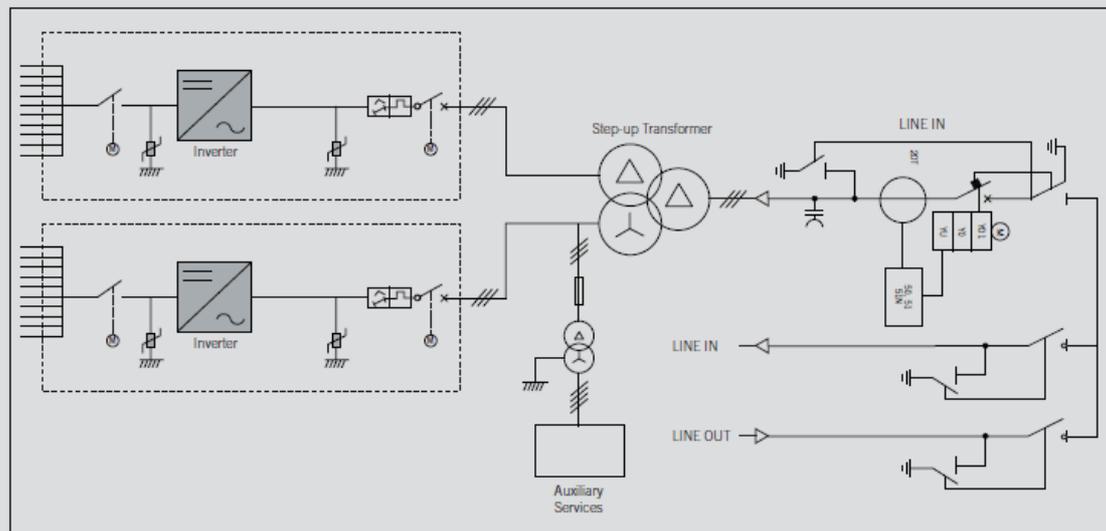


CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE	25

	3930 FSK HV C Series	7860 FSK HV C Series
<b>General information</b>		
Number of inverters	1	2
Discharge power @1,500 Vdc (30 °C / 50 °C) <sup>(1)</sup>	3,928 kVA / 3,171 kVA	7,856 kVA / 6,342 kVA
Discharge current @1,500 Vdc (30 °C / 50 °C)	2,700 A / 2,180 A	
Charge power @1,500 Vdc (30 °C / 50 °C) <sup>(1)</sup>	3,730 kVA / 3,013 kVA	7,460 kVA / 6,026 kVA
Charge current @1,500 Vdc (30 °C / 50 °C)	2,564 A / 2,071 A	
Operating temperature range	from -20 °C to +60 °C	
Relative humidity (non condensing)	0 - 100%	
Maximum altitude	3,000 masl (power derating starting at 1,000 masl)	
<b>Step-up Transformer</b>		
Medium voltage	From 20 kV up to 38 kV, 50-60 Hz	
Cooling system	ONAN	
Minimum PEI (Peak Efficiency Index) <sup>(2)</sup>	99.40%	
Protection degree	IP54	
<b>MV Switchgear (RMU)</b>		
Medium voltage	24 kV / 36 kV / 40.5 kV	
Rated current	630 A	
Cooling system	Natural air ventilation	
Protection degree	IP54 (IP55 optional)	
<b>Equipment</b>		
Auxiliary services panel	Standard version (optional monitoring system)	
Step-up transformer	Oil-immersed hermetically sealed transformer	
MV Switchgear	1L1C cells (2L1C optional)	
<b>Mechanical information</b>		
Structure type	Hot dip galvanized steel skid	
Dimensions Full Skid (W x D x H)	9,500 x 2,600 x 2,620 mm	11,390 x 2,600 x 2,620 mm
Weight	16 T	25 T
Standards	IEC 62271-212, IEC 62271-200, IEC 60076, IEC 61439-1	

**Notes:** <sup>(1)</sup> Data calculated with the inverter model INGECON® SUN STORAGE 3930TL HV C840. For other storage inverter models, please contact Ingeteam's BESS sales department <sup>(2)</sup> For European installations, ECO design according to the EU 548/2014 and EU 2019/1783 standards.

### Example of configuration with two HV C series storage inverters





INGECON

**SUN STORAGE**

3Power HV C Series 1,500 V<sub>dc</sub>

INGECON® SUN STORAGE 3930TL HV							
	C600	C650	C690	C730	C750	C800	C840
<b>Input (DC)</b>							
Battery voltage range for off-grid mode	854 - 1,500 V	924 - 1,500 V	979 - 1,500 V	1,035 - 1,500 V	1,063 - 1,500 V	1,132 - 1,500 V	1,188 - 1,500 V
Battery voltage for grid-tied mode <sup>(1)</sup>	938 - 1,500 V	1,014 - 1,500 V	1,075 - 1,500 V	1,136 - 1,500 V	1,167 - 1,500 V	1,244 - 1,500 V	1,305 - 1,500 V
Maximum voltage	1,500 V						
Maximum current	3,357 A						
N° inputs with fuse-holders	Up to 24						
Fuse dimensions	Up to 630 A / 1,500 V / aR / 100 kA (L/R=5ms) (optional)						
Type of connection	Connection to copper bars						
Power blocks	1						
<b>Input protections</b>							
Overvoltage protections	Type II surge arresters (type I+II optional)						
DC switch	Motorized DC load break disconnect						
Other protections	Up to 24 pairs of DC fuses (optional) / Reverse polarity / Insulation failure monitoring / Anti-islanding protection						
<b>Output (AC)</b>							
Discharge power @1,500 V <sub>dc</sub> (30 °C / 50 °C)	2,806 kVA / 2,266 kVA	3,040 kVA / 2,454 kVA	3,227 kVA / 2,605 kVA	3,414 kVA / 2,756 kVA	3,507 kVA / 2,831 kVA	3,741 kVA / 3,020 kVA	3,928 kVA / 3,171 kVA
Discharge current @1,500 V <sub>dc</sub> (30 °C / 50 °C)	2,700 A / 2,180 A						
Charge power @1,500 V <sub>dc</sub> (30°C / 50°C)	2,665 kVA / 2,152 kVA	2,887 kVA / 2,332 kVA	3,064 kVA / 2,475 kVA	3,242 kVA / 2,619 kVA	3,331 kVA / 2,690 kVA	3,553 kVA / 2,870 kVA	3,730 kVA / 3,013 kVA
Charge current @1,500 V <sub>dc</sub> (30°C / 50°C)	2,564 A / 2,071 A						
Rated voltage <sup>(2)</sup>	600 V IT System	650 V IT System	690 V IT System	730 V IT System	750 V IT System	800 V IT System	840 V IT System
Frequency	50 / 60 Hz						
Power Factor <sup>(3)</sup>	1						
Power Factor adjustable	Yes, 0 - 1 (leading / lagging)						
THD (Total Harmonic Distortion) <sup>(4)</sup>	<3%						
<b>Output protections</b>							
Overvoltage protections	Type II surge arresters (type I+II optional)						
AC breaker	Motorized AC circuit breaker						
Anti-islanding protection	Yes, with automatic disconnection						
Other protections	AC short-circuits and overloads						
<b>Features</b>							
Operating efficiency	98.9%						
CEC	98.5%						
Max. consumption aux. services	7,600 W						
Stand-by or night consumption <sup>(5)</sup>	185 W						
Average power consumption per day	2,500 W						
<b>General Information</b>							
Ambient temperature	-20 °C to +60 °C						
Relative humidity (non-condensing)	0-100% (Outdoor)						
Protection class	IP65 <sup>(6)</sup>						
Corrosion protection	External corrosion protection						
Maximum altitude	4,500 m (for installations beyond 1,000 m, please contact Ingeteam's BESS sales department)						
Cooling system	Liquid cooling system and forced air cooling system with temperature control (400V 3 phase + neutral power supply, 50/60 Hz)						
Air flow range	0 - 18,000 m <sup>3</sup> /h						
Average air flow	12,000 m <sup>3</sup> /h						
Acoustic emission (100% / 50% load)	<57 dB(A) at 10m / <49.7 dB(A) at 10m						
Marking	CE						
EMC and security standards	IEC 62920, IEC 61000-6-1, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4, IEC 61000-3-11, IEC 61000-3-12, IEC 62109-1, IEC 62109-2, EN 50178, FCC Part 15, AS3100						
Grid connection standards	IEC 62116, EN 50530, IEC 61683, EU 631/2016 (EN 50549-2, CEI 0-16, NTS Spain, VDE-AR-N 4120, VDE-AR-N 4110, Arrêté du 9 juin 2020, Terna A68), G99, South African Grid Code, Mexican Grid code, Chilean Grid Code, Ecuadorian Grid Code, Peruvian Grid Code, IEC61727, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, IEEE 1547, IEEE1547.1, DEWA (Dubai), Abu Dhabi Grid Code, Jordan Grid Code, Egyptian Grid Code, Saudi Arabia Grid Code, RETIE Colombia, Australian Grid Code						

**Notes:** <sup>(1)</sup> Minimum voltage DC (VDC, min) for V<sub>grid,max</sub> = 1.1 p.u. and Power Factor=1. If V<sub>grid,max</sub> is higher than this value, the minimum voltage should be corrected as VDC, min \* V<sub>grid,max</sub> / 1.1. For other DC voltage ranges, please contact Ingeteam's BESS sales department <sup>(2)</sup> Other AC voltages and powers available upon request <sup>(3)</sup> For P<sub>out</sub>>25% of the rated power <sup>(4)</sup> For P<sub>out</sub>>25% of the rated power and voltage in accordance with IEC 61000-3-4 <sup>(5)</sup> Consumption from Battery <sup>(6)</sup> Except for the LC filter and the air-water heat exchanger, that are IP54.



## Technical Specifications

- Energy 3MWh
- Maximum DC power 1.5MW (2h) **0.75MW** (4h)
- Voltage 1500V
- Temperature range -25°C to 55°C (option -45°C)
- 20-foot container with integrated HVAC
- Design life 20 years

### 5.5. CABINE DI IMPIANTO

L'intervento in progetto prevede la costruzione di edifici prefabbricati aventi, comunque, gli stessi ingombri e caratteristiche prestazionali.

Gli edifici sono destinati ad ospitare attrezzatura elettrica, i sistemi di monitoraggio e controllo, nonché i locali di consegna a servizio dell'impianto fotovoltaico in progetto.

Presso l'impianto saranno presenti due cabine, di pertinenza esclusiva del produttore, la prima denominata **“cabina di smistamento”**, la seconda **“sala controllo (control room)”**.

È prevista in progetto una ulteriore cabina, denominata **“cabina utente 36kV”** sita in prossimità del punto di consegna, per i cui dettagli si rimanda al capitolo successivo, trattandosi di infrastrutture per la connessione alla rete RTN.

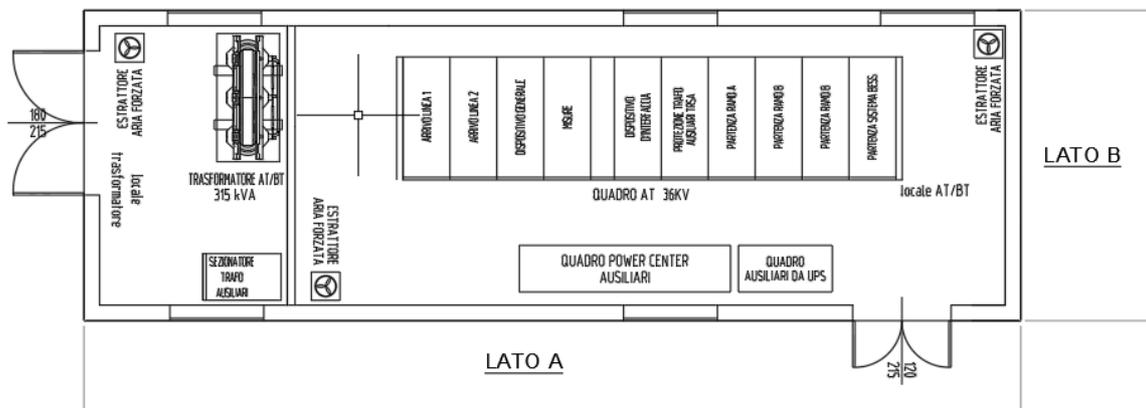
Il primo edificio, denominato **“cabina di smistamento”**, è destinato ad ospitare i quadri di alta tensione per il collettamento dell’energia proveniente dai diversi campi fotovoltaici e dallo storage, il parallelo, la protezione generale e di interfaccia e la partenza verso la cabina utente 36 kV nei pressi del punto di consegna nella RTN.

La cabina avrà dimensioni planimetriche pari a (12 x 4) e poggerà su una piastra di fondazione in c.a. di dimensioni planimetriche pari a (13 x 5) m e spessore 0,4 m.

Si tratta di una cabina prefabbricata monoblocco. I box sono realizzati ad elementi componibili in calcestruzzo armato vibrato tali da garantire pareti interne lisce senza nervature e una superficie interna costante lungo le sezioni orizzontali.

Il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione dei box viene additivato con idonei fluidificanti-impermeabilizzanti al fine di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni di acqua per capillarità.

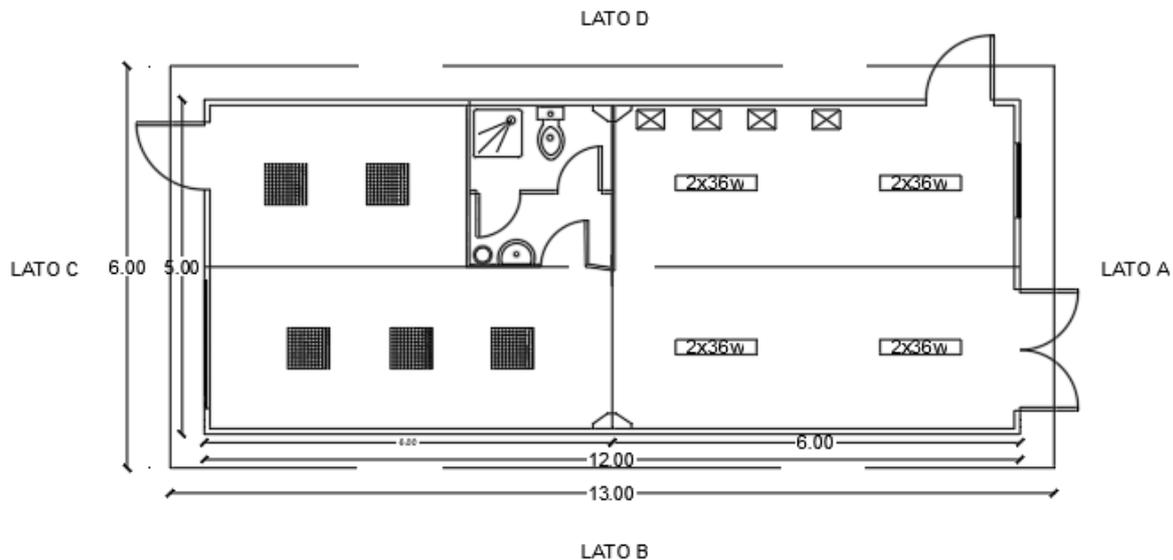
**CABINA ELETTRICA - CABINA DI SMISTAMENTO**



Il secondo edificio, denominato **“Sala controllo (Control Room)”**, è destinato ad ospitare la strumentazione di controllo dell’impianto.

La cabina avrà dimensioni planimetriche pari a (12 x 5) e poggerà su una piastra di fondazione in c.a. di dimensioni planimetriche pari a (13 x 6) m e spessore 0,4 m.

La struttura portante è prefabbricata a pannelli in C.A.V., predisposti di appositi attacchi per consentirne l'assemblaggio in opera.



Per tutte le cabine previste in progetto, il calcolo strutturale è realizzato in accordo a quanto previsto dal DM 17/01/2018 norme tecniche per le costruzioni, tenendo conto delle azioni sismiche.

