



REGIONE BASILICATA

Comune di Pomarico (MT)



Progetto integrato agrivoltaico denominato "MASSERIA GLIONNA":
riattivazione di una azienda zootecnica dismessa e realizzazione di una
centrale fotovoltaica di potenza nominale pari a 19,9980 MW con le
relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili



Tavola:
A.13.a.2.

Elaborato:
Quadro di riferimento
progettuale

Scala:
-

PROPONENTE:

FOTOVOLTAICA SRL



ROMEO GROUP
FOTOVOLTAICA

C.da Sant'Irene, Z.I.
87064 Corigliano-Rossano (CS)

+39 (0983) 565374
+39 (0983) 1980155

www.romeogroup.it
info@romeogroup.it

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	12/10/2021	EMISSIONE	Ing. Amedeo Costabile Ing. Francesco Meringolo Ing. Giovanni Guzzo	Ing. Francesco Giovinnazzo	Ing. Cataldo Rocco Romeo

SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI:

PROGETTISTA: ING. CATALDO ROCCO ROMEO

CONSULENTE:

Ing. Amedeo Costabile
Ing. Francesco Meringolo
Ing. Giovanni Guzzo



Sommario

Premessa.....	4
Quadro di riferimento progettuale.....	7
1. Inquadramento territoriale.....	7
2. Caratteristiche del progetto.....	8
2.a Descrizione del contesto.....	14
2.a.1 Reti infrastrutturali esistenti e viabilità di accesso all'area.....	14
2.b Descrizione delle diverse componenti dell'impianto fotovoltaico.....	16
2.b.1 Modulo fotovoltaico.....	17
2.b.2 Struttura di sostegno e sistema di inseguimento solare.....	19
2.b.3 Inverter e distribuzione interna.....	20
2.b.4 Cabine interne.....	22
2.b.5 Opere di connessione.....	23
2.b.6 Perimetrazione esterna.....	24
2.b.7 Stazione elettrica.....	25
2.b.8 Viabilità interna.....	26
2.b.9 Elettrodotti.....	26
2.b.10 Mitigazioni.....	28
2.c Dimensionamento dell'impianto fotovoltaico.....	38
2.c.1 Potenza totale.....	38
2.c.2 Dati di irraggiamento.....	38
2.c.2.1 Dati di irraggiamento solare.....	43
2.c.3 Sistema di orientamento.....	44
2.c.4 Previsione di produzione energetica.....	44
2.c.5 Criteri di scelta delle soluzioni impiantistiche e di protezione contro i fulmini.....	44

2.d Cantierizzazione	46
2.d.1 Descrizione dell'area di cantiere	46
2.d.2 Terre e rocce da scavo	60
2.d.3 Viabilità di accesso al cantiere e valutazione della sua adeguatezza.....	67
2.d.4 Accorgimenti atti ad evitare inquinamenti del suolo e delle acque nell'area di cantiere	68
2.e Individuazione interferenze	68
2.e.1 Censimento interferenze ed enti gestori	69
2.e.2 Specifica previsione progettuale di risoluzione delle interferenze	71
2.f L'agri-voltaico: l'obiettivo sostenibile.....	74
2.f.1 Alcuni dei vantaggi dell'agro-fotovoltaico	84
3. Manutenzione del parco fotovoltaico.....	85
3.a Manuale di manutenzione dell'impianto.....	88
3.b Programma di manutenzione	92
4. Piano di dismissione.....	93
4.a Dettagli riguardanti lo smaltimento dei componenti	95
4.a.1 Stringhe fotovoltaiche	96
4.a.2 Celle fotovoltaiche	97
4.a.3 Viabilità di servizio.....	97
4.a.4 Recinzione	98
4.a.5 Linee elettriche MT e BT	98
4.a.6 Cabine elettriche	100
4.b Cronoprogramma delle operazioni di dismissione	100
4.c Costi di dismissione	100
5. Cumulo con altri progetti esistenti e/o approvati	101
6. Alternative di progetto.....	103
6.a Alternative progettuali impianto energetico:	104

Conclusioni 108

Premessa

Nel **Quadro di Riferimento Progettuale** vengono fornite le informazioni inerenti le caratteristiche tecniche del progetto, alla luce dell'analisi degli aspetti normativi esaminati nel Quadro di riferimento Programmatico, che hanno verificato la fattibilità dell'intervento.

Il progetto è stato sviluppato assicurando l'adeguato posizionamento dei moduli sul territorio in relazione ai fattori indicati dal P.I.E.A.R., dalla legislazione Nazionale e Regionale, valutando le caratteristiche di irraggiamento del sito, la morfologia dell'area, la consistenza della viabilità esistente, la connessione alla rete elettrica, ovvero analizzando i criteri di massimo rendimento dei singoli moduli.

Vengono quindi di seguito analizzate le caratteristiche del progetto, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi. Si precisa che ogni componente dell'impianto, per come descritto e per come riportato in tutti gli elaborati costituenti il progetto definitivo, rappresenta scelta progettuale preliminare e potrà subire modifiche in fase di progettazione esecutiva e approvvigionamento materiali, pur mantenendo la medesima tecnologia generale sia in termini geometrici/dimensionali che meccanici e/o elettro-meccanici. Eventuali modeste variazioni geometriche, dimensionali ed elettromeccaniche derivabili da differenti scelte in fase di progettazione esecutiva o in sede di approvvigionamento dei materiali saranno comunque in diminuzione rispetto ai valori riportati nella proposta progettuale.

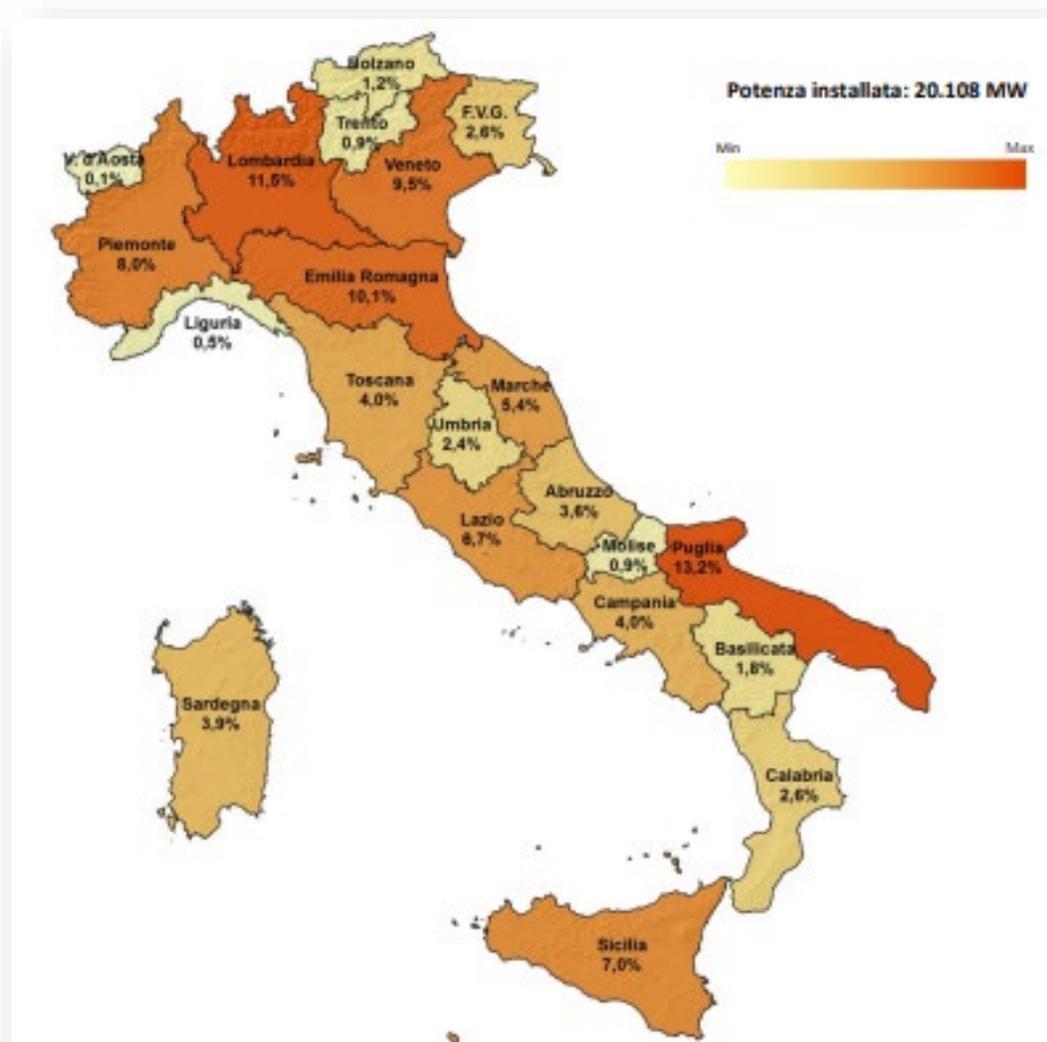


Figura 1 - Distribuzione regionale della potenza installata a fine 2018

Il progetto è finalizzato alla realizzazione di un impianto fotovoltaico-zootecnico per una potenza nominale complessiva di circa **19.99 MWp**, ubicato nel territorio comunale di **Pomarico e Ferrandina (MT)**.

I punti forza della proposta sono:

- *grid parity senza incentivi statali ma vendita dell'energia sul mercato;*
- *zero inquinamento da idrocarburi.*

Quadro di riferimento progettuale

1. Inquadramento territoriale

La società **Fotovoltaica s.r.l.** propone nel territorio del comune di **Pomarico (MT)** la realizzazione di un impianto fotovoltaico-zootecnico e delle opere connesse avente potenza nominale complessiva pari a **19,99 MWp**, con collegamento alla RTN nel territorio di **Ferrandina (MT)** ove è prevista la realizzazione di una sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT. Il collegamento avverrà mediante cavo interrato MT.



Figura 2 - Inquadramento

L'impianto fotovoltaico, costituito da **36.360** moduli disposti su sistemi di inseguimento solare monoassiale di *rollio* del tipo *Tracker*, è finalizzato alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in accordo con la Strategia Energetica Nazionale (SEN).

2. Caratteristiche del progetto

Di seguito i dati identificativi della società proponente:

<i>Denominazione:</i>	FOTOVOLTAICA S.R.L.
<i>Sede Legale:</i>	c.da Santa Irene, Z.I. – 87064 Corigliano Rossano(CS)
<i>Codice fiscale:</i>	01659240780
Legale rappresentante:	ing. Cataldo Rocco Romeo, nato a Mandatoriccio (CS) il 03.03.1959
Referente:	ing. Cataldo Rocco Romeo – pec: fotovoltaicasrl@pec.it

Le area occupate dall'impianto saranno dislocati all'interno delle particelle di terreno site in agro del comune di **Pomarico (MT)**. Esse sviluppano una superficie complessiva di circa **26,6** Ha suddivisi in più campi che presentano struttura orografica regolare e prevalentemente pianeggiante.

All'interno dell'area parco saranno inoltre garantiti spazi di manovra e corridoi di movimento adeguati, per facilitare il transito dei mezzi atti alla manutenzione.

L'impianto è di tipo ad inseguimento solare monoassiale e sarà collocato a terra. Saranno utilizzati inseguitori di rollio (asse di rotazione disposto nella direzione nord-sud e tilt 0°) su cui saranno installati un totale di n°36.360 moduli fotovoltaici bifacciali di potenza pari a 550 W ciascuno.

L'energia prodotta dai moduli fotovoltaici dell'impianto verrà convertita attraverso n°152 inverter da continua in alternata e trasformata da 400 V a 30 kV attraverso n°8 cabine di campo dislocate

nell'impianto. L'energia in uscita dalle singole cabine verrà convogliata ad n°1 cabina di impianto e da qui, attraverso un collegamento di circa 4,4 km di cavo interrato a 30 kV, raggiungerà la stazione AT/MT 150/30 kV posta nei pressi della Cabina Primaria Ferrandina (MT). In fine, l'energia in uscita dalla stazione AT/MT 150/30 kV, con un collegamento di circa 110 metri in cavo interrato a 150 kV, raggiungerà il punto di connessione.

Per quanto concerne la connessione alla rete, il sito dove sorgerà l'impianto fotovoltaico dista in linea d'aria dalla Cabina Primaria Ferrandina (MT) circa 3,5 km.

Ai sensi della Delibera dell'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas n. 99/08, allegato A – Testo Integrato delle Connessioni Attive e successive modifiche ed integrazioni, comprese quelle introdotte dalla deliberazione n. 328/2012/R/EEL, di seguito denominata "TICA", e-distribuzione SpA, a seguito della richiesta di connessione da parte della Fotovoltaica srl e della conclusione del successivo coordinamento con Terna SpA ai sensi dell'articolo 34 del TICA del 02/12/2019, ha trasmesso, in data 13/03/2020, il "Preventivo con STMG per la connessione alla rete AT di e-distribuzione per Cessione Totale per l'impianto di produzione da fonte solare per una potenza in immissione richiesta di 20 MW sito a Pomarico (MT)".

La STMG prevede la connessione con una potenza massima in immissione di 20 MW secondo lo schema di inserimento di cui alla Parte 3 - Regole di connessione alla Rete AT della Norma CEI 0-16, paragrafo 7.1.1.3 denominato "Inserimento in antenna su stallo di Cabina Primaria".

In dettaglio prevede il collegamento dell'impianto di produzione con uno stallo a 150 kV in antenna dalla Cabina Primaria Ferrandina (MT).

La linea AT in uscita dalla CP Ferrandina, incluso il sostegno porta terminali cavo AT, è impianto di Utenza, mentre l'impianto di rete per la connessione si limita allo stallo AT.

Il punto di connessione è stabilito nella Cabina Primaria Ferrandina e sarà, considerata la tipologia di linea AT di collegamento, sul codolo del terminale cavo AT in Cabina Primaria.

Come espressamente riportato al paragrafo 7.1.1.3 della Norma CEI 0-16, la suddetta linea AT di collegamento sarà protetta dai dispositivi di e-distribuzione SpA in Cabina Primaria; pertanto essa presenterà un'adeguata tenuta al cortocircuito.

L'impianto di rete per la Connessione sarà costituito da:

Nuovo stallo linea AT 150 kV in aria in CP con arrivo linea in cavo interrato produttore.

Per la connessione dell'impianto di produzione, inoltre, sono necessarie opere sulle infrastrutture di Terna SpA comunicate dalla stessa nell'ambito del coordinamento tra gestori di cui all'art.34 TICA.

Il D. Lgs. n. 387/03 stabilisce che, nell'ambito del procedimento unico previsto dall'art. 12, commi dal 3 al 4bis, devono essere autorizzate, oltre che l'impianto di produzione, tutte le opere connesse e le infrastrutture indispensabili. Tra le opere connesse rientrano sia le opere di connessione alla rete di distribuzione che quelle alla rete di trasmissione nazionale (RTN), come stabilito dall'art. 1 octies della L. n.129/2010.

A costruzione avvenuta, le opere di rete per la connessione saranno ricomprese negli impianti del gestore di rete e saranno quindi utilizzate per l'espletamento del servizio pubblico di distribuzione/trasmissione. Conseguentemente il titolare dell'autorizzazione all'esercizio di tali opere non potrà che essere del concessionario del servizio di distribuzione (e-distribuzione SpA) e, limitatamente alle opere RTN, Terna SpA.

Relativamente alle opere di rete per la connessione, nel caso di dismissione dell'impianto di produzione, non è previsto l'obbligo di rimozione delle stesse e di ripristino dei luoghi.

Fotovoltaica srl ha scelto di predisporre in proprio la documentazione progettuale da allegare all'istanza autorizzativa relativa alle opere di rete per la connessione. Tale documentazione è stata sottoposta, secondo le rispettive competenze, ad e-distribuzione SpA e a Terna SpA, per il rilascio del benestare tecnico di cui all'art. 9 del TICA.

Gli elaborati progettuali sono riportati in allegato al presente Progetto definitivo sotto la dicitura “Progetto definitivo impianto di rete per la connessione” e sono parte integrante dello stesso.

Di seguito i dati tecnici dell’impianto in progetto:

DATI TECNICI IMPIANTO						
CAMPO	MODULI	POTENZA DC (kW)	STRINGHE	TRACKER 84	TRACKER 60	TRACKER 36
1	4560	2508	380	35	15	20
2	4560	2508	380	51	3	3
3	4560	2508	380	51	0	7
4	4560	2508	380	48	3	10
5	4560	2508	380	45	8	8
6	4440	2442	370	47	5	6
7	4560	2508	380	34	19	16
8	4560	2508	380	51	1	6
TOTALE	36360	19998	3030	362	54	76

Sinteticamente si elencano per punti le motivazioni che giustificano la proposta di realizzazione dell’impianto fotovoltaico proposto:

- presenza di tipologie litologiche che garantiscono l’idoneità dell’ubicazione dell’opera e la relativa stabilità della stessa, in conformità a caratteri geologici, geotecnici, geomorfologici ed idrogeologici;
- presenza di nodi di viabilità primaria e secondaria in prossimità dell’opera stessa utilizzabili al fine di facilitarne la manutenzione e la gestione per il collegamento in rete;

- la struttura qualifica il territorio sotto l'aspetto dei servizi rappresentando inoltre una spinta e un elemento veicolante per lo sviluppo energetico dell'intero territorio comunale;
- ubicazione ottimale rispetto alla conformazione del territorio entro il quale si colloca, risultando ubicata in più campi che presentano struttura regolare e prevalentemente pianeggiante.

L'area impianto ricade all'interno delle seguenti aree catastali:

Comune	Foglio	Particella
Pomarico	54	1
Pomarico	54	2
Pomarico	54	4
Pomarico	54	65
Pomarico	54	66
Pomarico	54	7
Pomarico	54	81
Pomarico	54	82
Pomarico	48	53
Pomarico	48	4
Pomarico	48	52
Pomarico	48	54
Pomarico	48	9

Tabella 1 - Dati censuari delle particelle catastali interessate dell'impianto

Per le opere ed infrastrutture strettamente necessarie sono interessate invece i seguenti terreni ricadenti:

- **Nel Comune di Pomarico (MT)**
 - Foglio 35 Particelle 67, 28, 40, 39, 64, 81
- **Nel Comune di Ferrandina (MT)**
 - Foglio 64 Particelle 397, 398, 399, 214
 - Foglio 50 Particelle 820, 821, 535, 537, 841, 968, 190, 186, 168, 433, 431, 411, 246, 782, 781, 780, 360, 246, 319

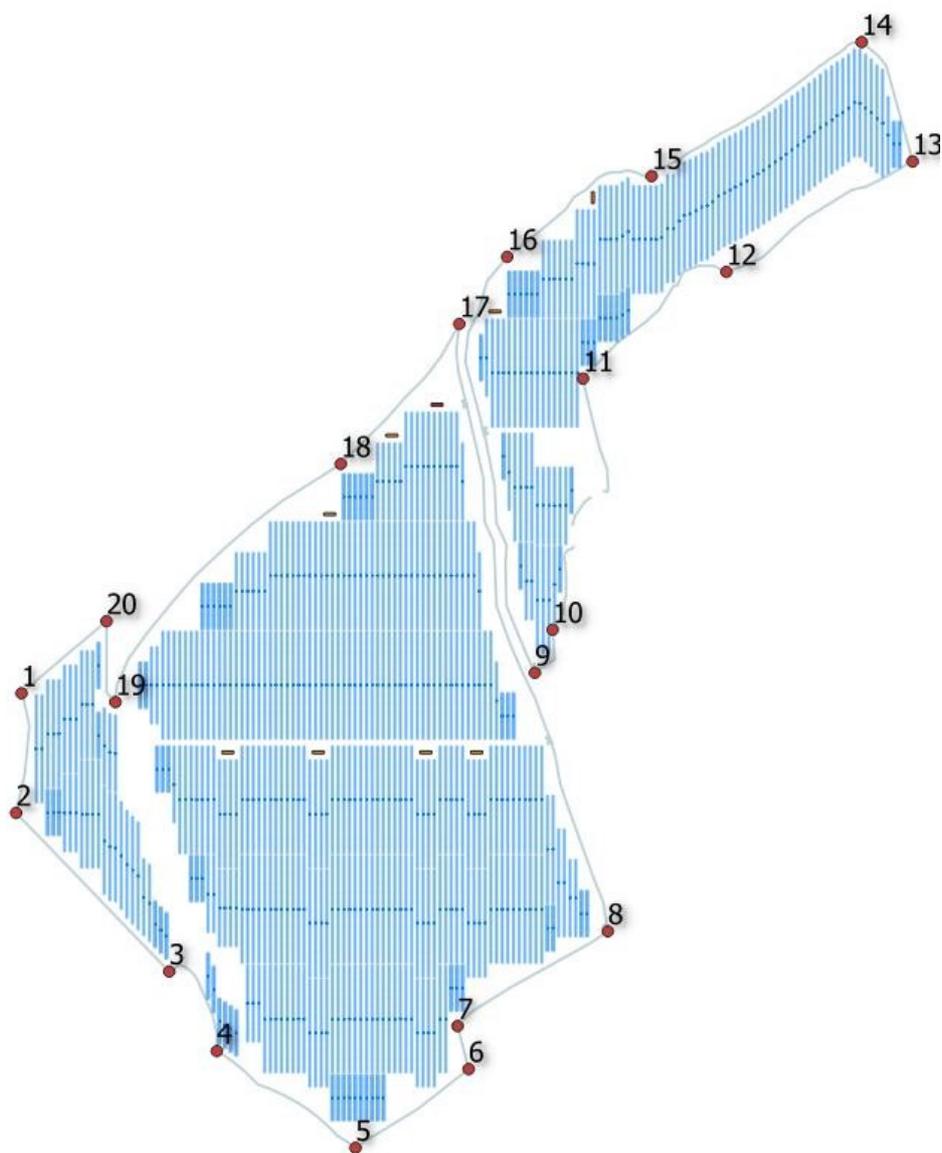


Figura 3 – layout impianto

2.a Descrizione del contesto

2.a.1 Reti infrastrutturali esistenti e viabilità di accesso all'area

Le reti infrastrutturali esistenti di maggior interesse per l'impianto sono la SS 407 Basentana/E847, la Strada Provinciale Pomarico - Pisticci Scalo, la strada comunale rurale di collegamento tra l'impianto e la Strada Provinciale Pomarico - Pisticci Scalo e l'Area Industriale Valbasento – Pisticci Scalo/Ferrandina gestita dal Consorzio per lo Sviluppo Industriale della provincia di Matera.

