

REGIONE BASILICATA PROVINCIA DI POTENZA COMUNE DI MONTEMILONE

Progetto di due impianti agrivoltaici avanzati per la produzione di energia elettrica, denominati Montemilone 1 CP: 202300145 della potenza nominale di 61.920 kW e Montemilone 2 CP: 202300146 della potenza nominale di 51.660kW, ubicati in Località Perillo Soprano, La Sterpara, Santa Maria nel Comune di Montemilone (PZ) per una potenza nominale complessiva di 113.580 kW comprensivo delle opere di rete per la connessione a 36kV alla RTN di Terna Spa



PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE

ELABORATO

AGRONOMICA

DATA: Dicembre 2023

Scala: -

Nome file: *NPB1_MTM_C11 - AGRONOMICA*

PROPONENTE

NP Basilicata 1

NP Basilicata 1 S.r.l.
Galleria Passarella n. 2, 20122 Milano (MI)
Partita IVA 13004260967
PEC: npbasilicata1@legalmail.it

NP Basilicata 1 S.r.l.
Galleria Passarella, 2
20122 MILANO
P.IVA - C.F. 13004260967

ELABORATO DA:

Entrope Srl
Dott. Sc. Amb. Enrico Forcucci
Via per Vittorito Zona PIP
65026 Popoli (PE)
Tel/Fax 085986763
PIVA 01819520683

Agronomo Nicola Pierfranco Venti
Via A. Volta, 1
65026 Popoli (PE)



revisione	descrizione	data	Elab. n.
A			C11
B			
C			

Sommario

1. PREMESSA	2
2. DESCRIZIONE SINTETICA DELL'IMPIANTO.....	4
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	5
3.1. Ubicazione impianto.....	5
3.2. Destinazione urbanistica	6
3.3. Area vasta	7
3.4. Inquadramento paesaggistico	8
3.5. Contesto comunale	12
4. ANALISI AGRONOMICA.....	16
4.1. Aspetti pedoclimatici.....	16
4.1.1. Clima.....	16
4.1.2. Pedologia.....	17
4.1.3. <i>Congruenza con i siti di progetto</i>	22
4.2. Capacità d'uso suolo.....	27
4.3. Produzioni agricole.....	27
4.4. Ordinamento colturale.....	29
4.5. Piano di coltivazione.....	32
4.5.1. <i>Principali aspetti considerati nella definizione del piano colturale</i>	34
4.6. <i>Coltivazioni previste</i>	41
4.6.1. <i>Grano duro</i>	41
4.6.2. <i>Foraggiere</i>	42
4.6.3. <i>Pomodoro</i>	42
4.6.4. <i>Pisello</i>	44
4.6.5. <i>Ligustro</i>	44
5. CONFORMITÀ PROGETTO ALLE LL.GG. DELL'AGRIVOLTAICO	45
5.1. Caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici	46
6. ANALISI DEI RISCHI CLIMATICI FISICI	60

1. PREMESSA

La Società *NP Basilicata 1 S.r.l.*, con sede in *Galleria Passarella n. 2, 20122 Milano*, intende realizzare un sistema agrovoltaico nel comune di Montemilone (PZ). Un sistema agrovoltaico rappresenta un impianto caratterizzato da un utilizzo "ibrido" di terreni che saranno infatti utilizzati sia per la produzione agricola che per la produzione di energia elettrica del tipo ad inseguitori mono assiali, con sistema di accumulo (energy storage system).

Il fotovoltaico abbinato a una agricoltura sostenibile e di qualità può costituire un elemento di rilancio e di corretta valorizzazione economica e ambientale del territorio con l'obiettivo di ridare vita e immagine all'agricoltura di pregio della Regione attraverso nuove forme di agricoltura moderne e sostenibili.

Lo scopo è quello di far coesistere generazione elettrica ed economia agricola senza sottrarre territorio utile all'agricoltura. La possibilità progettuale che si propone nel seguito nasce per meglio inserire il Progetto nel contesto ambientale e per ridurre il consumo di suolo agricolo.

Il progetto mira a coniugare produzione fotovoltaica con produzione agricola e rigenerazione/riqualificazione del territorio. **L'agrovoltaico consiste nel produrre energia rinnovabile tramite i pannelli solari, senza sottrarre terreni produttivi all'agricoltura e all'allevamento, ma anzi, integrando le due attività.** In altre parole, grazie all'agrovoltaico è possibile produrre energia elettrica mantenendo una coltivazione diretta dei terreni e l'allevamento di bestiame grazie a impianti fotovoltaici che rispettano la produzione agricola. Infatti, **sotto i pannelli fotovoltaici sopraelevati, è possibile coltivare il terreno** creando una sinergia tra agricoltura e produzione energetica senza alcuno spreco di suolo. Allo stesso modo, l'agrovoltaico aspira all'incremento della resa agricola di particolari colture tramite l'ombreggiamento da una parte e il risparmio idrico dall'altra, reso possibile dai pannelli solari, in modo da ridurre lo stress termico. Con un adeguata progettazione agronomica e prendendo a riferimento DPI¹ della Regione Basilicata sarà possibile scegliere le colture più idonee a seconda delle vocazioni e delle necessità produttive, ambientali e sociali.

Il sistema agrovoltaico rappresenta un vero e proprio modello che mira ad ottenere vantaggi reciproci: guarda alla stretta interdipendenza tra produzione di cibo ed energia, senza tralasciare aspetti come la tutela del suolo, e la conservazione delle sue caratteristiche, e del paesaggio.

In altri termini, si tratta di coltivare i terreni sui quali è stato realizzato un impianto fotovoltaico, in modo tale da ridurre l'impatto ambientale, ma senza rinunciare alla ordinaria redditività delle colture agricole normalmente praticate nell'area di riferimento. Un connubio tra pannelli solari e agricoltura che porterebbe benefici sia alla produzione di energia che a quella agricola.

In tale contesto l'impianto agrovoltaico contribuirà a:

¹ I Disciplinari di Produzione Integrata contengono informazioni utili per agricoltori e tecnici al fine di ottenere produzioni di qualità con metodi di coltivazione rispettosi dell'ambiente. I Disciplinari di Produzione Integrata sono costituiti dalle *Norme tecniche generali*, comuni a tutte le colture, dalle "Norme tecniche di coltura", specifiche per ciascuna coltivazione, e dalle "Norme tecniche di difesa fitosanitaria integrata e il diserbo integrato delle colture".

- **Creare zone d'ombra con i pannelli fotovoltaici** che vanno a proteggere determinate colture da eventi climatici estremi
- **Migliorare la competitività delle aziende agricole** grazie alla **riduzione dei costi energetici**, dovuti essenzialmente ad uso più efficiente di tutti i fattori produttivi impiegati nell'azienda agricola e necessari ad ottenere una produzione economicamente ed ecologicamente sostenibile, mediante l'implementazione dell'agricoltura di precisione (agricoltura 4.0)
- **Riduzione della carbon footprint dell'azienda agricola** e partecipazione al raggiungimento degli obiettivi di carbon neutrality
- Recupero dei terreni abbandonati
- **Diminuzione dello stress termico** riducendo l'evaporazione dei terreni e il fabbisogno idrico in agricoltura, utile per affrontare al meglio le condizioni di clima caldo e secco
- **Migliorare le condizioni degli allevamenti**
- **Monitorare la fertilità del suolo** e del microclima
- **Creazione di corridoi ecologici e nuovi habitat**, grazie alla corretta progettazione delle aree a verde e all'inserimento di una agricoltura più sostenibile
- **Minor utilizzo della risorsa idrica** per le colture
- Aumento della biodiversità nonché maggiorata capacità di **accumulo della CO2** e di "sequestro" della CO2 nel suolo
- Conservazione e tutela **dell'identità agricola** del territorio.



Immagini di impianti agrivoltaici – fonte: ENEA rete nazionale per l'agrivoltaico sostenibile

Lo scrivente Dott. agr. Nicola Pierfranco Venti, iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Pescara (n. 175), ha redatto la presente relazione tecnico agronomica per valutare gli aspetti agro-ambientali dell'area interessata alla realizzazione dell'impianto agri-voltaico, prestando attenzione ai seguenti aspetti:

- piano colturale;
- compatibilità mezzi agricoli;
- individuazione delle essenze arboree della fascia perimetrale di mitigazione in modo tale da garantire la schermatura visiva e la finalità produttiva dell'area.

Preliminarmente è stata effettuata una verifica dello stato dei luoghi, in relazione alle attività agricole attualmente praticate, focalizzandosi sulle aree di particolare pregio agricolo e/o paesaggistico. Successivamente sono state vagliate una serie di colture idonee per tale sito, sia nella fascia perimetrale che nelle aree libere tra le strutture dell'impianto solare. Inoltre, sono stati valutati una serie di accorgimenti gestionali da adottare per le coltivazioni agricole, da attuarsi durante l'esercizio dell'impianto agrovoltaico.

Il progetto è stato ampiamente condiviso dalla Rienzi Italia Azienda Agricola Srl, proprietaria dei terreni, che ha contribuito alla definizione dei contenuti progettuali e del progetto agro-energetico, inteso come progetto a sostegno dell'attività agricola di tipo prevalente e non semplice, quanto formale, corollario o forma di mitigazione.

2. DESCRIZIONE SINTETICA DELL'IMPIANTO

Per quanto riguarda il progetto² nella sua interezza, questo avrà potenza nominale complessiva di 113.580 kW, costituito da due impianti rispettivamente denominati Montemilone 1 CP: 202300145 della potenza nominale di 62.920 kW e Montemilone 2 CP: 202300146 della potenza nominale di 51.660 kW, ubicati in Località Perillo Soprano, La Sterpara, Santa Maria e comprensivi delle opere di connessione a 36kV alla rete di Terna Spa ricadenti nel medesimo Comune di Montemilone.

L'area dove sorgerà l'impianto agrifotovoltaico ha un'estensione di circa 152 ettari, è attualmente utilizzata ai fini agricoli intensivi ed **ha destinazione urbanistica "ZONA AGRICOLA"** sulla base del Certificato di Destinazione Urbanistica rilasciato dal Comune in data 15.06.2023.

Il terreno dove sorgerà l'impianto agrifotovoltaico è nella disponibilità del produttore che presenta istanza di autorizzazione alla costruzione ed esercizio dell'impianto di produzione in virtù di CONTRATTO PRELIMINARE UNILATERALE DI COSTITUZIONE DI DIRITTI DI SUPERFICIE, DI DIRITTO DI SERVITÙ DI ELETTRODOTTO E DI PASSAGGIO, DI COLTIVAZIONE.

Per le opere connesse ricadenti su strada pubblica si intende acquisire specifico provvedimento di concessione per passaggio e interrimento nell'ambito del procedimento di autorizzazione unica.