Le verifiche geotecniche delle fondazioni sono riportate nella relazione specialistica allegata al progetto definitivo, mentre per quel che concerne le verifiche della struttura in c.a. saranno riportate nella relazione specialistica insieme ai tabulati di calcolo.

## 5.6. QUADRI BT E AT

Il presente progetto definitivo prevede la realizzazione di quadri AT all'interno della cabina utente, necessari al collettamento di tutte le linee AT provenienti dal parco fotovoltaico, al loro parallelo e alla partenza verso la cabina di consegna.

Unitamente a questo, è prevista anche l'installazione di quadri BT per l'alimentazione dei carichi ausiliari dell'impianto, quali i sistemi di alimentazione trackers, di monitoraggio, SCADA, ventilazione, antintrusione, etc.

I quadri AT saranno presenti, oltre che nelle Power station prefabbricate, anche nella cabina utente 36 kV, sita in prossimità del punto di consegna, e nella cabina di smistamento, sita presso l'impianto.

Presso ognuna di tali cabine sarà realizzato un unico quadro AT, destinato alla protezione generale CEI 0-16 e di interfaccia (ove previsto), alle misure, alle protezioni delle linee afferenti alla cabina, e uno scomparto di protezione trafo per i servizi ausiliari.

Tutti quadri AT avranno le seguenti caratteristiche tecniche generali:

### Tensione

Tensione nominale 40,5 kV

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"	
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE
		PAGINA
		30

Tensione di esercizio 36.0 kV

Tensione nominale ammissibile alla frequenza di alimentazione di breve durata nominale  
95 kV

Tensione nominale di tenuta ad un fulmine 185 kV

Frequenza nominale 50 Hz

**Correnti di corto circuito:**

Corrente nominale di breve durata ammissibile 20 kA

Corrente di picco ammissibile 50 kA

Durata nominale del cto cto 1 s

Corrente di corto circuito nominale (max.) 50 kA

Corrente di interruzione di cto cto nominale 20 kA

**Correnti nominali:**

Corrente nominale bus 1250 A

Max. corrente ammissibile bus @40 °C 1250 A

**Tensioni di alimentazione**

Tensione alimentazione per motori degli interruttori AC 230 V

Tensione alimentazione per motori dei sezionatori a 3 posizioni AC 230 V

Tensione alimentazione per circuiti controllo e protezione AC 230 V

Tensione alimentazione per bobina di sgancio AC 230 V

**Dati generali interruttori**

Allestimento: Armadio a pavimento

Grado di protezione dell'involucro IP3XD

Grado di protezione, componenti primarie IP65

Partition class PM

Continuità di servizio LSC 2

Classificazione arco interno IAC A FL 20kA/1 s

Temperatura ambiente di esercizio, min./max. -5 °C / +55 °C

Temperatura ambiente di stoccaggio e trasporto, min./max. -25 °C / +70 °C.

**5.7. CAVI DI POTENZA AT E BT**

Il presente progetto prevede la realizzazione di una rete di cavidotti in AT per la connessione delle cabine di impianto, a partire dalle PS verso la cabina di smistamento, in 3 diversi rami che convogliano l'intera produzione dell'impianto fotovoltaico verso la cabina di smistamento.

Alla medesima cabina convogliano le linee AT provenienti dall'impianto di accumulo BESS.

Dalla cabina di smistamento si diparte anche una linea AT 36 kV in doppia terna interrata verso la nuova cabina utente 36 kV, ubicata nei pressi del punto di consegna presso la nuova Stazione

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"	
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE
		PAGINA
		31

Elettrica Terna "Monreale 3".

Analogamente, sarà realizzata una rete di cavidotti in BT per il collegamento dalle PS agli string box, e per il collegamento degli string box alle stringhe.

Tutti i cavi saranno idonei alle tipologie di posa, e conformi alle normative vigenti, con particolare riferimento alle norme CEI e alla direttiva cavi CPR.

## 5.8. CAVIDOTTI

Il progetto dell'impianto fotovoltaico di Vallefondi prevede differenti modalità di posa per i cavi (AT, BT, segnale), a seconda che si faccia riferimento alle aree interne all'impianto o piuttosto ai collegamenti esterni all'impianto.

### 5.8.1. Generalità

Il parco fotovoltaico avrà una potenza complessiva DC di circa 33,2 MW.

Dal punto di vista elettrico, l'impianto è suddiviso in 7 campi, ognuno dei quali presenta due inverter come riportato di seguito:

CAMPO	INVERTER	Potenza DC inverter [kW]
PS1	Central Inverter TX1	3351,04
PS2	Central Inverter TX2.A	3846,08
	Central Inverter TX2.B	4074,56
PS3	Central Inverter TX3.A	3922,24
	Central Inverter TX3.B	3884,16
PS4	Central Inverter TX4	4798,08
PS5	Central Inverter TX5	3922,24
PS6	Central Inverter TX6	2056,32
PS7	Central Inverter TX7	3351,04
TOTALE		33205,76

Tabella 5 - Suddivisione sottocampi

L'intero sistema di distribuzione dell'energia dai campi verso il punto di consegna è articolato su n. 3 distinte linee elettriche, una per ciascun ramo, con un livello di tensione pari a 36 kV, le quali, una volta giunte la cabina di smistamento di impianto, confluiscono sul quadro generale AT 36 kV.

Le cabine di campo sono collegate fra loro in entra-esce con una linea in cavo interrato AT 36 kV, di sezione crescente dalla prima all'ultima cabina del ramo.

Tutti i cavi di cui si farà utilizzo, sia per il collegamento interno dei campi che per la connessione alla nuova cabina utente 36kV, saranno del tipo schermato, con conduttore in alluminio, con

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE	32

formazione a trifoglio, o equivalente.

Nella tabella che segue si riporta il dettaglio delle linee elettriche di collegamento.

LINEA	PARTENZA	ARRIVO	Sezione cavo [mm <sup>2</sup> ]	Lunghezza cavo [m]	Potenza attiva AC [MW]
RAMO A	PS6	PS7	3x1x120	960	3,33
	PS7	PS5	3x1x120	1695	6,65
	PS5	PS4	3x1x300	8	9,98
	PS4	MTR	3x1x630	675	16,63
RAMO B	PS1	PS2	3x1x120	285	3,33
	PS2	MTR	3x1x300	870	9,98
RAMO C	PS3	MTR	3x1x120	385	6,65
BESS	MVPS.1D	MVPS.2D	3x1x120	25	6,65
	MVPS.2D	MVPS.3D	3x1x300	25	13,30
	MVPS.3D	MTR	3x1x630	40	19,95
LINEA SSE	MTR	SSE	3x1x630	7750	16,63
	MTR	SSE	3x1x630	7750	16,63
<b>POTENZA COMPLESSIVA AC</b>					<b>33,260</b>

Tabella 6 - Dimensionamento cavi AT

In generale, per tutte le linee elettriche AT, si prevede la posa dei cavi direttamente interrati, ad una profondità di 1,10 m dal piano di calpestio per tutte le tratte, e di 1,50 m solo in caso di attraversamenti con le viabilità di piano di futura realizzazione e di 1.20m per la posa al di fuori dell'impianto. In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati progettuali.

### 5.8.2. Sistema di posa cavi

In generale, per tutte le linee elettriche AT, si prevede la posa dei cavi direttamente interrati, ad una profondità di 1,10 m dal piano di calpestio per tutte le tratte, e di 1,50 m solo in caso di attraversamenti con le viabilità di piano di futura realizzazione e di 1.20m per la posa al di fuori dell'impianto.

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"	
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE
		PAGINA
		33

La trincea all'interno della quale saranno collocati i cavi avrà profondità non inferiore a 1,20 m e larghezza compresa tra 0,45 m per una terna e 0,95 m per tre terne.

Le modalità di esecuzione dei cavidotti saranno le seguenti.

- scavo a sezione obbligata con profondità da p.c. e larghezza indicati nei disegni di progetto;
- posa dei conduttori, fibre ottiche e corda di terra; particolare attenzione sarà fatta per l'interramento di quest'ultima che dovrà essere ricoperta da uno strato di terreno vegetale di spessore non inferiore a 20cm;
- rinterro parziale con terreno di scavo;
- posa di nastro segnalatore del tracciato;
- rinterro con terreno di scavo;
- posa di eventuali cippi di segnalazione (dove richiesti).

Detti cavi saranno posti sul fondo dello scavo, opportunamente livellato in modo tale da non presentare ostacoli alla posa ed elementi di pezzatura tale da costituire potenziale pericolo per la integrità dei cavi.

I cavi saranno ricoperti da uno strato di materiale di classe A1, per uno strato di 50 cm e comunque secondo le indicazioni degli elaborati progettuali. Laddove ritenuto idoneo da parte della DL, in sede di esecuzione delle opere potrà essere utilizzato per il rinterro il materiale proveniente dagli scavi, opportunamente selezionato.

Al fine di garantire la stabilità del pacchetto, il materiale posato all'interno dello scavo verrà rullato e compattato a strati non superiori a 25-30 cm, prima di procedere alla posa dello strato successivo.

Un nastro segnalatore od una rete, posti alle profondità indicate nelle sezioni, segnalerà la presenza del cavidotto.

Il rimanente volume dello scavo verrà riempito in modo differente a seconda della tipologia specifica di posa, come di seguito indicato.

### **Posa su strade asfaltate**

Al di sopra del nastro monitore sarà posto un ulteriore strato di rinterro con materiale classe A1, per uno strato di 30 cm, delle medesime caratteristiche di quello indicato in precedenza.

Sopra questo verrà realizzato il pacchetto stradale, avente la seguente stratigrafia:

- fondazione stradale con materiale classe A1, rullato e compattato, per uno spessore complessivo di 20 cm;
- posa di conglomerato bituminoso per strato di binder, spessore complessivo 7 cm;

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"	
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE
		PAGINA
		34

- posa di tappetino di usura in conglomerato bituminoso, spessore complessivo 3 cm.

Il tappetino di usura avrà una larghezza maggiore rispetto a quella dello scavo, di almeno 50 cm per ogni lato rispetto al fronte scavo, e comunque dovrà rispettare le prescrizioni specifiche degli enti gestori delle viabilità.

### **Posa su strade sterrate**

Al di sopra del nastro monitore verrà realizzato il pacchetto stradale, avente la seguente stratigrafia:

- fondazione stradale con tout-venant di cava, rullato e compattato, di granulometria 40-60 mm, per uno spessore complessivo di 40 cm;
- strato di finitura con misto granulometrico, rullato e compattato, di granulometria 20-40 mm, spessore complessivo 20 cm.

### **Posa su terreno**

Al di sopra del nastro monitore verrà posato uno strato di terreno vegetale per uno spessore complessivo di 60 cm.

Si potrà fare uso del terreno vegetale precedentemente accantonato durante l'esecuzione degli scavi, laddove ritenuto idoneo dalla DL.

In tutti i casi, un cippo di segnalazione verrà posato a p.c. in corrispondenza di eventuali incroci di cavidotti, giunzioni, derivazioni. Nel caso di attraversamenti e/o particolari interferenze, il progetto definitivo prevede l'utilizzo di posa in tubazione corrugata, opportunamente protetta da eventuali lastre in cls, per tutta la durata dell'interferenza.

Per conoscere tutte le sezioni tipo e maggiori particolari, si rimanda alla relativa tavola di progetto.

## **5.9. SISTEMA DI TERRA**

Il sistema di terra del parco fotovoltaico è costituito da una maglia di terra che si estende lungo tutta l'area dell'impianto fotovoltaico, consistente in un dispersore orizzontale in corda di rame di sezione pari a 50 mm<sup>2</sup>.

A tale maglia verranno collegate in più punti le strutture metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici, nonché le altre masse presenti presso l'impianto.

Ad essa verranno collegati gli impianti di terra delle singole cabine di sottocampo e delle cabine generali di impianto, consistenti in uno o più anelli concentrici intorno alle cabine, in corda di rame di sezione pari a 95 mm<sup>2</sup> e dispersori verticali a croce di lunghezza pari a 2,5 m posti ai

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE	35

vertici della maglia, collegati in più punti alle armature delle fondazioni delle cabine.

La maglia complessiva che si viene così a creare consente di ottenere un valore di resistenza di terra tale da garantire un sufficiente margine di sicurezza, adeguato alla normativa vigente.

Particolare attenzione verrà agli attraversamenti lungo il tracciato del cavidotto.

Per evitare infatti che in caso di guasto si possa verificare il trasferimento di potenziali dannosi agli elementi sensibili circostanti, quali altri sotto-servizi, acquedotti, tubazioni metalliche, ecc. ecc., verrà utilizzato in corrispondenza di tutti gli attraversamenti, da 5 m prima e fino a 5 m dopo il punto di interferenza, un cavo Giallo/Verde di diametro 95mm<sup>2</sup> del tipo FG16(O)R, opportunamente giuntato al conduttore di rame nudo, tale da garantire una resistenza pari a quella della corda di rame nudo di 50 mm<sup>2</sup>.

## 5.10. SISTEMA SCADA

Presso l'impianto fotovoltaico verrà realizzato un sistema di telecontrollo che consentirà la piena e completa gestione dell'impianto fotovoltaico in progetto.

Il sistema consentirà l'acquisizione di tutti i principali parametri elettrici provenienti dal campo, quali:

- tensioni e correnti di stringa
- tensioni e correnti parallelo string box
- stato scaricatori/interruttori string box
- tensioni e correnti in ingresso/uscita agli inverter
- tensioni e correnti in ingresso/uscita ai trasformatori AT/bt
- stato interruttori quadri bt e quadri AT
- principali grandezze elettriche (potenza attiva, reattiva, cos phi, etc)
- principali grandezze fisiche (temperature di esercizio, etc)

Il nucleo del sistema SCADA è costituito da un PLC installato nel quadro QPLC. Il PLC è una piattaforma aperta configurabile per mezzo del software di programmazione e copre le seguenti funzionalità:

- Collezione dati:
  - o dagli organi AT mediante input digitali cablati presenti in cabina generale di impianto
  - o stati dei servizi ausiliari
  - o Raccolta misure e eventi dai relay di protezione di cabina generale di impianto tramite porte seriali RS485 collegati al converter seriale-ethernet per mezzo del software installato sul PC Embedded
  - o Raccolta dati da organi AT in cabina generale di impianto per mezzo dell'IO distribuito

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE	36

- Raccolta dati da campo FV per mezzo delle RTU installate nelle 7 power station;
- Raccolta dati da campo FV per mezzo dei web server installati presso gli inverter;
- Raccolta dati da stazione monitoraggio ambientale
- Attuazione comandi organi AT inviati da utente tramite HMI dello SCADA
- Regolazione dei valori di potenza attiva e reattiva, inseguendo, tramite controlli a retroazione (PID) logici, i setpoint impostati dall'utente dall'HMI dello SCADA o provenienti da sistemi terzi tramite appositi canali di comunicazione che saranno specificati nel seguito della realizzazione
- Elaborazione condizioni di allarme
  - Aperture per guasto di organi AT
  - Avviamenti e scatti dei relè di protezione
  - Notifiche da sistema antintrusione cabine e perimetrale
  - Notifiche da sistema antincendio cabine
  - Inverter in avaria
  - String box in avaria
  - Mancanza di comunicazione con dispositivi sulla rete (LAN Monitoring)
  - Fault da switch managed
  - Aperture interruttori servizi ausiliari
  - Mancata risposta o risposta intempestiva dei loop di regolazione potenza

### 5.11.CAVI DI CONTROLLO E TLC

Per le connessioni dei dispositivi di monitoraggio e di security verranno utilizzati prevalentemente due tipologie di cavo:

- Cavi in rame multipolari twistati e non (cavi belden);
- Cavi in fibra ottica.