L'area industriale Valbasento – Pisticci Scalo/Ferrandina ospita la Cabina Primaria Ferrandina di E-distribuzione Spa punto di snodo dell'elettrodotto RTN a 150 kV "Salandra-Ferrandina-Pisticci".

L'impianto non interferisce con nessuna delle reti infrastrutturali sopra menzionate.

La viabilità di accesso all'area oggetto dell'intervento è esistente e non richiede opere di adeguamento o ampliamento in nessuna fase (costruzione, esercizio, dismissione). Per raggiungere l'area bisogna procedere lungo la SS 407 Basentana/E847 e imboccare l'uscita Scalo Pisticci Scalo, percorrere per 190 metri Via Cavalier Pasquale Vena direzione Pomarico e procedere sulla Strada Provinciale Pomarico - Pisticci Scalo in direzione Pomarico per circa 2,7 km. A questo punto bisogna svoltare a sinistra e percorrere una strada Comunale vicinale di Pomarico per 7,2 km.

L'area prescelta per la localizzazione dell'impianto risulta di facile accesso grazie alla viabilità esistente sopra esposta.



Figura 4 – Scheda di sintesi della viabilità di accesso al parco

2.b Descrizione delle diverse componenti dell'impianto fotovoltaico

Il progetto definitivo dell'impianto fotovoltaico-zootecnico prevede la realizzazione delle seguenti componenti:

IMPIANTO		
COMPONENTE	PARAMETRI DIMENSIONALI E STRUTTURALI	
Recinzione	superficie recintata	26,6 ettari
	lunghezza	3.645 m
	altezza	2 m NOTA: recinzione perimetrale fissata a 10 cm dal suolo per consentire l'accesso e la libera circolazione della piccola fauna
Strutture ad inseguimento	altezza massima	2,12 m (solo al mattino e alla sera)
	altezza minima	1,37 m (a mezzogiorno)
Moduli	distanza tra le file	2,72 m
	numero	36.360
	superficie captante totale	9,4 ettari
Inverter	numero	152
	Ingombro box (H x L x P)	2,1 x 2,2 x 0,65 m
Cabine	numero	9
	ingombro (H x L x P)	4,25 x 11 x 3,1 m

OPERE CONNESSE E INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI		
COMPONENTE	PARAMETRI DIMENSIONALI E STRUTTURALI	
Cavidotto MT	lunghezza	4.400 m
	profondità di interro	1,15 m
Stazione AT/MT	area recinzione	2.250 m ²
	lunghezza recinzione	196 m
	ingombro cabina MT (H x L x P)	3,4 x 26,8 x 4,6 m
	ingombro stallo (H x L x P)	7 x 27 x 11,5 m
Cavidotto AT	lunghezza	110 m
	profondità di interro	1,6 m
Stallo AT in CP (impianto di rete per la connessione)	ingombro stallo (H x L x P)	6,5 x 31 x 8,4 m
	NOTA: lo stallo AT sarà circoscritto completamente all'interno della perimetrazione esistente della Cabina Primaria Ferrandina. Si veda "Progetto definitivo impianto di rete per la connessione"	

2.b.1 Modulo fotovoltaico

La scelta dei moduli ha visto come prioritaria l'esigenza di occupare minori quantità di suolo possibile. Per tale motivo la scelta è ricaduta su moduli che presentano il più alto valore possibile di superfici/dimensioni W/m².

Come prescritto dal punto 2. del paragrafo 2.2.3.3. dall'"APPENDICE A. PRINCIPI GENERALI PER LA PROGETTAZIONE, LA COSTRUZIONE, L'ESERCIZIO E LA DISMISSIONE DEGLI IMPIANTI ALIMENTATI DA FONTI

RINNOVABILI” del PIANO DI INDIRIZZO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE i moduli presentano garanzia almeno ventennale relativa al decadimento prestazionale dei moduli fotovoltaici non superiore al 10% (percento) nell'arco dei 10 anni e non superiore al 20 % (percento) nei venti anni di vita.

Inoltre, come prescritto dal punto 3. del paragrafo 2.2.3.3. dall’“APPENDICE A. PRINCIPI GENERALI PER LA PROGETTAZIONE, LA COSTRUZIONE, L’ESERCIZIO E LA DISMISSIONE DEGLI IMPIANTI ALIMENTATI DA FONTI RINNOVABILI” saranno usati moduli nuovi costruiti in data non anteriore a 2 anni rispetto alla data di installazione.

I moduli scelti sono i CE-550HM72 e presentano le seguenti caratteristiche:

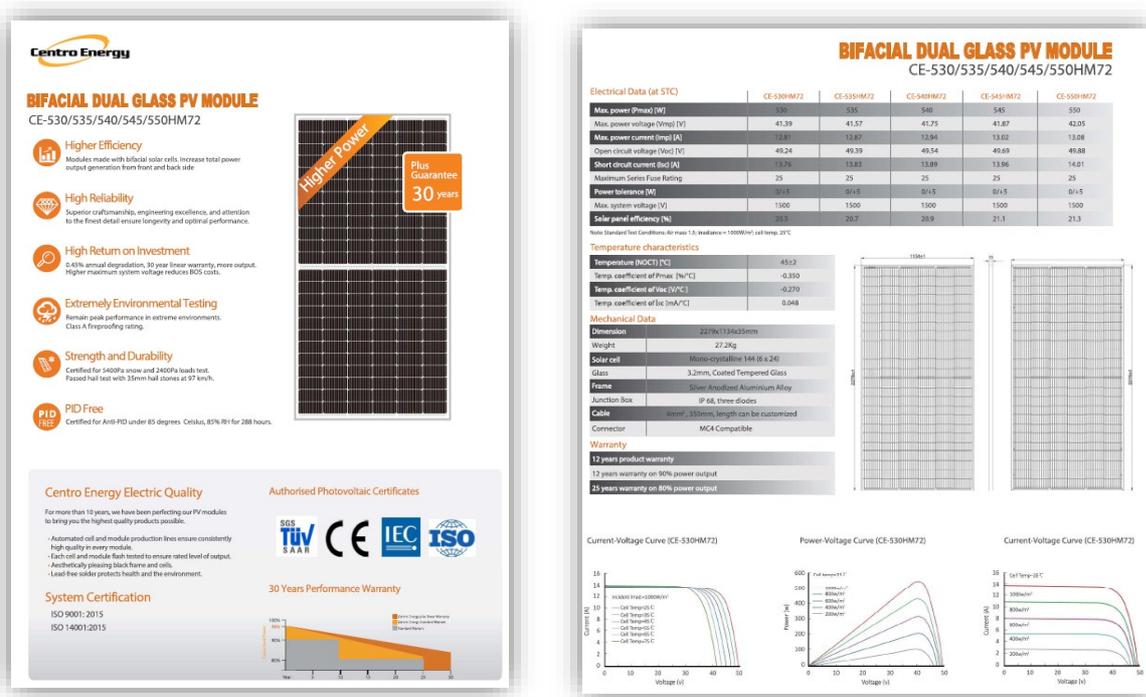


Figura 5 – Scheda tecnica modulo fotovoltaico

2.b.2 Struttura di sostegno e sistema di inseguimento solare

L'impianto è di tipo ad inseguimento solare monoassiale e sarà collocato a terra. La messa in opera delle strutture ad inseguimento avverrà mediante infissione nel terreno di picchetti di acciaio, senza la previsione di sbancamenti e utilizzo di plinti o di getti di calcestruzzo cementizio.

Le strutture avranno l'asse di rotazione in direzione nord-sud (azimut 0°) e tilt pari a 0°.

Il lay-out scelto assicurerà una distanza minima longitudinale tra le file di pannelli pari a 2,72 metri tale da consentire il transito:

- di mezzi e persone per la gestione e manutenzione dell'impianto;
- animali per il pascolo.

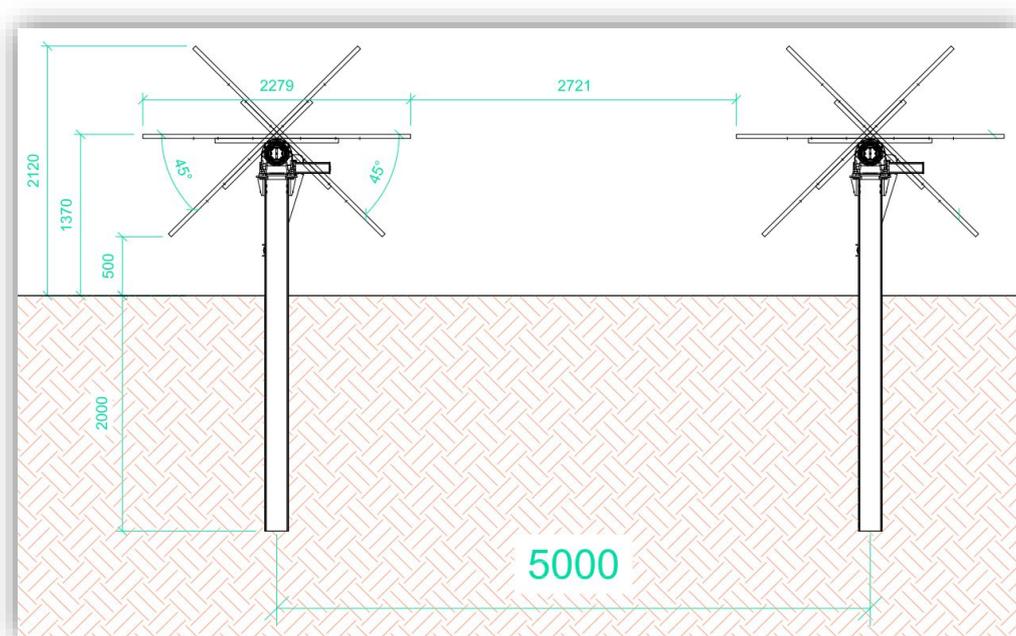


Figura 6 – Sezione tipo inseguitori solare

Le strutture saranno realizzate in acciaio ad alta resistenza e, in fase di esercizio, raggiungeranno un'altezza massima di 2,12 m (solo al mattino e alla sera) e un'altezza minima di 1,37 m (a mezzogiorno), assumendo tutte le varie posizioni comprese tra la massima e la minima nelle ore intermedie del giorno.

L'impianto fotovoltaico prevede l'installazione sulle strutture di 36.360 moduli fotovoltaici a silicio cristallino a tecnologia bifacciale vetro-vetro di potenza di picco pari a 550 W, per una potenza totale di 19,998 MW. Le dimensioni di ogni modulo sono pari a 1,134x2,279x0,035 m. La superficie captante totale dell'intero progetto è pari a 9,4 ettari.

2.b.3 Inverter e distribuzione interna

Gli inverter considerati per il progetto sono di tipo decentralizzato (inverter di stringa), in numero pari a 152 per potenza CA di 110 kW. I moduli sono collegati in serie da 12 per un parallelo sugli inverter di 20 stringhe.

L'energia prodotta da ciascuna porzione del campo fotovoltaico è veicolata da una rete di distribuzione interna in BT (400 V) a distribuzione radiale sino agli 8 centri di trasformazione dove l'energia viene elevata ad un valore di tensione maggiore (30 kV) al fine di consentirne la trasmissione rispettando le esigenze di contenimento delle perdite.



Figura 7 – Inverter di stringa

Per quanto riguarda le opere connesse e infrastrutture indispensabili si fa notare che a valle della fase di cantiere il cavidotto MT e il cavidotto AT saranno completamente interrati. In particolare, circa l'80% del tracciato si colloca ai bordi di strade esistenti di cui la maggior parte interne alla zona industriale Valbasento senza l'interessamento di superfici naturali. Il cavidotto AT e la stazione AT/MT si collocano internamente alla zona industriale Valbasento già fortemente antropizzata, a ridosso dell'esistente Cabina Primaria Ferrandina.

2.b.4 Cabine interne

Sono previste per questo progetto delle cabine elettriche, in particolare delle cabine di campo MT/BT e una cabina di impianto MT.

Le cabine saranno prefabbricate in c.a.v. monoblocco costituite da pannelli di spessore di 10 cm per i solai e 9 cm per le pareti perimetrali. La fondazione sarà costituita da una vasca prefabbricata in c.a. di altezza 50 cm con forature per il passaggio dei cavi MT, il tutto poggerà su platea in c.a.

Ogni cabina avrà una rifinitura che comprende una guaina di impermeabilizzazione di 4 mm, imbiancatura interna, rivestimento esterno, impianto di illuminazione, impianto di terra, porte metalliche di 1,2 m per 2,3 m, inoltre la cabina, come norma, avrà un sistema di ventilazione.



Figura 8 – Esempio cabine di campo

2.b.5 Opere di connessione

Per quanto riguarda le opere connesse e infrastrutture indispensabili si fa notare che a valle della fase di cantiere il cavidotto MT e il cavidotto AT saranno completamente interrati. In particolare, circa l'80% del tracciato si colloca ai bordi di strade esistenti di cui la maggior parte interne alla zona industriale Valbasento senza l'interessamento di superfici naturali. Il cavidotto AT e la stazione AT/MT si collocano internamente alla zona industriale Valbasento già fortemente antropizzata, a ridosso dell'esistente Cabina Primaria Ferrandina.

L'ubicare l'impianto è stata scelta il più vicino possibile al punto di connessione in modo tale da ridurre la lunghezza degli elettrodotti di collegamento.

A dimostrazione di ciò si espone quanto segue. Inizialmente il progetto prevedeva l'utilizzo di un'area collocata circa 3 km a sud rispetto l'attuale posizione dell'impianto. La volontà del proponente, espressa in fase di domanda di connessione, era quella di connettere l'impianto nella Cabina Primaria di Pisticci.

A causa di oggettive difficoltà tecniche Terna Spa ha prescritto la connessione dell'impianto sulla Cabina Primaria di Ferrandina di e-distribuzione SpA.

Il proponente quindi ha ritenuto opportuno avvicinare l'area dell'intervento.

I terreni scelti risultano essere, tra i terreni pianeggianti e al di fuori di vincoli, i più vicini al punto di connessione presenti in zona.

2.b.6 Perimetrazione esterna

Il campo fotovoltaico verrà perimetrato attraverso una recinzione con rete elettrosaldata plasticata, la finitura è prevista cromatica neutra, tendente al verde, e paletti di sostegno a 'T' Zincati 35x35 mm infissi nel terreno per circa 90 cm. L'altezza della rete è di 1,5 metri, rialzata dal terreno di 30 cm, così da consentire il passaggio della piccola fauna locale, e a distanza di 20 cm un filo spinato, per un totale di 2 metri. I paletti di sostegno hanno un'altezza complessiva di 2 metri non considerando la parte infissa nel terreno, infissa con macchina apposita, evitando plinti di fondazione in loco per non alterare le caratteristiche del terreno. Figura1

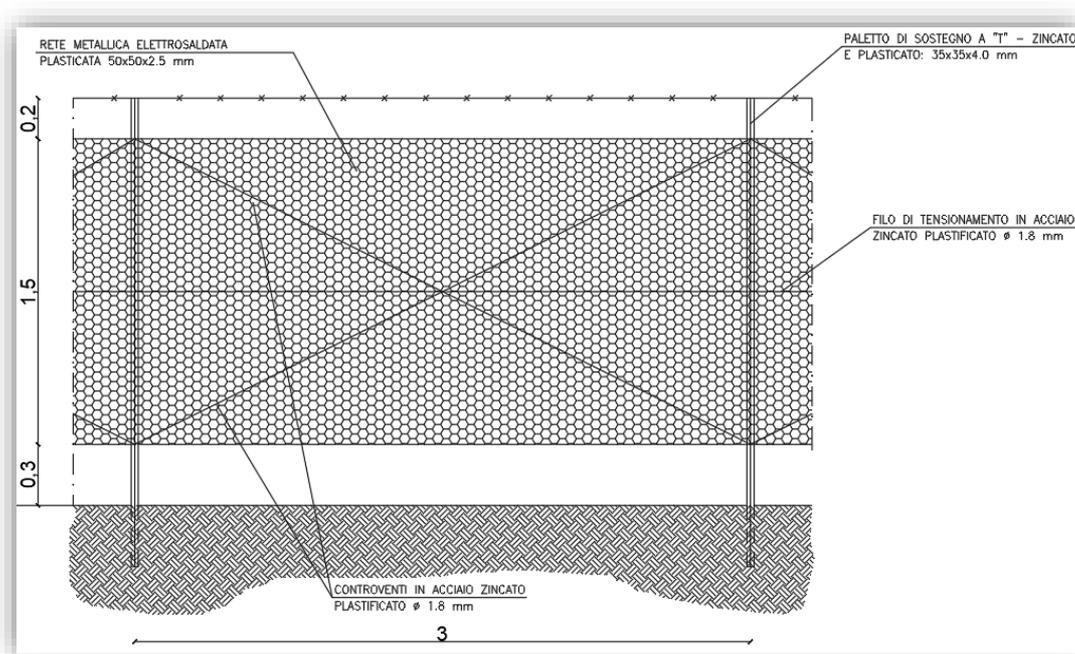


Figura 9 – Tipico recinzione di perimetrazione area impianto

L'accesso al campo sarà garantito da un cancello carrabile, anch'esso metallico, sorretto da montanti tubolari in acciaio per una luce complessiva di 5,6 metri.

2.b.7 Stazione elettrica

Il cavidotto MT giunge alla Stazione AT/MT, nel comune di Ferrandina, per poi essere collegato all'impianto di rete per la connessione tramite il cavidotto interrato AT. Tale stazione occupa un'area complessiva di 40 m per 70 m.

Le opere civili principali saranno:

- Recinzione e sistemazione dell'area esterna
- Strade di circolazione
- Realizzazione vie-cavo e sottoservizi
- Basamenti delle apparecchiature elettriche
- Costruzione edificio

In particolare verrà costruito l'edificio quadri stazione di 26,8 m per 4,6 m ed un'altezza di 3,4 m. e le apparecchiature elettromeccaniche di alta tensione per una superficie di 30,6 m per 11,5 m. Figura 4.



Figura 10 – Esempio stalli stazione MT/AT

2.b.8 Viabilità interna

Per garantire la manutenzione dell'impianto e raggiungere le cabine verranno realizzate delle strade interne per raggiungere ogni punto dell'impianto. Le strade interne verranno realizzate utilizzando materiali naturali, pietrisco e ghiaia, in modo tale da realizzare una superficie permeabile e non alterare le caratteristiche iniziali del terreno.

2.b.9 Elettrodotti

Dalla cabina di Impianto verrà realizzato un cavidotto interrato MT che terminerà nella stazione AT/MT.

Lo scavo per la posa del cavo MT sarà a trincea stretta in modo tale da diminuire i carichi agenti sul cavo e scaricarli lateralmente allo scavo stesso.

Il tracciato è stato calcolato seguendo dove possibile le strade, ridurre al minimo le interferenze con infrastrutture esistenti o aree vincolate.

Dalla stazione AT/MT verrà realizzato un cavidotto interrato AT per collegare tale stazione allo stallo AT.

Per garantire le operazioni di manutenzione e d'ispezione del cavidotto interrato saranno previsti pozzetti ispezionabili costruiti in muratura o prefabbricati in c.a. con coperchi (carrabili o pedonali) in c.a. o ghisa. Questi pozzetti saranno posti ad una distanza di circa 400 m l'uno dall'altro e comunque in prossimità di interferenze.

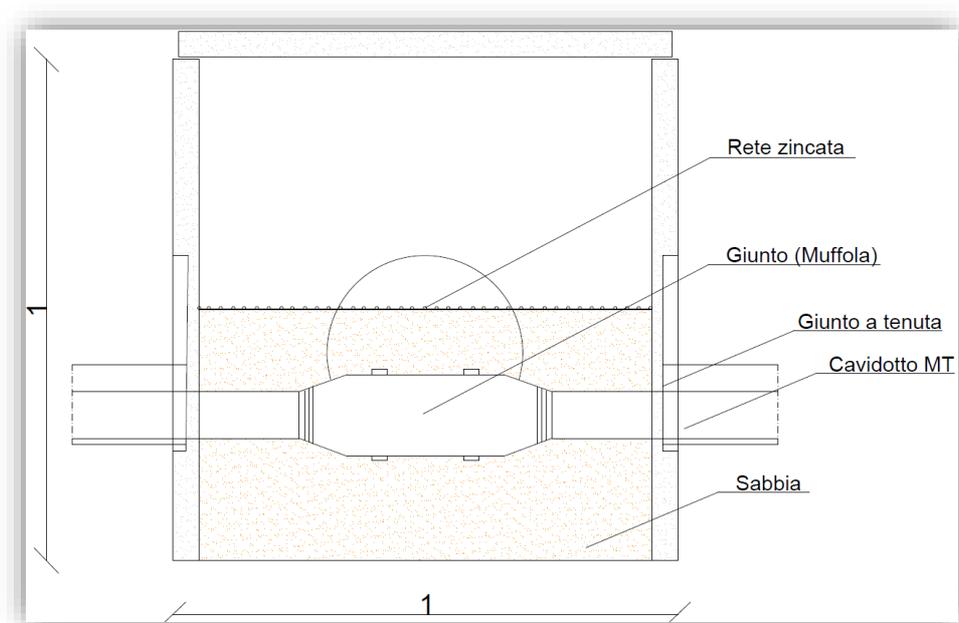


Figura 11 – Particolare pozzetto

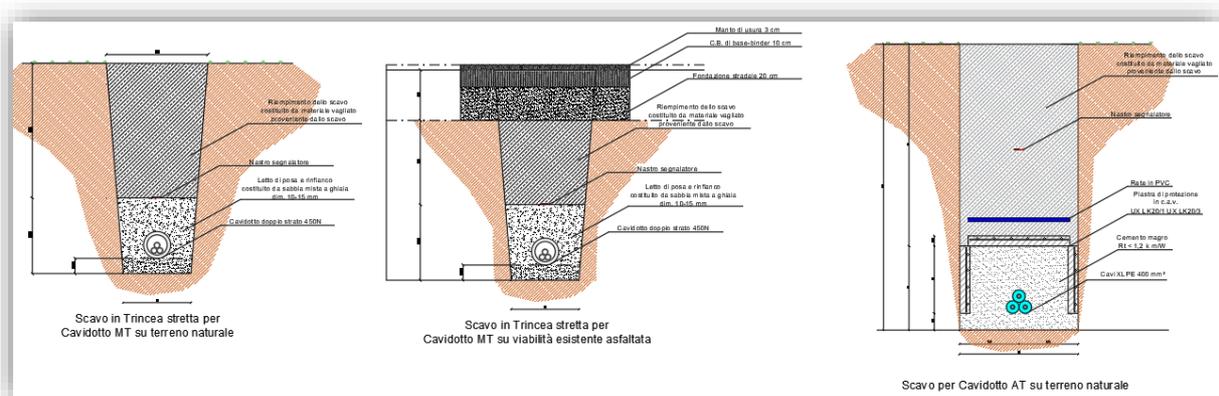


Figura 12 – tipici degli scavi per la posa di elettrodoto interrato

2.b.10 Mitigazioni

Le strutture per i pannelli fotovoltaici saranno infisse nel terreno, con tale metodologia non ci sarà il bisogno di livellamenti, e non si modificherà la permeabilità del sito, contrariamente a ciò che si avverrebbe utilizzando soluzioni a plinto. La posa delle recinzioni, anch'esse infisse, seguiranno l'andamento naturale del terreno, e lo stacco da terra di 30 cm garantirà il normale deflusso dell'acqua al di sotto di esse senza l'accumulo di sostanze vegetali. Il profilo altimetrico del terreno non verrà modificato, garantendo il profilo orografico preesistente.