Per le opere connesse ricadenti su beni privati sarà necessario dare corso alla procedura di esproprio di cui al DPR 327/01 e s.m.i.

² Per i dettagli tecnici si rimanda all'elaborato di riferimento: *NPB1_MTM – Relazione Tecnica*

L'impianto è configurato con un sistema ad inseguitore solare monoassiale di tilt. L'inseguitore solare orienta i pannelli fotovoltaici posizionandoli sempre nella direzione migliore per assorbire più radiazione luminosa possibile. È prevista l'installazione di complessivi 181.728 pannelli fotovoltaici bifacciali da 625 W per una potenza complessiva di generazione di 113.580 kWp, raggruppati in stringhe e collegate ai rispettivi inverter.

Per il progetto, suddiviso in due impianti, saranno realizzate complessivamente n. 54 cabine elettriche per la conversione DC/AC e per l'elevazione della potenza a 36 kV. Sono previste inoltre cabine locale tecnico e O&M, e le cabine di raccolta cavi 36kV provenienti dai singoli sottocampi per la partenza dei cavidotti interrati per la connessione alla rete elettrica nazionale.

L'impianto sarà idoneamente dotato dei dovuti sistemi di allarme e videosorveglianza. Saranno realizzati una rete di cavidotti interrati interni al campo fotovoltaico per la distribuzione della corrente continua e per la distribuzione della corrente alternata in bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari.

È prevista la costituzione di una fascia arborea-arbustiva perimetrale di 5 metri con la finalità di mitigazione e schermatura paesaggistica.

In base a quanto indicato nei preventivi di connessione rilasciato da Terna Spa (Montemilone 1 CP: 202300145 e Montemilone 2 CP: 202300146), l'allaccio alla rete prevede che entrambi gli impianti vengano collegati in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN da inserire in entra-esce alla linea 380 kV "Genzano – Melfi". La progettazione della sezione RTN 150/36kV per la connessione dei produttori a 36kV sono in capo alla Società capofila EDISON RINNOVABILI SPA CP: 202102255.

3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

3.1. Ubicazione impianto

Il progetto sarà realizzato nel Comune di Montemilone (PZ) e precisamente nella zona sud del territorio comunale su sette distinti aree.

L'impianto agrifotovoltaico si sviluppa su una superficie di circa 152 ha, ed è identificato catastalmente alle seguenti particelle del Comune di Montemilone:

Montemilone 1 CP: 202300145

Foglio 26 – Particelle 10, 12, 13, 249, 250;

Foglio 34 – Particelle 190, 191, 119, 194;

Foglio 32 – Particelle 253, 49, 66.

Montemilone 2 CP: 202300146

Foglio 26 – Particelle 264, 15, 266, 265, 242;

Foglio 32 – Particelle 2, 153, 154, 141, 3, 72, 253, 49, 66.

Opere di rete

Foglio 32 – Particelle 253, 49, 66, 58, 50, 105, 67, 51, 48.

Il progetto suddiviso in sette distinti campi può essere identificato alle seguenti coordinate geografiche:

Campo n.1 (Montemilone 2 CP: 202300146): 41.001583° - 15.899472°

Campo n.2 (Montemilone 2 CP: 202300146): 41.007885° - 15.906036°

Campo n.3 (Montemilone 2 CP: 202300146): 41.011612° - 15.921727°

Campo n.4 (Montemilone 2 CP: 202300146): 41.008924° - 15.926752°

Campo n.5 (Montemilone 1 CP: 202300145): 41.012983° - 15.931400°

Campo n.6 (Montemilone 1 CP: 202300145): 40.988740° - 15.957514°

Campo n.7 (Montemilone 1 CP: 202300145): 40.990814° - 15.960190°

Opere di connessione alla RTN: 40.996404° - 15.902101°

La quota media del piano campagna sul livello del mare è di 370 metri.

Il progetto è situato a circa 3 km a sud dell'abitato di Montemilone. Oltre a sud corre la SS655 Bradanica ed oltre ancora a sud la SP77 Via Appia.



Rappresentazione delle aree di impianto e delle opere di connessione

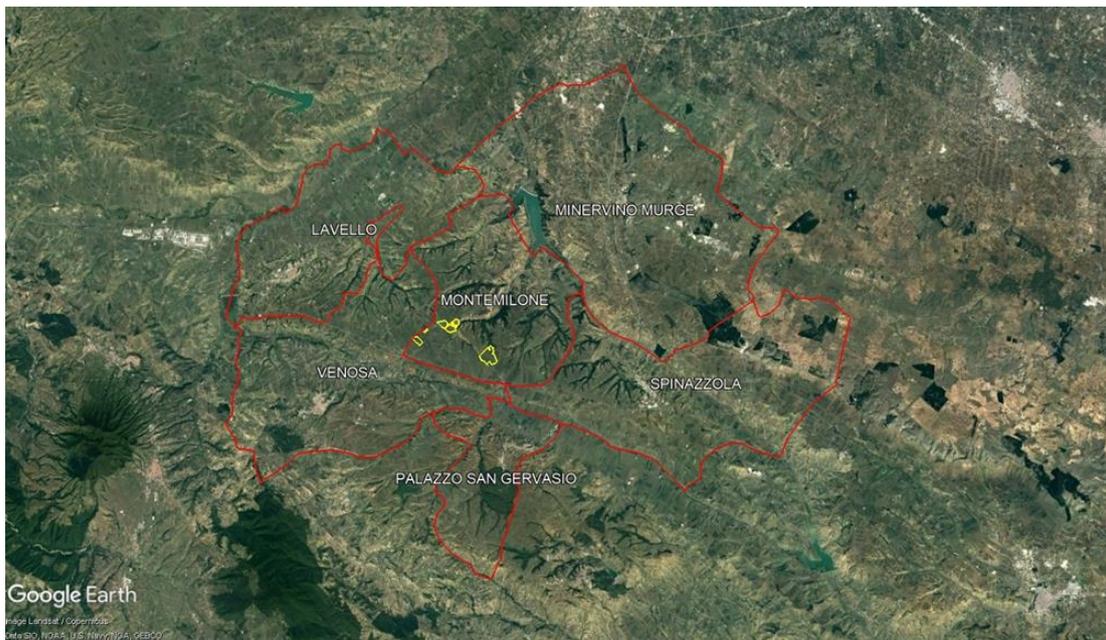
3.2. Destinazione urbanistica

L'area dove sorgerà l'impianto agrifotovoltaico ha un'estensione di circa 162 ettari, è attualmente utilizzata ai fini agricoli ed ha **destinazione urbanistica "ZONA AGRICOLA"** sulla base del Certificato di Destinazione Urbanistica rilasciato dal Comune in data 15.06.2023.

Dal medesimo CDU emerge di come le aree non siano state attraversate dal fuoco con riferimento al catasto incendi 2004-2022.

3.3. Area vasta

Montemilone è un borgo che sorge sulle colline nel territorio posto a nord-est della Provincia di Potenza, anche se è più corretto parlare di altopiano a morfologia ondulata con lo sguardo che spazia per diversi km; infatti, guardando verso ovest è possibile scorgere il monte Volture che fa da cornice all'area dell'Alto Bradano, a est e sud-est si spazia fino all'altopiano delle Murge. Infatti, il territorio comunale è compreso tra l'altopiano delle Murge a est, la depressione bradanica a sud e il Tavoliere delle Puglie a nord. Il paesaggio è costituito da un vasto insieme collinare con pendenze modestissime e caratterizzato da terreni pliocenici marini a matrice prevalentemente sabbiosa ed argillosa; queste colline o, meglio, questo altopiano con un profilo geometrico ondulato si presenta con variazioni altimetriche molto accentuate, comprese tra le quote di 525 m.s.l.m, che si raggiungono a sud del centro di Palazzo San Gervasio, e i 130 m.s.l.m. in corrispondenza dell'invaso artificiale del Locone. Il paesaggio agrario, organizzato su una maglia agraria di grandi dimensioni, è caratterizzato dalle colture cerealicole; presenti diverse aree boscate (querceti di caducifoglie e lecceti) che occupano, quasi sempre, gli stretti fondivalle incisi dal sistema dei corsi d'acqua. Il comune ha mantenuto nel complesso la sua impronta rurale, come dimostra l'assenza quasi totale di sviluppo edilizio. L'insediamento umano è caratterizzato da alcuni centri aggregati di matrice storica (Venosa, Lavello, Montemilone, Palazzo San Gervasio in Basilicata, Spinazzola e Minervino Murge in Puglia) che occupano la sommità dei rilievi e da un rado insediamento sparso contraddistinto dal sistema delle masserie. A confine con il territorio di Minervino Murge, zona nord-est del comune di Montemilone, il paesaggio inizia ad assumere le caratteristiche dell'altopiano murgese, ben distinguibili dal sistema collinare precedente. Qui il paesaggio, dove affiora spesso la roccia calcarea di origine cretacea, è caratterizzato da terreni aperti a pascolo e a garighe e talvolta coperti da macchie basse quale esito dei processi di degradazione dei precedenti boschi di leccio.



Ortofoto area vasta impianto agrovoltaico – fonte Google Earth

3.4. Inquadramento paesaggistico

Il Piano Paesaggistico Regionale della Basilicata non stabilisce vincoli cogenti per il governo del territorio regionale, ma detta linee programmatiche a cui gli Enti subordinati devono attenersi per la definizione della pianificazione di propria competenza. Gli unici vincoli sono quelli riferiti, ope legis, al D.Lgs n. 42/2004.

La Legge regionale 11 agosto 1999, n. 23 Tutela, governo ed uso del territorio stabilisce all'art. 12 bis che" la Regione, ai fini dell'art. 145 del D. Lgs. n. 42/2004, redige il **Piano Paesaggistico Regionale quale unico strumento di tutela, governo ed uso del territorio della Basilicata** sulla base di quanto stabilito nell'Intesa sottoscritta da Regione, Ministero dei Beni e delle attività Culturali e del Turismo e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare".

Tale strumento, reso obbligatorio dal D.Lgs. n. 42/04, rappresenta ben al di là degli adempimenti agli obblighi nazionali, una operazione unica di grande prospettiva, integrata e complessa che prefigura il superamento della separazione fra politiche territoriali, identificandosi come processo "proattivo", fortemente connotato da metodiche partecipative e direttamente connesso ai quadri strategici della programmazione, i cui assi prioritari si ravvisano su scala europea nella competitività e sostenibilità.