I primi verranno utilizzati per consentire la comunicazione su brevi distanze data la loro versatilità, mentre la fibra verrà utilizzata per superare il limite fisico della distanza di trasmissione dei cavi in rame, quindi comunicazione su grandi distanze, e nel caso in cui sia necessaria una elevata banda passante come nel caso dell'invio di dati.

La fibra ottica prevista in progetto consiste in un cavo con numero di coppie di fibre ottiche (cores) pari a 12.

I cavi previsti sono rispondenti alla normativa CEI EN 60794-3 e saranno equipaggiati con fibre ottiche di tipo monomodale rispondenti alla normativa ITU3T G.652. I cavi previsti sono idonei per posa in esterno entro tubi, con guaina interna in polietilene del tipo a bassa densità e guaina esterna in polietilene ad alta densità, protezione antiroditore costituita da filati di vetro,

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"	
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE
		PAGINA
		37

impermeabili (water blocking), totalmente dielettrici.

I cavi sono dotati di guaina esterna del tipo LSZH termoplastica allo scopo di rispettare le norme specifiche che ne rendono possibile il loro utilizzo anche in ambienti interni. Ogni cavo sarà contraddistinto da una sigla di identificazione prevista dalle vigenti norme CEI.

## 5.12. SISTEMA DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Nell'ambito del presente progetto si prevede l'installazione di un opportuno sistema di monitoraggio ambientale al fine di garantire l'acquisizione dei parametri ambientali e climatici presenti sul campo fotovoltaico. In particolare, il sistema in oggetto permetterà la rilevazione di dati climatici e di dati di irraggiamento. I dati monitorati verranno, quindi, gestiti e archiviati da un sistema di monitoraggio SCADA. Il sistema di monitoraggio ambientale da installare è composto da:

- n.3 stazioni di rilevazione meteo;
- sistema di rilevazione dati di irraggiamento (componente diretta, diffusa e globale);
- piranometri installati sul piano dei moduli;
- albedometro;
- sistema di rilevazione temperatura moduli;
- dispositivi di comunicazione;
- dispositivi di interfaccia;
- dispositivi di memorizzazione.

Pertanto, tramite il sistema installato, i valori climatici e di irraggiamento del campo FTV puntualmente misurati saranno trasmessi al sistema SCADA al fine di permettere la valutazione della producibilità del sistema di produzione FTV. Il sistema nel suo complesso garantisce ottime capacità di precisione di misura, robusta insensibilità ai disturbi, capacità di autodiagnosi e autotuning.

Quindi, al fine di poter eseguire una corretta stima della producibilità dell'impianto, si prevede un sistema che assicurerà la valutazione puntuale dei valori di irraggiamento e insolazione presenti sul campo, oltre a tutti i valori climatici. I dati ambientali ricavati, uniti ai dati di targa dell'impianto, saranno utilizzati in conformità a quanto previsto dalla norma IEC 61724 e norme CEI 82-25 per la valutazione delle performance d'impianto.

Il sistema previsto nell'ambito del presente progetto permetterà, quindi, di monitorare i seguenti dati ambientale:

- dati di irraggiamento;
- dati meteorologici
- temperature dei moduli.

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"	
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE
		PAGINA
		38

I dati ambientali sopra elencati saranno rilevati da sistemi distinti.

I dati di irraggiamento, necessari per la valutazione delle performance di impianto, saranno rilevati mediante l'utilizzo di piranometri montati sul piano dei moduli (indicativamente uno ogni sottocampo).

Per quanto riguarda i dati meteorologici si prevede il montaggio di strumenti di rilevamento ambientale installati su apposito palo di supporto.

Il sistema di monitoraggio, in aggiunta, avrà la funzione di rilevare la temperatura dei moduli. Le stazioni meteo e quella per la rivelazione delle componenti normale, diffusa e globale dell'irraggiamento saranno posizionate sul campo in modo da rispettare:

- una posizione baricentrica rispetto alla disposizione del campo;
- una posizione in grado di rilevare i dati in maniera più fedele possibile sull'effettivo stato del campo;
- una ubicazione tale da non risentire condizionamenti ambientali esterni che inficiano la misura (momenti di ombre, riparo dal vento...).

I dati ambientali rilevati, quindi, saranno inviati al sistema di monitoraggio SCADA, e da questo elaborati per la determinazione dei valori della producibilità attesa.

Tutti i dati misurati saranno condizionati da dispositivi elettronici, ove vi fosse la necessità e comunicati al sistema di monitoraggio mediante protocollo MODBUS su RS - 485 o tramite interfaccia Ethernet.

Il sistema di monitoraggio ambientale previsto sarà in grado di operare in modalità automatica, completamente autonoma assicurando le funzioni di autodiagnosi per il rilevamento di eventuali malfunzionamenti o lettura di parametri fuori scala.

Le funzioni assicurate dal sistema di monitoraggio sono:

- Temperatura esterna in gradi Celsius o Fahrenheit
- Umidità relativa
- Umidità assoluta
- Indicazione della pressione atmosferica in HG o hPa
- Selezione della pressione atmosferica relativa o assoluta
- Indicazione della pluviometria in mm o inch
- Indicazione della pluviometria per 1 ora, 24 ore, 1 settimana, 1 mese o dall'ultimo azzeramento
- Selezione della velocità del vento in mph, km/h, m/s, nodi o Beaufort
- Indicazione della direzione del vento
- Indicatore di temperatura Wind Chill (sensazione termica)
- Indicazione del punto di rugiada
- Indicazione dei valori meteorologici

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"	
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE
		PAGINA
		39

- Funzioni di allarme programmabili per differenti valori meteorologici
- Memorizzazione valori massimo e minimo
- orologio aggiornato via protocollo NTP
- regolazione del fuso orario e ora legale
- funzione di risparmio energetico
- valori di irraggiamento.

### 5.13. SISTEMA DI SICUREZZA E ANTI INTRUSIONE

Il sistema di sicurezza e antintrusione ha lo scopo di preservare l'integrità dell'impianto contro atti criminosi mediante deterrenza e monitoraggio delle aree interessate.

Il sistema previsto in progetto si basa sull'utilizzo di differenti tipologie di sorveglianza/deterrenza per scongiurare eventuali atti dolosi nei confronti dei sistemi e apparati installati presso l'impianto fotovoltaico.

La prima misura che verrà attuata per garantire la sicurezza dell'impianto contro intrusioni non autorizzate è quella di impedire o rilevare qualsiasi tentativo di accesso dall'esterno installando un sistema di antintrusione perimetrale.

Il sistema di videosorveglianza in progetto dovrà prevedere i seguenti componenti:

- n. 1 postazione di Video Sorveglianza e Video analisi, dotata di NVR e di monitor;
- fino a 300 aree soggette ad osservazione;
- accesso diretto da web, sia al sistema di videosorveglianza in tempo reale che all'archivio delle registrazioni.

Il sistema risponderà ai seguenti macro-requisiti:

- Affidabilità del sistema;
- Possibilità di monitoraggio real-time ed in differita, con crescente livello di fluidità delle immagini, da 1 (uno) fps fino a 25 (venticinque) fps;
- Memorizzazione dei dati su site differenziati, al fine di consentire il reperimento delle immagini anche in caso di atti vandalici compiuti direttamente sul posto.

Il sistema in progetto integra anche i servizi di video analisi, con l'implementazione, oltre alle normali funzionalità di videosorveglianza, di funzionalità di videocontrollo attivo, al fine di individuare in "tempo reale" e di trasmettere le segnalazioni di allarme alla Control Room al verificarsi di situazioni critiche, o quantomeno anomale, quali ad esempio:

- L'attraversamento di una linea o poligonale immaginaria (anti-vandalismo);
- La rimozione di un oggetto (sottrazione di beni od oggetti);
- L'abbandono di un oggetto (antiterrorismo);
- Gli assembramenti ingiustificati (in parchi o aree definite "critiche");

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE	40

- La direzione di marcia per auto, conteggio di auto o persone, ecc.

La definizione delle zone e delle regole del sistema di video analisi sarà implementata in fase di progettazione esecutiva.

Inoltre, considerata la specificità dell'opera, con il presente progetto si è ritenuto opportuno prevedere un sistema di allarme ed antintrusione presso le cabine di impianto (PS, MTR e Control Room), nei quali, oltre alle apparecchiature elettriche sono contenuti anche il CED e le apparecchiature che consentono il monitoraggio e telecontrollo dell'intero sistema.

Il sistema di allarme consentirà il controllo di tutti gli accessi dell'immobile, e consisterà in:

- n. 1 centrale 200 zone, dotata di modulo telefonico GSM/GPRS, con accesso da APP e/o da WEB, con interfaccia vocale per operatore;
- sensori di contatto da installare presso gli accessi;
- sensori volumetrici a doppia tecnologia, da installare presso i percorsi di ingresso e i luoghi sensibili;
- sirene interne ed esterne;
- inseritori a chiave RFID e con tastierino alfanumerico.

#### **5.14. STRUTTURE DI SUPPORTO**

Le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici sono di due differenti tipologie.

La scelta della tipologia di struttura è strettamente connessa con l'assetto geomorfologico del sito.

In linea generale, in tutto l'impianto si farà uso di strutture del tipo ad inseguimento monoassiale, ad eccezione di un'area centrale dell'impianto, nella quale le pendenze eccessivamente elevate in asse N-S in quest'area suggeriscono l'utilizzo di strutture del tipo fisso.

Si darà nel seguito descrizione delle due distinte strutture.

##### **5.14.1. Strutture fisse**

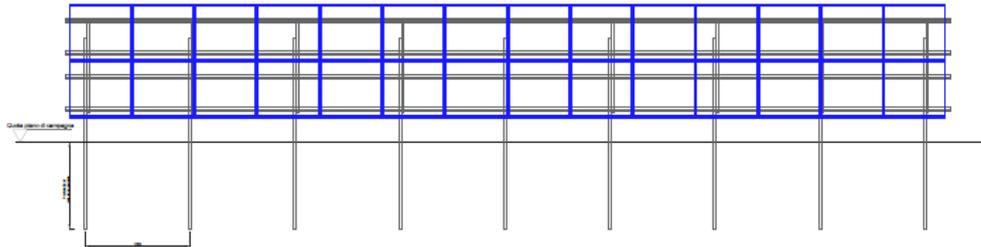
Le strutture sono idonee ad ospitare l'installazione di 28 moduli fotovoltaici per una estensione complessiva longitudinale pari a 18,769 m e trasversale pari a 3,381 m. La struttura di fondazione è costituita da profilati a C con un doppio profilo infisso trasversalmente (altezza fuori terra variabile da un massimo di 3,02 m ad un minimo di 1,3 m). I profili di fondazione sono disposti con interasse trasversale pari a 1,90 m e longitudinale pari a 2,20 m.

A seguire una immagine dei pannelli di progetto e delle strutture fisse:

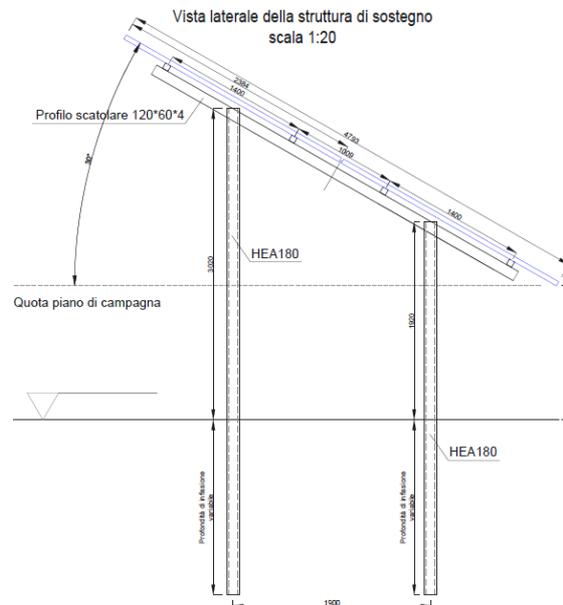
CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE	41



Vista frontale della struttura di sostegno  
scala 1:30



Vista laterale della struttura di sostegno  
scala 1:20



	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"	
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE
		PAGINA
		42

Per un maggiore dettaglio di informazioni si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

Le strutture saranno fissate al terreno mediante infissione diretta dei pali costituenti la struttura verticale delle vele.

Sarà possibile altresì utilizzare differenti sistemi fondazionali, quali pali trivellati o micropali in c.a., laddove necessario.

#### **5.14.2. Strutture two-row ad inseguimento monoassiale (tracker)**

Le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici sono per la gran parte del tipo two-row ad inseguimento monoassiale con asse di rotazione lungo la direttrice Nord – Sud e permettono al piano dei pannelli di seguire la rotazione del sole E-O.

Tale struttura è composta da una parte ad inclinazione variabile costituita da pannelli affiancati disposti su un'unica fila, per una larghezza complessiva pari a circa 2,384 m.

I pannelli sono collegati a dei profilati ad omega trasversali alla struttura, che a loro volta sono connessi mediante un asse longitudinale con sezione quadrata (torque tube). Grazie a questo sistema la parte mobile è in grado di ruotare intorno ad un asse orizzontale posto ad una altezza pari a 2,14 m fuori terra, con un angolo di rotazione di +/- 60°, sfruttando così al meglio l'assorbimento dell'energia solare.

Il tubolare che governa il moto della struttura è sostenuto da pilastri cui è collegato mediante delle cerniere con asse parallelo al tubolare. Nella cerniera centrale trova collocazione una ghiera metallica che, collegata ad un motore ad azionamento remoto, regola l'inclinazione del piano dei pannelli. I pilastri di sostegno sono immorsati nel terreno ad una profondità variabile in funzione delle caratteristiche meccaniche e litostratigrafiche dei terreni di fondazione.

Le modalità di ammorsamento di tali profilati variano dalla infissione (battitura) alla trivellazione.

La struttura sarà realizzata nelle seguenti configurazioni:

- 1V28 two-row, con due strutture affiancate da 28 pannelli ciascuna, per un totale di 56 moduli, sostenuta da n°8 pilastri per ciascuna struttura, con lunghezza complessiva di 37,334 m;
- 1V56 two-row, due strutture affiancate da 56 pannelli ciascuna, per un totale di 112 moduli, sostenuta da n°12 pilastri, con lunghezza complessiva di 67,349 m;

A scopo esemplificativo, si riporta nel seguito una delle strutture previste in progetto.