Dallo studio dei reticoli idrografici, è stato appurato che alcuni di essi attraversano il campo fotovoltaico. Per garantire la loro continuità verso gli scoli naturali del terreno, sarà necessario porre nel sottosuolo delle tubazioni per la raccolta delle acque bianche, opportunamente progettati in funzione della portata di progetto determinata dai bacini idrografici. Tali tubazioni avranno dei pozzetti di intercettazione delle acque meteoriche poco invasivi, costituiti da piccoli bacini di raccolta temporanei, dove l'acqua filtrerà nel

terreno e sarà intercettata da tubi permeabili che termineranno al di fuori del campo fotovoltaico laddove sono presenti gli scoli naturali del terreno.

Queste soluzioni oltre a garantire il deflusso naturale dell'acqua, creano delle zone umide, costituendo dei piccoli habitat naturali.



Figura 13 – Tipici sistemi di drenaggio

Per ridurre ulteriormente l'impatto dell'opera si adotteranno delle misure di mitigazione e compensazione. Le misure di mitigazione sono volte a ridurre o contenere gli impatti ambientali previsti, le misure di compensazione non diminuiscono l'impatto dell'impianto ma sostituiscono una risorsa ambientale con un'altra equivalente.

Per ridurre i potenziali effetti negativi connessi alla realizzazione degli impianti fotovoltaici sulla qualità dell'ambiente (paesaggio e biodiversità), si provvederanno delle opere mitiganti inserite all'interno dell'area oggetto d'intervento con l'utilizzo di piante autoctone che daranno una maggiore compatibilità dell'impianto con la fauna circostante.

Due sono gli aspetti che maggiormente si andranno a mitigare, l'impatto visivo e la salvaguardia della fauna autoctona che avicola migratoria garantendo loro delle aree di ristoro.

Per mitigare l'impatto visivo dovuto dalla messa a dimora delle strutture su cui poggiano i moduli fotovoltaici si provvedere a realizzare lungo il perimetro dell'area, in particolare lungo la viabilità esistente, una doppia barriera visiva verde, dapprima con la messa a dimora di alberi lungo il margine della vicina provinciale e con la costituzione di siepi autoctone lungo la recinzione.

L'albero scelto per la realizzazione della prima schermatura visiva è l'**Acero**. L'acero campestre (Acer campestre L.) è un albero caducifoglio diffuso in Europa e quindi in tutte le regione italiane, di modeste dimensioni, in genere non supera i dieci metri di altezza, e pur raggiungendo i 4-5 metri con grande rapidità, tende poi a svilupparsi lentamente.



Figura 14- Acero

Il fusto non molto alto, con tronco spesso contorto e ramificato; chioma rotondeggiante lassa. La corteccia è bruna e fessurata in placche rettangolari. I rami sono sottili e ricoperti da una peluria a differenza di quanto accade negli altri Aceri italiani.

Foglie semplici, a margine intero e ondulato, larghe circa 5–8 cm, a lamina espansa con 5 o 3 lobi ottusi, picciolate, di colore verde scuro. Sono ottime e nutrienti per gli animali.

Piccoli fiori verdi, riuniti in infiorescenze. Il calice ed il peduncolo dei fiori sono pubescenti. Fiorisce in aprile-maggio in contemporanea all'emissione delle foglie. Le infiorescenze possono essere formate sia da fiori unisessuali che ermafroditi.

I frutti sono degli acheni o più precisamente delle disamare alate.

Si tratta di uno degli aceri più tolleranti e di facile coltivazione; trova posto al sole o a mezz'ombra, in un terreno alcalino, o leggermente acido. Tende a svilupparsi anche in terreni compatti e poco fertili, infatti lo si trova dal livello del mare fino a quote di mille metri. In Italia si trova facilmente allo stato selvatico, ma viene pure coltivato nei parchi cittadini e lungo le vie stradali per il suo accrescimento rapido specie nei primi anni e perché a contrasto dell'inquinamento, per l'alta capacità di assorbimento dell'anidride carbonica e delle polveri sottili.

Le cure colturali da effettuare sono relative al mantenimento, sia della forma dall'allevamento voluta, sia dello stato di salute della pianta stessa e si limitano principalmente alla potatura, a leggere lavorazioni del terreno ed ha bisogno interventi di concimazione e controllo di malattie ed aversità.

Per la cura dell'albero nel dettaglio si procederà come di seguito:

- La potatura non necessita di particolari interventi specie nei primi anni, limitandosi a singoli interventi di tanto in tanto ad inizio primavera per togliere rami secchi e riordinare la chioma.

- É buona norma eseguire delle zappettature atte ad eliminare le infestanti prossime alla pianta, cosicché non entrino in competizione con l'albero dell'olivastro e per permettere un buon drenaggio del terreno a limitare i ristagni idrici.
- La pianta si adatta a terreni poveri quindi non necessita di apporti di elementi nutritivi costanti, solo ha bisogno quando si notano sofferenze della pianta, si può arricchire il terreno durante la primavera con un'opportuna concimazione fosfo-potassica, preferibilmente organica.
- L'acero campestre è una pianta abbastanza resistente, ma come tutte soggetta ad attacchi di parassiti, tra i funghi si ricordano l'oidio, che colpisce le foglie, i cancri rameali di *Nectria galligena* e la verticillosi, la quale si instaura nel sistema vascolare.

Inoltre fra le sue caratteristiche vi è anche quella di essere una pianta mellifera, che da ricovero alle api per il polline ed il nettare appetibile ad esse, il cui miele viene utilizzato come integratore di sali minerali, vitamine e antiossidanti ma anche per le doti lenitive e riequilibranti sul sistema gastrointestinali.

Inoltre per mitigare l'impatto visivo si è pensato alla costituzione di una siepe e la scelta ricade su l'olivastro sia per le sue caratteristiche agronomiche di seguito descritte, sia per la facile reperibilità in commercio.

La *phillyrea angustifolia*, nota anche con il nome di olivastro è un piccolo albero o arbusto appartenente alla famiglia botanica delle *Oleaceae*. Presenta foglie coriacee, lanceolate, di colore verde scuro sulla pagina superiore e più chiare sulla pagina inferiore, pianta sempreverde che raggiunge altezze massime di 2,5 metri.



Figura 15 – Olivastro

Da marzo a giugno si ricopre di piccoli fiori intensamente profumati di colore bianco-verdognolo, disposti in racemi che crescono dall'ascella delle foglie. Alla fioritura segue la comparsa dei frutti: piccole drupe molto simili a olive (cui deve il nome di *olivaastro*), che giungono a maturità in autunno, assumendo una colorazione nero-bluastro.

Le caratteristiche proprie della pianta gli permettono di adattarsi a condizioni pedo-climatiche sfavorevoli, come le alte temperature di giorno e le basse temperature notturne, come la scarsa piovosità e come i terreni poveri di sostanza organica che non si presterebbero ad altre coltivazioni, si tratta infatti di una specie tipica della macchia mediterranea, ciò permette di avere una manutenzione negli anni agevolata.

Infatti dopo la fase di impianto (consigliabile nel periodo autunnale) con preparazione del terreno e messa dimora delle talee di olivastro con sesto lungo la fila a non più di 1 metro , le cure colturali da effettuare sono relative al mantenimento, sia della forma dall'allevamento voluta a siepe ad altezza prestabilita, sia dello stato di salute della pianta stessa e si limitano principalmente alla potatura, a leggere lavorazioni del terreno ed ha bisogno interventi di concimazione e controllo di malattie ed avversità.

Per la cura della siepe nel dettaglio si procederà come di seguito:

- La tecnica di potatura meccanica integrale prevede l'applicazione di cimature meccaniche (topping), eseguite principalmente in estate per limitare il riscoppio vegetativo, e da potature eseguite sulle pareti verticali della chioma, l'operazione viene eseguita tramite potatrici a dischi o barre falcianti portate lateralmente o frontalmente alla trattrice. La forza di questa tecnica risiede nella rapidità di esecuzione e nel basso costo.
- È buona norma eseguire delle zappettature atte ad eliminare le infestanti prossime alla pianta, cosicché non entrino in competizione con l'albero dell'olivastro e per permettere un buon drenaggio del terreno a limitare i ristagni idrici.
- Essendo una pianta che bene si adatta a terreni poveri non necessita di apporti di elementi nutritivi costanti, solo ha bisogno quando si notano sofferenze della pianta, si può arricchire il terreno durante la primavera con un'opportuna concimazione fosfo-potassica, preferibilmente organica.
- Le principali avversità biologiche sono date sia da agenti di danno (insetti) che da agenti di malattia (funghi o batteri).



Figura 16 – Siepe di olivastro

Mitigazione e salvaguardia fauna (aree con piante arbustive)

Per diminuire l’impatto sulla fauna e salvaguardare l’ambientale circostante, si prevede di ricostituire degli elementi fissi del paesaggio come le siepi campestri, progettate lungo la recinzione dei vari singoli appezzamenti, che non sono rivolte verso la viabilità principale, e con la costituzione di intere aree di media estensione ai margini delle strutture fotovoltaiche su cui impiantare arbusti autoctoni. Queste dovrebbero avere un’elevata diversità strutturale e un alto grado di disponibilità trofica; per questi motivi saranno composte da diverse specie arbustive autoctone, produttrici di frutti appetiti alla fauna selvatica.



Le essenze prescelte si orienteranno su specie autoctone, produttrici di frutti(bacche) eduli appetibili e con una chioma favorevole alla nidificazione e al rifugio, con rami procombenti in grado di fornire copertura anche all'altezza del suolo.

Le specie arbustive che verranno utilizzare sono: l'alaterno, il biancospino e il mirto.





Figura 17 – Piante di Alaterno, Biancospino e Mirto

Queste specie scelte perché hanno epoca di fioritura e maturazione delle bacche differente, tale da avere una disponibilità in campo per quasi tutto l'anno di frutti per la fauna selvatica e fiori per le classi degli insetti, (utili ad esempio all'impollinazione), come sotto esposte:

- l'alaterno con una fioritura precoce già da febbraio a maggio ed i primi frutti già a fine giugno fino ad agosto,
- il biancospino con fioritura da marzo a maggio e frutti da settembre a novembre;
- il mirto la cui fioritura inizia da maggio ad agosto con una fioritura tardiva e frutti presenti sulla pianta da novembre a gennaio.

Esse sono specie spontanea delle regioni mediterranee, comune nella macchia mediterranea, con poche esigenze e facilmente adattabili in quanto piante rustiche resistenti a terreni poveri e siccitosi manifestando in condizioni favorevoli uno spiccato rigoglio vegetativo e un'abbondante produzione di fiori e frutti.

Grazie alle loro poche esigenze, solo nella fase d’impianto si avrà una maggiore manutenzione provvedendo ad una buona lavorazione del terreno, ad una concimazione iniziale per favorire la ripresa vegetativa dopo lo stress della messa a dimora delle talee e ad una irrigazione di soccorso nei periodi di prolungata siccità per il primo anno d’impianto.

Invece per la manutenzione di mantenimento da prevedere è solo la potatura da effettuare non annualmente ma ha bisogno per mantenere un’altezza tale da non innescare fenomeni d’ombreggiamento sui pannelli fotovoltaici e rinnovare la massa vegetativa degli arbusti togliendo i rami più vecchi privi di foglie e che non fruttificano più.

Una menzione in più merita il biancospino, pianta mellifera che viene bottinata dalle api, e da un miele cremoso dalle molteplici proprietà: tra cui regolarizza la pressione, protegge il sistema cardiovascolare e aiuta in caso di ansia e insonnia.

2.c Dimensionamento dell’impianto fotovoltaico

2.c.1 Potenza totale

La potenza nominale dell’impianto fotovoltaico è pari a 19,998 MW ottenuta attraverso l’impiego di 36.360 moduli da 550 W.

2.c.2 Dati di irraggiamento

L’intensità della radiazione solare può essere misurata direttamente sul terreno (almeno con intervalli di registrazione oraria) mediante sensori specifici, di qualità elevata, calibrati e puliti regolarmente. Per ottenere una popolazione di dati adeguata andrebbero eseguite misurazioni per almeno 10 anni continuativi.

In realtà, il numero di misure di radiazione a terra che soddisfano tutti questi criteri è relativamente basso e le stazioni sono spesso distanti tra loro, per questi motivi è diventato sempre più comune utilizzare i dati satellitari per stimare la radiazione solare in arrivo sulla superficie terrestre.

Principalmente questi metodi utilizzano i dati dei satelliti meteorologici geostazionari. I vantaggi dell'utilizzo di tali dati sono:

- disponibilità dei dati in tutta l'area coperta dalle immagini satellitari;
- disponibilità delle serie storiche di almeno 30 anni.

Lo svantaggio dell'uso dei dati satellitari è che la radiazione solare a livello del suolo deve essere calcolata utilizzando un numero di algoritmi matematici piuttosto complicati che utilizzano non solo dati satellitari ma anche dati sul vapore acqueo atmosferico, aerosol (polvere, particelle) e ozono. Alcune condizioni possono far perdere precisione ai calcoli, ad esempio:

- neve che può essere scambiata per nuvole;
- tempeste di polvere che possono essere difficili da rilevare nelle immagini satellitari.

I satelliti geostazionari hanno anche la limitazione che non coprono le aree polari. Tuttavia, la precisione dei dati delle radiazioni solari satellitari è ora generalmente molto buona.

Un'altra fonte di stime della radiazione solare è fornita da Climate Reanalysis Data. I dati di rianalisi sono calcolati utilizzando modelli di previsioni meteorologiche numeriche, rieseguendo i modelli per il passato e apportando correzioni utilizzando le misurazioni meteorologiche note. L'output dei modelli è un gran numero di quantità meteorologiche, che spesso includono l'irradiazione solare a livello del suolo. Molti di questi set di dati hanno una copertura globale, comprese le aree polari dove i metodi satellitari non hanno dati. Gli svantaggi di questi insiemi di dati sono che essi hanno per lo più una bassa risoluzione spaziale (un

valore ogni 30 km o più) e che l'accuratezza dei valori della radiazione solare in genere non è buona come quella dei dati della radiazione solare satellitare nelle aree coperte da entrambi i tipi di set di dati.

I metodi usati per calcolare la radiazione solare da satellite sono stati descritti in numerosi documenti scientifici (Mueller et al., 2009, Mueller et al., 2012, Gracia Amillo et al., 2014). Il primo passo nel calcolo è usare le immagini satellitari per stimare l'influenza delle nuvole sulla radiazione solare. Le nuvole tendono a riflettere la luce solare in arrivo, in modo che meno radiazioni arrivino a terra.

La riflettività delle nuvole viene calcolata osservando lo stesso pixel dell'immagine satellitare alla stessa ora ogni giorno di un mese. Il metodo presume quindi che il pixel più scuro del mese sia quello che corrisponde al cielo sereno (senza nuvole). Per tutti gli altri giorni, la riflettività della nuvola viene quindi calcolata relativamente al giorno di cielo sereno. Questo è fatto per tutte le ore del giorno. In questo modo è possibile calcolare *un'albedo nuvola efficace*.

In una seconda fase il metodo calcola la radiazione solare in condizioni di cielo sereno usando la teoria del trasferimento radiativo nell'atmosfera insieme con i dati su quanti aerosol (polvere, particelle, ecc.) Ci sono nell'atmosfera e concentrazione di vapore acqueo e ozono, entrambi i quali tendono ad assorbire radiazioni a particolari lunghezze d'onda. La radiazione totale viene quindi calcolata dalla nube albedo e dall'irradiazione del cielo chiaro.

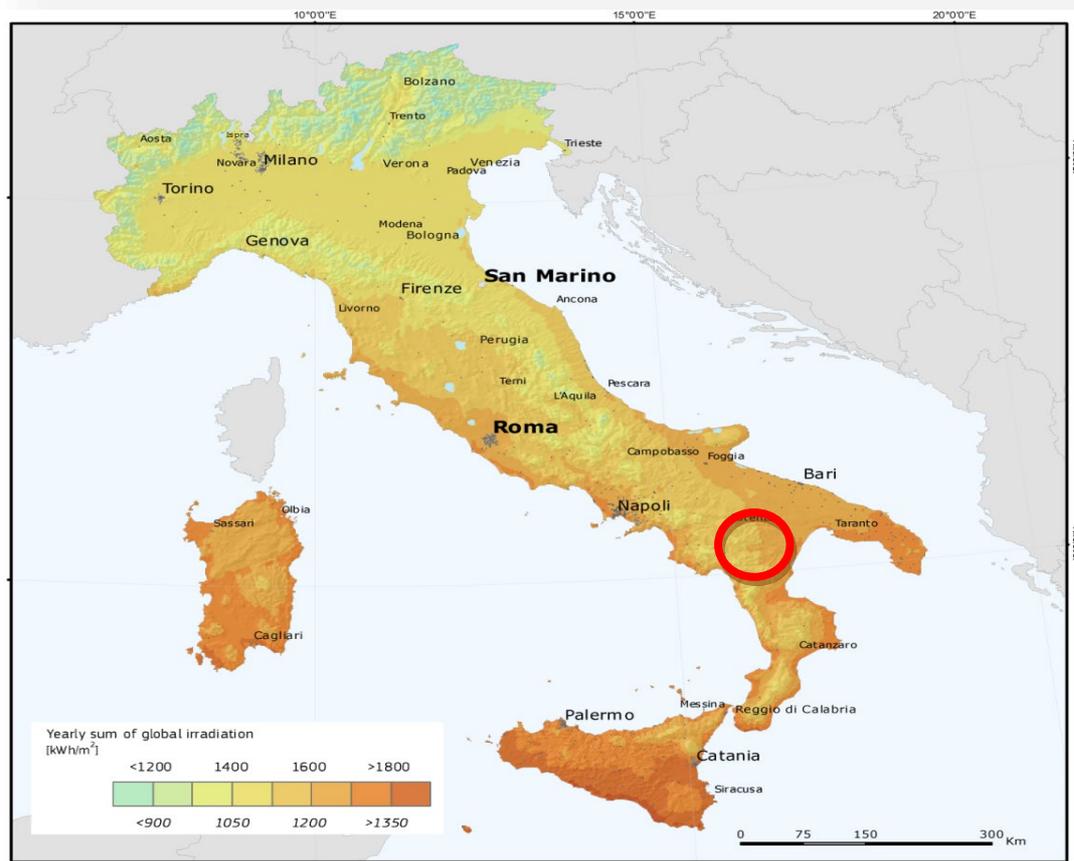
Un elemento determinante per la stima è rappresentato dalle ombre portate dalla conformazione del terreno. Infatti, in presenza di colline o montagne ci possono essere momenti in cui la posizione del sole è tale per cui la radiazione sarà ridotta rispetto a quella proveniente dal cielo o dalle nuvole. Questo elemento è esaminato mediante il diagramma dell'orizzonte che rappresenta appunto il percorso solare correlato alla presenza di ostacoli che generano ombreggiamenti.

Stimato il valore di irradiazione globale e del fascio su un piano orizzontale è necessario determinare i valori di irradianza sui moduli fotovoltaici inclinati con un determinato angolo (fisso o a sistemi di tracciamento) rispetto all'orizzontale.

Pertanto, i valori di irradianza rilevati dal satellite non sono rappresentativi della radiazione solare disponibile sulla superficie del modulo e diventa necessario stimare l'irradiazione nel piano.

Esistono diversi modelli nella bibliografia scientifica che utilizzano come dati di input i valori di irraggiamento sul piano orizzontale delle componenti di irradiazione globale e diffusa e/o del fascio, per stimare i valori del fascio e dei componenti diffusi su superfici inclinate. La somma di questi è l'irradiazione globale nel piano su una superficie inclinata.

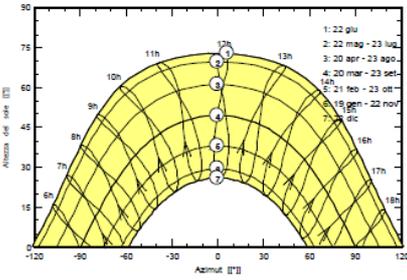
L'irradiazione del raggio proviene direttamente dal disco solare, quindi il valore su una superficie inclinata può essere facilmente calcolato dal valore sul piano orizzontale semplicemente conoscendo la posizione del sole nel cielo e l'inclinazione e l'orientamento della superficie inclinata. Al contrario, la stima del componente diffuso su superfici inclinate non è così semplice, poiché è stata dispersa dai componenti dell'atmosfera e come risultato può essere descritta come proveniente dall'intera cupola del cielo.



Mediante l'impiego del software PVSYST (per l'analisi della stima della producibilità dell'impianto fotovoltaico in progetto), si è stimata una producibilità specifica dell'impianto fotovoltaico pari a **1.874 kWh/kWp anno**.

2.c.2.1 Dati di irraggiamento solare

L'analisi dei dati climatici sul sito è stata condotta attraverso l'utilizzo del software PVSYST, il quale ha restituito i valori relativi all'irraggiamento solare nella zona di interesse e di seguito riportati.