Il quadro normativo di riferimento per la pianificazione paesaggistica regionale è costituito dalla Convenzione europea del paesaggio (CEP) sottoscritta a Firenze nel 2000, ratificata dall'Italia con L. 14/2006 e dal Codice dei beni culturali e del paesaggio D.Lgs. n. 42/2004 che impongono una struttura di piano paesaggistico evoluta e diversa dai piani paesistici approvati in attuazione della L. 431/85 negli anni novanta.

Allo stato attuale il processo di formazione del PPR non è ancora definito, all'interno del Documento di Quadro Conoscitivo "Analisi dei Paesaggi rurali, Valori, dinamiche, strategie di gestione sostenibile", contenuto nell'Allegato 3 della DGR n. 754/2020, per ogni ambito di paesaggio sono riportate una serie strategie di tutela e delle linee guida di gestione sostenibile.

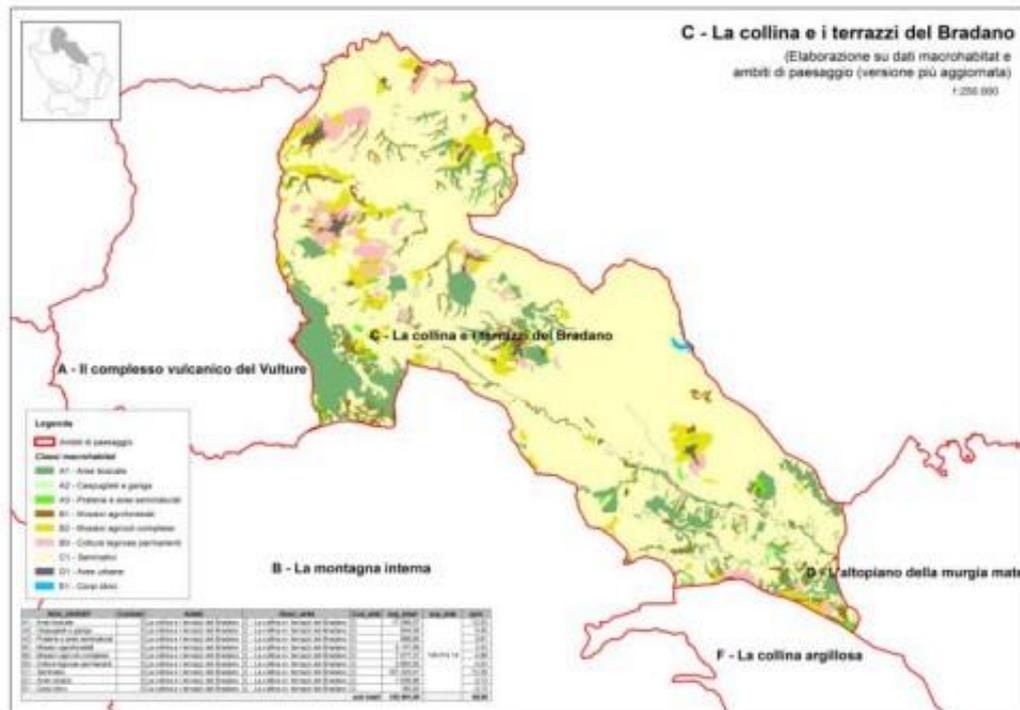
Gli obiettivi prioritari nel Piano Paesaggistico Regionale sono:

- 1) La conservazione e tutela della biodiversità;
- 2) Intervento su temi di governo del territorio:
 - a. Contenimento del consumo di suolo e della dispersione insediativa;
 - b. Sostenibilità delle scelte energetiche:
 1. b1. attività di ricerca e coltivazione di idrocarburi in Basilicata
 2. b2. localizzazione degli impianti di produzione energetica da fonti rinnovabili
 3. Sostenibilità delle scelte dei piani di settore: attività di coltivazione di cave e torbiere e di inerti degli alvei dei corsi d'acqua
- 3) Creazioni di reti
- 4) Mantenimento o ricostruzione di qualità dei paesaggi (bordi urbani e infrastruttura verde urbana)

Il PPR, così come previsto dall'art.135 comma 2 del Codice, ha individuato gli Ambiti di Paesaggio del territorio regionale. Per quanto riguarda l'area interessata dagli interventi progettuali questa ricade all'interno dell'Ambito di Paesaggio **C - La collina e i terrazzi del Bradano**³.

³ Allegato 3 alla DGR 754 del 3/11/2020 Verbale_CTP_07_10_20_DEF

C - La collina e i terrazzi del Bradano



Tipologie agroforestali di riferimento	sup_ettari	perc
A1 - Aree boscate	17.568,07	12,0
A2 - Cespuglieti e gariga	654,59	0,4
A3 - Praterie e aree seminaturali	888,80	0,6
B1 - Mosaici agroforestali	5.147,99	3,5
B2 - Mosaici agricoli complessi	7.277,37	5,0
B3 - Colture legnose permanenti	5.883,93	4,0
C1 - Seminativi	107.325,07	73,5
D1 - Aree urbane	1.059,86	0,7
E1 - Corpi idrici	185,82	0,1
sub totali		145.991,50
		100,0

Colline e terrazzi del Bradano - Aspetti salienti del mosaico agroforestale

1. I seminativi a campi aperti (cereali, prati avvicendati) coprono il 73,5% della superficie dell'ambito. I terrazzi del Bradano sono il granaio di Basilicata. Prevalgono tipologie pedologiche ad elevata attitudine e capacità produttiva per le colture cerealicole (diversamente dalla collina argillosa, dove una cerealicoltura marginale è praticata su terre difficili). Il carattere distintivo del paesaggio rurale è innanzitutto l'openess, l'apertura, la continuità del mosaico di seminativi che mantella la morfologia dolcemente ondulata. Le aree a seminativo sono costituite prevalentemente da seminativi intensivi e continui, la restante parte è caratterizzata da colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi.

2. I mosaici agricoli hanno una superficie ridotta (5,0%) ma un'importanza fondamentale: interrompono la dolce monotonia dei seminativi formando le ampie corone arborate intorno ai nuclei insediativi storici. Si tratta come già detto di strutture agrarie di lunghissima durata. Prevalgono gli oliveti, mentre i vigneti si estendono su una superficie di poco superiore ai 1.000 ettari.
3. La carta delle tipologie agroforestali evidenzia in quest'ambito la presenza ridotta degli ecosistemi di prateria, con una superficie di poco meno di 900 ettari, meno dell'1% della superficie dell'ambito.
4. Le formazioni forestali occupano il 12,5% della superficie dell'ambito, con i mosaici forestali (aree di ricolonizzazione, in evoluzione spontanea) arriviamo al 16%. In un paesaggio interamente coltivato gli elementi di naturalità e biodiversità sono associati innanzitutto al reticolo idrografico: i boschi delle incisioni minori e del corso del Bradano. Sono elementi di straordinario valore e importanza. Prevalgono i boschi submediterranei orientali di quercia bianca e i boschi sud-italiani a cerro e farnetto; una porzione subordinata della superficie forestale è costituita da formazioni miste con foreste mediterranee ripariali a pioppo. Gli arbusteti e le aree in evoluzione sono costituiti da formazioni a macchia bassa, con olivastro e lentisco.
5. Sono anche presenti patches boschivi distinti, a maggiore estensione: innanzitutto la grande area boschiva sui rilievi collinari e submontani di Filiano e Forenza, uno dei boschi più importanti a scala regionale.
6. Di grandissima importanza anche i patches boschivi sui terrazzi fluviali, le isole forestali cadenzate nel mare dei seminativi. Sono i boschi di Palazzo S. Gervaso, Banzi, Forenza, Irsina, Venosa, Genzano, S. Maria d'Irsi. Generalmente questi boschi sono identificati da un toponimo preciso. Si tratta di luoghi importanti: all'interno di un paesaggio complessivamente povero di foreste questi boschi hanno svolto di volta in volta, come riserve padronali piuttosto che come usi comuni, un ruolo importante per le comunità locali, come fonte di materie prime, e di beni e servizi essenziali.

Nell'ambito di paesaggio dei terrazzi del Bradano – le "marine" - l'aspetto dominante è la stabilità, la profondità storica, la permanenza dei caratteri di un paesaggio cerealicolo la cui struttura visibile è ancora sostanzialmente quella descritta da Galanti alla fine del XVIII secolo, da Sestini alla metà del XX. Un paesaggio la cui unità funzionale è la grande masseria, con una struttura fondiaria intaccata ma non obliterata dalla Riforma degli anni '50. Il paesaggio è caratterizzato da un susseguirsi di dolci ondulazioni e pianalti; una steppa aperta di campi di grano, dove è raro l'arboreto. Un paesaggio in qualche modo in continuità geografica con il Tavoliere e la Capitanata, fatto di rarefazione e di assenza, costruito per sottrazione e semplificazione.

La struttura di rete ecologica si identifica con l'idrografia di superficie: le incisioni, e le forre fluviali. Di questi paesaggi è necessario preservare gelosamente l'apertura (openess), la continuità, la maestosità; non pensare di dover riempire il vuoto. Nei paesaggi cerealicoli è necessario in prospettiva monitorare le dinamiche colturali che potranno essere innescate dai meccanismi della nuova PAC. In questa prospettiva, cosa eventualmente produrre dopo il grano non dovrebbe rappresentare esclusivamente il quesito del singolo imprenditore, ma una scelta in qualche modo di sistema, alla scala del paesaggio, non trascurando il valore strategico di queste aree per gli obiettivi di sicurezza alimentare regionali e nazionali. In questo ambito di paesaggio il greening previsto dalla nuova politica agricola potrebbe essere finalizzato ad arricchire la diversità del paesaggio rurale con elementi di naturalità (praterie, querce isolate, siepi e filari), come anche per rafforzare la naturalità delle aree ripariali del Bradano e dei suoi affluenti minori, anche pilotando l'abbandono agricolo delle fasce di pertinenza fluviale. Un altro elemento su cui lavorare è la viabilità, pensando a tipologie di sezioni stradali e di alberature e filari, magari tipizzato per rango, che disegni a beneficio del viaggiatore una trama, una filigrana verde di percorsi (tratturi compresi). In considerazione della particolare fragilità visiva del paesaggio, è necessario disciplinare attentamente in questo ambito l'inserimento di opere, infrastrutture, impianti di fonti energetiche rinnovabili (FER).