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"

CODICE DOCUMENTO

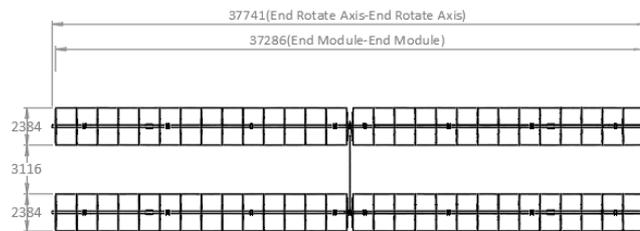
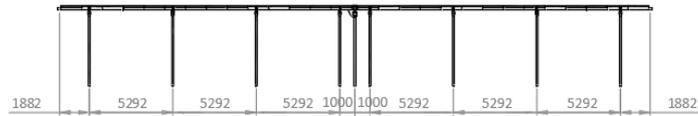
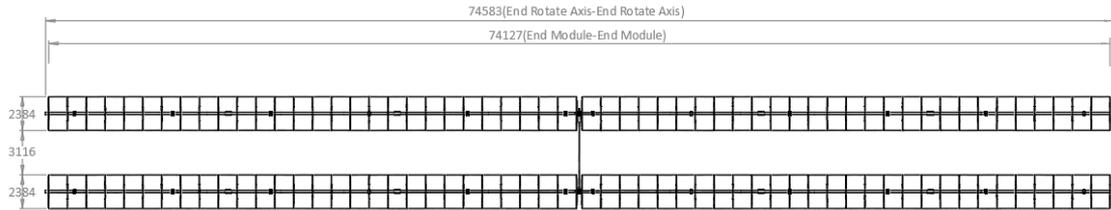
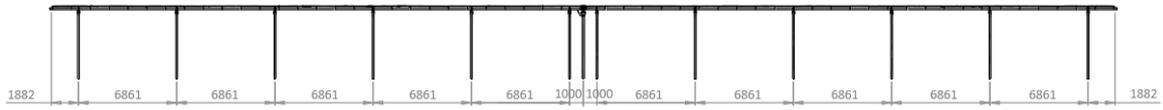
TITOLO ELABORATO

PAGINA

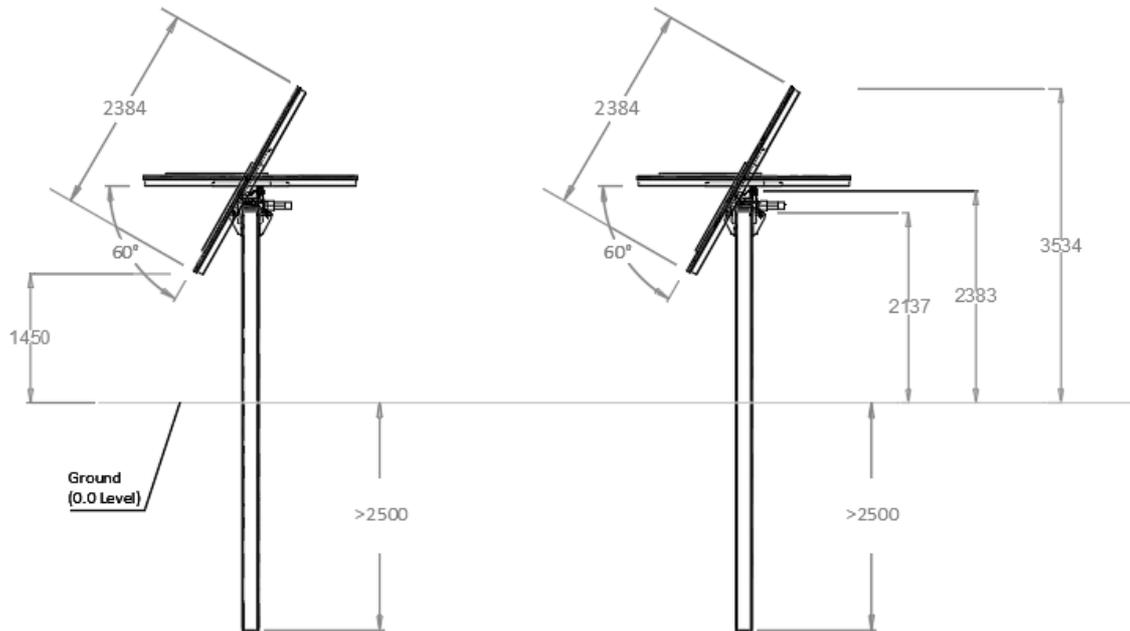
**A.2**

RELAZIONE GENERALE

43



CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE	44



TUTTE LE MISURE SONO SUSCETTIBILI  
DI UNA TOLLERANZA DEL +/-10%



	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE	45

## 5.15. SITE PREPARATION

Al fine di predisporre l'area alla installazione dell'impianto, sono previsti lievi movimenti terra all'interno delle stesse aree, volti a rendere idoneo il piano di posa per l'installazione delle strutture di fissaggio dei moduli fotovoltaici.

Compatibilmente con le specifiche tecniche del produttore delle strutture di sostegno moduli, con il presente progetto definitivo è stato elaborato un piano quotato idoneo alla posa, rispondente ai seguenti parametri:

### Area strutture fisse:

- pendenza trasversale E-O massima: 14%
- pendenza longitudinale N-S massima: nessuna limitazione.

### Area strutture inseguimento monoassiale:

- pendenza trasversale E-O massima: nessuna limitazione
- pendenza longitudinale N-S massima: 14%.

La soluzione progettuale è volta a minimizzare il volume degli scavi/rilevati, e risulta data da prevede di non produrre alcun volume di terreno che possa essere considerato rifiuto da smaltire. Per maggior dettaglio, si rimanda agli elaborati grafici allegati al progetto.

La soluzione implementata in progetto è orientata alla massima riduzione dei volumi di scavi e rilevati, con un relativo minore impatto ambientale (produzione di nuovi materiali, trasporti, produzione di rifiuti, etc.).

## 5.16. RECINZIONE

Il progetto prevede la realizzazione di una recinzione perimetrale a delimitazione dell'area di installazione dell'impianto; la recinzione sarà formata da rete metallica a pali fissati con plinti. In dettaglio, si prevede di realizzare una recinzione di tutta l'area di impianto e delle relative pertinenze. Si prevede di mantenere una distanza degli impianti dalla recinzione medesima minima di 5 m, quale fascia di protezione e schermatura.

La recinzione sarà tale da garantire la continuità territoriale per la fauna locale attraverso opportuni passaggi faunistici.

Di seguito si riporta la tipologia di recinzione prevista in progetto.

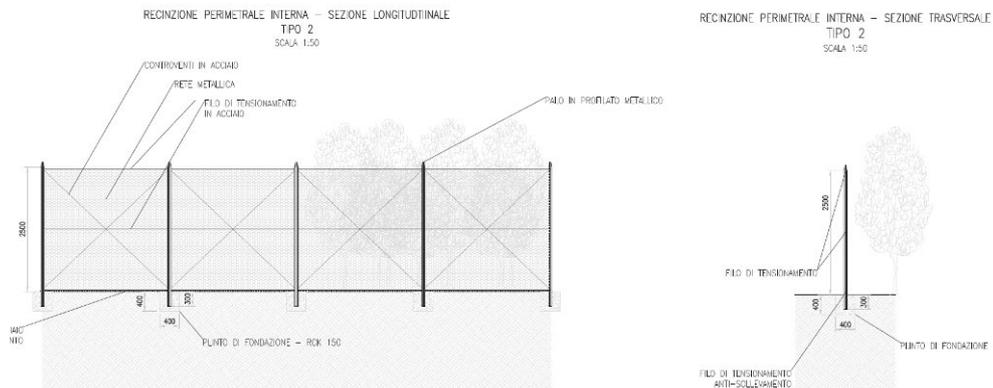


Figura 9 – Tipologico recinzione

Ad integrazione della recinzione di nuova costruzione è prevista l'installazione di cancelli carrabili per un agevole accesso all'area d'impianto.

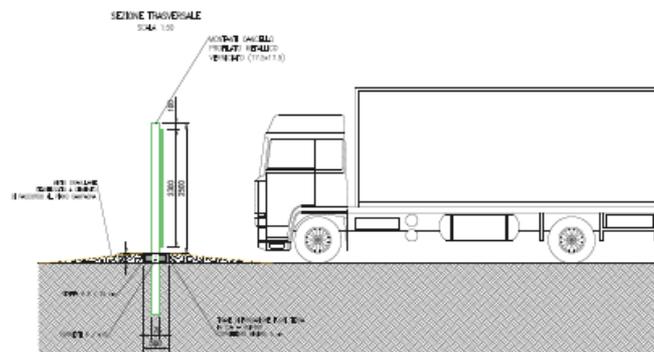


Figura 10 – Tipologico cancelli di ingresso

## 5.17. SISTEMA DI ACCUMULO DELLE ACQUE NERE

Nell'ambito dei lavori di realizzazione del parco fotovoltaico, è prevista la realizzazione di alcuni fabbricati di servizio, fra cui il locale denominato Control Room, adibito a sala controllo e deposito materiali.

L'impianto fotovoltaico in progetto non è normalmente presidiato da persone. È prevista la presenza di persone solo durante le attività di manutenzione e di visite ispettive. Pertanto, presso il fabbricato control room si prevede la realizzazione dei servizi igienici.

Le acque nere prodotte sono solamente quelle provenienti dai servizi igienici utilizzati dai lavoratori presenti nella attività e quindi i liquami possono essere assimilati a reflui civili.

Le acque nere saranno convogliate in una vasca Imhof e da qui in una vasca di accumulo a tenuta stagna e a svuotamento periodico. Non verrà pertanto eseguito alcun scarico nel terreno o in altri ricettori.

Sarà stipulato un contratto con una società specializzata che ogni 6/12 mesi provvederà a svuotare le vasche e a conferire i reflui presso pubblici impianti di depurazione.

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"	
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE
		PAGINA
		47

Dal punto di vista tecnico le acque reflue provenienti dai servizi sanitari saranno convogliate in una apposita linea di reflue costituita essenzialmente da:

- condotta fognaria in PVC DN 160;
- fossa Imhof a tenuta;
- fossa di accumulo del chiarificato a tenuta.

Dal punto di vista dimensionale i manufatti sono così composti:

Vasca di sedimentazione composta da:

- n.1 elemento di fondo da 150x95 cm.
- n.1 anello da 150x105 cm.9
- n.1 solaio di copertura.

Vasca di accumulo composta da:

- n.1 elemento di fondo da 150x95 cm.
- n.1 anelli da 150x105 cm.
- n.1 solaio di copertura

La fossa chiarificatrice tipo “Imhof” in calcestruzzo deve essere costruita in armonia al D.lgs. 11-05-1999 n° 152 e successive modifiche, alla norma UNI EN 12566-1-2004 e comunque rispettando la normativa di legge vigente, dimensionata per una presenza di circa 8 persone/giorno nei fabbricati interessati (come risulta dall'allegato del fornitore).

Nella realtà come sopra specificato non si tratta di presenze giornaliere ma occasionali.

Deve essere costituita da una camera superiore di sedimentazione e da una camera inferiore di digestione per la chiarificazione delle acque prima del loro smaltimento.

Si dovranno adottare accorgimenti per impedire il passaggio di bolle di gas nel comparto di sedimentazione, nonché il formarsi della crosta nello stesso, mediante un travetto di protezione, denti sporgenti, ecc.

I giunti tra i vari elementi prefabbricati, dovranno essere accuratamente sigillati.

La fossa dovrà essere accessibile dall' alto a mezzo di apposito vano a livello del piano di campagna, con chiusino a tenuta sigillato.

Dovranno essere eseguite le giunzioni alle tubazioni confluenti nella fossa, anche con la fornitura e posa di eventuali pezzi speciali (raccordi, curve, pezzi a T, para schiuma ecc.) e la successiva sigillatura con malta di cemento eseguita sui tubi.

Lo smaltimento delle acque della fossa “Imhof” avverrà attraverso una ditta specializzata che, come detto, provvederà a prelevare il refluo chiarificato precedentemente accumulato nella fossa a tenuta stagna.

Per qualsiasi chiarimento si rimanda alla tavola di progetto, ove è riportata la planimetria con l'ubicazione all'interno del fabbricato denominato control room della fossa Imhof e della fossa di accumulo.

Di seguito invece si riportano i particolari costruttivi dei manufatti.

CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE	48

## Pianta locale control room

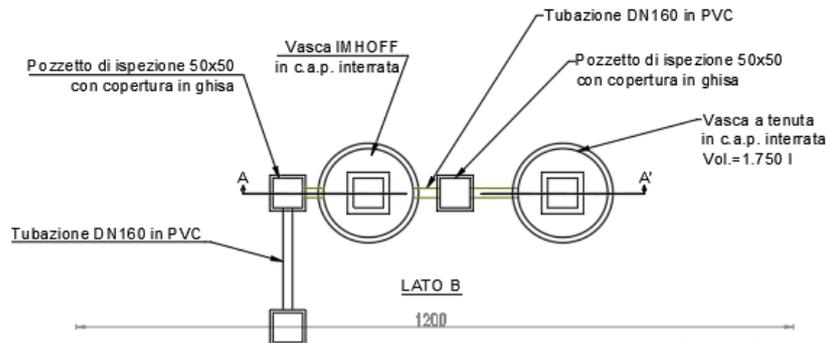


Figura 11 – Planimetria Control room con sistema di accumulo acque nere

## Sezione imhoff A - A'

scala 1:50

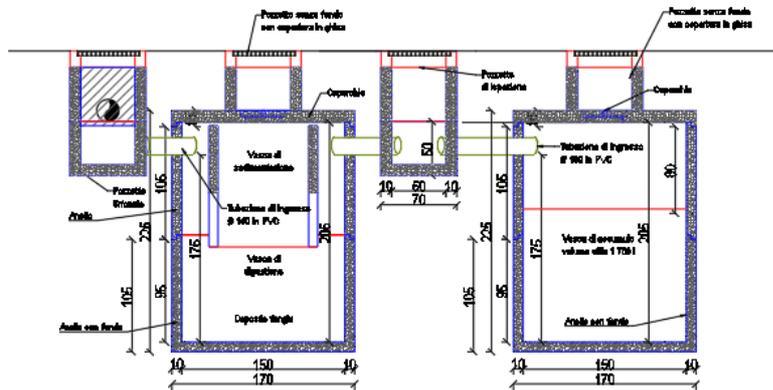


Figura 12 – Sezione sistema di accumulo acque nere

### 5.18. CUNETTE SCOLANTI

Al fine di favorire il deflusso delle acque meteoriche è prevista una rete di allontanamento delle stesse costituita da cunette di forma trapezoidale scavate nel terreno naturale/rilevato in materiale permeabile. Tutte le opere di regimazione rientreranno nell'ambito dell'Ingegneria

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"	
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE
		PAGINA
		49

naturalistica: le cunette idrauliche saranno protette mediante geo tessuti e vegetazione protettiva. La vegetazione protettiva contrasterà l'insorgenza di specie infestanti e rapida crescita, inoltre la manutenzione del sistema di drenaggio delle acque prevista consisterà nel controllo periodico dello stato delle cunette, nell'asportazione di materiale/vegetazione accumulatasi e nel riporto/riprofilatura di terreno nel caso di erosioni.

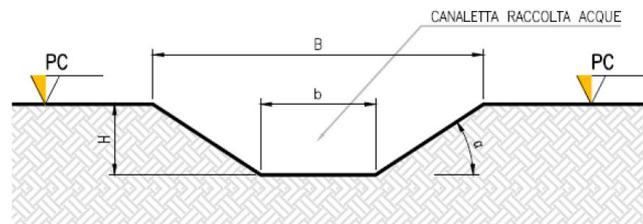


Figura 13 – Tipologico cunette drenanti

Le cunette in terra saranno realizzate in scavo con una sezione trapezoidale di larghezza e profondità variabile in funzione della portata di progetto e sponde inclinate di angolo  $\alpha$  inferiore a  $20^\circ$ . Le cunette di drenaggio sono state dimensionate con una geometria ad ampia larghezza e ridotta profondità al fine di consentirne la carrabilità per un'agevole manutenzione. Le verifiche idrauliche sono state condotte assumendo una sezione trapezoidale.

Lo scopo delle cunette è quello di permettere il deflusso dell'intera portata di progetto, relativa a un Tempo di Ritorno di 30 anni.

## 5.19. VIABILITÀ INTERNA DI SERVIZIO E PIAZZALI

Le opere viarie saranno costituite da una regolarizzazione di pulizia del terreno, dalla successiva compattazione e rullatura del sottofondo naturale, dalla fornitura e posa in opera di tessuto non tessuto ed infine dalla fornitura e posa in opera di brecciolino opportunamente costipato per uno spessore di quaranta centimetri, poiché si tratta di arterie viarie dove sovente transitano cavi in cavidotto. I cavidotti saranno differenziati a seconda del percorso e del cavo che accoglieranno.

Si prevede la realizzazione di una strada sterrata per l'ispezione dell'area di impianto lungo tutto il perimetro dell'impianto e lungo gli assi principali e per l'accesso alle piazzole delle cabine. Si illustra di seguito uno schema planimetrico della viabilità interna prevista in progetto.