PVSYST V6.88		Fotovoltaica srl (Italy)										07/10/21		Pagina 1/1	
Definizione di un luogo geografico															
Luogo geografico		Macchia										Paese Italia			
File Macchia_FVGIS_API_TMY.SIT del 07/10/21 10h57															
Ubicazione		Lattitudine 40.48° N				Longitudine 16.52° E				Altitudine 64 m					
Ora definita come		Ora legale				Fuso orario TU+1									
Valori meteo mensili															
Fonte PVGIS TMY: SARAH, COSMO or NSRDB															
	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giù.	Lug.	Ago.	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.	Anno		
Hor. global	75.8	67.7	119.7	174.6	197.8	241.4	219.3	210.1	144.9	110.2	59.2	62.9	1683.6	kWh/m ² .m	
Hor. diffuse	26.6	31.9	52.4	61.8	76.1	63.9	68.4	59.8	51.6	40.7	30.4	24.4	588.0	kWh/m ² .m	
Extraterrestrial	129.9	160.5	236.0	288.5	341.4	348.2	351.7	317.0	252.7	198.4	138.4	116.4	2878.9	kWh/m ² .m	
Clearness Index	0.584	0.422	0.507	0.605	0.579	0.693	0.624	0.663	0.574	0.556	0.428	0.540	0.585		
Amb. temper.	6.6	6.1	10.6	15.2	18.6	24.6	26.9	26.6	22.4	18.7	13.2	8.1	16.5	°C	
Wind velocity	3.1	3.1	3.6	2.6	2.8	2.1	2.6	2.5	2.4	2.0	2.6	2.9	2.7	m/s	
Traiettorie del sole a Macchia, (Lat. 40.4781° N, long. 16.5161° E, alt. 64 m) - Ora legale															
															
PV Syst Licensed to Fotovoltaica srl (Italy) Traduzione senza garanzia. Solo il testo inglese fa fede.															

Come prescritto dal punto 4. del paragrafo 2.2.3.3. dall'“APPENDICE A. PRINCIPI GENERALI PER LA PROGETTAZIONE, LA COSTRUZIONE, L'ESERCIZIO E LA DISMISSIONE DEGLI IMPIANTI ALIMENTATI DA FONTI RINNOVABILI” del PIANO DI INDIRIZZO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE irradiazione giornaliera media annua valutata in kWh/m²*giorno di sole sul piano dei moduli non è inferiore a 4. Infatti, pur facendo riferimento in via cautelativa all'irraggiamento globale sul piano orizzontale pari a 1.683,6 kWh/m²*anno (certamente inferiore all'irraggiamento sul piano dei moduli) e dividendolo per 365 giorni si ottiene 4,61 kWh/m²*giorno di sole.

2.c.3 Sistema di orientamento

L'impianto è di tipo ad inseguimento solare monoassiale e sarà collocato a terra. Saranno utilizzati inseguitori di rollio (asse di rotazione disposto nella direzione nord-sud e tilt 0°). Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione” A.7. Relazione preliminare sulle strutture”.

2.c.4 Previsione di produzione energetica

Dai dati soprariportati la produzione di energia elettrica stimata al netto delle perdite è quantificata in **37.480 MWh/anno**.

2.c.5 Criteri di scelta delle soluzioni impiantistiche e di protezione contro i fulmini

L'analisi dei rischi di fulminazione sul campo fotovoltaico è basata sui parametri codificati dalle norme per il tipo di impianto verrà redatta in fase di progetto esecutivo di impianto. I criteri di progettazione saranno i seguenti:

- fulminazione diretta: si accetta il rischio economico derivante da danni alle strutture portanti dei moduli ed ai moduli stessi; si ipotizza il rischio di danno alle vite umane, per tensioni di

contatto e/o passo al fine di definire le conseguenti azioni correttive. L'abbattersi di scariche atmosferiche in prossimità dell'impianto può provocare il concatenamento del flusso magnetico associato alla corrente di fulmine con i circuiti dell'impianto fotovoltaico, così da provocare sovratensioni in grado di mettere fuori uso i componenti tra cui, in particolare, gli inverter.

I terminali e i morsetti di ciascuna stringa fotovoltaica, lato corrente continua degli inverter, devono essere protetti internamente con scaricatori di sovratensione. L'impianto fotovoltaico non influisce, in modo apprezzabile, sulla forma o volumetria e pertanto non aumenta la probabilità di fulminazione diretta sul sito.

- fulminazione indiretta: non si accetta il rischio economico derivante dagli impianti interni (moduli, quadri ed inverter) ed imporre le conseguenti azioni correttive.

A valle di quanto sopra, la protezione dal fulmine del parco fotovoltaico è conseguita mediante l'adozione delle seguenti misure correttive:

- *installazione di cartello ammonitore all'ingresso di ciascuno dei due campi;*
- *rispetto di particolari accorgimenti costruttivi nella realizzazione dei collegamenti in campo, mirati a minimizzare il flusso concatenato del campo magnetico indotto dal fulmine;*
- *installazione di sistemi di protezione dalle sovratensioni (SPD) sovratensione di tipo 2 (IEC 61643- 11) per la protezione del sistema di alimentazione a bassa tensione contro i danni da sovratensioni e picchi causati da fulmini e altri fonti.*
- *installazione di sistemi di protezione dalle sovratensioni (SPD) sulle linee di comunicazione (telefonia e/o trasmissione dati) entranti nei campi fotovoltaici dall'esterno.*

Tutti i sistemi di protezione dalle sovratensioni (SPD) possono essere equipaggiati con contatto di stato del dispositivo di protezione stesso per la supervisione in remoto da parte del sistema di supervisione centrale.

2.d Cantierizzazione

2.d.1 Descrizione dell'area di cantiere

Le aree di cantiere interne al parco sono rappresentate da porzioni di terreno a vocazione agricola aventi orografia pianeggiante. Tali aree saranno completamente recintate verso l'esterno al fine di garantire idonea protezione antintrusione e tali da materializzare concretamente le aree destinate alle lavorazioni.

Le aree di stoccaggio, deposito e manovra oltre che a tutti gli impianti di cantiere, la segnaletica di sicurezza e quanto altro richiesto dalle specifiche norme di settore, saranno progettati e dislocati secondo le specifiche esigenze delle lavorazioni all'interno del piano di sicurezza e coordinamento e riportati in apposita planimetria particolareggiata.

Nella fase di costruzione verranno adottati tutti gli accorgimenti tecnici necessari a:

- assicurare che la presenza del cantiere non precluda l'esercizio delle attività agricole dei fondi confinanti e la continuità della viabilità esistente;
- ridurre la dispersione di polveri sia nel sito che nelle aree circostanti;
- assicurare il corretto smaltimento delle acque meteoriche cadute sull'area di cantiere;
- Assicurare il ripristino morfologico, la stabilizzazione e l'inerbimento di tutte le aree soggette a movimenti di terra ed il ripristino della viabilità pubblica e privata, utilizzata ed eventualmente danneggiata in seguito alle lavorazioni.

Gli sbancamenti ed i riporti di terreno saranno contenuti il più possibile. Gli scavi di fondazione saranno di norma eseguiti a pareti verticali sostenute con armatura e sbatacchiature adeguate. Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata provvedendo al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, e al necessario costipamento di quest'ultimo. Analogamente si dovrà procedere a riempire i vuoti che

dovessero restare attorno alle strutture stesse, pure essendosi eseguiti scavi a pareti verticali, in conseguenza della esecuzione delle strutture con riseghe in fondazione.

Gli scavi per la posa in opera dei cavi elettrici di connessione tra le cabine di campo e le strutture fotovoltaiche, la cabina di raccolta e di consegna avranno sezione e larghezza tali da rendere agevole ogni manovra necessaria per la posa e l'esecuzione di tutte le operazioni necessarie (prove, ispezioni e, eventualmente, sostituzione). Il fondo degli scavi aperti per la posa dei cavi sarà ben spianato e con le pendenze prescritte.

A protezione degli scavi, ai sensi del D.Lgs 81/08 e s.m.i., le aree di lavoro saranno opportunamente delimitate, vi saranno sbarramenti provvisori, saranno costruiti percorsi protetti per i pedoni e collocati i necessari cartelli stradali per segnalare ostacoli, interruzioni e pericoli.

Per qualunque opera di rinterro, si impiegheranno, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per il cantiere.

Per quanto concerne invece l'approvvigionamento del materiale inerte da utilizzare per la sistemazione del sottofondo stradale della viabilità interna, per la piastra di appoggio delle cabine, per tutte le opere civili relative allo stallo utente AT/MT e delle limitate trincee per gli attraversamenti elettrici delle interferenze, ci si avvarrà della cava più prossima al cantiere presente.

Le materie provenienti dagli scavi saranno stoccate in aree di deposito temporaneo, preventivamente individuate, ed utilizzate per le fasi di lavoro successive. In ogni caso, tale materiale verrà posizionato sul terreno in maniera tale da non arrecare danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private e al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

Al fine di garantire assenza di trasporto solido delle terre di scavo in stoccaggio, da parte delle acque piovane, sarà previsto un adeguato sistema di copertura impermeabile dei materiali atto a garantire altresì assenza di trasporto atmosferico nelle condizioni di vento intenso.

La sistemazione finale proposta scaturisce, dalla necessità di individuare un equilibrio atto a soddisfare le esigenze di ordine tecnico e quelle relative alla sfera ambientale. Per queste ragioni la realizzazione del progetto:

- come precedentemente descritto, non comporterà sterri e sbancamenti di ampie dimensioni sui terreni esistenti poiché si realizzerà esclusivamente una regolarizzazione del piano di campagna mediante una compensazione tra gli scavi ed i riporti che comunque interesseranno spessori inferiori ai cm. 40;
- non determina una sostanziale alterazione del reticolo di drenaggio esistente poiché, le strutture metalliche di fissaggio moduli (, utilizzate per la posa dei moduli, sono snelle e prive di fondazioni in calcestruzzo, pertanto, le stesse, non costituiscono ostacolo al regolare deflusso del ruscellamento superficiale dell'area;
- non sarà in nessun modo alterato l'equilibrio geologico e geotecnico dei suoli di sedime, in quanto il sistema di fissaggio dei moduli, interessa solo la parte superficiale del terreno (massimo affondamento 1,60 – 1,80 m). Lo stesso è un sistema consolidante dei terreni e rappresenta un intervento perfettamente reversibile.

Ad ogni modo, per garantire nel tempo una perfetta regimentazione delle acque di ruscellamento di superficie, è prevista la realizzazione di una rete di drenaggio e convogliamento delle acque superficiali, con un consequenziale allontanamento laterale. Quanto previsto, al fine di evitare infiltrazioni, tali da determinare piccoli cedimenti differenziati, che possono essere causa di alterazioni nel tempo delle condizioni di inclinazione, con cui sono state fondate le strutture portanti dei pannelli solari montati al di sopra.

Per la perimetrazione dell'area è prevista la realizzazione di una recinzione con paletti infissi nel terreno per circa 90 cm., e sporgenti per circa 210 cm., collegati ad una rete metallica a maglia 50 x 100 mm., fissata a 20 cm dal suolo per consentire l'accesso e la libera circolazione della piccola fauna. Questa tipologia di

recinzione oltre a non creare aree di “discontinuità faunistiche”, esclude l’impiego di cordoli interrati e di opere in c.a. in genere.

Per l’installazione, l’esercizio e la dismissione del parco non sarà modificata nei tracciati la viabilità locale esistente. È prevista solo la realizzazione della viabilità interna al lotto mediante uno scortico superficiale del terreno vegetale e la stesura di materiale misto di cava. Qualora si rendesse necessario una pavimentazione che garantisca una maggiore tenuta strutturale in occasione delle avversità atmosferiche invernali, una maggiore capacità di resistere alle sollecitazioni provocate dal transito di mezzi e garantire un basso impatto ambientale, potrà essere promossa una pavimentazione comunemente definita “asfalto ecologico”.

La presenza del cantiere non precluderà l’esercizio delle attività agricole dei fondi confinanti e la continuità della viabilità esistente,

Durante tutta la fase di costruzione, lungo i tratti stradali interessati dal transito dei veicoli di cantiere, verrà utilizzata opportuna cartellonistica stradale idonea ad assicurare una corretta e sicura circolazione, da parte degli utilizzatori ordinari.

Inoltre, il traffico risulterà di bassa entità sia dal punto di vista temporale, dato che interesserà la sola fase di cantiere, sia dal punto di vista quantitativo, dato che il numero di veicoli/ora è limitato alla quantità di materiale da trasportare in cantiere.

Le aree di cantiere saranno opportunamente recintate e segnalate.

In fase di realizzazione delle opere i lavori saranno realizzati in modo da non ostacolare le infrastrutture esistenti (viabilità presente, linea ferrata, corsi d’acqua presenti, ecc.).

Durante la fase di cantiere verranno usate macchine operatrici (escavatori, dumper, ecc.) a norma, sia per quanto attiene le emissioni in atmosfera che per i livelli di rumorosità.

La Fotovoltaica srl Società proponente, ha elaborato tramite diagramma di Gantt le principali fasi che daranno vita all'impianto fotovoltaico "denominato POMARICO", sito nel Comune di POMARICO (MT), della potenza massima di 19,9980 MW.

In particolare, una volta ottenute le autorizzazioni da parte della Regione Basilicata, si procederà alle seguenti successive attività:

- progettazione esecutiva del parco fotovoltaico "denominato Pomarico";
- approvazione del progetto esecutivo presso le autorità competenti;
- Discussione e sottoscrizione del contratto di fornitura e manutenzione dei componenti principali dell'impianto fotovoltaico (moduli, inverter, trasformatori, quadri elettrici, ecc...);
- consegna dei componenti principali dell'impianto fotovoltaico;
- installazione dell'impianto fotovoltaico;
- Connessione alla rete;
- collaudo e messa in funzione del parco fotovoltaico;
- entrata in esercizio;

Dopo la fase di progettazione definitiva, si passerà alla fase di progettazione esecutiva con una tempistica di circa 2 mesi, dopodiché si passerà alla procedura di autorizzazione da parte delle Autorità competenti del progetto esecutivo, per il quale saranno impegnati almeno 3 mesi. Dopodiché inizierà la fase delicata di discussione e negoziazione del contratto di fornitura e manutenzione dei componenti principali dell'impianto fotovoltaico. Il tempo stimato è di almeno 2 mesi.

A questo punto potrà iniziare la fase di fornitura che si stima debba durare almeno 3 mesi, ma da non considerare in quanto avverrà in contemporanea all'inizio dei lavori per la realizzazione delle opere civili.

Per quanto riguarda la fase di installazione dell'impianto comprensivo di moduli, cabine, quadri, cavidotti, cablaggi, ecc..., si stima un tempo massimo di 22 mesi, contemporaneamente si procederà alla realizzazione di tutte le opere necessarie per la connessione per il quale si prevedono circa 6 mesi.

Mentre, altri 2 mesi serviranno per collaudare il parco e la connessione e metterlo in funzione e vederlo produrre in condizioni operative.

In conclusione, ipotizzando l’inizio della progettazione esecutiva nel quarto trimestre dell’anno 2021, il parco fotovoltaico “denominato Pomarico” potrebbe iniziare a produrre energia elettrica circa entro i primi mesi del 2023.

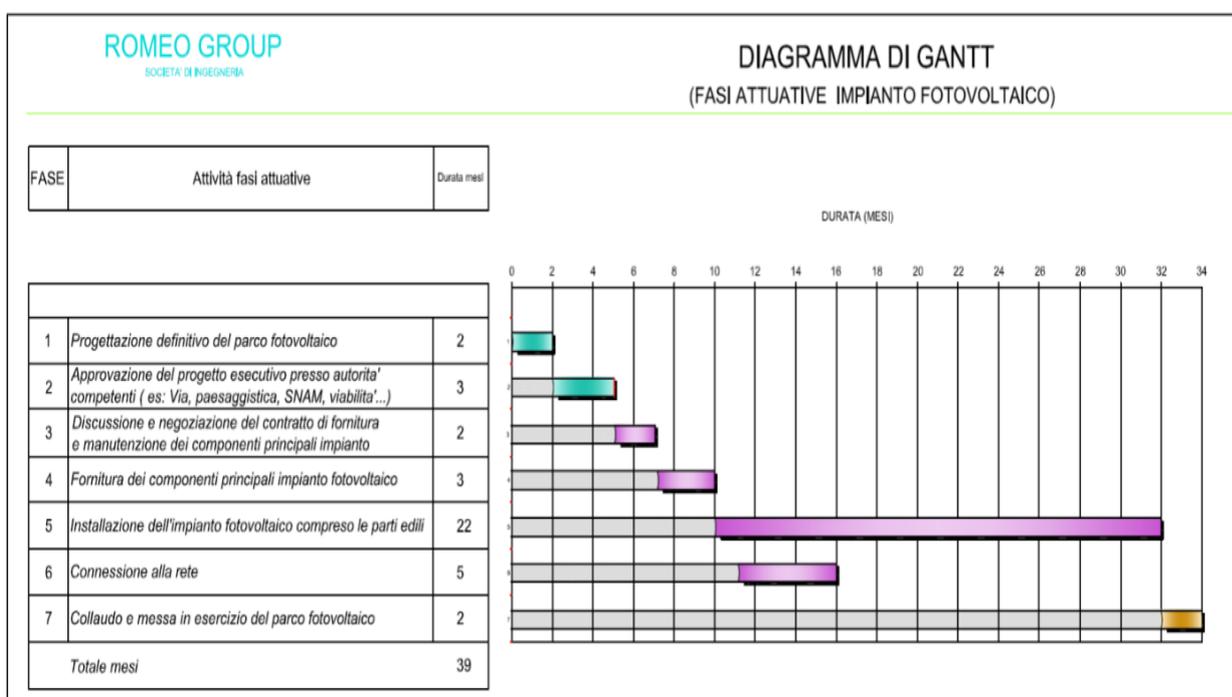


Figura 148 – Cronoprogramma di realizzazione

Si riportano le prescrizioni di carattere generale che le imprese appaltatrici dovranno seguire per organizzare i propri lavori in sicurezza. Per gli aspetti che riguardano le singole fasi lavorative si rimanda alla

stesura del Piano di Sicurezza e Coordinamento da redigere durante la progettazione esecutiva e comunque prima dell'inizio lavori.

Recinzioni, accessi e segnalazione del cantiere

Il cantiere sarà recintato in modo da impedire l'ingresso delle persone non addette ai lavori.

All'interno del cantiere si dovranno recintare le zone più pericolose e cioè: le zone dove siano presenti delle buche o scavi nel terreno; in corrispondenza di zone dove potranno essere presenti cavi elettrici e macchinari stanziali, funzionali al montaggio dell'impianto fotovoltaico.

La recinzione esterna dovrà possedere le seguenti caratteristiche: altezza minima 2.00 m, adeguata resistenza alle spinte orizzontali, adeguato fissaggio al terreno, adeguata visibilità da parte dei pedoni e dei veicoli circolanti all'esterno.

b) Accesso al cantiere

L'accesso al cantiere avverrà dalla strada comunale interpodere esistente.

c) Segnalazione del cantiere

Sulla recinzione, in prossimità dell'accesso, si posizionerà il cartello di divieto di accesso ai non addetti ai lavori.

Viabilità di cantiere

Viste le ridotte dimensioni dell'area di cantiere non si ritiene necessario lo studio di una particolare viabilità di cantiere.

Servizi logistico-assistenziali di cantiere

L'impresa dovrà garantire l'utilizzo da parte dei propri lavoratori dei seguenti servizi igienici:

- 1 gabinetto

- 1 lavatoio completo di materiale per detergersi e per asciugarsi
- 1 spogliatoio di almeno 6 mq
- 1 doccia

L'impresa dovrà garantire ai propri operai la presenza di acqua potabile.

Lo standard normativo relativo ai servizi igienici elencati potrà essere garantito attraverso l'allestimento di opportune strutture temporanee di cantiere, che rispettino le esigenze del lavoratore e le norme igieniche fondamentali.

L'impresa dovrà garantire che i propri lavoratori non consumino i loro pasti sul luogo di lavoro.

Aree di deposito dei materiali

Le aree di deposito dei materiali saranno individuate dall'impresa/e nell'ambito della propria organizzazione di cantiere.

Le zone di stoccaggio dovranno osservare le seguenti prescrizioni minime:

- le aree di stoccaggio dei materiali dovranno essere ben delimitate e segnalate;
- i materiali dovranno essere stoccati in modo stabile e da consentire un'agevole movimentazione sia manuale che attraverso eventuale gru a torre;

I rifiuti e gli scarti dovranno essere depositati in modo ordinato e separati per tipologia di materiale e allontanati al più presto dal cantiere, in modo da non costituire dei depositi temporanei.

Posti fissi di lavoro

Le principali cautele da adottare riguardano la necessità di ubicare i posti fissi di lavoro in modo da rendere minimo il rischio di caduta di gravi dall'alto o di investimento da parte di mezzi in movimento nel cantiere.

L'impresa nel determinare l'ubicazione, dovrà tener conto delle necessità inerenti le operazioni di carico e scarico dei materiali destinati ad essere lavorati e montati nella citata area.

Una volta a regime, per esercire l'impianto sarà indispensabile l'impiego di imprese locali specializzate nella O&M per la gestione delle componenti elettromeccaniche, nonché la sorveglianza e la manutenzione del verde.

Depositi di sostanze chimiche

Le cautele da adottare per lo stoccaggio di tali sostanze sono contenute nelle schede di sicurezza di ciascun prodotto. Ad esse si farà tassativo riferimento per le modalità con cui i prodotti chimici verranno depositati. Particolare attenzione dovrà essere prestata a:

- quantità massima stoccabile,
- caratteristiche del deposito (spazio, aerazione, assenza di umidità, distanze di sicurezza, ecc.)
- eventuali incompatibilità di stoccaggio con altri prodotti/sostanze chimiche,
- principali rischi per il personale,
- azioni da attuare in caso di contatto accidentale con parti del corpo,
- informazione e formazione all'uso per il personale addetto,
- dispositivi di protezione individuale da utilizzare durante la manipolazione,
- ecc., ecc..

L'impresa appaltatrice e le eventuali imprese subappaltatrici, prima dell'impiego delle sostanze chimiche dovranno prendere visione delle schede di sicurezza ad esse relative; successivamente, ma sempre prima dell'inizio dei lavori che comportano l'utilizzo delle sostanze, il personale addetto dovrà essere appositamente informato e formato al corretto uso delle stesse nel corso di un'apposita riunione.

L'introduzione nel ciclo costruttivo da parte delle imprese esecutrici di qualunque sostanza chimica non inizialmente prevista potrà avvenire previo assenso del direttore dei lavori per conto del committente e del coordinatore per l'esecuzione.