Linee guida di gestione sostenibile dei paesaggi rurali

All'interno dell'ambito di paesaggio dei terrazzi del Bradano il conseguimento degli obiettivi di qualità paesaggistica richiede la definizione di misure di gestione sostenibile e salvaguardia:

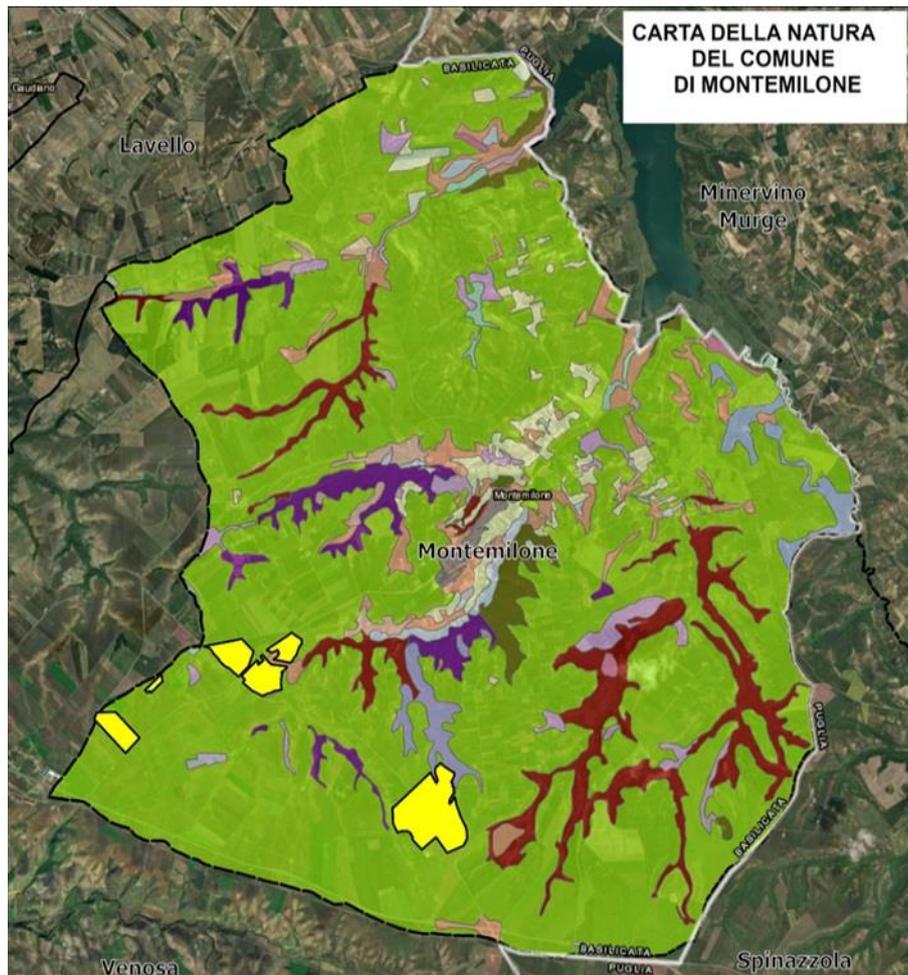
- *delle condizioni identitarie di apertura degli spazi aperti (openess), di continuità e maestosità dei paesaggi; non bisogna riempire il vuoto, ma lavorare sempre e comunque in continuità con l'insediamento esistente; in quest'ottica devono essere definite misure di salvaguardia dell'integrità delle aree rurali considerate nel loro complesso, siano esse caratterizzate da maggiore integrità, apertura, continuità; ovvero da più elevato grado di frammentazione e interclusione ad opera del tessuto urbano e infrastrutturale, per preservare i valori e le funzioni agronomico-produttive, ecologiche, ambientali, paesaggistiche e ricreative, soprattutto prevenendo ulteriori processi di frammentazione e di dispersione insediativa, favorendo il riuso di manufatti e opere esistenti;*
- *in considerazione della fragilità visiva del paesaggio di questo ambito, è necessario regolare l'inserimento di nuove opere, impianti tecnologici (con particolare riferimento alle fonti energetiche rinnovabili) e corridoi infrastrutturali allo scopo sempre di favorire le condizioni di apertura degli spazi aperti (openess), di continuità e maestosità dei paesaggi prevedendo la collocazione di nuove opere, impianti tecnologici e corridoi infrastrutturali in posizione marginale o comunque in continuità con aree urbanizzate esistenti;*
- *misure di salvaguardia delle incisioni idriche e delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua, con riferimento agli elementi morfologici caratterizzanti (alveo, sponde, isole fluviali, aree golenali, aree ripariali, aree umide) ed alle aree di pertinenza fluviale, e per quelle caratterizzate da pericolosità idrogeologica elevata o molto elevata, tutelando gli elementi di naturalità in esse presenti (vegetazione ripariale, boschi idrofili e planiziali) e le condizioni di continuità e apertura degli spazi agricoli, allo scopo di preservarne la funzione di corridoio ecologico, di stepping stones, di fasce tampone a protezione delle risorse idriche, di aree di mitigazione del rischio idraulico, non consentendo l'edificabilità; favorendo il riuso di manufatti e opere esistenti; prevedendo la collocazione di nuove opere, impianti tecnologici e corridoi infrastrutturali in posizione marginale o comunque in continuità con aree urbanizzate esistenti; definendo misure di recupero delle aree fluviali degradate coerenti con le caratteristiche paesaggistiche e le potenzialità ecologiche dei siti, con il ricorso preferenziale a tecniche di ingegneria naturalistica;*
- *misure di salvaguardia e recupero funzionale delle opere e degli schemi della riforma agraria, con riferimento allo schema di appoderamento, ai borghi ed alle masserie;*
- *misure di salvaguardia per i mosaici agricoli ed agroforestali e per gli arboreti anche con il ricorso alle misure contenute nel Piano di sviluppo rurale, con l'obiettivo di preservarne la funzione, oltre che paesistica. L'obiettivo è quello di preservare l'integrità fisica di queste aree; di evitarne la semplificazione culturale e lo scadimento dei tradizionali valori culturali ed estetico-percettivi;*
- *misure di salvaguardia degli elementi di diversità biologica delle aree agricole (siepi, filari arborei, alberi isolati), e la loro ulteriore diffusione mediante il ricorso alle misure contenute nel Piano di sviluppo rurale;*
- *misure per la salvaguardia e il mantenimento all'uso agricolo delle aree rurali di frangia periurbana, anche al fine di mantenere la continuità dei paesaggi rurali di pianura, e di costituire un'interfaccia riconoscibile e di elevata qualità ambientale e paesistica tra aree urbane e il territorio rurale aperto. La corona agricola intorno ai centri deve costituire elemento di qualità urbana, parco, spazio pubblico, interfaccia di qualità tra il nucleo abitato e la campagna;*
- *norme per la realizzazione di impianti di protezione delle colture (serre), con riferimento alle tipologie costruttive, indice di copertura, altezza al colmo, distacchi, distanza dalle abitazioni e dai corsi d'acqua, dispositivi di regimazione, raccolta e riutilizzo delle acque di sgrondo, recinzioni vive, al fine di assicurare l'inserimento ambientale e paesaggistico dei manufatti, incentivando il ricorso alle misure del Piano di sviluppo rurale per il risparmio idrico ed energetico, l'utilizzo di tecniche agronomiche a basso impatto, il corretto smaltimento e riciclo dei materiali di copertura e dei rifiuti dell'attività produttiva.*
- *viabilità: in questo ambito è opportuno la definizione tipologica di sezioni stradali e di alberature e filari, magari tipizzata per rango, che disegni a beneficio del viaggiatore una trama, una filigrana verde di percorsi (tratturi compresi) che connetta i centri storici, le masserie, i beni storici, le aree di valore naturalistico.*

3.5. Contesto comunale

Il comune di Montemilone (PZ) ha una superficie di 114,136 kmq con circa 1.400 abitanti; presenta un'altitudine media di 320 mt s.l.m., con un minimo di 165 mt ed un massimo di 418 mt. Confina a est-nord con Minervino Murge (BT – Regione Puglia), a sud-sudest con il comune di Spinazzola (BT – Regione Puglia), a ovest con Venosa (PZ) e a nord con il territorio comunale di Lavello (PZ). Da un punto di vista morfologico il territorio comunale mantiene le caratteristiche dell'Unità paesaggistica di appartenenza "La Collina e i Terrazzi del Bradano", essendo costituito da un vasto insieme collinare con pendenze modestissime e caratterizzato da terreni pliocenici marini a matrice prevalentemente sabbiosa ed argillosa; queste colline o, meglio, questo altopiano appena ondulato, risulta compreso tra le quote di 140-150 m.s.l.m e i 400 m.s.l.m. Il paesaggio agrario, organizzato su una maglia agraria di grandi dimensioni, è caratterizzato dalle colture cerealicole; diverse sono le aree boscate (generalmente querceti di caducifoglie) che occupano, quasi sempre, gli stretti fondivalle incisi dal sistema dei corsi d'acqua. Soffermandoci sulle 7 aree di installazione dei moduli fotovoltaici e alle relative pertinenze, si può osservare come la porzione di paesaggio interessata dagli interventi sia contraddistinta da una morfologia prevalentemente pianeggiante, alternata ad alcune zone dall'andamento lievemente ondulato; mediamente le 7 aree distano circa 5 km dal centro cittadino.

Per l'analisi agro-ambientale si è fatto riferimento al territorio comunale nel suo complesso. Per tale attività ci si è avvalsi sia di documentazione bibliografica/cartografica sia di sopralluoghi in campo per la puntuale verifica dello stato dei luoghi.

Dalla carta della Natura del 2013 realizzata da ISPRA è stato estrapolato l'uso del territorio comunale e nella tabella che segue sono riportati le percentuali delle tipologie di copertura del suolo comunale:



Legenda			
Layer			
TIPOLOGIA HABITAT			
82.1-Seminativi intensivi e continui	41.7511-Cerrete sud-italiane	32.211-Macchia bassa a olivastro e lentisco	53.1-Vegetazione dei canneti e di specie simili
41.737B-Boschi submediterranei orientali di quercia bianca	31.81-Cespuglieti medio-europei	41.732-Querceti a querce caducifoglie con Q. pubescens	82.3-Culture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi
34.81-Prati mediterranei subnitrofilii	83.11-Oliveti	44.61-Foreste mediterranee ripariali a pioppo	83.15-Frutteti
	83.31-Piantagioni di conifere	45.324-Leccete supramediterranee dell'Italia	83.21-Vigneti
	86.1-Città, centri abitati		83.325-Altre piantagioni di latifoglie
	31.8A-Vegetazione tirrenica-submediterranea a Rubus ulmifolius		--- Confini comunali
			■ AREA DI PROGETTO

USO DEL SUOLO MONTEMILONE		
TIPOLOGIA HABITAT	ETTARI	%
82.1-Seminativi intensivi e continui	8.685,21 1	76,45%
41.737B-Boschi submediterranei orientali di quercia bianca dell'Italia meridionale	695,371	6,12%
34.81-Prati mediterranei sub nitrofilii (incl. Vegetazione mediterranea e submediterranea post culturale)	452,329	3,98%
41.7511-Cerrete sud-italiane	273,415	2,41%
83.11-Oliveti	272,764	2,40%
31.8°-Vegetazione tirrenica-submediterranea a Rubus ulmifolius	206,221	1,82%
83.31-Piantagioni di conifere	167,909	1,48%
41.732-Querceti a querce caducifoglie con Q. pubescens, Q. pubescens subsp. Pubescens (=Q. virgiliana) e Q. dalechampii dell'Italia peninsulare ed insulare	102,56	0,90%
45.324-Leccete supramediterranee dell'Italia	93,119	0,82%
32.211-Macchia bassa a olivastro e lentisco	75,105	0,66%
82.3-Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	74,706	0,66%
44.61-Foreste mediterranee ripariali a pioppo	69,837	0,61%
83.21-Vigneti	103,2	0,91%
86.1-Cittá, centri abitati	47,28	0,42%
53.1-Vegetazione dei canneti e di specie simili	31,71	0,28%
83.325-Altre piantagioni di latifoglie	9,574	0,08%
TOTALE	11.360,3 1	100,00 %

Il territorio comunale è caratterizzato da una campagna intensamente coltivata, pari a 91,36 km², (9.135,88 ha) corrispondente all'80,42% di tutta la superficie del comune, nella tabella seguente la ripartizione aggregata dell'uso del suolo.