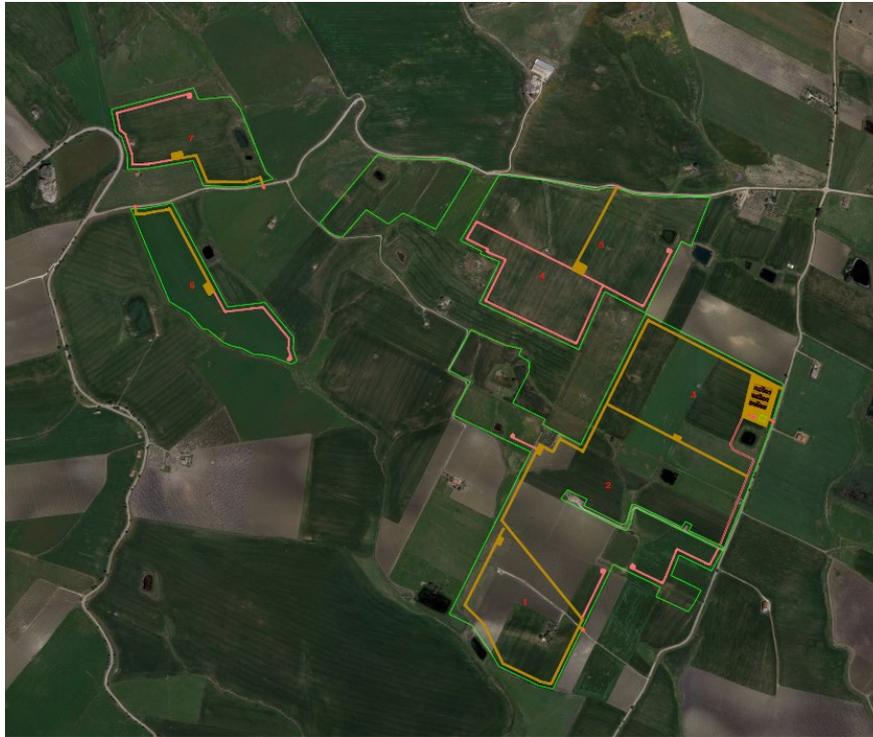
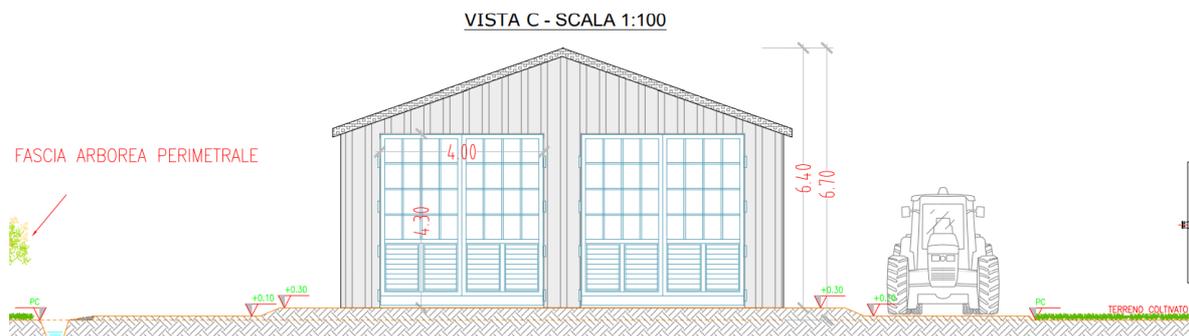


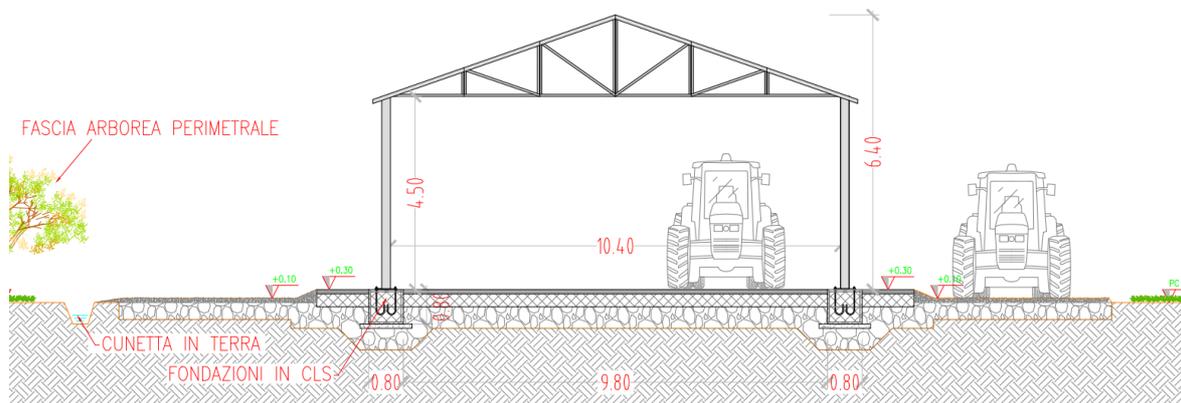
Figura 14 – Planimetria viabilità interna al parco

## 5.20. NUOVO MAGAZZINO AGRICOLO

Al fine di consentire lo svolgimento delle attività agricole in fase di esercizio dell'impianto agrivoltaico, il progetto prevede la realizzazione di un capannone agricolo destinato al ricovero mezzi, da ubicarsi nei pressi dell'ingresso principale dell'impianto, immediatamente a sud della zona dedicata allo storage.



SEZIONE - SCALA 1:100



Il magazzino è costituito in struttura di acciaio di dimensioni 10.40x24.00x4.50 mt circa a due falde di pendenza 25% con pilastri HEA e travi reticolari con strutture secondarie costituite da arcarecci in profilo scatolare.

L'edificio sarà tamponato con termopannelli. La fondazione sarà del tipo superficiale a trave rovescia.

L'edificio sarà dotato di tutti gli impianti tecnologici necessari allo svolgimento delle attività da parte degli operatori dell'azienda agricola.

## 5.21. SISTEMI ANTINCENDIO

Il sistema antincendio da realizzarsi nell'ambito del presente progetto è conforme a quanto prescritto dal D.P.R. n. 151 del 1 agosto 2011 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122", lettera 1324 del 7 febbraio 2012 - Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici; lettera di chiarimenti diramata in data 4 maggio 2012 dalla Direzione centrale per la prevenzione e la sicurezza tecnica del corpo dei Vigili del Fuoco.

In via generale l'installazione dell'impianto fotovoltaico, in funzione delle caratteristiche elettriche/costruttive e/o delle relative modalità di posa in opera, non comporterà per il sito un aggravio del preesistente livello di rischio di incendio. In tal senso si precisa che non esistono:

- interferenze con sistema di trasporto di prodotti combustibili;
- rischi di propagazione delle fiamme verso fabbricati poiché gli stessi sono collocati a distanza di sicurezza.

Inoltre, è stato valutato il pericolo di elettrocuzione cui può essere esposto l'operatore dei Vigili del Fuoco per la presenza di elementi circuitali in tensione. Si evidenzia che sia in fase di cantiere che in fase di O&M dell'impianto si dovranno rispettare anche tutti i requisiti richiesti ai sensi

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE	52

del D.lgs. 81/2008.

Al fine di ridurre al minimo il rischio di propagazione di un incendio dai generatori fotovoltaici agli ambienti sottostanti, gli impianti saranno installati su strutture incombustibili (Classe 0 secondo il DM 26/06/1984 oppure Classe A1 secondo il DM 10/03/2005).

Sono previsti sistemi ad estintore in ogni cabina presente e alcuni estintori aggiuntivi per eventuali focolai esterni alle cabine (sterpaglia, erba secca, ecc.). L'area in cui è ubicato il generatore fotovoltaico ed i suoi accessori non sarà accessibile se non agli addetti alle manutenzioni che dovranno essere adeguatamente formati/informati sui rischi e sulle specifiche procedure operative da seguire per effettuare ogni manovra in sicurezza, e forniti degli adeguati DPI. I dispositivi di sezionamento di emergenza dovranno essere individuati con la segnaletica di sicurezza di cui al titolo V del D. Lgs.81/08.

Si rimanda alla relazione specialistica "A.30" per maggiori dettagli.

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE	53

## 6. OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN

Come anticipato in premessa, ai fini della connessione alla RTN dell'impianto fotovoltaico in progetto, la società promotrice ha richiesto e ottenuto dal Gestore di Rete apposito preventivo di connessione identificato con codice pratica **202101549**, condizionato all'autorizzazione, contestualmente alle opere di cui al presente progetto, delle opere necessarie per la connessione alla rete, sopra rappresentate, consistente nella realizzazione di una nuova stazione elettrica di smistamento (SE) in doppia sbarra denominata "Monreale 3" a 220/36 kV della RTN, da collegare in entra - esce sulla linea a 220 kV della RTN "Partinico - Ciminna".

### 6.1. CABINA UTENTE 36 KV

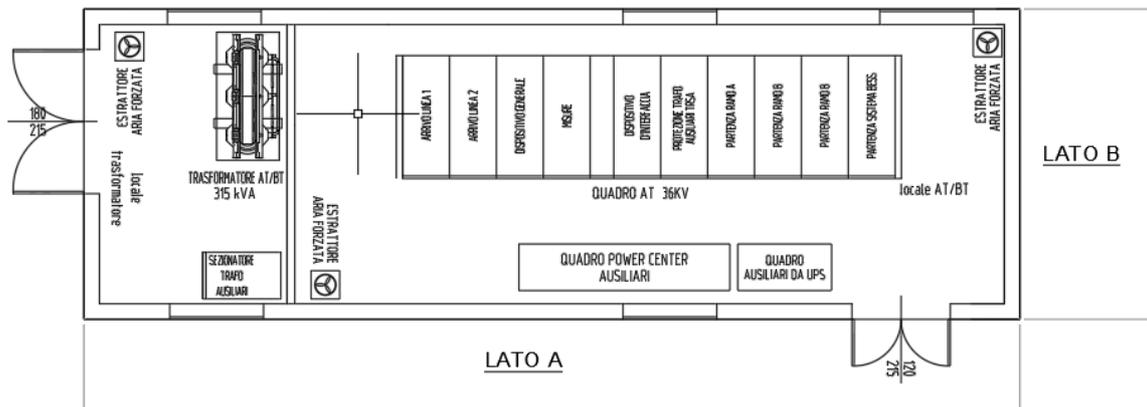
Il parco fotovoltaico in progetto convoglierà l'energia prodotta verso una nuova Stazione Elettrica Terna 220/36 kV, denominata "Monreale 3", nella sezione 36 kV della stessa.

A tale scopo, verrà realizzata una nuova "**Cabina utente 36 kV**", collegata alla adiacente Stazione Elettrica Terna, attraverso un sistema di cavi interrati in alta tensione 36 kV, che partiranno dal quadro AT presente nella cabina utente sino a giungere all'apposito quadro produttore presente nell'edificio 36 kV presso la Stazione Terna.

Il primo edificio, denominato "**cabina utente**", è destinato ad ospitare i quadri di alta tensione per il collettamento dell'energia dall'impianto fotovoltaico, implementare la protezione generale e le misure fiscali, ed effettuare la partenza verso l'edificio 36 kV nei pressi della Stazione Terna. La cabina avrà dimensioni planimetriche pari a (12 x 4) e poggerà su una piastra di fondazione in c.a. di dimensioni planimetriche pari a (13 x 5) m e spessore 0,4 m.

Si tratta di una cabina prefabbricata monoblocco. I box sono realizzati ad elementi componibili in calcestruzzo armato vibrato tali da garantire pareti interne lisce senza nervature e una superficie interna costante lungo le sezioni orizzontali.

Il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione dei box viene additivato con idonei fluidificanti-impermeabilizzanti al fine di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni di acqua per capillarità.



La costruzione dei monoblocchi è del tipo serie dichiarata così come previsto nel punto 1.4.1 del D. M. LL. PP. 3/12/1987; rispettando le modalità e le prescrizioni di cui alla Legge n.°1086 del 05/11/1971 (Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio), DM LL.PP. del 14/2/1992 (Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato) ed alla Circolare LL.PP. n.°37406 del 24/06/1993 (Istruzioni relative alle norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato) nonché alla normativa UNI di riferimento.

Le verifiche strutturali relative al livello di progettazione definitiva, così come previste dal D.M. del 2018, sono state effettuate applicando il metodo degli stati limite con l'utilizzo del software CDSWIN, realizzato dalla STS e conforme ai sensi dello stesso decreto.

Le strutture dei box sono state dimensionate tenendo conto anche della normativa di e-distribuzione alla quale si è fatto riferimento quando questa è più restrittiva delle norme indicate nei Decreti-legge e Leggi di seguito riportati.

- Legge n°1086 del 5/11/1971;
- Legge n°64 del 2/2/1974;
- D.M. LL.PP. del 17/01/2018;

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE	55

## 6.2. ELETTRDOTTO DI COLLEGAMENTO CON LA RETE ESISTENTE

### 6.2.1. Nuova linea AT cabina smistamento - cabina utente 36 kV

Per la connessione della cabina di smistamento con la cabina utente 36 kV verrà realizzata una linea AT 36kV, in cavo interrato per l'intero sviluppo della stessa.

La linea in cavo interrato è costituita da una doppia terna di cavi AT della sezione di 630 mmq, per una lunghezza complessiva di circa 7056 m, interamente giacente su viabilità pubbliche esistenti.

Ai fini del dimensionamento, si è tenuto conto di cavi di tipologia ARG7H1R 26/45 kV o equivalente. Si tratta di cavi unipolari da posare in formazione a trifoglio con conduttori in alluminio, congiunti in maniera da formare un unico fascio di forma rotonda. L'isolante dei cavi è costituito da mescola in G7 di qualità DIH2 e fra esso e il conduttore è interposto uno strato di mescola semiconduttrice. Il cavo presenta uno schermo metallico realizzato con fili di rame rosso. Sopra lo schermo metallico sono presenti due differenti strati di protezione in guaina protettiva in polietilene. La tensione nominale dei cavi è pari a 36kV

In generale, per tutte le linee elettriche AT, si prevede la posa dei cavi direttamente interrati, ad una profondità di 1,20 m dal piano di calpestio per tutte le tratte su viabilità pubblica, e di 1,50 m solo in caso di attraversamenti.

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

Il tracciato dell'elettrodotto ricade per l'intero percorso su viabilità pubblica esistente, per la quale verrà inoltrata apposita istanza di concessione per la posa e l'esercizio degli elettrodotti.

Di seguito viene mostrato uno stralcio planimetrico del percorso dell'elettrodotto e la sezione tipo di scavo.