Le schede di sicurezza dovranno essere tenute in cantiere e disponibili per la consultazione da parte del CE o da parte degli organi di vigilanza e controllo.

Segnaletica di sicurezza

In cantiere dovrà essere posizionata segnaletica di sicurezza conforme al D.Lgs 81/08 e s.m.i. Tale segnaletica di sicurezza dovrà essere posizionata in prossimità del pericolo, in luogo ben visibile e rimossa non appena sia terminato il rischio a si riferisce.

Di seguito si riporta la segnaletica minima di sicurezza relativa all'organizzazione del cantiere.

Segnale di sicurezza	Collocazione del segnale di sicurezza
 <p>Vietato l'ingresso al non addetti ai lavori</p>	Nei pressi dell'accesso al cantiere.
 <p>Vietato passare o sostare nel raggio di azione di apparecchi di sollevamento</p>	All'esterno delle zone di azione della gru a torre
 <p>Pericolo di scarica elettrica</p>	Sulle carcasse delle apparecchiature elettriche sotto tensione,
 <p>Attenzione ai carichi sospesi</p>	In prossimità dell'accesso a zone in cui sono presenti carichi aerei ed in movimentazione
 <p>ATTENZIONE CADUTA MATERIALI DALL'ALTO</p>	All'ingresso di tutte le zone di lavoro, in cui è possibile la caduta di materiali dall'alto
 <p>Attenzione pericolo di caduta in scavi aperti</p>	In prossimità degli scavi aperti
 <p>Calzature di sicurezza obbligatorie</p>	In prossimità della baracca spogliatoio
 <p>Casco di protezione obbligatorio</p>	In prossimità degli accessi al cantiere
 <p>Otoprotettori obbligatori</p>	In prossimità di aree di lavoro rumorose
 <p>Obbligo di indossare l'imbracatura di sicurezza</p>	In prossimità dell'accesso a zone di lavoro in altezza, non protette da opere provvisorie e in cui è obbligatorio l'utilizzo dell'imbracatura di sicurezza, ed in particolare: - ai piedi del ponteggio durante le fasi di montaggio e smontaggio del ponteggio stesso
 <p>Protezione obbligatoria degli occhi</p>	In prossimità delle zone di lavoro in cui siano possibili proiezione di polvere, particelle o schegge.
 <p>Posizione dell'estintore</p>	All'esterno della baracca di cantiere
 <p>Posizione del presidio di pronto soccorso</p>	All'esterno della baracca di cantiere

Gestione emergenza

L'impresa appaltatrice, in accordo con le imprese subappaltatrici presenti a vario titolo in cantiere, dovrà organizzarsi (mezzi, uomini, procedure), per fare fronte, in modo efficace e tempestivo, alle emergenze che, per diversi motivi dovessero verificarsi nel corso dell'esecuzione dei lavori e in particolare:

- emergenza infortunio;
- emergenza incendio;
- evacuazione del cantiere.

In prossimità degli uffici saranno affissi i principali numeri per le emergenze riportati e le modalità con le quali si deve richiedere l'intervento dei Vigili del Fuoco e dell'emergenza sanitaria, nonché la planimetria di cantiere riportante le principali modalità di gestione dell'emergenza e di evacuazione del cantiere.

Per la gestione dell'emergenza è necessario che in cantiere siano presenti dei lavoratori adeguatamente formati allo scopo.

Prima dell'inizio dei lavori l'impresa appaltatrice dovrà comunicare, al CE, i nominativi delle persone addette alla gestione delle emergenze; contestualmente dovrà essere rilasciata una dichiarazione in merito alla formazione seguita da queste persone.

Presidi per la lotta antincendio

Vicino ad ogni attività che presenti rischio di incendio o si faccia utilizzo di fiamme libere dovrà essere presenti almeno un estintore a polvere per fuochi ABC del peso di 6 kg.

Comunque, ogni impresa dovrà avere in cantiere almeno due estintori per fuochi ABC del peso di 6 kg. Un estintore dovrà posizionarsi all'interno della baracca di cantiere. Tutti gli estintori posizionati in postazione fissa dovranno essere segnalati conformemente a quanto previsto dal D.Lgs 81/08 e s.m.i.

Le lavorazioni che comportano l'uso di fiamme libere (saldature, ecc.) dovranno avvenire solo previa autorizzazione del preposto dell'impresa incaricata dell'operazione e solo dopo aver preso le necessarie precauzioni (allontanamento materiali combustibili, verifica presenza estintore nelle vicinanze, ecc.).

Della tenuta in efficienza dei presidi antincendio e della segnaletica di sicurezza si farà carico ciascuna impresa esecutrice per le parti di sua competenza. L'impresa appaltatrice assicurerà il pieno rispetto delle prescrizioni in materia di antincendio per l'intero cantiere.

Presidi sanitari

Ogni impresa deve avere in cantiere una propria cassetta/pacchetto di medicazione. Tale cassetta dovrà essere sempre a disposizione dei lavoratori e per questo dovrà essere posizionata in un luogo ben accessibile e conosciuto da tutti (preferibilmente negli spogliatoi e ufficio di cantiere).

Infortuni

Fermo restando l'obbligo dell'impresa appaltatrice e di tutte le imprese subappaltatrici affinché in occasione di ogni infortunio sul lavoro vengano prestati i dovuti soccorsi, questa dovrà dare tempestiva comunicazione al coordinatore per l'esecuzione di ogni infortunio con prognosi superiore ad un giorno.

Per infortuni soggetti alla denuncia INAIL, l'impresa appaltatrice dovrà inviare copia della denuncia infortuni (mod. INAIL).

Rimane comunque a carico dell'impresa appaltatrice e delle imprese subappaltatrici l'espletamento delle formalità amministrative presso le autorità competenti nei casi e nei modi previsti dalla legge.

Incidenti

Anche nel caso in cui si verificassero eventuali incidenti che non provochino danni a persone, ma solo a cose, ciascuna impresa dovrà dare, appena possibile, tempestiva comunicazione al CE. Ciò si rende

necessario perché gli incidenti potrebbero essere segnali importanti in grado di evidenziare una non corretta gestione delle attività esecutive.

Documenti inerenti la sicurezza

A scopo preventivo e, se necessario, per esigenze normative deve essere tenuta presso il cantiere la documentazione sotto riportata.

La documentazione dovrà essere mantenuta aggiornata dall'impresa appaltatrice, dalle imprese subappaltatrici e dai lavoratori autonomi ogni qualvolta ne ricorrano gli estremi.

La documentazione di sicurezza deve essere presentata al CE ogni volta che ne faccia richiesta.

Impianti elettrici di cantiere

Certificato di conformità quadri elettrici ASC

Denuncia dell'impianto di messa a terra

Calcolo di fulminazione ai sensi della norma CEI 81 – 1 - Nel caso in cui non sia necessaria la realizzazione dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

Apparecchi di sollevamento

Libretto di omologazione per apparecchi ad azionamento non manuale di portata superiore a 200 kg

Registro delle verifiche trimestrali delle funi e delle catene

Libretto di omologazione del radiocomando

Ponteggi metallici fissi

Libretto di autorizzazione ministeriale

Disegno dei ponteggi

Macchine e impianti di cantiere

Libretti di uso e manutenzione delle macchine utilizzate in cantiere
Libretto di omologazione per apparecchi a pressione e per le autogrù
Macchine marcate CE: dichiarazione di conformità e libretto d'uso e manutenzione
Attestazione del responsabile di cantiere sulla conformità normativa delle macchine
Registro di verifica periodica delle macchine

Prodotti e sostanze chimiche

Schede di sicurezza

2.d.2 Terre e rocce da scavo

In merito al D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120, riguardante il Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164 si precisa che le opere di cui al presente intervento sono classificabili per come definite all'art. 1, lettera t): «cantiere di piccole dimensioni»: cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità non superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività e interventi autorizzati in base alle norme vigenti, comprese quelle prodotte nel corso di attività o opere soggette a valutazione d'impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Per come riportato nell'elaborato allegato al progetto definitivo "**A.13.g. Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce di scavo**", la realizzazione delle opere in progetto implicherà l'esecuzione di lavorazioni che comporteranno scavi, movimentazione e riutilizzo di materiale da scavo.

L'area su cui sorgerà l'impianto è maggiore di 10.000 mq, quindi sulla base del suddetto articolo, Art. 8 Allegato 2, saranno previsti 7+1 punti di prelievo ogni 5.000 mq.

Per i cavidotti si prevede in campionamento ogni 500 metri lineari.

Per ogni punto di prelievo saranno prelevati almeno due campioni nelle aree dove sono previsti scavi non superiori a due metri e tre campioni nelle aree nelle quali il progetto prevede scavi di profondità superiore:

- campione 1: entro il primo metro di scavo
- campione 2: nella zona di fondo scavo
- campione 3: zona intermedia tra i due

Le procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e l'accertamento delle qualità ambientali saranno condotte ai sensi dell'allegato 4 al DPR 120/2017. Il set analitico minimale considerato è quello riportato in Tabella 4.1 del citato DPR.

Le analisi chimiche dei campioni di terre e rocce di scavo saranno pertanto condotte sulla seguente lista delle sostanze:

- *Arsenico*
- *Cadmio*
- *Cobalto*
- *Nichel*
- *Piombo*
- *Rame*
- *Zinco*
- *Mercurio*
- *Idrocarburi C>12*
- *Cromo totale*
- *Cromo VI*
- *Amianto*
- *BTEX*
- *IPA*

I risultati delle analisi sui campioni saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Come descritto in precedenza, la realizzazione delle opere in progetto implicherà l'esecuzione di lavorazioni che comporteranno scavi, movimentazione e riutilizzo di materiale da scavo. La movimentazione più sostanziale riguarda lo scavo dei cavidotti, l'individuazione di tale intervento è chiaramente documentato nella tavola grafica, "A.12.a.20 Planimetria del tracciato dell'elettrodotto", dove è indicato il tracciato dell'elettrodotto con le curve di livello.

- **Scavo cavidotto MT su terreno naturale**

Area scavo = 0,625 m²
Area cavo = 0,020 m²
Area letto di posa e rinfianco = 0,1761 m²
Area utilizzabile per il rinterro = 0,4288 m²
Lunghezza scavo 3600 m
Volume rinterro 1543,7 m³
Volume sterro 779 m³

- **Scavo cavidotto MT su strada asfaltata**

Area scavo = 0,625 m²
Area asfaltata = da quantificare
Area cavo = 0,020 m²
Volume rinterro = da quantificare
Volume sterro = da quantificare
Lunghezza scavo 180 m

Il volume di fresato verrà consegnato a ditte del posto specializzate per lo smaltimento. Il fresato d'asfalto è classificato, come rifiuto speciale non pericoloso, codice CER 170302, "conglomerato bituminoso

recuperato mediante fresatura degli strati del rivestimento stradale, che può essere utilizzato come materiale costituente per miscele bituminose prodotte in impianti a caldo”, normativa tecnica UNI EN 13108-8.

- **Scavo cavidotto AT su terreno naturale**

Area scavo = 1,2 m²
Area utilizzabile per il rinterro = 0,8128 m²
Lunghezza scavo = 110,5 m
Volume rinterro = 90 m³
Volume sterro = 33 m³

- **Pozzetti in cls**

Per tale impianto si prevedono 15 pozzetti prefabbricati.

Volume pozzetto singolo = 1 m³
Quantità = 15
Volume sterro pozzetto singolo = 1 m³
Volume rinterro singolo = 0.3 m³
Volume sterro totale = 15 m³

- **Area stazione di trasformazione 30/150 kV**

Per la realizzazione della stazione di trasformazione si prevedono scavi di sbancamento a sezione aperta in un'area pianeggiante. L'area di stazione è di 2.800 m².

La quota di imposta del piano di stazione sarà stabilita in modo da ottimizzare i volumi di scavo e di riporto; nel caso specifico si presuppone, considerando anche la sostituzione del terreno vegetale di scarsa consistenza, di movimentare circa 2520 m³.

Il materiale scavato sarà depositato temporaneamente presso l'area di cantiere e successivamente sarà utilizzato per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità del materiale per il riutilizzo in sito.

In ogni caso, preventivamente all'esecuzione lavori dovrà essere eseguita la caratterizzazione del terreno.

In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

- **Area Impianto fotovoltaico**

Nell'area in cui sono previsti i moduli fotovoltaici, tavola "A.12.b.7 Planimetria reti elettriche", verranno realizzati dei cavidotti MT e cavidotti BT, anch'essi interrati e interesseranno una movimentazione del terreno pari a:

- **Cavitto BT**

*Area letto di posa e rinfianco = 0,1761 m²
Area utilizzabile per il rinterro = 0,4288 m²
Lunghezza 2440 m
Volume rinterro = 1050 m³
Volume sterro = 430 m³*

- **Cavidotto MT**

*Area letto di posa e rinfianco = 0,1761 m²
Area utilizzabile per il rinterro = 0,4288 m²
Lunghezza 1430 m
Volume rinterro = 615 m³
Volume sterro = 250 m³*

- **Tubazioni per scolo acque**

Area 1 = 0,85 m²

Lunghezza 130 m

Volume sterro 110 m³

Area 2 = 0,43 m²

Lunghezza = 105 m

Volume = 45 m³

- **Cabine di campo/impianto**

Per le cabine di campo/impianto si prevedono degli sbancamenti del terreno per rendere orizzontale il piano di posa, consisteranno in uno sbancamento/riporto di circa 30 cm per consentire la posa delle fondazioni. Le cabine sono ampiamente documentate nell'elaborato grafico, "A.12.b.10. Disegni architettonici cabine elettriche".

Numero cabine 8

Area singola cabina 26,25 m²

Volume di sterro totale 63 m³

- **Viabilità interna**

Per la viabilità interna, a servizio della normale manutenzione dell'impianto, si prevede uno sbancamento dello strato superficiale di 30 cm, la posa di una membrana in geotessuto, e il successivo riempimento con pietrisco e ghiaia, tavola "A.12.a.22. Planimetri della sistemazione finale del sito".

Area viabilità interna 16780 m²

Sbancamento 0,30 m

Volume sterro 5034 m³

- **Quantificazione dei volumi**

Opera	Estensione	Volume
Scavo c. MT	3600 m	2250 m ³
Scavo c. MT su strada asfaltata	180 m	112,5 m ³
Scavo c. AT su terreno naturale	110,5 m	132,6 m ³
Pozzetti cls	15 m	15 m ³
Area stazione di trasformazione 30/150 kV	2.800 m ²	2520 m ³
Cavetto BT	2440 m ²	1476 m ³
Cavidotto MT	1430 m	865 m ³
Tubazioni per scolo acque	235 m	115,65 m ³
Cabine di campo/impianto	210 m ²	63 m ³
Viabilità interna	16780 m ²	5034 m ³
Totale		12583,75 m ³

- **Modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito**

Come si evince da quanto riportato nel precedente paragrafo, la quantificazione dei movimenti terra derivanti dalle lavorazioni necessarie alla realizzazione delle opere civili di cui al presente progetto è suddivisa come di seguito si riporta:

- Nella fase di cantierizzazione del sito (realizzazione della viabilità) viene movimentato una quantità di terreno calcolato all'incirca pari a 5034 m³. Detti volumi saranno quasi completamente riutilizzati in sito in quanto viste le modeste quantità è prevista la stesa e messa a dimora dei terreni all'interno delle aree a parziale livellamento delle zone.
- Per la realizzazione degli elettrodotti interni, con un volume di movimento terra quantificato in circa 2341m³, è previsto il totale riutilizzo delle terre a riempimento delle trincee con deposito temporaneo delle terre a bordo scavo;

- c) Per la realizzazione dell'elettrodotto esterno, con un volume di movimento terra quantificato in circa 2510,10 m³, è previsto il totale riutilizzo delle terre a riempimento delle trincee con deposito temporaneo delle terre ad eccezione del materiale proveniente dal cassonetto stradale (fresatura della pavimentazione bituminosa), stimato in circa 176,40 m³, che verrà trasportato a discarica autorizzata.

2.d.3 Viabilità di accesso al cantiere e valutazione della sua adeguatezza

Per l'accesso all'area di cantiere saranno privilegiate le strade esistenti per l'individuazione delle aree di cantiere e dei percorsi da utilizzare per il trasporto dei materiali. La viabilità di accesso all'area oggetto dell'intervento è esistente e non richiede opere di adeguamento o ampliamento in nessuna fase (costruzione, esercizio, dismissione). Per raggiungere l'area bisogna procedere lungo la SS 407 Basentana/E847 e imboccare l'uscita Scalo Pisticci Scalo, percorrere per 190 metri Via Cavalier Pasquale Vena direzione Pomarico e procedere sulla Strada Provinciale Pomarico - Pisticci Scalo in direzione Pomarico per circa 2,7 km. A questo punto bisogna svoltare a sinistra e percorrere una strada Comunale vicinale di Pomarico per 7,2 km.

Sia la SS 407 Basentana/E847 sia la Strada Provinciale Pomarico - Pisticci Scalo risultano assolutamente adeguate a consentire l'accesso al cantiere sia in termini di larghezza della corsia sia in termini di pendenza massima. Per quanto riguarda la strada Comunale vicinale di Pomarico si fa presente essere già percorsa da mezzi pesanti quali trattori per l'accesso ai fondi che la costeggiano. L'ampiezza della corsia è pari mediamente a 3,5 m e presenta una pendenza massima pari a 14,6%. Tutto ciò considerato, anche la strada Comunale vicinale di Pomarico si considera adeguata ed in ragione della idoneità della viabilità esistente, non si prevede la progettazione e l'utilizzo di una eventuale viabilità provvisoria.

2.d.4 Accorgimenti atti ad evitare inquinamenti del suolo e delle acque nell'area di cantiere

Relativamente agli accorgimenti atti ad evitare inquinamenti del suolo, in fase di cantiere il transito di automezzi sarà limitato alle sole zone destinate alla viabilità, escludendo qualsiasi forma di compattazione del terreno non necessaria e non prevista nel presente progetto definitivo. Infatti, il “calpestio” dovuto agli automezzi e l’assenza di opportune lavorazioni periodiche, potrebbero deteriorare la struttura del terreno riducendone sensibilmente la capacità di immagazzinare acqua e sostanze nutritive.

Per evitare fenomeni di perdita di permeabilità alla penetrazione delle acque meteoriche, sia per effetto delle lavorazioni di preparazione dell’area e di installazione dei pannelli che per trasformazioni successive, non saranno realizzate aree impermeabili ad esclusione di limitate superfici quali basamenti per box/cabinet ecc. In ogni caso la nuova viabilità sarà del tipo permeabile e non si prevede posa di altro materiale impermeabile nell’area parco.

2.e Individuazione interferenze

Particolari accorgimenti andranno attuati lungo l’area di cantiere su strada nelle fasi lavorative in cui è prevista la realizzazione dell’elettrodotto interrato. In particolare saranno predisposte tutte le necessarie misure preventive e protettive mirate alla riduzione del rischio interferenza con il normale traffico locale. Dette misure, debitamente predisposte in accordo con le normative vigenti in materia, riguarderanno la predisposizione dell’idonea segnaletica diurna e notturna, la posa di delimitatori quali birilli di forma conica o, a seconda della durata prevista (per le operazioni di scavo, posa, rinterro, e ripristino della sede stradale) del tipo flessibile incollato.

Nella fattispecie i delimitatori saranno del tipo a birillo conico se la durata delle lavorazioni è prevista inferiore a due giorni e del tipo fisso se si protrae ulteriormente.

Inoltre saranno disposte idonee segnaletiche di avvicinamento, posizione, fine prescrizione e limitazione di velocità.

Nelle zone prossime all'accesso all'area di cantiere sarà inoltre predisposta tutta la segnaletica necessaria per come previsto dalla normativa vigente.

Ogni opera e lavorazione prevista su strada esistente sarà in ogni caso compatibile con le indicazioni ed eventuali prescrizioni dell'Ente gestore della strada. Quest'ultimo sarà preventivamente informato circa i tempi e le modalità di esecuzione delle opere.

2.e.1 Censimento interferenze ed enti gestori

PROGETTAZIONE DELLA RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE			
NUMERAZIONE	MODALITA' DI RISOLUZIONE	TEMPI DI RISOLUZIONE	COSTI DI RISOLUZIONE
Interferenza n°1	TOC	n°3 giorni lavorativi	circa 80.000 €
Interferenza n°2	TOC	n°3 giorni lavorativi	circa 80.000 €
Interferenza n°3.1-3.2	TOC	n°3 giorni lavorativi	circa 80.000 €
Interferenza n°4	Ancoraggio della conduttura a ponte	n°5 giorni lavorativi	circa 20.000 €
Interferenza n°5	Ancoraggio della conduttura a ponte	n°2 giorni lavorativi	circa 10.000 €
Interferenza n°6.1-6.2-6.3	Intersezione con linee aeree esistenti	n°1 giorni lavorativi	circa 2.000 €

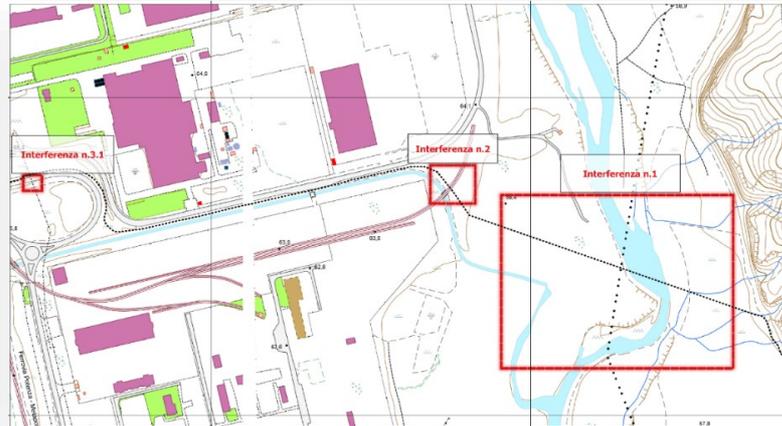


Figura 159 – Estratto dell'elaborato A.12.a.21.a Planimetria con individuazione di tutte le interferenze

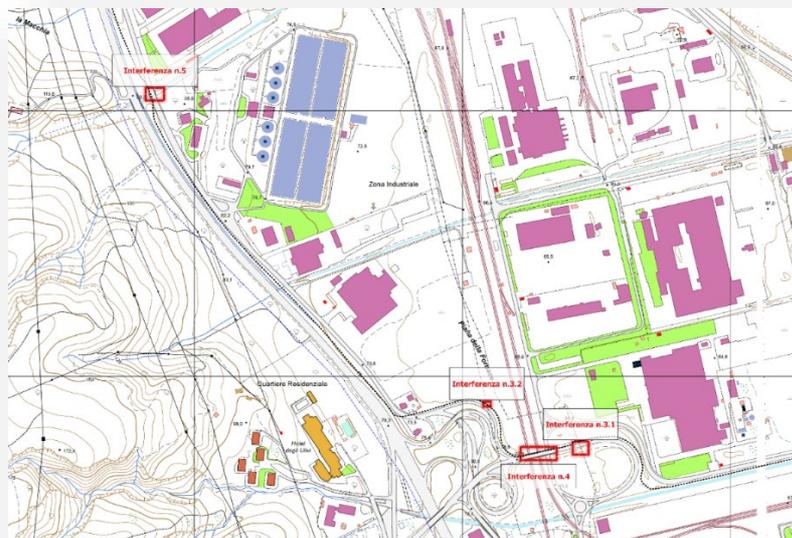


Figura 20 – Estratto dell'elaborato A.12.a.21.b Planimetria con individuazione di tutte le interferenze

2.e.2 Specifica previsione progettuale di risoluzione delle interferenze

Il superamento delle interferenze sono di seguito illustrate.