COMUNE DI MONTEMILONE		
USO DEL SUOLO	HA	%
<i>USO AGRICOLO</i>	<i>9.135,88</i>	<i>81,63%</i>
<i>AREE URBANIZZATE</i>	<i>47,28</i>	<i>12,52%</i>
<i>AREE NATURALI/NATURALIFORMI</i>	<i>2.177,15</i>	<i>5,85%</i>
TOTALE	11.360,31	100%

Come si evince dalla lettura della tabella “Uso del suolo” la matrice più diffusa è rappresentata dalle colture agricole con una netta predominanza di seminativi che rappresentano circa il 95% del suolo agricolo. Il paesaggio predominante è, quindi, quello agricolo che risulta piuttosto indifferenziato, privo di elementi significativi di un’organizzazione culturale complessa del territorio (piantate arboree, siepi, reticoli di scolo equipaggiati da vegetazione), sostituiti da colture specializzate spesso in successione monocolturale con dimensioni fondiarie piuttosto estese.

Il territorio comunale è contraddistinto anche dalla presenza di ambiti a elevato valore naturalistico, principalmente a coprire i versanti ed il fondo delle incisioni pluviali, costituiti principalmente da boschi di querce caducifoglie (*Quercus pubescens*, *Q. virgiliana* e *Q. dalechampii*); il sottobosco arbustivo è formato principalmente dal rovo comune (*Rubus ulmifolius*), dal prugnolo selvatico (*Prunus spinosa*), dal pero spinoso o pero mandorlino (*Pyrus spinosa*) che rendono difficoltoso l’accesso all’interno di queste formazioni, dove il sottobosco è più rado è spesso presente il lentisco (*Pistacia lentiscus*), le essenze erbacee sono costituite da varie essenze di graminacee,

L’importanza ecologica primaria di questi lembi naturali risiede nella loro funzione connettiva e nel ruolo che hanno nelle dinamiche dispersive delle specie, come riportato negli studi sulla Rete Ecologica della Regione Basilicata. Questa loro funzionalità è al momento espressa solo parzialmente, proprio a causa della forte artificializzazione della matrice agricola e della scarsa presenza di elementi connettivi lineari (siepi, filari, fasce riparie). Lungo gli assi viari del territorio comunale sono presenti rare essenze forestali rappresentati da roverelle (*Q. pubescens*), da olmi (*Ulmus caprifolia* e *U. minor*). Anche qui le specie arbustive sono date principalmente dal rovo comune, dal prugnolo selvatico e dal pero spinoso. Le specie erbacee, rinvenute sulle scarpate viarie e su alcune aree non coltivate, risultano più articolate; nel corso di vari sopralluoghi è stata censite le seguenti specie erbacee: vedovina marina (*Scabiosa atropurpurea*), carota comune selvatica (*Dacus carotae*), la portulaca (*Portulaca oleracea*), il Pabbio verticillato (*Setaria verticillata*), l’amaranto bianco (*Amaranthus albus*) e l’amaranto comune (*A. retroflexus*), la neppola spinosa (*Xanthum spinosa*), il farinaccio bianco o spinacio selvatico (*Chenopodium album*), il crespigno comune (*Sonchus oleraceus*), la malva selvatica (*Malva sylvestris*), la morella comune (*Solanum nigrum*), il cardo mariano (*Silybum marianum*), il finocchio selvatico (*Foeniculum vulgare*).

Alle coltivazioni dei campi sono legate tutta una categoria di specie vegetali definite “infestanti”, perché legate allo sviluppo vegetativo delle specie coltivate. Le colture erbacee, in particolare le cerealicole, sono invase da specie diverse a seconda che le colture siano primaverili, come il frumento, l’orzo, l’avena, estivo-autunnali come il mais e il sorgo; nelle prime prevalgono specie a fioritura primaverile come il Fiordaliso (*Centaurea cyanus* L.), il papavero (*Papaver rhoeas* L. e *Papaver dubium* L.) e le avene selvatiche (*Avena fatua* L., *A. sterilis* L., ecc.); nelle seconde si osservano specie a fioritura estiva come il Sabbio (*Setaria* sp. Pl.), il farinello (*Chenopodium album* L.) e la falaride (*Phalaris* spp.).

L’aspetto vegetazionale condiziona le specie faunistiche presenti in un territorio, le due componenti sono strettamente interdipendenti e qualsiasi alterazione che si manifesta in una delle due componenti si riflette sull’equilibrio complessivo dell’ecosistema. Anche per la fauna le condizioni di antropizzazione, nel nostro caso data da un’agricoltura fortemente meccanizzata e con l’apporto di notevoli imput esterni, come l’uso di fitofarmaci e fertilizzanti di sintesi, favorisce specie che si adattano sia alle peculiari condizioni climatiche che alla presenza dell’uomo. In ogni caso, sia negli habitat rurali fortemente antropizzati sia nelle nicchie naturali risparmiate dall’uomo, si sviluppa, come per tutta l’area del Mediterraneo, una discreta varietà di specie.

In questo contesto troviamo specie ornitiche più antropofile come cardellino (*Carduelis carduelis*), verzellino (*Serinus serinus*), il verdone (*Chloris chloris*), l'allodola (*Alauda arvensis*) e la rondine (*Hirundo rustica*). Ovviamente troviamo anche specie più ubiquitarie e adattabili, con basse esigenze ecologiche, come il piccione (*Columba livia*), la passera europea (*Passer domesticus*), il rondone (*Apus apus*, la cornacchia grigia (*Corvus cornix*) e la gazza (*Pica pica*).

La presenza di cespugli, alberi isolati, nuclei arborei e frutteti favorisce le specie che nidificano in questi habitat come, ad esempio, il torcicollo (*Jynx torquilla*), l'upupa (*Upupa epox*).

Tra i rapaci diurni sono stati avvistati durante i sopralluoghi le specie maggiormente ubiquitarie che rivestono ruoli importanti nella catena alimentare il nibbio reale (*Milvus milvus*) e la poiana (*Buteo buteo*).

Tra i rettili si possono citare il biacco (*Hierophis viridiflavus*), il colubro d'Esculapio o saettone (*Zamenis longissimus*), il cervone (*Elaphe quatuorlineata*) e la vipera comune (*Vipera aspis*). Inoltre, vi sono specie come la lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), la lucertola campestre (*Podarcis scula*), il ramarro (*Lucertola bilineata*), la luscengola (*Chalcides chalcides*) e, in ambienti antropici, il gecko comune (*Tarentola mauritanica*) ed il gecko verrucoso (*Hemidactylus turcicus*).

Tra i mammiferi troviamo specie ad elevata adattabilità ecologica ed ubiquitarie quali la volpe (*Vulpes vulpes*), il topolino delle case (*Mus domesticus*), il ratto (*Rattus rattus*). Altri mammiferi che si rilevano nelle aree rurali e semi-naturali sono l'istrice (*Hystrix cristata*), il tasso (*Meles meles*), la faina (*Martes foina*) e il riccio europeo (*Erinaceus europaeus*), immane la presenza del cinghiale (*Sus scrofa*).

4. ANALISI AGRONOMICA

4.1. Aspetti pedoclimatici

4.1.1. Clima

La Basilicata è regione di forti contrasti dal punto di vista climatico. Il territorio lucano rientra nell'area di influenza in parte del clima temperato e freddo, e in parte di quello mediterraneo. Tale situazione è prevalentemente influenzata dalla sua complessa orografia, caratterizzata da dislivelli molto forti, che dal livello del mare giungono a oltre i 2.200 m, e dalla posizione geografica, a cavallo di tre mari: Adriatico a nord-est, Tirreno a sud-ovest, Ionio a sud-est. La catena appenninica intercetta buona parte delle perturbazioni atlantiche presenti nel Mediterraneo ed influenza la distribuzione e la tipologia delle precipitazioni, favorendo la concentrazione delle precipitazioni piovose nell'area sud-occidentale della regione. Le precipitazioni nevose sono, al contrario, concentrate in prevalenza nella porzione nord-orientale della Regione e non sono rare anche a quote relativamente basse.

Sono quindi presenti, in estrema sintesi, due regimi pluviometrici distinti: il versante ionico caratterizzato da fronti perturbati meno frequenti e con un minore apporto, e il versante tirrenico, esposto alle perturbazioni provenienti da ovest e nordovest e interessato da maggiori precipitazioni. Le precipitazioni medie annue variano dai 529 mm di Recoleta fino ai circa 2.000 mm di Lagonegro.

La distribuzione stagionale delle piogge ha caratteri tipicamente mediterranei: in genere, circa il 35% delle precipitazioni è concentrato in inverno, il 30% in autunno, il 23% in primavera e solo il

12% durante l'estate. I mesi con maggiore piovosità sono novembre e dicembre, quelli meno piovosi luglio ed agosto.

L'andamento delle precipitazioni sia nel corso dell'anno che nella successione degli anni è soggetta a forti variazioni, e spesso una parte considerevole delle piogge si concentra in pochi giorni, con intensità molto elevata. Anche le temperature sono molto variabili nella regione. A titolo di esempio si riporta la temperatura media annua delle due stazioni meteorologiche che si pongono agli estremi opposti, tra quelle disponibili per il territorio regionale: a Pescopagano, stazione posta sui rilievi nord-occidentali a 954 m di quota, la temperatura media annua è di 10,4 °C, a Recoleta, stazione dell'entroterra della costa ionica a 83 m di altitudine, è di 17,4 °C.