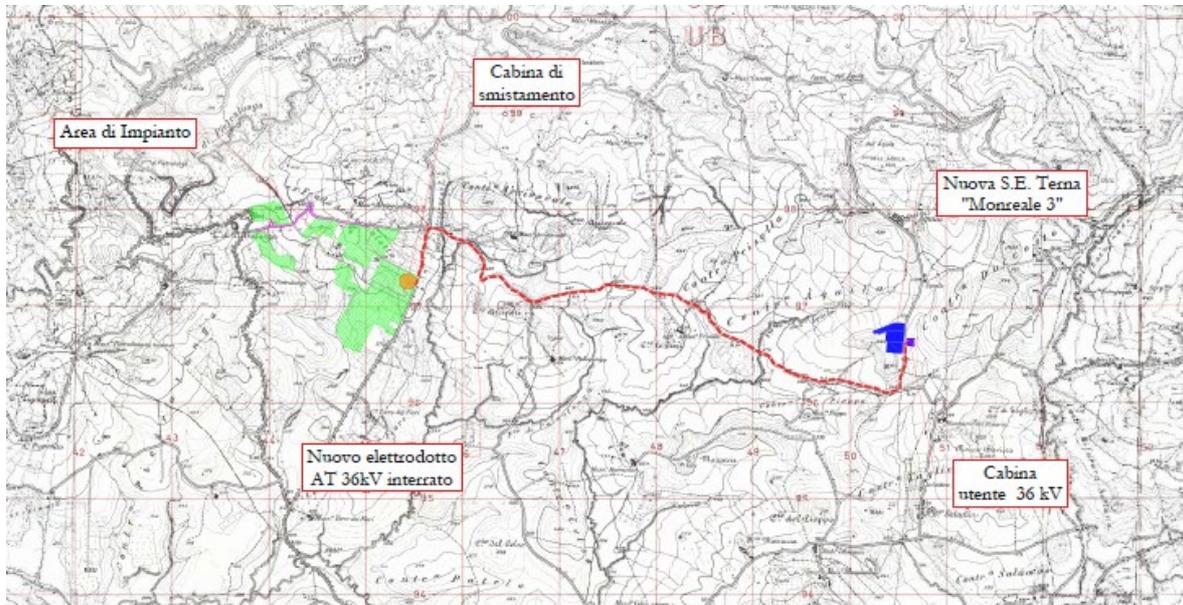


Figura 15 – Tracciato elettrodotto AT interrato

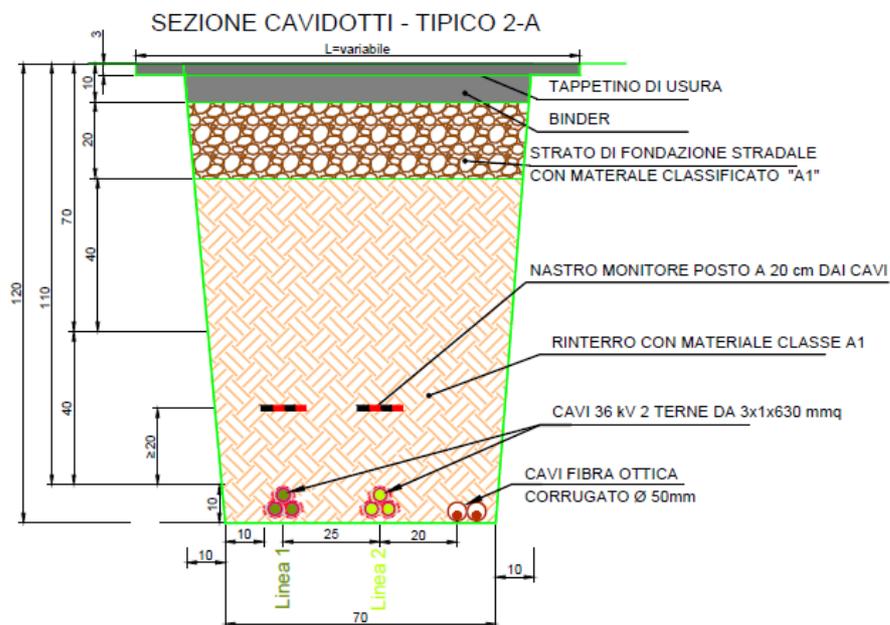


Figura 16 – Sezioni tipo di scavo

Per il dettaglio del tracciato, le sezioni di posa si rimanda, la consistenza delle linee elettriche, i calcoli e le verifiche si rimanda agli ulteriori elaborati progettuali.

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE	57

### 6.2.1. Nuova linea AT cabina utente 36 kV – Stazione Terna “Monreale 3”

Per la connessione della cabina utente 36 kV con la Stazione Terna “Monreale 3” verrà realizzata una linea AT 36kV, in cavo interrato per l'intero sviluppo della stessa.

La linea in cavo interrato è costituita da una doppia terna di cavi AT della sezione di 630 mmq, per una lunghezza complessiva di circa 100 m.

Ai fini del dimensionamento, si è tenuto conto di cavi di tipologia ARG7H1R 26/45 kV o equivalente. Si tratta di cavi unipolari da posare in formazione a trifoglio con conduttori in alluminio, congiunti in maniera da formare un unico fascio di forma rotonda. L'isolante dei cavi è costituito da mescola in G7 di qualità DIH2 e fra esso e il conduttore è interposto uno strato di mescola semiconduttrice. Il cavo presenta uno schermo metallico realizzato con fili di rame rosso. Sopra lo schermo metallico sono presenti due differenti strati di protezione in guaina protettiva in polietilene. La tensione nominale dei cavi è pari a 36kV

In generale, per tutte le linee elettriche AT, si prevede la posa dei cavi direttamente interrati, ad una profondità di 1,20 m dal piano di calpestio per tutte le tratte su viabilità pubblica, e di 1,50 m solo in caso di attraversamenti.

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

Il tracciato dell'elettrodotto ricade in parte su viabilità pubblica esistente, per la quale verrà inoltrata apposita istanza di concessione per la posa e l'esercizio degli elettrodotti, ed in parte direttamente sulle particelle catastali della cabina utente e della Stazione Elettrica Terna.

Si rimanda agli elaborati grafici per maggiori dettagli

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"	
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE
		PAGINA
		58

## 7. MATERIALI DI SCAVO E RIUTILIZZO

Per la realizzazione dell'opera è prevista un'attività di movimento terre, che si può distinguere nelle seguenti tipologie:

- scotico del terreno agricolo per la realizzazione della viabilità;
- materiali provenienti dagli scavi in sito utilizzati per la realizzazione della viabilità;
- livellamenti de terreno con riporto dei materiali presenti;
- materiali di nuova fornitura necessari per la formazione dello strato finale di strade.

Allo stato attuale è previsto, come già detto, la quasi totalità del riutilizzo in sito delle prime due tipologie e, di conseguenza, anche uno scarso utilizzo della quarta tipologia. Per i materiali di nuova fornitura di cui alla quarta tipologia, ci si approvvigionerà da cave di prestito autorizzate più vicine possibile all'area di cantiere o impianti di riutilizzo che forniscono materiale dotato di tutte le certificazioni necessarie.

La possibilità del riutilizzo scaturisce da una analisi eseguita sulle colonne stratigrafiche eseguite in sede di indagini geologiche (per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione geologica in allegato al presente progetto).

Infine, come detto precedentemente, il materiale di scavo che non è possibile riutilizzare in situ sarà portato presso impianti di riutilizzo autorizzati da individuarsi in fase di progettazione esecutiva e secondo un apposito piano di utilizzo del materiale scavato secondo quanto previsto dal D.P.R. 13 Giugno 2017 n. 120.

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE	59

## 8. GESTIONE DELL'IMPIANTO

La centrale fotovoltaica viene tenuta sotto controllo mediante un sistema di supervisione che permette di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota.

A fronte di situazioni rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista l'attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, le cui principali funzioni possono riassumersi nelle seguenti attività:

- servizio di guardia;
- conduzione impianto, in conformità a procedure stabilite, di liste di controllo e verifica programmata;
- manutenzione preventiva ed ordinaria, programmate in conformità a procedure stabilite per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate;
- predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

La gestione dell'impianto sarà effettuata generalmente con ispezioni a carattere giornaliero, mentre la manutenzione ordinaria sarà effettuata con interventi a periodicità quindicinale.

### 8.1. RICADUTA OCCUPAZIONALE

L'efficienza energetica è il nuovo eldorado dell'occupazione italiana visto che, da oggi al 2023, ogni 5 nuovi posti di lavoro creati dalle imprese attive in Italia 1 sarà generato da aziende ecosostenibili. Si tratta di un numero di nuovi posti di lavoro oltre il 50% in più di quelli generati dal digitale, che non riuscirà ad andare oltre 214mila nuovi occupati, e il 30% in più di quelli prodotti da tutte le imprese della filiera salute e benessere, che si attesterà a quota 324 mila assunzioni.

I dati, elaborati dal Sistema Informativo Exclesior, sono contenuti nel Focus Censis - Confcooperative "Smart & Green, l'economia che genera futuro" presentato a Roma nel 2019. La transizione verso un'economia pulita, argomenta lo studio, "sta determinando una modifica strutturale all'interno dell'occupazione nei paesi avanzati e in quelli emergenti". Il bisogno di competenze green e l'adozione di tecnologie nuove nel campo della sostenibilità "rappresentano alcune delle tante derive che stanno accompagnando la generale riconversione dei modi di produrre" e, di conseguenza, l'orientamento della crescita economica perseguita a livello globale.

Complessivamente nell'ultimo anno il numero delle imprese del settore energia è cresciuto di 700 unità ed in molte regioni, specialmente del centro-sud, le imprese energetiche sono

<b>X-ELIO</b> 	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE	60

più che raddoppiate.

Lo studio realizzato dall'Osservatorio Energia e Innovazione dell'IRES-CGIL "Lotta ai cambiamenti climatici, efficienza energetica e fonti rinnovabili: gli investimenti, le ricadute occupazionali e le nuove professionalità", commissionato dalla Filctem-Cgil, riprendendo alcuni contributi quantitativi sul tema, e proponendo alcune originali valutazioni statistiche ed econometriche dell'impatto della nuova politica energetica europea sulla crescita economica e sull'occupazione nel settore delle fonti di energia rinnovabile in Italia, fornisce un quadro sintetico di riferimento che possa essere d'aiuto nell'interpretazione e nella implementazione del "Pacchetto Clima Energia 20- 20-20". Lo studio IRES-CGIL mostra un contributo netto all'incremento occupazionale diretto dal 2019 al 2020 di 9.000 unità solo nel Sud, che a livello nazionale dovrebbe raggiungere 12.000 unità nette permanenti. Considerando anche l'occupazione indiretta e quella temporanea si raggiungerebbero al 2020 le 60.500 unità circa.

occupazione	Employ RES	NEMESIS	ASTRA	Cnel Issi	GSE IEFE	Oss. Energia
Eolico	32 000	-	-	24 200	77 500	-
Fotovoltaico	35 000	-	-	69 700	47 500	-
Biomasse	41 000	-	-	-	100 000	-
Complessiva lorda	120 000				250 000	60 500
Complessiva netta(*)		97 500	67 500	75 700	-	-

Tabella 7 OCCUPAZIONE POTENZIALE (LORDA E NETTA) IN ITALIA AL 2020

Il forte sviluppo delle energie rinnovabili comporterà una grande trasformazione delle reti elettriche di trasporto e distribuzione che dovranno offrire più elevati parametri di sicurezza, affidabilità ottimizzazione del servizio. La realizzazione di reti intelligenti - Smart-grid-comporterà in Italia investimenti stimati attorno a 1,5 mld di euro. Anche in questo caso le ricadute occupazionali attese potrebbero risultare molto consistenti.

## 8.2. ANALISI QUANTITATIVA

Calcolo unità lavorative all'anno nella fase di gestione		
	quantità	u.m.
<b>Attività di pulizia dei moduli</b>		
metri quadri da pulire	745.772	mq
numero pulizie/anno	1	n./anno
metri quadri puliti giornalmente per ogni operaio	800	mq/uomo
<b>uomini giorno pulizia</b>	<b>932</b>	<b>uomini giorno/anno</b>
<b>Attività di taglio dell'erba e manutenzione delle aree verdi</b>		
metri quadri da pulire	745.772	mq

numero pulizie/anno	4	n./anno
metri quadri mantenuti giornalmente per ogni operaio	3000	mq/uomo
<b>uomini giorno pulizia</b>	<b>994</b>	<b>uomini giorno/anno</b>
<b>Attività di videosorveglianza e monitoraggio della produzione energetica</b>		
Ore/giorno dedicate al monitoraggio	24	h/giorno
numero di giorni/anno di videosorveglianza	365	g/anno
<b>uomini giorno videosorveglianza</b>	<b>1.095</b>	<b>uomini giorno/anno</b>
<b>Altre attività di manutenzione ordinaria</b>		
<b>Uomini giorno</b>	<b>1.500</b>	<b>uomini giorno/anno</b>
<b>Attività di manutenzione straordinaria</b>		
<b>Uomini giorno</b>	<b>2.000</b>	<b>uomini giorno/anno</b>
<b>Calcolo unità lavorative all'anno nella fase di gestione</b>		
<b>totale uomini giorno fase di gestione e manutenzione</b>	<b>6.521</b>	<b>uomini giorno/anno</b>

TABELLA 8. CALCOLO UNITÀ LAVORATIVE NELLA FASE DI GESTIONE

In considerazione della vita utile stimata per l'impianto in 30 anni si ottengono complessivamente i valori riportati alla tabella seguente:

	Unità impiegate	Mesi solari
Fase di costruzione	22.656	21
Fase di gestione	195.630	320
Fase di dismissione	13.611	9
<b>totale</b>	<b>231.897</b>	<b>350</b>
<b>anni/uomo corrispondenti</b>	<b>7.730</b>	

TABELLA 9. CALCOLO UNITÀ LAVORATIVE COMPLESSIVE

I valori di occupazione generati risultano particolarmente interessanti e per una corretta interpretazione possono essere confrontati rispetto a quanto si otterrebbe in caso perdurasse una coltivazione agricola del fondo o all'occupazione generata da altre tecnologie di produzione di energia.

Nel primo scenario si è fatto riferimento alla produzione cerealicola che risulta quella per cui l'area oggetto di intervento risulta maggiormente vocata; nel secondo alla produzione di energia con centrali termoelettriche alimentate da carbone o da gas naturale. Il raffronto tra gli scenari delineati è riportato alle tabelle seguenti:

<b>Raffronto con attività agricola</b>		
Superficie coltivabile occupata dall'impianto	78,85	Ha
Uomini giorno impiegati annualmente per ettaro di produzione cerealicola	8,0	
Uomini/giorno generati complessivamente nei 30 anni di vita utile dell'impianto	19.000	
<b>anni/uomo complessivamente impiegati dalla conduzione agricola</b>	<b>633</b>	
<b>anni/uomo complessivamente impiegati dall'impianto fotovoltaico</b>	<b>6521</b>	
<b>Incremento occupazione fotovoltaico/agricoltura</b>	<b>10,3</b>	
<b>Raffronto con produzione di energia da fonti non rinnovabili</b>		
<b>Impianto fotovoltaico</b>		
Uomini/anno impiegati nella vita utile dell'impianto	7.730	
Produzione energetica attesa della vita utile dell'impianto	1.878	GWh
<b>Uomini/anno impiegati per GWh dall'impianto fotovoltaico</b>	<b>411 %</b>	
<b>Si citano come esempio per il raffronto due centrali elettriche di cui sono resi noti i dati:</b>		
<b>Centrale Enel a Carbone Torre Valdaliga Nord (alimentazione a carbone) (1)</b>		
Uomini/anno impiegati nella vita utile dell'impianto	6655,9	
Produzione energetica attesa della vita utile dell'impianto	300.000	GWh
<b>Uomini/anno impiegati per GWh</b>	<b>11%</b>	
<b>Incremento occupazione fotovoltaico/termoelettrico a carbone</b>	<b>1827%</b>	
<b>Centrale Turbogas di Scandale (alimentazione a gas naturale) (2)</b>		
Uomini/anno impiegati nella vita utile dell'impianto	19714,3	
Produzione energetica attesa della vita utile dell'impianto	150.000	GWh

**TABELLA 10. CONFRONTO OCCUPAZIONALE CON ALTRE ATTIVITÀ**

(1) per la centrale Enel di Torre Valdaliga Nord in Civitavecchia (RM) da 1980 MW si è fatto riferimento ai dati ufficiali Enel pubblicati sul sito internet della Presidenza del Consiglio dei Ministri

[http://www.governo.it/GovernoInforma/Dossier/centrale\\_enel/scheda.pdf](http://www.governo.it/GovernoInforma/Dossier/centrale_enel/scheda.pdf) di cui si riporta uno stralcio:

- investimento per la conversione della centrale pari a quasi 2 miliardi di euro;
- impiego medio in cantiere di personale durante la costruzione di 1.600 persone per complessive 15 milioni di ore lavorate;
- fase di esercizio a pieno regime con l'impiego di circa 380 unità, per tutta la vita utile dell'impianto, e di altre 350 per la manutenzione da parte di imprese locali.

È stata inoltre assunta una vita utile della centrale pari a 30 anni e una quantità di personale impiegato per le operazioni di dismissione pari al 50% del personale impiegato per la costruzione.