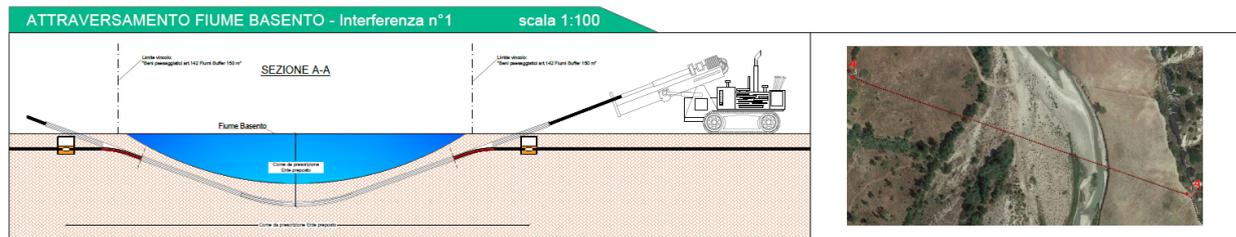


Figura 21– Estratto dell’elaborato A.12.a.17 – Attraversamento fiume Basento: interferenza n. 1

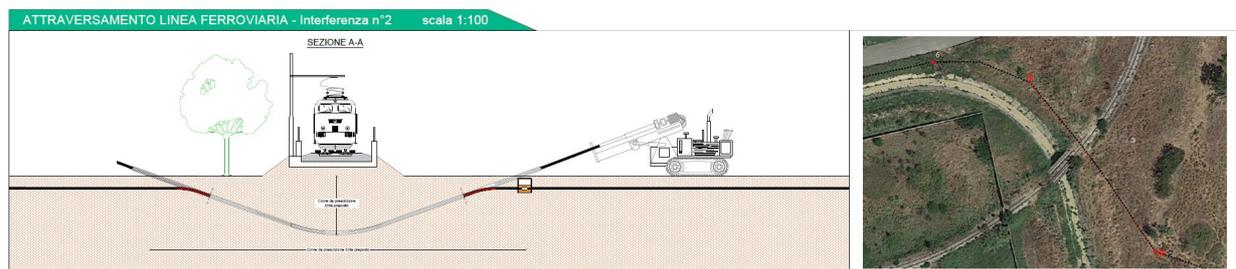


Figura 162 – Estratto dell’elaborato A.12.a.17 – Attraversamento sede ferroviaria: interferenza n. 2

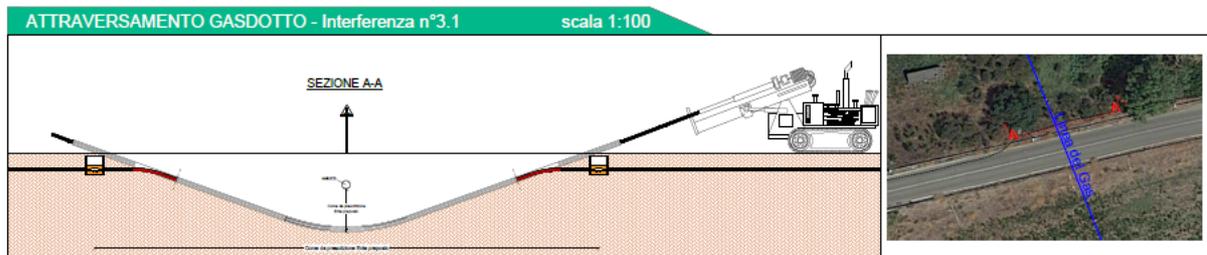


Figura 173 – Estratto dell’elaborato A.12.a.17 – Attraversamento gasdotto: interferenza n. 3.1

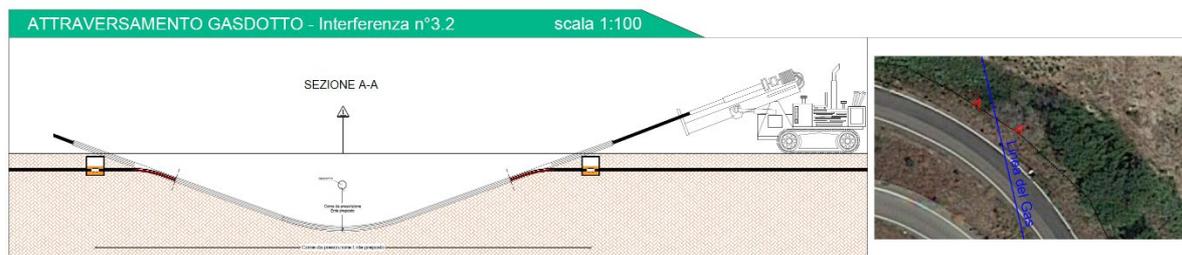


Figura 184 – Estratto dell’elaborato A.12.a.17 – Attraversamento gasdotto: interferenza n. 3.2

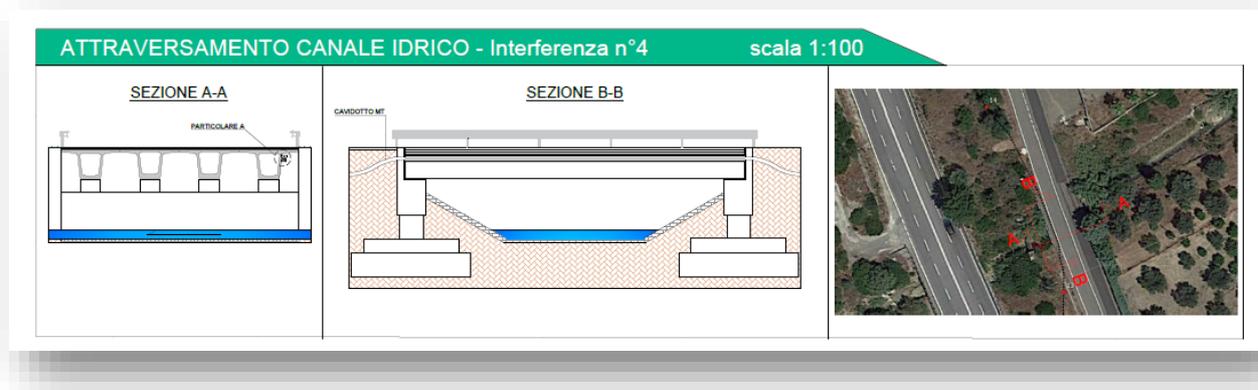


Figura 195 – Estratto dell’elaborato A.12.a.17 – Attraversamento idrico: interferenza n. 4

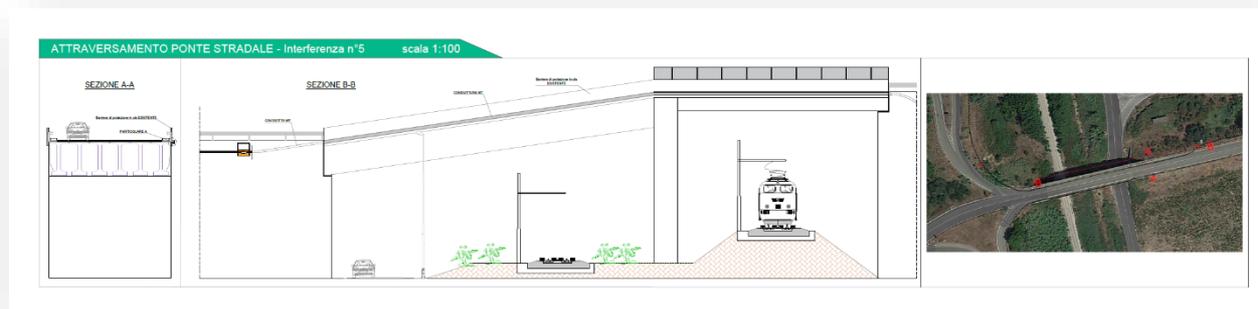


Figura 206 – Estratto dell’elaborato A.12.a.17 – Attraversamento ponte stradale: interferenza n. 5

2.f L'agri-voltaico: l'obiettivo sostenibile

La convivenza tra fotovoltaico e produzione agricola è sperimentata in tutto il mondo da molto tempo, ma solo da alcuni anni si sta procedendo con un approccio sistematico basato sull'agronomia. È partito da poco, infatti, un programma sperimentale europeo, nato per definire le migliori soluzioni agricole e zootecniche da integrare con i grandi impianti fotovoltaici.

Anche il gruppo italiano Enel Green Power sta avviando varie sperimentazioni in tutta Europa (Spagna, Italia, Grecia). L'obiettivo è trovare il giusto modello di integrazione tra produzione di energia solare ed attività agricole, promuovendo un uso diversificato del terreno.

Per superare i limiti correlati all'utilizzo del fotovoltaico si è giunti ad un nuovo modello che integra la produzione fotovoltaica nelle aziende agricole.

L'agrivoltaico rappresenta dunque un'ottima soluzione all'integrazione sul territorio dei grandi impianti fotovoltaici indispensabili per la transizione energetica.

Le grandi installazioni situate in aree con uso agricolo devono essere dimensionate in modo da non comprendere in alcun modo paesaggi tutelati.

L'agrivoltaico permette di ragionare nell'ottica dell'integrazione, e non della sostituzione, dei moduli fotovoltaici con l'agricoltura senza sottrarre spazio a quest'ultima. In tal modo, la produzione elettrica e la coltivazione del suolo riescono a integrarsi alla perfezione, al fine di raggiungere gli obiettivi produttivi del gestore del terreno. Ovviamente, la ricerca di un equilibrio tra redditività dell'installazione dei pannelli e produzione agricola deve inserirsi all'interno di un'idea e di un progetto aziendale.

Il primo passo per la progettazione dell'impianto agrivoltaico è stato individuare l'attività agricola e il tipo di allevamento capace di connubirsi con il campo fotovoltaico.

Il progetto ha ricercato un modello ottimale di gestione integrata delle attività di esercizio e manutenzione dell'impianto fotovoltaico e di quelle agricole.

Tutto ciò senza alterare in modo significativo il lay-out dell'impianto, cioè occupando anche parte della superficie sotto i pannelli, tra le file dei tracker, prevedendo piantagioni di altezza ridotta al fine di evitare ombreggiamenti sui pannelli e senza necessità di alzare la posizione dei pannelli al fine di contenere la loro visibilità.

È stato necessario pensare ad un nuovo approccio per la tutela e l'integrazione nel paesaggio del fotovoltaico a terra capace di tutelare il paesaggio, il suolo e la biodiversità. Il modello agrivoltaico è capace di fare ciò introducendo novità significative e concrete nel settore.

Mentre tra il 2010 e il 2012 lo sviluppo degli impianti a terra in area agricola è avvenuto a seguito della fortissima spinta degli incentivi del conto energia, oggi i nuovi progetti vengono portati avanti attraverso contratti diretti di vendita dell'energia.

Il rischio è che prenda piede un modello di business con un approccio industriale alla risorsa suolo con l'obiettivo di massimizzare la produzione 'monoculturale' di energia, puntando alla massima concentrazione di pannelli entro un'area circoscritta e limitata, riducendo quindi le tare improduttive (dal punto di vista della produzione elettrica).

A queste condizioni, il suolo sottostante perde qualsiasi funzione diversa da quella di ospitare le strutture di generazione elettrica, divenendo a tutti gli effetti un suolo 'consumato', in cui ogni operazione gestionale delle vegetazioni e delle funzioni residue del suolo è una voce di costo, da ridurre nella misura del possibile anche attraverso uso di diserbanti e pesticidi.

A maggior rischio risulterebbe il Sud, in cui la crisi che sta attraversando l'agricoltura, legata anche a crescenti minacce climatiche, rischia di accelerare i processi di abbandono delle coltivazioni e di trasformazione incontrollata di ampie aree.

Alla luce di queste dure ma reali considerazioni la sostenibilità economica e ambientale del grande fotovoltaico industriale dipende da progetti efficaci di integrazione paesaggistica e ambientale.

Queste sono state le considerazioni e gli obiettivi che hanno guidato il presente progetto agrivoltaico: ossia l'integrazione del fotovoltaico nell'attività agricola, con installazioni che permettono di continuare (o, come nel caso in esame, di riattivare) le colture agricole e l'allevamento e a prevenire l'abbandono o la dismissione dell'attività produttiva agricola.

Il modello proposto nel presente progetto di agrivoltaico anziché sostituire va ad integrare la generazione fotovoltaica nella organizzazione di un'azienda agricola, in cui la produzione elettrica, la manutenzione del suolo e della vegetazione risultano integrati e concorrenti al raggiungimento degli obiettivi produttivi – economici e ambientali – del gestore/proprietario dei terreni.

Con tale approccio l'intervento fotovoltaico risulta performante, coprendo un ruolo da protagonista nella transizione energetica solare: la convivenza della produzione elettrica con le altre produzioni agricole (food crop, mangimi, materie prime).

La conoscenza della risposta delle colture alle diverse condizioni di illuminazione, umidità, temperatura e ventosità impostate dalla coesistenza di installazioni fotovoltaiche consentono l'intensificarsi di produzione vegetale (in particolare al sud) in cui i fattori limitanti allo sviluppo vegetativo non sono certo costituiti dalla intensità luminosa ma da altri fattori, tra i più importanti, la non disponibilità dell'acqua.

Esistono significativi esempi di impianti integrati nella conduzione agricola delle aziende di maggiori dimensioni territoriali, spesso agro-zootecniche, secondo i due differenti assetti agricoli presenti nel nostro Paese: rappresentativi l'uno del modello intensivo, che dispone di grandi o grandissime superfici aziendali dedicate alla produzione di foraggi e mangimi, soprattutto nelle pianure del Nord Italia, e l'altro di quello estensivo, che può anch'esso fare affidamento su grandi superfici, ma adibite prevalentemente a pascolo e prato-pascolo, nel Centro-Sud.

Le colture da foraggio, prato o pascolo in sistemi agro-zootecnici hanno maggiormente da guadagnare anche in termini di miglioramento delle prestazioni aziendali provvedendo alla riduzione della dipendenza dall'import di mangimi all'uso delle superfici agricole per la gestione delle deiezioni.

Il progetto qui presentato, contestualmente alla produzione di energia rinnovabile, prevede una attività zootecnica di tipo estensiva con pascolamento evitando il modello intensivo che sfocia negli eccessi procurando aberranti modalità produttive ritenute anch'esse responsabile di severi impatti ambientali.

L'agrivoltaico, in una regione come la Basilicata che presenta condizioni maggiormente favorevoli ad allevamento estensivo e pascolo, può favorire la produzione e l'approvvigionamento di base foraggera, consentendo di incrementare il carico zootecnico rendendolo più appropriato alle capacità aziendali e quindi alla miglior valorizzazione delle superfici di pascolo.

L'agrivoltaico può altresì risultare un investimento vincente e idoneo a soddisfare i nuovi e ambiziosi requisiti climatico-ambientali a cui il sostegno PAC, nella programmazione 2020-27, è dichiaratamente finalizzato.

La validità di tale approccio è avvalorata dal DL 77/2021 convertito con Legge 108/2021, in cui art.31 comma 5 si sancisce la non applicabilità agli impianti agrovoltaici del divieto generalizzato, introdotto dall'art.65 del DL 1/2012 convertito con Legge 27/2012, circa l'accesso agli incentivi statali per impianti con moduli collocati a terra in aree agricole.

Gli impianti agrovoltaici, quindi, potranno ricevere incentivi pubblici e vengono considerati necessari al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) considerati quindi interventi di pubblica utilità, indifferibili e urgenti.

Il ripristino della coltura zootecnica estensiva, accompagnata dalla conversione di seminativi in prati permanenti e pascoli, produrrà un vantaggio produttivo, specialmente in una zona con ridotte disponibilità

irrigue, consentendo di aumentare la produzione di fieno ed erba, grazie al miglioramento dell'umidità del suolo connessa alle fasce d'ombra determinate dai pannelli e alla riduzione del fabbisogno idrico delle vegetazioni.

La maggior diversificazione di condizioni fisiche e chimiche del terreno, termiche e luminose, consentirebbe di aumentare la biodiversità vegetale e con ciò la qualità pabulare del foraggio, oltre ad offrire condizioni di maggior comfort e riparo per il bestiame al pascolo o razzolamento. Un'impiantistica fotovoltaica agisce anche da deterrente a conversioni in senso opposto (da prato/pascolo a seminativo), che causerebbero pesanti perdite di sostanza organica, e quindi desorbimento di CO₂, dai suoli interessati.

Esempi in tal senso sono osservabili in Italia a Sant'Alberto (FE), dove l'azienda agro-zootecnica del Caseificio Buon Pastore governa un gregge di 600 pecore secondo allevamento biologico (<https://www.caseificiobuonpastore.it/sostenibilita-ambientale/>) sotto un impianto fotovoltaico di oltre 70 ettari, ottenuto dalla conversione di un precedente seminativo.

L'impiantistica progettuale nel presente progetto, ai fini del miglioramento delle rese energetiche, ha massimizzato l'intercettazione luminosa nelle ore che seguono l'alba e precedono il tramonto, prevedendo il sistema automatizzato (inseguitori solari) impiegando schiere di pannelli bifacciali risultati ottimali proprio per le superfici a pascolo.

Gli studi sull'utilizzo delle produzioni integrate stanno dimostrando i vantaggi sui rendimenti dei terreni che si possono ottenere installando un impianto fotovoltaico ad inseguimento solare.

Alcuni progetti pilota che hanno previsto l'installazione di moduli fotovoltaici al di sotto dei quali poter coltivare prodotti agricoli hanno evidenziato un'efficienza del suolo del 160% in più in confronto a un campo agricolo senza pannelli grazie alle condizioni climatiche favorevoli create sotto l'impianto stesso. Il campo fotovoltaico ha fatto registrare un aumento del raccolto di diverse colture.

Le sperimentazioni svolte hanno evidenziato come l'azione combinata del progetto agrivoltaico permette di aumentare in modo significativo la percentuale di efficienza di utilizzo di quel terreno rispetto ad uno uguale ma riservato ad una tradizionale coltura agricola o al solo impianto fotovoltaico.

Come evidenziato da molteplici progetti sperimentali (molti in Germania), i vantaggi dell'agrovoltaico sarebbero molteplici.

Oltre ad aumentare i rendimenti del terreno agricolo, il sistema influenza anche la distribuzione dell'acqua durante le precipitazioni e la temperatura del suolo.

Quest'ultima, infatti, in primavera e in estate si è dimostrata inferiore rispetto a un campo senza sistema agrovoltaico, mentre la temperatura dell'aria è rimasta la stessa.

Le condizioni di ombreggiamento parziale sotto i pannelli dunque, hanno permesso alle colture di affrontare meglio le condizioni calde e secche, favorite, ulteriormente, nelle zone più aride (sud Italia).

In dettaglio la superficie totale a disposizione per il pascolo è di 82,19 ettari, di questi 26,6 ettari saranno occupati dall'impianto fotovoltaico, ma comunque utilizzabili per il pascolo.

Il numero di capi per unità di superficie sarà limitato in misura tale da consentire una gestione integrata delle produzioni animali e vegetali a livello di unità di produzione e in modo da ridurre al minimo ogni forma di inquinamento, in particolare del suolo e delle acque superficiali e sotterranee.

La consistenza del patrimonio zootecnico è essenzialmente connessa alla superficie disponibile al fine di evitare:

1. Problemi di sovrappascolo ed erosione;
2. Consentire lo spargimento delle deiezioni animali onde escludere danni all'ambiente.

Per determinare la appropriata densità degli animali di cui sopra le unità di bestiame adulto equivalenti a 170 kg N/ha per anno di superficie agricola utilizzata per le varie categorie di animali sono determinate dalle autorità competenti degli Stati membri sulla base della tabella:

<i>numero massimo di animali per ettaro (classe o specie)</i>	<i>Numero massimo di animali per ettaro (equivalente a 170 kg N/ha/anno)</i>
<i>Equini di oltre 6 mesi</i>	2
<i>Vitelli da ingrasso</i>	5
<i>Altri bovini di meno di 1 anno</i>	5
<i>Bovini maschi da 1 a meno di 2 anni</i>	3,3
<i>Bovini femmine da 1 a meno di 2 anni</i>	3,3
<i>Bovini maschi di 2 anni e oltre</i>	2
<i>Giovenche da allevamento</i>	2,5
<i>Giovenche da ingrasso</i>	2,5
<i>Vacche da latte</i>	2
<i>Vacche lattifere da riforma</i>	2
<i>Altre vacche</i>	2,5
<i>Coniglie riproduttrici</i>	100
<i>Pecore</i>	13,3
<i>Capre</i>	13,3
<i>Suinetti</i>	74
<i>Scrofe riproduttrici</i>	6,5
<i>Suini da ingrasso</i>	14
<i>Altri suini</i>	14
<i>Polli da tavola</i>	580
<i>Galline ovaiole</i>	230

Il terreno a disposizione consente un allevamento di circa 400 capi. Il regolamento comunitario 1804/99 indica il quantitativo di azoto massimo spandibile nell'azienda come deiezioni zootecniche che ammonta a 170 kg. Il quantitativo di azoto è trasformabile in Unità di Bovino Adulto (U.B.A.) che permette una conversione dell'intero bestiame aziendale in un parametro uniforme, nel nostro caso un U.B.A. corrisponde a circa 13,3 ovini. Il carico massimo di bestiame per ettaro è pari a 2 U.B.A. L'area di progetto

su cui si praticherà il pascolamento e di circa 82.19 Ha. I vari appezzamenti di terreno vengono utilizzati per il pascolo a rotazione. La presenza di animali, in termini di densità e di durata è in funzione del ciclo vegetativo delle essenze presenti e in funzione delle esigenze alimentari degli animali. Considerando quindi che abbiamo a disposizione circa 82.19 Ha su cui si effettuerà lo smaltimento delle deiezioni animali, si evince che il numero massimo di ovini rispettando il rapporto U.B.A. / HA massimo di 2 è di 1.090 capi. In queste condizioni, visto che si intenderà allevare un numero massimo di circa 400 capi, ampiamente al di sotto del carico massimo ammissibile, non è necessario avere una concimaia; le deiezioni sono sparse nel terreno e non vengono raccolte in quanto le stesse diventano fertilizzanti organici. I quantitativi da smaltire quindi saranno fedeli a quanto previsto dal regolamento comunitario in tema di Smaltimento deiezioni animali ed in considerazione che le superficie che la ditta intende utilizzare per lo smaltimento sono maggiori alle necessarie lascia il margine per la presenza temporanea di agnellini nati dagli ovini allevati. La detenzione degli animali è fatta in modo da rispettare le norme che regolano l'igiene e il benessere degli animali ottenendo il massimo vantaggio in termini di qualità e profilassi.