L'andamento delle temperature è caratterizzato da forti escursioni, con estati molto calde e inverni rigidi. Il mese più freddo è in genere gennaio, con estremi rappresentati da Pescopagano (2,0°C) e Nova Siri Scalo (9,3°C). La temperatura media mensile più elevata si registra a Recoleta nel mese di luglio con 27,0°C; nello stesso mese, a Pescopagano, la media è di appena 19,0°C.

La media delle temperature minime annue varia da -9,6°C di Pescopagano sino a -1,6°C per la stazione di Nova Siri Scalo; la media delle massime annue è di 31,0°C per Latronico e 39,3°C a Valsinni. La temperatura media massima del mese più caldo si riscontra a Recoleta con 33,0°C; la minima del mese più freddo si registra ancora a Pescopagano con -0,8°C. Infine, relativamente ai valori assoluti, il massimo registrato è stato a Recoleta con 48,1°C il 6 agosto 1946, il minimo a Pescopagano con -15,6°C il 26 gennaio 1954. In estrema sintesi, come evidenziato da Cantore et al. (1987), gran parte del territorio presenta caratteristiche tipicamente mediterranee (litorale ionico, fossa bradanica e Murge materane); il bacino tirrenico e le aree del Vulture comprese entro gli 800 m s.l.m. hanno clima analogo, ma, con siccità estiva meno marcata. Le zone comprese tra 800 m s.l.m. e 1.600 m s.l.m. si caratterizzano per un clima temperatofreddo, con estati temperate ma sempre interessate da una sensibile siccità; al di sopra del 1600 m s.l.m., si entra nell'ambito dei climi freddi con estati più o meno siccitose. Il presente lavoro ha suddiviso la regione Basilicata in 15 province pedologiche e, per ciascuna, sono stati effettuati alcuni approfondimenti climatici. Per ogni provincia pedologica sono state individuate una o più stazioni meteorologiche di riferimento, e per ciascuna sono riportati alcuni dati meteorologici (medie mensili e annue delle temperature e delle precipitazioni) relativi alle serie storiche disponibili. In base a questi, per ogni stazione prescelta sono state elaborate alcune classificazioni e indici climatici.

4.1.2. Pedologia

Il suolo è una risorsa di valore primario, al pari dell'aria e dell'acqua. Le funzioni del suolo, infatti, sono molteplici: ecologiche, ambientali, produttive. Esso è il corpo naturale, contenente materiali organici e minerali, che copre la superficie terrestre e che consente la vita della vegetazione.

Il suo spessore è variabile, perché il suo limite inferiore si fa generalmente coincidere con quello dell'attività biologica (radici, pedofauna e altri organismi viventi nel suolo). Questo limite generalmente corrisponde alla profondità raggiunta dalle radici delle piante spontanee perenni. Se non ci sono altre limitazioni quali ad esempio la presenza della roccia consolidata, la profondità del suolo, per studi di carattere generale, è in genere intorno ai 2 metri.

Il suolo ha proprietà differenti dal sottostante materiale roccioso perché è il risultato delle interazioni esistenti sulla superficie terrestre tra il clima, la morfologia, l'attività degli organismi viventi (incluso l'uomo) e i materiali minerali di partenza.

Al fine di inquadrare pedologicamente il sito di realizzazione del parco Eolico di Montemilone è stata utilizzata la carta pedologica della Basilicata in scala 1:250.000.

Il sistema informativo pedologico regionale prevede la definizione di diversi livelli informativi, corrispondenti a diverse scale cartografiche e a diversi livelli di utilizzazione dei dati, e che ne consentono un inserimento nelle banche dati di livello sovra-regionale, nazionale ed europeo. I livelli attualmente attivi sono tre, corrispondenti a scale di rappresentazione rispettivamente 1:5.000.000 (regioni pedologiche), 1:1.000.000 (province pedologiche) e 1:250.000 (sottosistemi pedologici o unità pedologiche).

I primi due livelli hanno scarsa applicazione a livello regionale, mentre sono utili per correlazioni e scambi di informazioni sui suoli ai livelli rispettivamente europeo e nazionale. Il livello alla scala 1:250.000, che è quello di riferimento, ha tra l'altro generato, con procedimento ascendente, la versione definitiva dei due livelli precedenti.

Secondo la carta proposta a livello nazionale, in Basilicata sono presenti cinque Regioni Pedologiche, che corrispondono ai principali ambienti litomorfologici del territorio regionale.

Le 5 regioni pedologiche sono di seguito riportate:

- **Regione Pedologica 59.7**

Aree collinari e montane con rocce calcaree mesozoiche e terziarie (calcari, dolomiti, marne) dell'Appennino meridionale

- **Regione Pedologica 61.1**

Rilievi appenninici e antiappenninici con rocce sedimentarie terziarie (flysch arenacei marnosi e argillosi dell'Italia centrale e meridionale)

- **Regione Pedologica 61.3**

Superfici della fossa bradanica con depositi pliocenici (depositi marini, di estuario e fluviali)

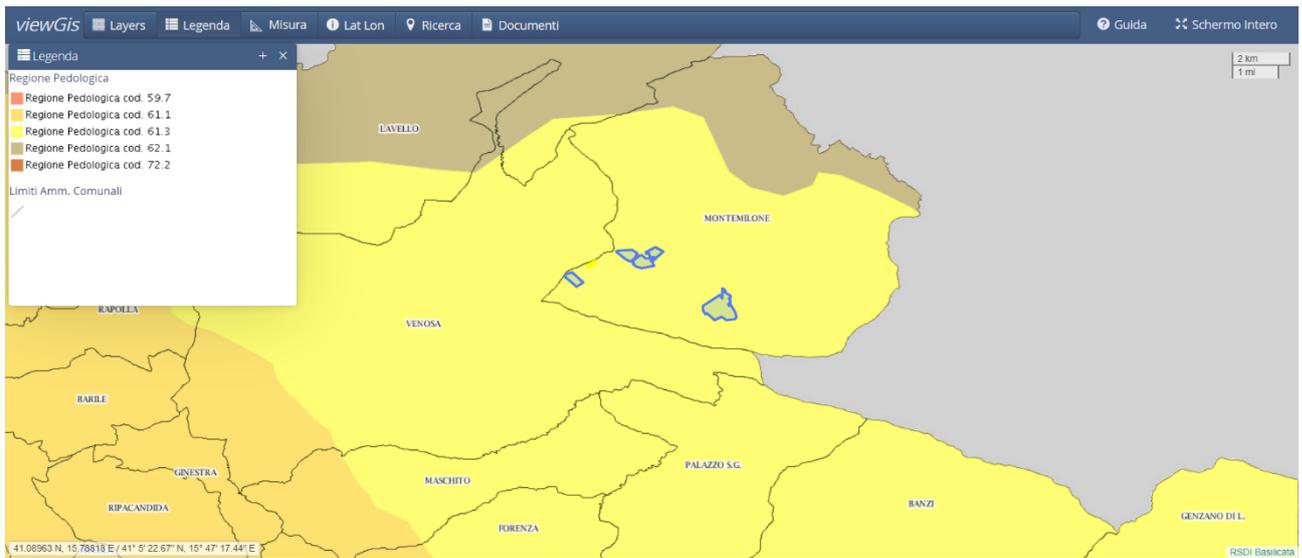
- **Regione Pedologica 62.1**

Superfici della fossa bradanica e del bacino dell'Ofanto con depositi pleistocenici (depositi marini, di estuario e fluviali).

- **Regione Pedologica 72.2**

Tavolati calcarei autoctoni (calcarei mesozoici e calcareniti plioceniche e pleistoceniche)

Dall'analisi della cartografia pedologica della regione Basilicata risulta che i terreni interessati alla realizzazione del Sistema Agrofotovoltaico ricadono nella **Regione pedologica 61.3 - Superfici della fossa bradanica con depositi pliocenici (depositi marini, di estuario e fluviali)**.



Regione pedologica dell'area di progetto

Scendendo alla scala 1:1.000.000, può essere rappresentato un secondo livello di pedopaesaggio, più dettagliato, che può costituire una buona base per impostare una correlazione nazionale della cartografia pedologica. Questo secondo livello identifica le **Province Pedologiche**.

La definizione delle Province Pedologiche della Basilicata è stata effettuata seguendo la metodologia proposta dal Progetto Metodologie della carta dei suoli d'Italia in scala 1:250.000 (Ministero delle Politiche Agricole 2002), operando alcuni necessari adeguamenti (ad esempio, nella scelta delle fasce altimetriche di riferimento) alla realtà territoriale lucana. Sono state riconosciute 15 Province Pedologiche in Basilicata. Alla loro identificazione hanno concorso alcuni importanti fattori ambientali che influenzano la formazione dei suoli, in particolare morfologici, litologici, climatici. La carta è riportata, in scala 1:1.000.000.

Tra le 15 Province della Basilicata il sito di intervento ricade nella Provincia pedologica 11 "Suoli delle colline sabbiose e conglomeratiche della fossa bradanica".

La stazione meteorologica selezionata per l'inquadramento climatico di questa provincia pedologica è Lavello, posta ad una quota di 313 m s.l.m. La distribuzione delle precipitazioni è concentrata nei periodi autunnale e invernale; le precipitazioni mensili più elevate sono nel mese di dicembre (66 mm), le più basse a luglio (20 mm). La piovosità media annua è di 572 mm, il numero di giorni di pioggia 73. La temperatura media annua è di 15,6°C, le medie mensili registrano valori massimi nei mesi di luglio e agosto, ambedue con 24,7 °C e minimi a gennaio, con 7,0 °C. I dati termo-pluviometrici, interpretati secondo il diagramma di Bagnouls e Gausson, hanno evidenziato la presenza di un consistente periodo di deficit idrico che interessa tutto il trimestre estivo e in genere anche parte del mese di settembre.

L'analisi del pedoclima (Billaux 1978), per le AWC considerate (100, 150 e 200 mm), ha identificato un regime di umidità dei suoli xerico. Il regime di temperatura dei suoli è termico, anche se è probabile che alle quote più elevate, al di sopra dei 600 m, sia presente anche il regime mesico. La classificazione del clima secondo la formula climatica proposta da Thornthwaite, riferita ad un AWC generico di 150 mm, è sintetizzata dalla formula climatica C1B'2db'4. Questa identifica un clima subarido (C1) con indice di aridità pari a 35, secondo mesotermico (B'2) con evapotraspirazione potenziale (ETP) annua di 826 mm.

Si caratterizza quindi per un deficit idrico estivo, con assenza di eccedenza idrica (d con indice di umidità di 4,7), e per una concentrazione estiva dell'efficienza termica, intesa come rapporto tra ETP del trimestre estivo ed ETP annua, del 51% (b').