(2) Per la centrale Turbogas a ciclo combinato di Scandale (KR) da 814 MW si è fatto riferimento ai dati ufficiali pubblicati da E.On Italia proprietaria in compartecipazione con il gruppo A2A della società Ergosud – titolare dell'impianto. I dati sono pubblicati sul sito <http://www.eon-italia.com/cms/it/newsDetail.do?guid=2F0CC2FD-14B5-4E7C-AA89-4AE7CA11AA22> e prevedono:

- investimento per la costruzione della centrale pari a 450 milioni di euro;
- fase di esercizio a pieno regime con l'impiego di circa 600 unità inclusi gli addetti per la manutenzione da parte di imprese locali.

È stata inoltre assunta una vita utile della centrale pari a 30 anni e una quantità di personale impiegato per le operazioni di costruzione pari a 1500 uomini/anno e dismissione pari a 500 uomini/anno sulla base della letteratura scientifica.

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE	63

In conclusione, si è dimostrato come la tipologia di impianto a progetto interesserà positivamente, dal punto di vista economico ed occupazionale, alcune imprese locali per la realizzazione delle opere e la futura dismissione.

Si utilizzeranno operatori locali anche in fase di gestione per il monitoraggio e la manutenzione dell'impianto, nonché per la sorveglianza nel corso della sua vita utile.

Da un punto di vista socio economico l'intervento consente un incremento molto rilevante dell'occupazione rispetto al caso in cui il fondo agricolo rimanesse tale, non si è ritenuto indicativo il confronto con la destinazione a servizi comunali di altro tipo.

Inoltre, rispetto alle fonti convenzionali, le fonti rinnovabili hanno la caratteristica di impiegare molta più manodopera (in questo caso tra 2 e 3 volte in più) a parità di energia prodotta: questo aspetto rappresenta uno dei pilastri della "green economy", insieme alla tutela delle risorse naturali di energia ed alla mancata emissione in atmosfera di sostanze tossiche o climalteranti o radioattive.

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"	
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE
		PAGINA
		64

## 9. AGRIVOLTAICO

E' innanzitutto doveroso chiarire dal punto di vista della definizione di impianto la differenza tra impianto fotovoltaico, agrivoltaico e agrivoltaico avanzato. Dalle linee guida 2022 (in accordo alla nuova CEI PAS 82-93) si possono esporre le seguenti definizioni:

Impianto fotovoltaico: insieme di componenti che producono e forniscono elettricità ottenuta per mezzo dell'effetto fotovoltaico; esso è composto dall'insieme di moduli fotovoltaici e dagli altri componenti (BOS), tali da consentire di produrre energia elettrica e fornirla alle utenze elettriche in corrente alternata o in corrente continua e/o di immetterla nella rete distribuzione o di trasmissione;

Impianto agrivoltaico (o agrovoltaico, o agro-fotovoltaico): impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione;

Impianto agrivoltaico avanzato: impianto agrivoltaico che, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, e ss. mm.:

adotta soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche eventualmente consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione;

prevede la contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto dell'installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate, il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici;

I sistemi agrivoltaici possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali (più o meno dense) e gradi di integrazione ed innovazione differenti, al fine di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi (fotovoltaico e colturale), e garantire funzioni aggiuntive alla sola produzione energetica e agricola, finalizzate al miglioramento delle qualità ecosistemiche dei siti.

Dal punto di vista spaziale, il sistema agrivoltaico può essere descritto come un "pattern spaziale tridimensionale", composto dall'impianto agrivoltaico, e segnatamente, dai moduli fotovoltaici e dallo spazio libero tra e sotto i moduli fotovoltaici, montati in assetti e strutture che

<b>X-ELIO+</b>	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE	65

assecondino la funzione agricola, o eventuale altre funzioni aggiuntive, spazio definito “volume agrivoltaico” o “spazio poro”, come mostrato nella seguente figura.



Figura 17 - Schematizzazione di un sistema agrivoltaico

Un impianto agrivoltaico, confrontato con un usuale impianto fotovoltaico a terra, presenta dunque, una maggiore variabilità nella distribuzione in pianta dei moduli, nell'altezza dei moduli da terra, e nei sistemi di supporto dei moduli, oltre che nelle tecnologie fotovoltaiche impiegate, al fine di ottimizzare l'interazione con l'attività agricola realizzata all'interno del sistema agrivoltaico.

Il pattern tridimensionale (distribuzione spaziale, densità dei moduli in pianta e altezza minima da terra) di un impianto fotovoltaico a terra corrisponde, in generale, a una progettazione in cui le file dei moduli sono orientate secondo la direzione est-ovest (angolo di azimuth pari a  $0^\circ$ ) ed i moduli guardano il sud (nell'emisfero nord), con un angolo di inclinazione al suolo (tilt) pari alla latitudine meno una decina di gradi; le file di moduli sono distanziate in modo da non generare ombreggiamento reciproco se non in un numero limitato di ore e l'altezza minima dei moduli da terra è tale che questi non siano frequentemente ombreggiati da piante che crescono spontaneamente attorno a loro. Questo pattern - ottimizzato sulla massima prestazione energetica ed economica in termini di produzione elettrica - si modifica nel caso di un impianto agrivoltaico per lasciare spazio alle attività agricole e non ostacolare (o anche favorire) la crescita delle piante.

I pannelli di ultima generazione adottati in questi impianti sono dotati di una tecnologia innovativa bifacciale: anche il lato B contribuirà alla produzione, sfruttando la luce riflessa dalla superficie del terreno, oltre quella diretta, con un'efficienza superiore del 20% rispetto al fotovoltaico tradizionale. Sono montati su inseguitori mono assiali per seguire così il sole nel

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"	
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE
		PAGINA
		66

suo arco quotidiano ed è previsto l'uso di pannelli di taglia grande per ridurre la superficie occupata favorendo il connubio tra la produzione di energia elettrica e le coltivazioni agricole. Il decreto legislativo n.199 del 2021 ha stabilito che per l'accesso ai contributi PNRR gli impianti dovranno essere realizzati in conformità alle predette disposizioni del decreto-legge 77/2021, ma che le condizioni per l'accesso ai contributi del PNRR saranno stabilite con un apposito decreto del Ministro della transizione ecologica.

## 9.1. CARATTERISTICHE E REQUISITI DEGLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI

Di seguito vengono riportati i requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati, ivi incluse quelle derivanti dal quadro normativo attuale in materia di incentivi, come indicati nelle linee guida 2022 (CEI PAS 82-93):

- **REQUISITO A:** Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- **REQUISITO B:** Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
- **REQUISITO C:** L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;
- **REQUISITO D:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
- **REQUISITO E:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

In funzione del rispetto di tali requisiti, gli impianti agrivoltaici possono avvalersi delle seguenti definizioni:

- • Il rispetto dei requisiti A, B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrivoltaico". Per tali impianti dovrebbe inoltre previsto il rispetto del requisito D.2.
- • Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di "impianto agrivoltaico avanzato" e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65,

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE	67

comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.

- • Il rispetto dei A, B, C, D ed E sono preconditione per l'accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 "Sviluppo del sistema agrivoltaico", come previsto dall'articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità.

### 9.1.1. Requisito A

Il primo requisito è chiaramente che l'impianto agrivoltaico non vada a compromettere la continuità dell'attività agricola o pastorale, garantendo invece una efficiente produzione elettrica.

Tale requisito si può coniugare nei seguenti parametri:

- A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione. Si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico) che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).
- A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola.

Per valutare la densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione è possibile considerare indicatori quali la densità di potenza (MW/ha) o la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR).

Al fine di non limitare l'adizione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti si ritiene opportuno adottare un limite massimo di LAOR del 40 %.

### 9.1.2. Requisito B

Nel corso della vita tecnica utile devono essere rispettate le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

In particolare, dovrebbero essere verificate:

**B.1)** la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento, valutando in particolare:

- L'esistenza e la resa della coltivazione, rispetto al valore medio della produzione negli anni precedenti l'installazione dell'impianto agrivoltaico, o a valori medi di

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"	
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE
		PAGINA
		68

produzioni analoghe nella stessa area.

- Il mantenimento dell'indirizzo produttivo in caso di coltivazioni già presenti, o eventualmente il passaggio a indirizzi produttivi di valore economico più elevato, fermo restando in ogni caso il mantenimento di produzioni DOP o IGP.

**B.2)** la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.

La produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (in GWh/ha/anno), paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard, non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima.

### 9.1.3. Requisito C

**TIPO 1)** l'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicitare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono, fatti salvi gli elementi costruttivi dell'impianto che poggiano a terra e che inibiscono l'attività in zone circoscritte del suolo.

**TIPO 2)** l'altezza dei moduli da terra non è progettata in modo da consentire lo svolgimento delle attività agricole al di sotto dei moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un uso combinato del suolo, con un grado di integrazione tra l'impianto fotovoltaico e la coltura più basso rispetto al precedente (poiché i moduli fotovoltaici non svolgono alcuna funzione sinergica alla coltura).

**TIPO 3)** i moduli fotovoltaici sono disposti in posizione verticale. L'altezza minima dei moduli da terra non incide significativamente sulle possibilità di coltivazione (se non per l'ombreggiamento in determinate ore del giorno), ma può influenzare il grado di connessione dell'area, e cioè il possibile passaggio degli animali, con implicazioni sull'uso dell'area per attività legate alla zootecnia. Per contro, l'integrazione tra l'impianto agrivoltaico e la coltura si può esplicitare nella protezione della coltura compiuta dai moduli fotovoltaici che operano come barriere frangivento.

Considerata l'altezza minima dei moduli fotovoltaici su strutture fisse e l'altezza media dei moduli su strutture mobili, limitatamente alle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, si possono fissare come valori di riferimento per rientrare nel tipo 1) e 3):

- 1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"	
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE
		PAGINA
		69

continuità dei capi di bestiame);

- 2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

Si può concludere che:

Gli impianti di tipo 1) e 3) sono identificabili come impianti agrivoltaici avanzati che rispondono al REQUISITO C.

Gli impianti agrivoltaici di tipo 2), invece, non comportano alcuna integrazione fra la produzione energetica ed agricola, ma esclusivamente un uso combinato della porzione di suolo interessata.

#### **9.1.4. Requisiti D ed E**

I valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto.

L'attività di monitoraggio è quindi utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti.

Gli esiti dell'attività di monitoraggio, con specifico riferimento alle misure di promozione degli impianti agrivoltaici innovativi citate in premessa, sono fondamentali per valutare gli effetti e l'efficacia delle misure stesse.

A tali scopi il DL 77/2021 ha previsto che, ai fini della fruizione di incentivi statali, sia installato un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio

##### **(REQUISITO D):**

D.1) il risparmio idrico;

D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

In aggiunta a quanto sopra, al fine di valutare gli effetti delle realizzazioni agrivoltaiche, il PNRR prevede altresì il monitoraggio dei seguenti ulteriori parametri.

##### **(REQUISITO E):**

E.1) il recupero della fertilità del suolo;

E.2) il microclima;

E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici.

Infine, per monitorare il buon funzionamento dell'impianto fotovoltaico e, dunque, in ultima analisi la virtuosità della produzione sinergica di energia e prodotti agricoli, è importante la misurazione della produzione di energia elettrica.

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE	70

## 9.2. IMPIANTO AGRIVOLTAICO INTEGRATO INNOVATIVO

Alla luce dell'analisi dei presenti paragrafi, si può riassumere la corrispondenza ai requisiti delle Linee Guida del MiTe (CEI PAS 82-93) per mezzo della seguente tabella:

N. Requisito	Requisito	Impianto "VALLEFONDI"
<b>A.1</b>	$Sup_{Agricola}/Sup_{Totale} > 70\%$	99,47%
<b>A.2</b>	$LAOR (Sup_{Captante}/Sup_{Totale}) < 40\%$	24,5 %
<b>B.1</b>	Continuità dell'attività agricola: a) esistenza e resa della coltivazione b) Mantenimento indirizzo produttivo	a) Si è stimato un aumento del fabbisogno di manodopera pari a 2,00 ULU b) Miglioramento dell'indirizzo produttivo in quanto, si aggiungerà la coltivazione di ulivi. L'attività di pascolo garantirà il natural discerbamento dell'area di impianto. Ulteriore migioria si avrà dall'esercizio dell'apicoltura e alla produzione di miele.
<b>B.2</b>	Producibilità elettrica minima ( $FV_{agri} \geq 0,6 \times FV_{standard}$ )	$FV_{agri}/FV_{standard} = 97,19\%$ (avendo stimato in 1850(kWh/kWp/anno) la producibilità di un impianto fotovoltaico standard sulla stessa superficie.
<b>C.1</b>	Altezza minima (per le strutture fisse) e media (per le strutture mobili) dei moduli fotovoltaici dal suolo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Superiore a 2,1 m nel caso di attività colturale</li> <li>• Superiore a 1,3 m nel caso di attività zootecnica</li> </ul>	Strutture fisse: Altezza minima 1,3m  Strutture mobile: altezza media 2,383 m
<b>C.2</b>	Attività Agricola svolta sotto i moduli	L'attività agricola sarà svolta sotto le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici con la realizzazione di un erbaio polifita composto dalle seguenti specie erbacee: Facelia, Borraggine, Trifoglio alessandrino e Sulla. Tali specie autoctone dal forte potere mellifero, costituiranno il pascolo per le api oltre a foraggiare gli ovini introdotti che, al contempo, ne garantiranno la pulizia dell'intero parco AFV.  L'inerbimento previsto garantirà la



		protezione del suolo dall'azione diretta della pioggia, dal disseccamento e dall'effetto erosivo dell'acqua.
<b>D.1</b>	Monitoraggio del risparmio idrico	<p>Le colture previste sono colture in asciutto.</p> <p>Sarà però installato un sistema di sensori adatti al monitoraggio dello stato di umidità del suolo, sia al di sotto dei moduli che sulle parti non coperte.</p>
<b>D.2</b>	Monitoraggio della continuità dell'attività agricola	<p>L'impianto agronomico verrà realizzato secondo i moderni modelli di rispetto della sostenibilità ambientale, con l'obiettivo di realizzare un sistema agricolo "integrato" e rispondente al concetto di agricoltura 4.0, attraverso l'impiego di nuove tecnologie a servizio del verde, con piani di monitoraggio costanti e puntuali.</p> <p>Nel corso della vita dell'impianto agrofotovoltaico verranno monitorati i seguenti elementi:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• esistenza e resa delle coltivazioni</li><li>• mantenimento dell'indirizzo produttivo. Tale attività verrà effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con cadenza stagionale per il primo anno di vita dell'impianto ed annuale per i successivi.</li></ul>



<b>N. Requisito</b>	<b>Requisito</b>	<b>Impianto "VALLEFONDI"</b>
<b>E.1</b>	Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo	Previste analisi del terreno ogni 3-5 anni per identificare le caratteristiche fondamentali del suolo e la dotazione di elementi nutritivi: scheletro, tessitura, carbonio organico, pH del suolo, calcare totale e calcare attivo, conducibilità elettrica, azoto totale, fosforo assimilabile, capacità di scambio cationico (CSC), basi di scambio (K scambiabile, Ca scambiabile, Mg scambiabile, Na scambiabile), Rapporto C/N, Rapporto Mg/K.
<b>E.2</b>	Monitoraggio del microclima	Prevista l'installazione di sensori agrometeo che permettono di registrare e ottenere numerosi dati relativi alle colture (ad esempio la bagnatura fogliare) e all'ambiente circostante (valori di umidità dell'aria, temperatura, velocità del vento, radiazione solare). I risultati dei monitoraggi verranno appuntati nel piano di monitoraggio.
<b>E.3</b>	Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici	I principali cambiamenti climatici nell'area sono legati all'incremento delle temperature medie e alla variazione del regime delle precipitazioni, così come alla variazione nella frequenza e nell'intensità di eventi estremi. Questi fattori influenzano la produttività delle colture. L'installazione dei sensori agrometeo consentirà di verificare la resa delle colture.