Il sistema di allevamento sarà semibrado, in quanto il bestiame verrà mantenuto prevalentemente libero al pascolo, ed in particolari periodi, stabulati negli appositi ricoveri in azienda. Dalle valutazioni fatte sui manufatti esistenti in azienda è emerso che nessun volume è nelle condizioni di essere ristrutturato senza la sua completa demolizione e ricostruzione.

Infatti il recupero dell'azienda avverrà attraverso la demolizione e ricostruzione dei manufatti esistenti nel rispetto del Vigente strumento Urbanistico comunale e delle Norme Tecniche per le costruzioni in zona sismica. La previsione di demolizione e ricostruzione oltre a consentire il rispetto delle vigenti normative sismiche e in materia di sicurezza, igiene e di contenimento dei consumi energetici, consentirà di riorganizzare l'azienda secondo un nuovo e moderno schema funzionale che coniugherà le esigenze di allevamento, trasformazione del latte e la residenza del pastore.

Le strutture da realizzare per garantire le normali operazioni per l'allevamento saranno essenzialmente:

- Ovile, con ambiente chiuso per la stabulazione e un recinto all'aperto adiacente all'ovile si prevedono le seguenti strutture: locale veterinario, ambiente di tosatura, locale deposito lana, silos lavaggio e disinfezione ovini, fienile.

Per la lavorazione del prodotto e la gestione degli ovini si prevedono inoltre:

- Mungitoio e lavorazione latte;
- Casa pastore, vendita del prodotto.

Più dettagliatamente le strutture da realizzare sono rappresentate negli "Elaborati grafici Progetto Zootecnico". L'Ovile è ubicato in una posizione separata e abbastanza distante dalle abitazioni e sottovento rispetto a queste, adiacente al deposito mangimi e al fienile. È stato progettato per 400 ovini, è suddiviso in uno spazio chiuso per la stabulazione invernale, e un recinto all'aperto dove sono presenti anche le mangiatoie e l'abbeveratoio. L'ovile chiuso, ad ambiente unico, avrà la struttura portante composta da travi e pilastri in acciaio e tamponature con pannelli prefabbricati, le finestre del tipo vasistas, la copertura con pannelli metallici coibentati. Funzionali all'allevamento è stato previsto l'alloggio per il pastore, un locale per la lavorazione del latte e per la vendita del prodotto. Detta struttura è prevista in cemento armato posta su due livelli. Al piano terra, l'ufficio gestione e controllo, deposito e vendita del prodotto, la zona per la mungitura e le celle frigo. Al piano primo è stato ricavato un piccolo alloggio per la famiglia del pastore composta da un soggiorno e cucina, bagno, e due camere da letto. Adiacente l'ovile verranno realizzati tre locali, un locale veterinario, uno per la tosatura, e un deposito per lana, la struttura sarà realizzata in cemento armato su un unico livello. Dato il limitato consumo di paglia e fieno dovuto al fatto che il gregge sarà libero di pascolare, verrà realizzato un fienile, usato anche come deposito, per l'approvvigionamento delle provviste nei periodi invernali.

I fabbricati ricostruiti avranno le seguenti opere di finitura e completamento:

1. impianti tecnologici: idrico-sanitario, riscaldamento ed elettrico;
2. isolamento termico delle chiusure opache verticali verso l'esterno con coibentazione c.d. a "cappotto esterno" dello spessore di 10/12 cm.;
3. vespaio aerato sovrelevato rispetto al piano di campagna di circa 40 cm., costituito da moduli in pvc. (igloo) collegati con l'esterno al fine di garantire una sufficiente aerazione;
4. manto di copertura con tegole "portoghese" con canali e pluviali in lamiera preverniciata;
5. intonaci del tipo tradizionale con malta di calce, sabbia e cemento;
6. infissi esterni in pvc e/o alluminio preverniciato tipo legno;
7. infissi interni in legno;
8. pavimenti e rivestimenti con piastrelle di monocottura e/o ceramica;
9. Impianti tecnologici

Tutti gli impianti tecnologici a servizio dei fabbricati, prima della loro esecuzione, saranno opportunamente progettati nel rispetto delle leggi in vigore, ed i relativi progetti (ove previsto) saranno depositati presso lo SUE comunale. Per quanto riguarda la fornitura dell'energia elettrica, dell'acqua e della fognatura, gli stessi saranno garantiti attraverso l'accumulo di energia dall'impianto fotovoltaico, prelievo di acqua da pozzo esistente attraverso emungimento con elettropompa sommersa e

depurazione ed immissione nell'impianto idrico sanitario, per quanto riguarda la raccolta dei reflui si provvederà ad installare una vasca imhoff con sistema di dispersione e di fitodepurazione.

Intorno ai corpi di fabbrica saranno realizzati opportuni marciapiedi della larghezza di mt. 1.50 quello del corpo di fabbrica adibito ad abitazione e pertinenze, e di mt. 1.00 quello dell'annesso agricolo. La regimentazione delle acque di superficie e dei pluviali sarà opportunamente raccolta mediante la realizzazione di una rete fognante con tubi in pvc Ø 150/200 caditoie e pozzetti, che sarà convogliata nel fosso di scolo poco distante, che a sua volta confluisce nel fiume Basento.

2.f.1 Alcuni dei vantaggi dell'agro-fotovoltaico

Come evidenziato da molteplici progetti sperimentali (molti in Germania), i vantaggi dell'agro-fotovoltaico sarebbero molteplici.

Oltre ad aumentare i rendimenti del terreno agricolo, il sistema influenza anche la distribuzione dell'acqua durante le precipitazioni e la temperatura del suolo.

Quest'ultima, infatti, in primavera e in estate si è dimostrata inferiore rispetto a un campo senza sistema agro-fotovoltaico, mentre la temperatura dell'aria è rimasta la stessa.

Le condizioni di ombreggiamento parziale sotto i pannelli dunque, hanno permesso alle colture di affrontare meglio le condizioni calde e secche, favorite, ulteriormente, nelle zone più aride (sud Italia).

3. Manutenzione del parco fotovoltaico

Un parco fotovoltaico in media ha una vita di 25-30 anni, per cui il sistema di gestione, di controllo e di manutenzione ha un peso non trascurabile per l'ambiente in cui si colloca. Il presente paragrafo riassume i principali elementi del piano di manutenzione così come allegato al progetto definitivo (cfr. rif. elaborato B – Piano di manutenzione e gestione dell'impianto).

La progettazione esecutiva prevederà la programmazione dei lavori di manutenzione e di gestione delle opere che si devono sviluppare su base annuale in maniera dettagliata per garantire il corretto funzionamento del sistema.

In particolare, il programma dei lavori dovrà essere diviso secondo i seguenti punti:

- manutenzione programmata;
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria.
- struttura impiantistica;
- strutture-infrastrutture edili;
- spazi interni (viabilità di servizio, recinzioni, etc.).

La manutenzione ordinaria comprenderà gli interventi finalizzati a contenere il degrado a seguito del normale funzionamento dell'impianto. Si tratta di servizi effettuati da personale tecnicamente qualificato, formato e da sistemi di monitoraggio collegati in remoto.

Nello specifico si provvederà alla:

- Pulizia dei moduli. Le polveri presenti nell'aria, in assenza di piogge, possono depositarsi sui pannelli ostacolandone il rendimento. Se i depositi di pollini e polveri vengono eliminati dalle piogge e dalle neviccate, nel caso di fogliame ed escrementi di volatili è necessario provvedere alla rimozione manuale. Le installazioni situate in aree agricole e in zone di campagna sono particolarmente esposte a queste problematiche. Gli accumuli interessano inizialmente il modulo di fondo o la struttura di appoggio dei pannelli: qui si possono formare muschi e licheni che a loro volta trattengono la polvere atmosferica usandola come mezzo di coltura. Per la pulizia dei pannelli non vanno usati strumenti per il lavaggio a pressione, diluenti né sostanze pulenti particolarmente aggressive: sarà sufficiente acqua, magari decalcificata.
- Verifica funzionamento. Per verificare i livelli di efficienza dell'impianto, ed il suo corretto funzionamento, è molto utile tenere costantemente sotto controllo i rendimenti ottenuti. Gli strumenti di monitoraggio provvedono a centralizzare la rilevazione e la lettura dei principali dati di un'installazione, ad esempio l'energia prodotta, l'irraggiamento e la temperatura. L'unità preposta al monitoraggio fornisce quindi in maniera continuativa utili informazioni inerenti la produttività del sistema. Indipendentemente dalla manutenzione ordinaria e dalla verifica da parte di un esperto, il gestore dell'impianto fotovoltaico deve eseguire regolarmente dei controlli visivi per rilevare eventuali danni, la presenza di sporco oppure ombre indesiderate. Un pannello fotovoltaico rotto, che è facilmente identificabile, riduce sensibilmente le performance elettriche dell'intero modulo. Per questo è importante adottare le giuste misure precauzionali per evitare di danneggiare l'intera installazione.
- Sfalcio dell'erba. Lo sfalcio dell'erba negli impianti fotovoltaici a terra è fondamentale se si vuole mantenere uno standard di manutenzione alto e se si vuole mettere i moduli a riparo da rischi specifici. L'elevata crescita del manto erboso infatti, può creare enormi difficoltà nell'accesso agli impianti e nell'operare all'interno dei parchi fotovoltaici per attività di manutenzione. Oltretutto, nei mesi estivi, con il seccarsi delle sterpaglie ed il contestuale innalzamento delle temperature, si possono facilmente innescare

incendi. Più comunemente, l'erba incolta finisce inevitabilmente nell'inficiare negativamente sulla produttività degli impianti stessi, a causa delle zone d'ombra che si vengono a creare, con danni economici ai soggetti proprietari, legati alla minor produzione energetica.

Per **manutenzione straordinaria** si intendono tutti quegli interventi che non possono essere preventivamente programmati e che sono finalizzati a ripristinare il funzionamento delle componenti impiantistiche che manifestano guasti e/o anomalie.

La direzione e sovrintendenza gestionale verrà seguita da un tecnico che avrà il compito di monitorare l'impianto, di effettuare visite mensili e di conseguenza di controllare e coordinare gli interventi di manutenzione necessari per il corretto funzionamento dell'opera.

In conclusione, gli accorgimenti da attuare durante la vita dell'opera sono:

- salvaguardare le prestazioni tecnologiche ed ambientali, i livelli di sicurezza e di efficienza iniziali dell'impianto;
- minimizzare i tempi di non disponibilità di parti dell'impianto durante l'attuazione degli interventi;
- rispettare le disposizioni normative

La società proponente, una volta installato il parco fotovoltaico e attivata la produzione di energia elettrica, si doterà di risorse umane specializzate al fine di garantire tutte quelle opere manutentive che non richiedono competenze tecniche altamente specializzate, quali, ad esempio, verifiche e regolazioni in condizione di esercizio, pulizie, ecc.

Il tutto verrà organizzato e condotto nel pieno rispetto della normativa vigente, anche per quanto concerne lo smaltimento dei rifiuti, come oli esausti, grassi, ecc.

3.a Manuale di manutenzione dell'impianto

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

01 - Parco Fotovoltaico
01.01 - Interventi per la realizzazione di barriere visive e controllo ambientale

Codice/ Aspetto rilevato	Interventi	Frequenza
01.01.1		
Quinte vegetative/ mitigazione	Intervento: Ripristino pacciamatura, Sostituzione <i>Eeguire, ove mancante, la pacciamatura con biofeltri, dischi pacciamanti, corteccia di resinose. Sostituire gli alberi non attecchiti.</i>	quando occorre
01.01.2 Stoccaggio e impiego di sostanze pericolose	oli minerali sopra l'apposita ghiotta di raccolta in magazzino perdite sul suolo. infiammabili negli appositi armadi antincendio.	In continuo
01.01.3 sfalcio dell'erba	Intervento: evitare <i>l'elevata crescita del manto erboso</i> <i>Eeguire, taglio con mezzi idonei.</i>	quando occorre
01.01.4 Emissione di rumore	Gli automezzi in sosta devono mantenere i motori spenti per tutto il periodo della sosta in piazzale	In continuo
01.01.5 Scarico in acque superficiali	Impiegare correttamente gli scarichi idrici civili, avendo cura di non recapitarvi sostanze chimiche e corpi estranei che possano inquinare le acque superficiali	In continuo
01.01.6	Applicare le prescrizioni specificate nel DVR e nel piano di emergenza, in	In continuo

Codice/ Aspetto rilevato	Interventi	Frequenza
Rischio incendio	particolare: <ul style="list-style-type: none"> • mantenere efficienti i dispositivi di estinzione; • evitare accumuli di materiale infiammabile nei pressi di circuiti elettrici in tensione 	
01.01.7 Produzione di rifiuti speciali: - olio - cavi elettrici - apparecchiature e parti fuori uso - imballaggi misti	Verificare che la ditta che ha appaltato la manutenzione effettui la raccolta secondo le varie tipologie di rifiuto in appositi contenitori, identificati con il relativo codice CER e l'eventuale pericolosità, nei punti di deposito temporaneo e destini a recupero/smaltimento secondo le scadenze previste dalla legge	Disposizione di legge

01.02 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Interventi	Frequenza
01.02.1		
Plinti su pali battuti	Intervento: Interventi sulle strutture <i>In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a seconda del tipo di dissesti riscontrati.</i>	quando occorre

01.03 - Impianto fotovoltaico

Codice	Interventi	Frequenza
01.03.1		
Serraggio	Intervento: Serraggio <i>Eeguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle.</i>	quando occorre
01.03.2		
Pulizia	Intervento: Pulizia <i>Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.</i>	ogni 6 mesi
01.03.3		
Sostituzione celle	Intervento: Sostituzione celle <i>Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.</i>	ogni 10 anni

01.01 - Interventi per la realizzazione di barriere visive

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.01	Quinte vegetative		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che la buca sia di dimensioni adeguate; che il riporto di fibre organiche sia eseguito nella parte superiore del ricoprimento e non a contatto con le radici della pianta. Controllare che il rincalzo con terreno vegetale non provochi ristagni di acqua e che la pacciamatura sia ben eseguita per evitare il soffocamento. Controllare la corretta posa in opera dei pali tutori.</i>	Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.01.01.C02	Controllo: Controllo malattie <i>Controllo periodico delle piante al fine di rilevare eventuali attacchi di malattie o parassiti dannosi alla loro salute. Identificazione dei parassiti e delle malattie a carico delle piante per pianificare i successivi interventi e/o trattamenti antiparassitari. Il controllo va eseguito da personale esperto</i>	Aggiornamento	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<i>(botanico, agronomo, ecc.).</i>		

01.02 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.01	Plinti su pali battuti		
01.02.01.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli <i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i>	Verifica	quando occorre
01.02.01.C01	Controllo: Controllo struttura <i>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.03 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.01	Sistemi ad inseguimento solare		

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.01.C04	Controllo: Controllo generale celle <i>Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto funzionamento.</i>	Ispezione a vista	quando occorre
01.03.01.C05	Controllo: Controllo energia prodotta <i>Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.03.01.C02	Controllo: Controllo diodi <i>Eeguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.</i>	Ispezione	ogni 3 mesi
01.03.01.C01	Controllo: Controllo apparato elettrico <i>Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.03.01.C03	Controllo: Controllo fissaggi <i>Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi

3.b Programma di manutenzione

Le ditte che forniscono le componenti dell'impianto fotovoltaico si obbligano con il committente a pianificare regolari interventi di controllo e manutenzione degli impianti dal momento della stipula del contratto di fornitura ed installazione.

4. Piano di dismissione

L'impianto fotovoltaico è costituito da una serie di manufatti necessari all'espletamento di tutte le attività ad esso connesse e meglio relazionati nell'elaborato di progetto (cfr. rif. C – Progetto di dismissione dell'impianto).

Le componenti dell'impianto che costituiscono una modificazione rispetto alle condizioni in cui si trova attualmente il sito oggetto dell'intervento sono prevalentemente:

- stringhe fotovoltaiche
- strutture di fissaggio delle stringhe fotovoltaiche vibro-infisse nel terreno
- cabine elettriche prefabbricate ed apparati elettrici, pali illuminazione e videosorveglianza
- viabilità interna
- cavi
- recinzione.

Una delle caratteristiche dell'energia solare che contribuiscono a caratterizzare questa fonte come effettivamente "sostenibile" è la quasi totale reversibilità degli interventi di modifica del territorio necessari a realizzare gli impianti di produzione. Una volta esaurita la vita utile dell'impianto fotovoltaico, è cioè possibile programmare lo smantellamento dell'intero impianto e la riqualificazione del sito di progetto, che può essere ricondotto alle condizioni ante operam. Fondamentalmente le operazioni necessarie alla dismissione del campo fotovoltaico sono:

- Smontaggio dei moduli, delle strutture e delle apparecchiature tecnologiche elettromeccaniche in tutte le loro componenti conferendo il materiale di risulta agli impianti
- Dismissione delle fondazioni delle strutture (sfilaggio pali in acciaio);
- Dismissione della recinzione e delle sue fondazioni (sfilaggio pali in acciaio);

- Dismissione dei cavidotti, delle apparecchiature accessorie (videosorveglianza, ecc..) e della viabilità di servizio;
- Dismissione delle cabine di campo, raccolta e di elevazione MT/AT;
- Riciclo e smaltimento dei materiali;
- Ripristino dello stato dei luoghi mediante la rimozione delle opere, il rimodellamento del terreno allo stato originario ed il ripristino della vegetazione, avendo cura di:
 - a) *ripristinare la coltre vegetale;*
 - b) *rimuovere i tratti stradali della viabilità di servizio rimuovendo la fondazione stradale;*
 - c) *utilizzare per i ripristini della vegetazione essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone di ecotipi locali di provenienza regionale;*
 - d) *utilizzare tecniche di ingegneria naturalistica per i ripristini geomorfologici;*
- Comunicare agli Uffici regionali competenti la conclusione delle operazioni di dismissione dell'impianto.

Relativamente alle esigenze di bonifica dell'area, si sottolinea che l'impianto, in tutte le sue strutture che lo compongono, non prevede l'uso di prodotti inquinanti o di scorie, che possano danneggiare suolo e sottosuolo, ad eccezione dell'olio dei trasformatori che comunque sarà convogliato in vasche di raccolta conformi alla normativa vigente e smaltito secondo le procedure dettata dalla legge in centri di raccolta per rifiuti speciali.

L'organizzazione funzionale dell'impianto, quindi, fa sì che l'impianto in oggetto non presenti necessità di bonifica o di altri particolari trattamenti di risanamento.

Inoltre, tutti i materiali ottenuti sono riutilizzabili e riciclabili in larga misura. Si calcola che oltre il 90% dei materiali dismessi possa essere riutilizzato in altre comuni applicazioni industriali.

Durante la fase di dismissione, così come durante la fase di costruzione, si dovrà porre particolare attenzione alla produzione di polveri derivanti dalla movimentazione delle terre, dalla circolazione dei mezzi e dalla manipolazione di materiali polverulenti o friabili. Durante le varie fasi lavorative a tal fine, si dovranno prendere in considerazione tutte le misure di prevenzione, sia nei confronti degli operatori sia dell'ambiente circostante; tali misure consisteranno principalmente nell'utilizzo di utensili a bassa velocità, nella bagnatura dei materiali, e nell'adozione di dispositivi di protezione individuale.

ENTITA' DA SALVAGUARDARE	MISURE DI PROTEZIONE
OPERATORI AMBIENTE	Adozione dei dispositivi di protezione individuali Utilizzo di utensili a bassa velocità

Si precisa che, alla fine del ciclo produttivo dell'impianto, lo stesso potrà essere smesso secondo il progetto approvato o, in alternativa, potrebbe prevedersi l'adeguamento produttivo.

4.a Dettagli riguardanti lo smaltimento dei componenti

Nel seguito, si analizzano brevemente le principali operazioni di smaltimento di ciascun componente dell'impianto fotovoltaico. Per le specifiche tecniche riguardanti lo smaltimento di ogni singola componente dell'impianto fotovoltaico si rimanda ai disciplinari e alle direttive dei fornitori dei principali componenti dell'impianto. Si sottolinea che nella fase di dismissione dell'impianto i vari componenti potranno essere sezionati in loco con il conseguente impiego di automezzi più piccoli per il trasporto degli stessi.

4.a.1 Stringhe fotovoltaiche

Il riciclo dei moduli fotovoltaici nel settore della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili è un fattore determinante e da non sottovalutare se si vuole che gli impianti fotovoltaici rappresentino totalmente un sistema di produzione dell'energia elettrica ecologico e sostenibile. Al termine della loro vita utile, i pannelli costituiscono un rifiuto elettronico e come tutti i rifiuti hanno una ricaduta ambientale. Fino ad oggi non esiste una direttiva europea per lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici, anche perché il numero delle installazioni fotovoltaiche giunte alla fine del loro ciclo di vita è ancora contenuto. Fortunatamente esistono già delle indicazioni ben precise riguardanti lo smaltimento di tali strutture. Il modulo fotovoltaico scelto per il progetto in questione fa parte del consorzio PV Cycle.