Per quanto riguarda la classificazione fitoclimatica di Pavari, questa provincia pedologica si inserisce all'interno del Lauretum, sottozona media, Il tipo, con siccità estiva.



Carta della Provincia pedologica – in evidenza le aree interessate al progetto agrofotovoltaico

La Provincia pedologica 11 in cui ricade il sito è caratterizzata dai suoli dei rilievi collinari sabbiosi e conglomeratici della fossa bradanica, su depositi marini e continentali a granulometria grossolana, e, secondariamente, su depositi sabbiosi e limosi di probabile origine fluvio- lacustre. Sulle superfici più antiche hanno profilo fortemente differenziato per rimozione completa o ridistribuzione dei carbonati, lisciviazione, moderata rubefazione e melanizzazione, talora vertisolizzazione. Sui versanti hanno moderata differenziazione del profilo per ridistribuzione dei carbonati da intensa a iniziale, brunificazione, talora melanizzazione. Nelle superfici più instabili sono poco evoluti. Si trovano a quote comprese tra 100 e 860 m s.l.m. Il loro uso è prevalentemente agricolo, a seminativi asciutti (cereali, foraggere) e oliveti, subordinatamente vigneti e colture irrigue; la vegetazione naturale è costituita da formazioni arbustive ed erbacee, talora boschi di roverella e leccio. Coprono una superficie di 76.754 ha, il 7,7% del territorio regionale.

Su scala di dettaglio, ad un livello subordinato rispetto alla Provincia Pedologica, il territorio comunale di Montemilone su cui si sviluppa l'impianto agrofotovoltaico ricade in due distinte Unità Pedologiche: 11.1 e 11.2, l'unità 11.1 è la più rappresentata, interessando la maggior parte dei terreni coltivati; l'unità 11.2 interessa principalmente il centro abitato e le aree boscate lungo l'incisione del reticolo idrografico di II ordine.

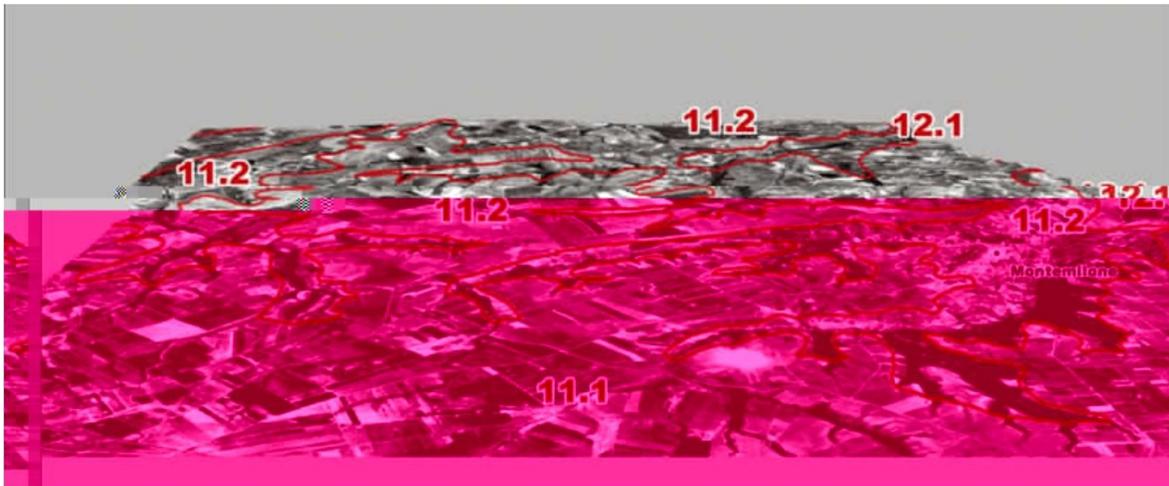


Immagine tridimensionale delle Unità pedologiche del comune di Montemilone – fonte “La carta dei suoli” della Regione Basilicata

L'Unità Pedologica 11.1 è caratterizzata da suoli delle porzioni più conservate delle antiche superfici pleistoceniche, in posizione sommitale, da pianeggianti a debolmente acclivi, talora moderatamente acclivi in corrispondenza delle incisioni del reticolo idrografico minore. Il substrato è caratterizzato da depositi pleistocenici conglomeratici (conglomerati di Irsina) e secondariamente sabbiosi (sabbie di Monte Marano). Sulle superfici più conservate i materiali di partenza hanno granulometria più fine, e sono costituiti da sabbie e limi, con scheletro scarso o assente, di probabile origine fluvio-lacustre; in questi casi il substrato conglomeratico è presente più in profondità. Le quote sono comprese tra 230 e 700 m s.l.m. L'unità è composta da 12 delineazioni, con una superficie totale di 33.930 ha. L'uso del suolo è prevalentemente agricolo: seminativi avvicendati, oliveti, subordinatamente colture irrigue e vigneti. La vegetazione naturale occupa in genere superfici molto ridotte, per lo più in corrispondenza delle incisioni; fanno eccezione alcune delineazioni nella porzione più meridionale dell'unità cartografica, ad esempio nei pressi di Salandra. I suoli hanno profilo fortemente differenziato per redistribuzione dei carbonati, lisciviazione, melanizzazione degli orizzonti superficiali. Si tratta dei suoli Lupara con scheletro scarso, dove i materiali di partenza sono a tessitura più fine, e dei suoli Lupara con scheletro abbondante, che si sono sviluppati su materiali ricchi di scheletro, e che probabilmente costituiscono una fase di erosione dei suoli precedenti. Ambedue questi suoli sono ampiamente diffusi nell'unità. I suoli La Sterpara sono presenti diffusi su superfici più limitate; hanno profilo moderatamente differenziato per redistribuzione dei carbonati e pedo-turbazione degli orizzonti nel primo metro di profondità.

Sulla base di quanto detto, è dunque possibile affermare che In questa Unità Pedologica si distinguono tre diverse UTS (Unità Tassonomiche di Suolo):

Suoli Lupara con scheletro scarso (LUP1)

Suoli a profilo fortemente differenziato, con potenti orizzonti di accumulo dell'argilla lisciviata che sovrastano orizzonti calcici profondi. Hanno orizzonti superficiali di colore scuro, con contenuti di sostanza organica di 1,5-2,5%. A tessitura argillosa, sono molto profondi e con scheletro da scarso ad assente. Presentano moderate proprietà vertiche. Non calcarei in superficie e molto calcarei in profondità, hanno reazione neutra in superficie e alcalina in profondità, e un alto tasso di saturazione in basi. La loro permeabilità è moderatamente bassa, il drenaggio mediocre.

Classificazione Soil Taxonomy: Vertic Argixerolls fine, mixed, active, thermic.

Classificazione WRB: Luvi-Vertic Kastanozems.

Suoli Lupara con scheletro abbondante (LUP2)

Questi suoli sono simili ai precedenti, dei quali costituiscono probabilmente una fase erosa. Ne differiscono per l'elevato contenuto di scheletro in tutto il profilo, e l'assenza di caratteri vertici. La tessitura è sempre argillosa e la profondità elevata.

Classificazione Soil Taxonomy: Calcic Argixerolls clayey skeletal, mixed, thermic.

Classificazione WRB: Luvic Kastanozems.

Suoli la Sterpara (STE1)

Suoli profondi con marcati caratteri vertici e con un accumulo di carbonati di calcio secondario entro il metro di profondità. Presentano una tessitura argillosa molto fine, ma il contenuto di argilla tende a decrescere in profondità. Sono suoli non calcarei in superficie e molto calcarei in profondità, con un contenuto di scheletro da scarso ad assente, reazione alcalina, talora estremamente alcalina in profondità, e un alto tasso di saturazione in basi. Hanno bassa permeabilità e drenaggio mediocre. Sono presenti varianti di questi suoli che presentano il substrato ciottoloso poco oltre il metro di profondità, e privi di orizzonti calcici.

Classificazione Soil Taxonomy: Typic Calcixererts very fine, mixed, active, thermic.

Classificazione WRB: Calcic Vertisols.

4.1.3. Congruenza con i siti di progetto

Durante i carotaggi eseguiti per la caratterizzazione geologica delle aree di progetto⁴ è stata effettuata un'analisi pedologica speditiva sulle carote estratte e posizionate nelle apposite cassette. Dall'analisi risulta che nella generalità dei casi i suoli sono compatibili con i **Suoli Lupara con scheletro scarso (LUP1)**, ad eccezione del suolo del campo 5 che per la presenza di abbondante scheletro è compatibile con i **Suoli Lupara con scheletro abbondante (LUP2)**.

I dati acquisiti hanno consentito di individuare una successione stratigrafica generale dei siti di interesse che, dall'alto verso il basso, è costituita dai litotipi di seguito descritti.

1. Coltre superficiale pedogenizzata di colore bruno (suolo), variamente rimaneggiata a causa delle attività agricole che interessano l'area. Si tratta di un orizzonte, di colore da marrone a marrone bruno, dal punto di vista granulometrico limo argilloso con dispersi clasti eterogenei ed eterometrici. Tale orizzonte fortemente areato e disturbato, costituisce mediamente il primo metro del sottosuolo in tutte le aree investigate, con spessore variabile da 0,90 m a 1,20 m da zona a zona. (Unità litotecnica A).