Tabella 8 - Verifica dei requisiti previsti dalle linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE	73

### 9.3. OPERE DI MITIGAZIONE E ATTIVITÀ AGRONOMICHE

L'impianto fotovoltaico produce energia elettrica sfruttando l'energia solare, pertanto non ha impatti sull'ambiente durante la fase di esercizio, se non la componente prettamente visiva di potenziale alterazione del paesaggio.

A tal proposito sono state proposte delle opere di mitigazione che migliorano la mimesi dell'impianto all'interno del contesto paesaggistico al fine di ridurne al massimo la vista.

Mentre per la fase di esercizio, le opere di mitigazione saranno legate alla produzione degli impatti del cantiere, che si intende comunque mitigare come di seguito descritto.

Nella fase di cantiere verranno prese tutte le misure idonee a contrastare gli impatti (rumore, produzione di polveri, ecc) attraverso l'imbibizione delle superfici sterrate e l'uso di macchinari dotati di idonei silenziatori e comunque in buona condizione di manutenzione.

Inoltre, sia per ridurre le emissioni di rumore che quelle di gas inquinanti e polveri, si provvederà a limitare la velocità dei mezzi in prossimità del cantiere e a spegnere il motore degli stessi non appena non sia necessaria la loro operatività.

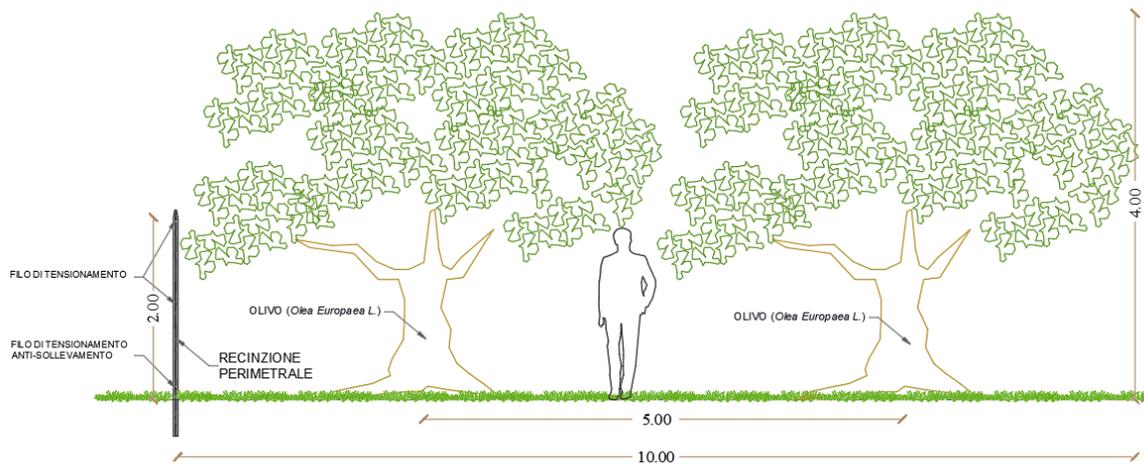
La qualità dell'acqua non verrà modificata in quanto l'intervento non prevede l'utilizzo, né in fase di costruzione, né in fase di esercizio, di materiale inquinante o pericoloso. L'utilizzo di pali di ridotto diametro, infissi a poca profondità nel terreno permetterà di non interferire con i serbatoi idrici sotterranei o con i livelli di falda acquifera. Tale soluzione risulta essere quella di minor impatto ai fini dell'invarianza del terreno lasciando inalterata la distribuzione delle acque di falda presenti.

#### 9.3.1. Progetto del verde

Nella **relazione agronomica** sono ampiamente illustrate le opere di mitigazione vegetali previste.

##### Applicazioni tipologiche di mascheramento

Censiti gli elementi infrastrutturali presenti sul territorio e la relativa ubicazione si è provveduto ad assegnare un'unica tipologia di mascheramento per l'intero perimetro del parco agrivoltaico, come di seguito esemplificato.



**Tipologia 1.** Prevede il mascheramento delle opere lungo i confini dell'impianto agrivoltaico tramite alberi ulivo con sesto di impianto 5 m. x 2 file su tutto il perimetro. Anche in prossimità dei laghetti si conferma questa tipologia in quanto risultano garantite le distanze minime.

## 9.3.2. Attività agronomica



Il progetto, come meglio descritto nella **relazione agronomica**, prevede l'insediamento di attività agronomica ed in particolare:

- Allevamento apistico in tutte e tre le aree. Sul layout dell'impianto sono indicate le posizioni delle installazioni. E' prevista la semina di essenze floreali per una porzione significativa dei campi fotovoltaici.
- Attività sperimentale di coltivazioni officinali nelle aree coinvolte dal limite dell'elettrodotto, quindi a Trivignano Sud e Pradamano.
- Rinaturalizzazione in generale delle superfici prative.

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE	76

## 10. RISPARMIO EMISSIONI

### 10.1. RISPARMIO DI COMBUSTIBILE

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

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

Dato il parametro dell'energia prodotta indicata nella premessa del paragrafo, il contributo al risparmio di combustibile relativo all'impianto fotovoltaico in questione può essere valorizzato secondo la seguente tabella:

Risparmio di combustibile	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0,187
TEP risparmiate in un anno	10.083,42
<b>TEP risparmiate in 20 anni</b>	<b>201.668,45</b>

### 10.2. EMISSIONI EVITATE IN ATMOSFERA DI SOSTANZE NOCIVE

L'impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

Dato il parametro dell'energia prodotta, il contributo alle emissioni evitate in atmosfera di sostanze nocive, relativo all'impianto in oggetto, può essere valorizzato secondo la seguente tabella:

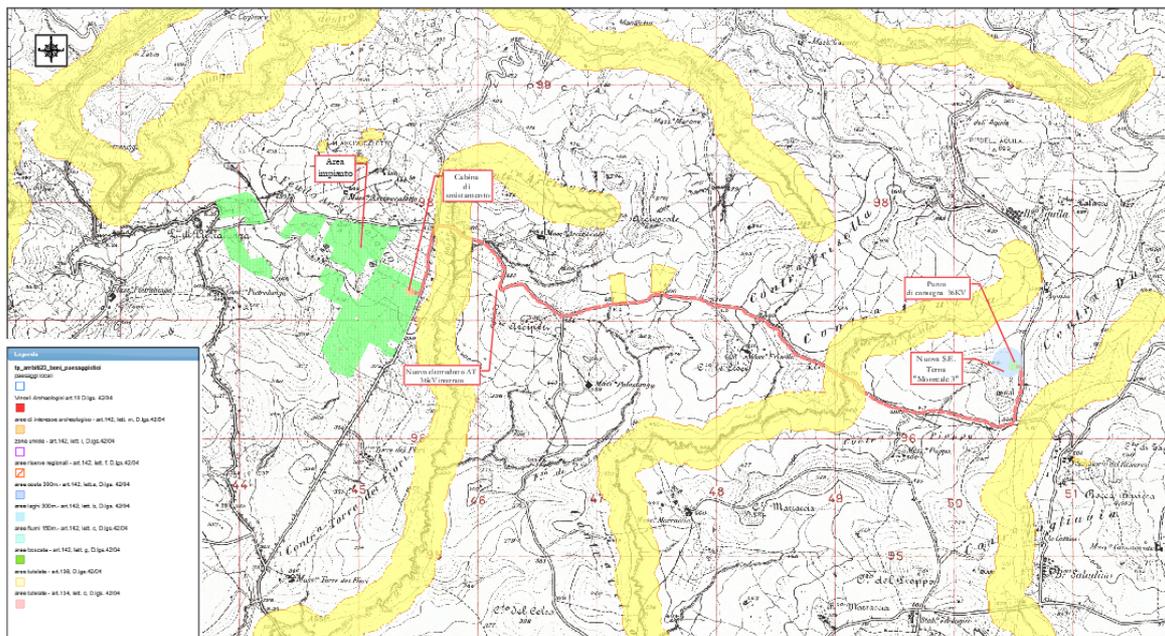
Emissioni evitate in atmosfera di	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NOX	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	474,0	0.373	0.427	0.014
Emissioni evitate in un anno [ton]	29.675,4	23,35	26,73	0,88
<b>Emissioni evitate in 20 anni [ton]</b>	<b>593508,00</b>	<b>467,00</b>	<b>534,60</b>	<b>17,53</b>

## 11. ANALISI DEI VINCOLI

Tenendo conto delle analisi condotte per la contestualizzazione ambientale e paesaggistica del sito, nonché delle analisi preesistenti sviluppate dal P.A.I. e dal P.T.P.R., si può affermare che a livello paesaggistico l'impianto non produce alterazioni significative all'ambiente ospitante e che non sussiste alcun vincolo paesaggistico, né territoriale e ambientale in corrispondenza delle strutture, dei locali e delle attrezzature che compongono l'impianto.

Il sito difatti non intercetta aree perimetrate dal P.A.I. in cui si rilevano condizioni di pericolosità e/o rischio geomorfologico o idraulico, né si inserisce in aree interessate da dissesti in atto o siti di attenzione.

Per quanto evidenziato dal P.T.P.R., il sito di impianto interseca, soprattutto per le parti che interessano il cavidotto, zone di paesaggi fluviali. Queste aree, soggette a livelli di tutela 1 e riferite al Paesaggio Locale PL17 secondo le linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale (P.T.P.R.) approvato con D.A. del 21 maggio 1999 su parere favorevole del C.T.S. nella seduta del 30 aprile 1996, e alla versione in fase di concertazione del Piano Paesaggistico degli Ambiti 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12 ricadenti nella provincia di Palermo, sono di seguito riportate con il relativo stralcio delle norme tecniche di attuazione per il suddetto paesaggio locale.



### 17b. Paesaggio della rete fluviale minore e aree di interesse archeologico

Livello di Tutela 1

Obiettivi specifici. Tutela e valorizzazione del patrimonio paesaggistico attraverso misure orientate a:

- Rinaturalizzazione del corso d'acqua ed in particolare dei tratti interessati dalla presenza

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"	
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE
		PAGINA
		78

di opere idrauliche non compatibili con i caratteri paesistici e ambientali originari;

- Tutela dei valori percettivi del paesaggio e delle emergenze geomorfologiche;
- Tutela, riqualificazione e ripristino degli elementi di importanza naturalistica ed ecosistemica, al fine del mantenimento dei corridoi ecologici fluviali, elementi fondamentali della rete ecologica;
- Mantenimento dell'attività e dei caratteri agricoli del paesaggio;
- Ridurre od eliminare le cause e le sorgenti di contaminazione e di degrado ambientale;
- Contenimento dell'uso del suolo per le nuove costruzioni che dovranno essere a bassa densità, di dimensioni tali da non incidere e alterare il contesto generale del paesaggio agricolo e i caratteri specifici del sito e tali da mantenere i caratteri dell'insediamento sparso agricolo e della tipologia edilizia tradizionale;
- Rimozione dei detrattori ambientali lungo l'alveo dell'asta fluviale;
- Utilizzo dell'ingegneria naturalistica per qualunque intervento sul corso d'acqua e sulle aree di pertinenza;

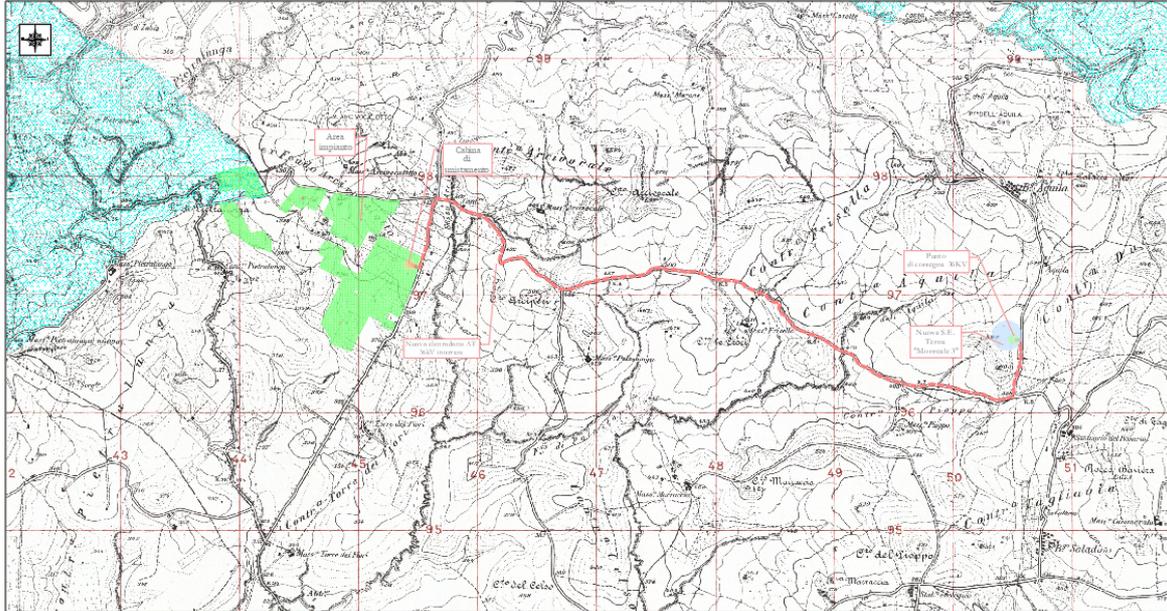
In queste aree non è consentito:

- realizzare opere di regimentazione delle acque (sponde, stramazzi, traverse, ecc.) in calcestruzzo armato o altre tecnologie non riconducibili a tecniche di ingegneria naturalistica;
- attuare interventi che modifichino il regime, il corso o la composizione delle acque, fatte salve le esigenze di attività agricole esistenti;
- realizzare discariche di rifiuti solidi urbani, di inerti e di materiali di qualsiasi genere;
- realizzare cave;
- ad eccezione di quelle mobili stagionali, realizzare serre provviste di strutture in muratura e ancorate al suolo con opere di Fondazione.

Tuttavia, si evidenzia come il progetto non determini interferenze con quanto detto, in quanto non saranno sviluppate opere di nessun genere all'interno dell'area soggetta a vincolo, come evidenziato del layout di progetto.

Il sito dell'impianto, risulta invece ricadere in aree soggetta a vincolo idrogeologico, ai sensi del R.D.L. n.3267 del 1923, senza tuttavia ricadere all'interno o in prossimità di aree censite come "aree a rischio" di cui ai Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.).

Le opere previste in progetto sono tali da non determinare variazioni dal punto di vista altimetrico dell'area intercettata, né produrre turbative dell'assetto idrogeologico originario del sito, della stabilità o del regime delle acque rispetto alla condizione attuale.



*Stralcio inquadramento su vincolo idrogeologico*

Dal punto di vista dell'impatto visivo, in riferimento agli elementi paesaggistico-storico-culturali, il sito di impianto non interferisce con beni culturali archeologici sottoposti a tutela ai sensi degli artt. 10 e segg. del Codice e con aree e siti di interesse archeologico non sottoposti a tutela ai sensi degli artt. 10 e segg. del Codice; aree di cui all'art. 142 lett. m) del Codice. Inoltre, non risulta intercettare né interferire direttamente con Centri storici perimetrati ai sensi del D.M. 1444/68 né Centri storici non perimetrati ai sensi del D.M. 1444/68.

Il sito di progetto non interferisce direttamente con nessuno dei beni isolati censiti.

Il sito di impianto e le opere ad esso connesse non interferiscono direttamente con percorsi e punti panoramici.

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT, SITO NEL COMUNE DI MONREALE (PA), LOCALITA' VALLEFONDI, AVENTE POTENZA DI PICCO DC PARI A 33,2 MWp (potenza in immissione pari a 28 MWac) - DENOMINAZIONE IMPIANTO "VALLEFONDI"		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	<b>A.2</b>	RELAZIONE GENERALE	80

## 12. CRONOPROGRAMMA

Di seguito si riporta il cronoprogramma stimato per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e delle opere di rete.