Con l'intento di rendere veramente "verde" l'energia fotovoltaica e con lo slogan "Energia fotovoltaica energia doppiamente verde", l'industria del fotovoltaico ha dato vita al consorzio europeo PV Cycle. PV Cycle è l'Associazione Europea per il ritiro volontario e il riciclaggio dei moduli fotovoltaici giunti alla fine del proprio ciclo di vita. È stata fondata a Bruxelles nel 2007 dalle principali imprese del settore, supportata anche dall'EPIA e dall'Associazione dell'Industria Solare tedesca (BSW). È diventata operativa dal giugno 2010, anche se già nel 2009 ha coordinato le operazioni per il riciclaggio dell'impianto di Chevetogne (uno dei primi 16 impianti pilota FV avviati e sostenuti dalla Commissione europea nel 1983).

Raccoglie al suo interno produttori e importatori leader di moduli fotovoltaici e rappresenta più del 90% del mercato FV europeo. La sua mission è di mappare tutti i moduli FV a fine vita in Europa (e EFTA – Svizzera, Norvegia, Liechtenstein e Islanda), ovvero quelli scartati dall'utilizzatore finale o danneggiati durante il trasporto o l'installazione, e come obiettivo si propone di organizzarne e stimolarne la raccolta e riciclaggio. Lo schema disegnato da PV Cycle consiste nell'utilizzare dei centri di raccolta sparsi su tutto il territorio europeo, presso i quali possono essere conferiti i moduli da destinare a riciclaggio.

I materiali che costituiscono i moduli fotovoltaici sono il silicio (che costituisce le celle), quantità trascurabili di elementi chimici non tossici inseriti nel silicio stesso, vetro (protezione frontale), fogli di materiale plastico (protezione posteriore) e alluminio (per la cornice). La procedura di riciclo prevede in una prima fase l'eliminazione dell'EVA (Etilvinile acetato), le colle e le parti plastiche. Si prosegue con la separazione del vetro ed eventualmente delle parti di alluminio con il loro riciclo attraverso i canali tradizionali. Per quanto riguarda invece il sistema di imballaggio dei moduli fotovoltaici i materiali prevalenti sono cartone e plastica.

Inoltre, i pannelli fotovoltaici rientrano nell'ambito di applicazione dei RAEE (Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche) la cui gestione è oggi disciplinata dalla Direttiva 2012/19/EU, recepita in Italia dal D.lgs. n. 49 del 14 marzo 2014.

4.a.2 Celle fotovoltaiche

Le celle invece vengono trattate in modo chimico per renderle pulite dai metalli e dai trattamenti sia di antiriflesso che dopanti. Si riottengono così delle strutture denominate "wafer" che possono costituire nuovamente la materia prima per nuovi moduli previo debito trattamento. Le celle che accidentalmente dovessero rompersi invece vengono riciclate nei processi di produzione dei lingotti di silicio.

4.a.3 Viabilità di servizio

Altro aspetto da prendere in considerazione per la dismissione è quello riguardante la rimozione delle opere più arealmente distribuite dell'impianto, e cioè la viabilità di servizio dell'impianto.

Questa operazione consisterà nell'eliminazione della viabilità sopra descritta, mediante l'impiego di macchine di movimento terra quali escavatori, dumper e altro, riportando il terreno a condizioni tali da

consentire il riuso agricolo. Tale operazione risulterà molto semplice grazie alla presenza del geotessuto quale elemento separatore tra il materiale inerte ed il terreno vegetale. Le viabilità essendo realizzate con materiali inerti (prevalentemente misto stabilizzato per la parte superficiale e inerte di cava per la parte di fondazione) saranno facilmente recuperabili e smaltibili. Tali materiali, infatti, dopo la rimozione e il trattamento di bonifica potrebbero essere impiegati nuovamente per scopi simili, o eventualmente conferiti ad appropriate discariche autorizzate.

4.a.4 Recinzione

Lungo il perimetro dell'area d'intervento sarà realizzata una recinzione perimetrale; tale recinzione sarà costituita da maglia metallica e collegata al terreno mediante pali infissi.

I materiali che costituiscono la recinzione sono acciaio per la parte in elevazione e per la parte in fondazione. Al termine della vita utile dell'impianto fotovoltaico, qualora la recinzione non debba più assolvere alla funzione di protezione dell'area che circonda, sarà smantellata e i suoi materiali costituenti seguiranno i processi classici di riciclo precedentemente esposti.

4.a.5 Linee elettriche MT e BT

Con la denominazione di cavo elettrico si intende indicare un conduttore uniformemente isolato oppure un insieme di più conduttori isolati, ciascuno rispetto agli altri e verso l'esterno, e riuniti in un unico complesso provvisto di rivestimento protettivo.

Il cavo risulta costituito quindi da più parti e precisamente:

- la parte metallica (il rame o altro conduttore) destinata a condurre corrente, costituita da un filo unico o da più fili intrecciati tra di loro e il conduttore vero e proprio;

- il conduttore è circondato da uno strato di materiale isolante che è formato dalla mescola di materiali opportunamente, scelti, dosati e sottoposti a trattamenti termici e tecnologici vari;
- l'insieme del conduttore e del relativo isolamento costituisce l'anima del cavo;
- un cavo può essere formato da più anime. L'involucro isolante applicato sull'insieme delle anime è denominato cintura;
- la guaina, che può essere rinforzata con elementi metallici, e il rivestimento tubolare continuo avente funzione protettiva delle anime del cavo. La guaina in generale è sempre di materiale isolante.
- talvolta i cavi sono dotati anche di un rivestimento protettivo avente una funzione di protezione meccanica o chimica come ad esempio una fasciatura o una armatura flessibile di tipo metallico o non metallico.

In tutti i loro componenti, i cavi elettrici sono composti in definitiva da plastica e rame. Il riciclaggio dei cavi elettrici viene dall'esigenza di smaltire e riutilizzare materiali che altrimenti sarebbero dannosi per l'ambiente e costosi nell'approvvigionamento. Il riciclaggio di questi componenti coinciderà con il riciclaggio della plastica e del metallo. Da un punto di vista pratico la separazione tra i diversi materiali avviene attraverso il loro passaggio in alcuni macchinari separatori. Tali macchinari separatori utilizzano la tecnologia della separazione ad aria e sono progettati appositamente per il recupero del rame dai cavi elettrici. Sfruttando la differenza di peso specifico dei diversi materiali costituenti la struttura del cavo si può separare il rame dalla plastica e dagli altri materiali.

4.a.6 Cabine elettriche

Le cabine di raccolta dedicate all'alloggiamento delle apparecchiature elettriche sono costituite da monoblocchi prefabbricati con struttura monolitica autoportante senza giunti di unione tra le pareti.

Tali cabine dopo essere state svuotate di ogni elemento elettrico ed elettromeccanico saranno smontate e trasportate in discarica autorizzata.

Eventualmente se ancora idonee possono essere riutilizzate per le stesse funzioni in altri ambiti previo eventuali manutenzioni ed adeguamenti.

Per quanto riguarda la cabina di elevazione MT/AT, sarà valutato in fase di dismissione l'eventuale riutilizzo per le stesse funzioni, in altri ambiti.

4.b Cronoprogramma delle operazioni di dismissione

Al fine di stilare un Cronoprogramma delle fasi attuative di dismissione è possibile fare riferimento all'analogo cronoprogramma di installazione dell'impianto fotovoltaico; infatti, le tempistiche per smontare un impianto fotovoltaico sono sostanzialmente le stesse che caratterizzano le operazioni inverse di smontaggio, così come, i tempi di trasporto possono essere analoghi a quelli di conferimento in discarica e di smaltimento in genere. Per cui, analogamente a quanto riportato nella specifica relazione "Cronoprogramma" allegata al progetto, la fase di smantellamento potrà durare circa 5 mesi, aggiungendo eventualmente uno o due mesi per le operazioni di ripristino ambientale.

4.c Costi di dismissione

Il computo metrico delle operazioni di dismissione è riportato nell'allegato "C.1 – Computo metrico opere di dismissione".

5. Cumulo con altri progetti esistenti e/o approvati

La localizzazione dell'intervento e la modalità di progettazione sono state definite a valle di una selezione finalizzata ad individuare la migliore alternativa possibile dal punto di vista tecnico e dell'impatto sul territorio. In particolare, la localizzazione è quella che meglio si adatta al progetto per quanto riguarda il rendimento energetico ed il costo da sostenere per la realizzazione, tra le alternative possibili nello stesso bacino orografico.

La ricognizione degli impianti fotovoltaici all'interno dell'area studio si è svolta costruendo una buffer-zona di 3 km nell'intorno dell'impianto in progetto. All'interno di tale areale, che sviluppa una superficie di circa 37 km², è stata riscontrata la presenza di n. 7 impianti fotovoltaici già in esercizio, nessun impianto in corso di autorizzazione e nessun impianto autorizzato ma non realizzato (censimento eseguito sul portale istituzionale della Regione Basilicata <http://valutazioneambientale.regione.basilicata.it/>). Gli impianti in esercizio sono rappresentati da parchi fotovoltaici di media taglia (ordine di grandezza del megawatt) pertanto non paragonabili alla taglia dell'impianto in progetto.

L'assenza di impianti ancora in corso di autorizzazione o autorizzati ma non ancora realizzati all'interno dell'areale considerato esclude di fatto tutti gli effetti cumulativi dell'iniziativa in progetto con altre iniziative nelle fasi di costruzione e dismissione.

Nella fase di esercizio, escludendo la temporanea e parziale occupazione del suolo attualmente destinato all'agricoltura, e visto che il fissaggio delle strutture avviene mediante battitura dei montanti nel terreno e vista la compatibilità delle opere rispetto alle altre componenti ambientali esaminate, gli unici effetti cumulativi significativi della matrice negativa sono da ricercare nella componente visiva delle opere in progetto eventualmente in cumulo con il contesto esistente in cui sono presenti anche i sette impianti censiti all'interno dell'areale.

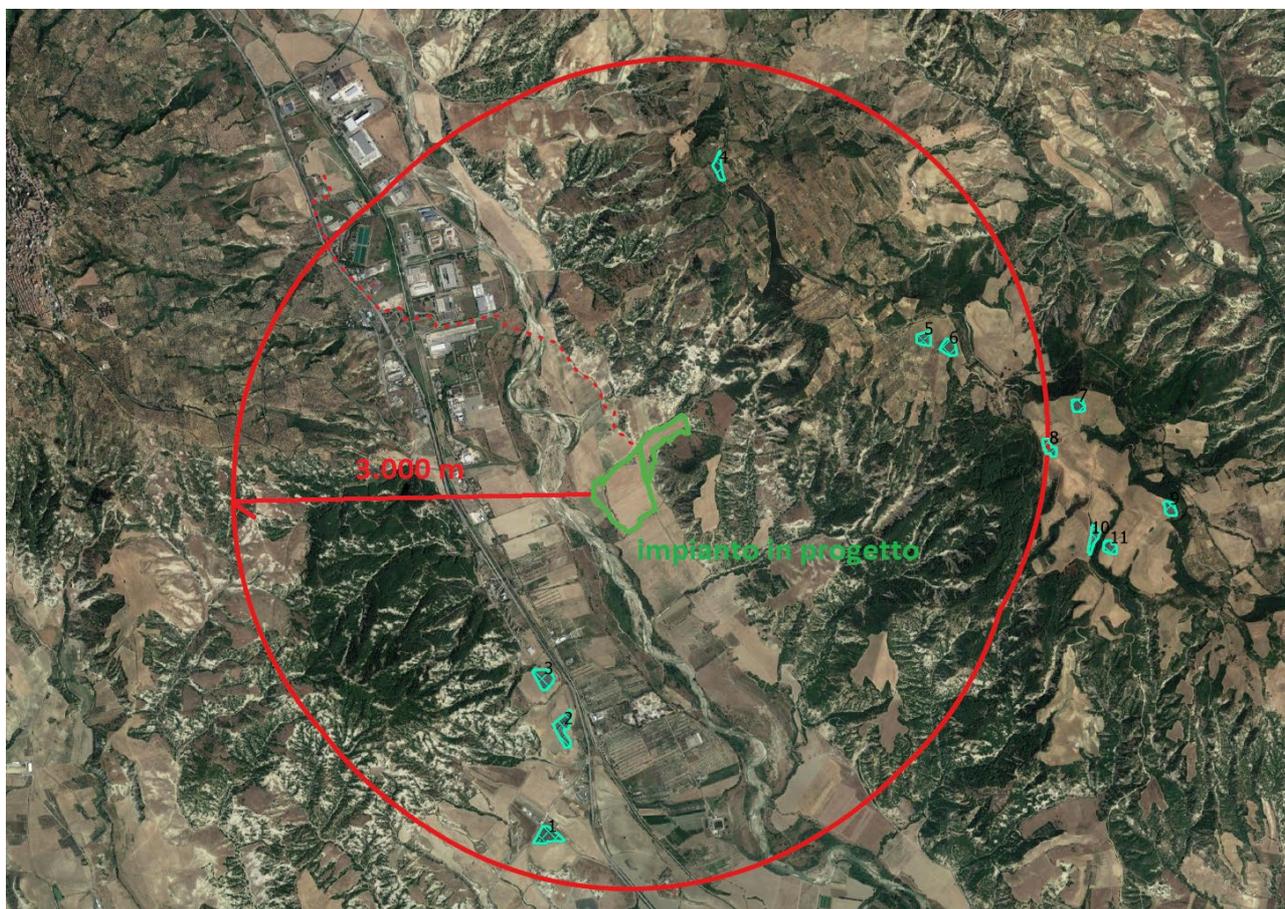


Figura 217 – Censimento degli impianti esistenti, autorizzati o in corso di autorizzazione

L'analisi visiva di tipo cumulativo è riconducibile all'esame della percezione visiva degli impianti da parte di un osservatore che percorre il tratto interessato della SS407 ed il tratto interessato della ferrovia Metaponto-Potenza. Escludendo gli impianti in esercizio denominati con i nn. 4, 5, 6 e 8 che, pur ricadendo nell'areale dei 3 km sono ubicati in un'area schermata da boschi e vegetazione rispetto ai punti di osservazione e quindi con percezione nulla, gli impianti in esercizio denominati 1, 2 e 3 sono invece visibili

parzialmente da un osservatore che percorre la Statale e quindi in cumulo visivo sequenziale con parte dell'impianto in progetto. Anche in questo caso però la sistemazione delle pertinenze stradali (scarpate e muri) oltre ad una quasi costante vegetazione posta a bordo strada limita l'effetto visivo degli esistenti solo in pochi tratti (in particolare per gli impianti 2 e 3 posti nelle immediate vicinanze della sede stradale) dove l'impianto in progetto è però quasi interamente schermato oltre ad essere ubicato nella zona opposta rispetto alla percorrenza. Inoltre, trattandosi di osservatore in movimento l'effetto sequenziale riduce notevolmente la percezione visiva cumulativa limitandola a pochi istanti rendendo di fatto quasi trascurabile l'effetto.

La componente positiva della matrice degli impatti (rappresentata dalla produzione di energia elettrica rinnovabile) è invece incrementata rispetto all'esistente dalla presenza dell'impianto in progetto che aiuta, insieme agli impianti esistenti, ad aumentare la quota di energia rinnovabile installata con conseguente riduzione di emissione in atmosfera di sostanze inquinanti.

6. Alternative di progetto

Come richiesto dalle linee guida per la Valutazione dell'Impatto Ambientale, è necessario analizzare le soluzioni alternative possibili, indicando le motivazioni della scelta di progetto compiuta, tenendo conto dell'impatto sull'ambiente.

6.a Alternative progettuali impianto energetico:

La realizzazione di un impianto alimentato da fonti energetiche rinnovabili presenta innegabili vantaggi per quanto riguarda la produzione di energia a basse emissioni di CO₂, il contenimento del consumo delle risorse naturali ed il sostegno all'occupazione.

Si è scelto di far riferimento alla risorsa fotovoltaica piuttosto che ad altre risorse rinnovabili, perché:

- quella eolica presenterebbe nell'area di intervento delle limitazioni localizzative, dovute alla vicina presenza di aree inibitorie (quali ad esempio i centri urbani);
- la generazione idroelettrica non è possibile non essendo censiti in zona salti idraulici.

Oltre a tali considerazioni è necessario precisare che l'area è assolutamente adatta alla produzione energetica prescelta, in virtù della sua esposizione ottimale.

Sono state tuttavia considerate, nell'ambito della produzione selezionata, alternative di localizzazione. Sono state prese in considerazione diverse alternative per la localizzazione del Parco fotovoltaico, analizzando e valutando molteplici parametri quali:

- classe sismica;
- uso del suolo;
- vincoli;
- distanza dall'elettrodotto;
- rumore;
- distanza da abitazioni;
- accessibilità;
- valori di irradianza.

Inizialmente si è preso in considerazione l'aspetto relativo ai valori di irradianza, ma questo non è sufficiente in quanto non in tutte le aree con buone caratteristiche di irradianza è possibile installare impianti; è necessario infatti tenere in considerazione anche le caratteristiche paesaggistiche, naturalistiche e vincolistiche.

La scelta del campo è stata determinata quindi considerando la morfologia del territorio, evitando zone franose e scegliendo profili del terreno con pendenze dolci, evitando zone boscate con copertura pregiata.

Per quanto riguarda la questione del consumo di suolo da parte del parco fotovoltaico, sebbene la riduzione del consumo e della impermeabilizzazione del suolo siano una priorità, sarà difficile perseguire gli obiettivi di decarbonizzazione al 2030, che prevedono di quasi triplicare le installazioni fotovoltaiche, senza incidere in qualche modo sul suolo del paese. Ma una buona parte del suolo che nei prossimi anni potrebbe essere dedicato al fotovoltaico non deve necessariamente provocare uno stravolgimento dell'agricoltura o un degrado irreversibile del territorio.

Sono stati inoltre presi in considerazione i seguenti aspetti fondamentali:

- L'accessibilità alle opere mediante la strada podereale senza la necessità di dover realizzare ulteriori piste;
- L'utilizzo di piste esistenti.

Al fine di massimizzare la resa dei pannelli e di conseguenza per rendere la scelta di procedere con la realizzazione dell'impianto molto più conveniente e redditizia dal punto di vista energetico, si è scelto di utilizzare come tipologia di pannello fotovoltaico quello in silicio mono-cristallino, scartando a priori quello in silicio amorfo. Tale scelta è dettata dal fatto che il mono-cristallino ha un rendimento globale di circa il 12-14% quindi, a parità di spazio, circa il doppio o il triplo rispetto a quello di tipo amorfo. Queste

percentuali di rendimento inoltre riescono a rimanere costanti nel tempo e sono garantite nel corso di tutta la vita utile dell'impianto.

Quindi l'unica alternativa al layout proposto tenendo in considerazione quanto sopra detto e scaturito dagli approfondimenti tecnici condotti, è l'Alternativa Zero.

Alternativa zero

La valutazione degli impatti di un progetto comporta necessariamente il confronto con la cosiddetta "opzione zero", l'ipotesi cioè di non realizzare affatto l'intervento. Tale opzione che consiste non solo nella descrizione dell'impatto ambientale che deriverebbe dalla mancata realizzazione del progetto, ma anche nel valutare il rapporto tra costi-benefici in termini non solo fisici ma anche sociali ed economici. Nel caso in esame l'opzione zero potrebbe essere presa in considerazione solo se la produzione di energia potesse essere considerata opzionale; in realtà l'Italia presenta un bilancio energetico deficitario, che fa assegnamento su importazioni di energia elettrica prodotta altrove, a carico di altri sistemi sociali ed ambientali. Se si accetta il postulato che l'energia elettrica sia necessaria al sistema sociale locale per lo svolgimento delle proprie attività, l'alternativa all'intervento in progetto può essere solo quella di generare per altra via elettricità nelle stesse quantità e con le stesse caratteristiche di qualità, quindi utilizzando altre fonti rinnovabili, quali il fotovoltaico e l'idroelettrico, visto che il Piano Energetico Regionale non prevede l'utilizzo di fonti alternative a quelle rinnovabili ossia centrali a carbone.

L'alternativa zero è assolutamente in controtendenza rispetto agli obiettivi, internazionali¹ e nazionali² di decarbonizzazione nella produzione di energia e di sostegno alla diffusione delle fonti rinnovabili nella produzione di energia. Nell'analisi di tale opzione bisogna evidenziare che la generazione di rinnovabile è l'obiettivo che tutti i governi si pongono come primario e l'incentivazione economica verso

¹ Cfr. Rif. Accordo di Parigi sul Clima

² Cfr. Rif. Strategia Energetica Nazionale

tale obiettivo è tale che anche le aree sinora ritenute marginali sono divenute economicamente valide. Viene di seguito riportato uno schema riassuntivo.

IPOTESI ALTERNATIVA	VANTAGGI	SVANTAGGI
Ipotesi "Zero" (Centrale a carbone)	Nessuna modifica all'ecosistema terrestre	Maggiore inquinamento atmosferico
	Nessun cambiamento dei luoghi	Approvvigionamento del Combustibile da altre regioni/nazioni
		Peggioramento delle condizioni strategiche del sistema energetico della zona
		Nessun impiego della manodopera locale per la realizzazione dell'opera

L'ipotesi ZERO, dunque, va considerata e valutata non tanto come alternativa alla realizzazione dell'impianto, quanto piuttosto come termine di confronto rispetto ai diversi scenari ipotizzabili per la costruzione dello stesso. Il mantenimento dello stato attuale, allo stesso tempo, non incrementa l'impatto occupazionale connesso alla realizzazione dell'opera.

La realizzazione dell'intervento prevede inoltre la necessità di risorse da impiegare sia nella fase di cantiere che di gestione dell'impianto, aggiungendo opportunità di lavoro a quelle che derivano dalla coltivazione dei suoli.

Quindi alla luce di quanto sopra riportato si può ritenere che l'alternativa "zero" possa essere respinta.

Conclusioni

La presente relazione ha descritto gli aspetti normativi, tecnici ed impiantistici legati alla realizzazione dell'impianto per la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica in progetto in combinazione con impianto zootecnico. Sono stati approfonditi gli argomenti riguardanti l'ubicazione del parco, gli aspetti progettuali e le opere da realizzare. Inoltre sono stati discussi gli argomenti relativi alla sicurezza, al rispetto delle prescrizioni normative ed alla cantierizzazione.

In definitiva le opere di cui al presente progetto risultano compatibili con le prescrizioni e le indicazioni normative vigenti a livello comunitario, nazionale, regionale e locale.