2. Argille limoso-sabbiose di colore marrone, con inclusione di abbondanti ciottoli eterometrici ed eterogenei di diametro 1-2 cm, a spigoli ben arrotondati. Talora possono rinvenirsi lenti a granulometria più grossolana di sabbie più marcatamente ghiaiose e ciottolose. Tali depositi sono contraddistinti da un addensamento che aumenta con la profondità. Si tratta di depositi eluvio-colluviali recenti, la cui messa in posto è da ricondurre all'azione deposizionale del Fiume Ofanto e dei suoi affluenti minori. La variabilità sedimentologica che contraddistingue tali materiali è strettamente connessa alle modalità deposizionali; difatti, questi si sono accumulati in diverse fasi

⁴ L'indagine geologica e geotecnica è stata eseguita dalla società "2 Effe – Associazione di professionisti" con sede in Via Firenze, 41 Mercato San Severino (SA)

di sovralluvionamento dei corsi d'acqua. Per tale motivo, questi depositi sono contraddistinti da una certa variabilità granulometrica, sia verticalmente che lateralmente, con alternanza di livelli e lenti a diversa granulometria e con contenuto sabbioso-ghiaioso anche molto differente da zona a zona. Lo spessore medio di questo litotipo è poco inferiore ai 2,00 m (Unità B)

Suoli Lupara



Profilo:	100
Provincia pedologica:	11
Quota:	360 m s.l.m.
Pendenza:	4%
Esposizione:	270°
Rocciosità:	Assente
Pietrosità:	Piccola, frequente
Uso del suolo:	Coltura orticola
Data di rilevamento:	21/03/2003
Comune:	Palazzo San Gervasio
Località:	Lupara
Coordinate (UTM33 Ed50):	N: 4550015 - E: 579406
Morfologia:	Superfici sommitali subpianeggianti, ben conservate
Substrato:	Conglomerati
Materiale pedogenetico:	Detrito in posto
Classificazione USDA:	Vertic Argixeroll fine, mixed, active, thermic
Classificazione WRB:	Luvi - Vertic Kastanozem

Ap 0-25 cm	colore umido 10YR 3/2; scheletro scarso (<5%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), subarrotondato, poco alterato; argilloso; struttura grumosa media, debolmente sviluppata; molto friabile; conducibilità idraulica moderatamente bassa; pori fini (0,5-1 mm) comuni (0,5-2%); molte radici fini; effervescenza molto debole; limite graduale ondulato.
Bt1 25-48 cm	colore umido 10YR 3/2; scheletro comune (5-15%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), subarrotondato, poco alterato; argilloso; struttura poliedrica subangolare grande, moderatamente sviluppata; struttura secondaria prismatica media, moderatamente sviluppata; friabile; conducibilità idraulica moderatamente bassa; pori fini (0,5-1 mm) scarsi (0,1- 0,5%); pellicole di argilla scarse (<10%), localizzate sulle facce degli aggregati; comuni radici molto fini; nessuna effervescenza; limite chiaro ondulato.
Bt2 48-78 cm	colore umido 7,5YR 4/3; scheletro scarso (<5%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), subarrotondato, poco alterato; argilloso; struttura poliedrica subangolare media, moderatamente sviluppata; friabile; conducibilità idraulica moderatamente bassa; pori fini (0,5-1 mm) scarsi (0,1-0,5%); pellicole di argilla scarse (<10%), localizzate sulle facce degli aggregati; poche radici molto fini; nessuna effervescenza; limite graduale ondulato.
Bk 78-107 cm	colore umido 7,5YR 5/4; scheletro assente; argilloso; struttura poliedrica subangolare fine, debolmente sviluppata; friabile; conducibilità idraulica moderatamente bassa; pori medi (1-2 mm) scarsi (0,1-0,5%); comuni noduli di carbonato di calcio molto piccoli (3-5 mm); effervescenza violenta; limite graduale ondulato.
C 107-165 cm	colore umido 7,5YR 5/6; scheletro assente; franco sabbioso argilloso; molto friabile; conducibilità idraulica moderatamente alta; pori assenti; effervescenza violenta; limite sconosciuto.

Caratterizzazione pedologica suoli lupara (LUP1) – fonte Carta dei suoli della Regione Basilicata

Di seguito si riporta un confronto fotografico tra il profilo LUP1 e 4 sondaggi, da cui si nota la generale uniformità colorimetrica delle carote riferita ai sondaggi S1, S2, s3, e S4 con il profilo LUP1.



LUP1



S1



S2



S3



S4

Anche le analisi chimico-fisiche effettuate su 6 campi delle aree di progetto mostrano una generale corrispondenza con le analisi del profilo LUP1.

Oriz-zonti	Profondità (cm)		Tessitura %								CaCos totale (%)	CaCos attivo (%)	Carb. org. (%)	Sost. org. (%)
			Lim. Sup.	Lim. Inf.	sabbia	sabbia	sabbia	sabbia	limo	limo				
	2 - 0,25 mm	0,25-0,1 mm			0,1-0,05 mm	totale	0,05 - 0,02 mm	0,02 - 0,002 mm	totale	< 0,002 mm				
Ap	0	25	11.7	7.3	5.1	24.1	6.3	12.3	18.6	57.2	0.2		1.0	1.7
Br1	25	48	11.0	6.9	5.5	23.4	6.5	13.4	19.9	56.7	0.1		1.0	1.8
Br2	48	78	14.4	4.8	3.9	23.1	3.6	11.1	14.7	62.3	0.6		0.7	1.2
Bk	78	107	30.2	6.3	4.0	40.5	4.2	7.4	11.6	47.9	22.7		0.3	0.5

Oriz-zonti	Profondità (cm)		Complesso di scambio (meq/100g)					TSB (%)	Cond. elettrica (mS/cm)	ph (H ₂ O)	pH (KCl)	COLE
	Lim. Sup.	Lim. Inf.	Ca	Mg	Na	K	C.S.C.					
Ap	0	25	18.6	3.5	0.3	1.0	23.5	100		6.9		0.04
Br1	25	48	11.3	3.4	0.3	0.9	17.8	90		6.8		0.06
Br2	48	72	19.9	4.1	0.4	1.1	25.5	100		7.4		0.09
Bk	72	107	21.0	3.4	0.3	0.9	25.6	100		8.1		0.09

Caratteristiche generali del terreno		
Parametri	U. di misura	Risultato
Scheletro	g/kg	80,0
Sabbia	g/kg	455,0
Limo	g/kg	233,0
Argilla	g/kg	312,0
pH in acqua	-	6,6
pH tampone	-	n.r.
Calcare totale	g CaCO ₃ /kg	n.r.
Calcare attivo	g CaCO ₃ /kg	n.r.
Carbonio organico	g/kg	10,2
Sostanza organica	g/kg	17,6
Rapporto C/N	-	8,5
Indice di plasticità	%	14,0
Capacità scambio cationico	meq/100g	11,6
E.S.P.	%	2,1
S.A.R.	-	0,1
Rapporto Mg/K	-	5,7

Caratteristiche generali del terreno		
Parametri	U. di misura	Risultato
Scheletro	g/kg	50,0
Sabbia	g/kg	427,0
Limo	g/kg	236,0
Argilla	g/kg	337,0
pH in acqua	-	6,3
pH tampone	-	n.r.
Calcare totale	g CaCO ₃ /kg	n.r.
Calcare attivo	g CaCO ₃ /kg	n.r.
Carbonio organico	g/kg	12,7
Sostanza organica	g/kg	21,9
Rapporto C/N	-	11,5
Indice di plasticità	%	14,7
Capacità scambio cationico	meq/100g	11,2
E.S.P.	%	1,6
S.A.R.	-	0,1
Rapporto Mg/K	-	5,9

Dotazioi		
Conducibilità elettrica	mS/cm	0,3
Azoto totale	g/kg	1,2
Fosforo assimilabile	mg P/kg	34
Potassio scambiabile	mg K/kg	127
Magnesio scambiabile	mg Mg/kg	225
Calcio scambiabile	mg Ca/kg	1840
Sodio scambiabile	mg Na/kg	57
Ferro assimilabile	mg Fe/kg	n.r.
Manganese assimilabile	mg Mn/kg	n.r.
Zinco assimilabile	mg Zn/kg	n.r.
Rame assimilabile	mg Cu/kg	n.r.
Boro solubile	mg B/kg	n.r.
Cloruri	mg Cl/kg	n.r.

Dotazio		
Conducibilità elettrica	mS/cm	0,2
Azoto totale	g/kg	1,1
Fosforo assimilabile	mg P/kg	29
Potassio scambiabile	mg K/kg	130
Magnesio scambiabile	mg Mg/kg	238
Calcio scambiabile	mg Ca/kg	1755
Sodio scambiabile	mg Na/kg	41
Ferro assimilabile	mg Fe/kg	n.r.
Manganese assimilabile	mg Mn/kg	n.r.
Zinco assimilabile	mg Zn/kg	n.r.
Rame assimilabile	mg Cu/kg	n.r.
Boro solubile	mg B/kg	n.r.
Cloruri	mg Cl/kg	n.r.

Caratteristiche generali del terreno		
Parametri	U. di misura	Risultato
Scheletro	g/kg	100,0
Sabbia	g/kg	435,0
Limo	g/kg	226,0
Argilla	g/kg	339,0
pH in acqua	-	6,4
pH tampone	-	n.r.
Calcare totale	g CaCO ₃ /kg	n.r.
Calcare attivo	g CaCO ₃ /kg	n.r.
Carbonio organico	g/kg	13,6
Sostanza organica	g/kg	23,4
Rapporto C/N	-	11,3
Indice di plasticità	%	14,6
Capacità scambio cationic	meq/100g	11,8
E.S.P.	%	1,6
S.A.R.	-	0,1
Rapporto Mg/K	-	6,7

		Dotazio
Conducibilità elettrica	mS/cm	0,2
Azoto totale	g/kg	1,2
Fosforo assimilabile	mg P/kg	12
Potassio scambiabile	mg K/kg	102
Magnesio scambiabile	mg Mg/kg	214
Calcio scambiabile	mg Ca/kg	1920
Sodio scambiabile	mg Na/kg	43
Ferro assimilabile	mg Fe/kg	n.r.
Manganese assimilabile	mg Mn/kg	n.r.
Zinco assimilabile	mg Zn/kg	n.r.
Rame assimilabile	mg Cu/kg	n.r.
Boro solubile	mg B/kg	n.r.
Cloruri	mg Cl/kg	n.r.

Caratteristiche generali del terreno		
Parametri	U. di misura	Risultato
Scheletro	g/kg	prevalente
Sabbia	g/kg	439,0
Limo	g/kg	213,0
Argilla	g/kg	348,0
pH in acqua	-	7,1
pH tampone	-	n.r.
Calcare totale	g CaCO ₃ /kg	10,0
Calcare attivo	g CaCO ₃ /kg	n.r.
Carbonio organico	g/kg	13,5
Sostanza organica	g/kg	23,3
Rapporto C/N	-	9,0
Indice di plasticità	%	15,2
Capacità scambio cationic	meq/100g	16,4
E.S.P.	%	1,1
S.A.R.	-	0,1
Rapporto Mg/K	-	3,0

		Dotazio
Conducibilità elettrica	mS/cm	0,3
Azoto totale	g/kg	1,5
Fosforo assimilabile	mg P/kg	32
Potassio scambiabile	mg K/kg	155
Magnesio scambiabile	mg Mg/kg	144
Calcio scambiabile	mg Ca/kg	2935
Sodio scambiabile	mg Na/kg	40
Ferro assimilabile	mg Fe/kg	n.r.
Manganese assimilabile	mg Mn/kg	n.r.
Zinco assimilabile	mg Zn/kg	n.r.
Rame assimilabile	mg Cu/kg	n.r.
Boro solubile	mg B/kg	n.r.
Cloruri	mg Cl/kg	n.r.

Caratteristiche generali del terreno		
Parametri	U. di misura	Risultato
Scheletro	g/kg	60,0
Sabbia	g/kg	465,0
Limo	g/kg	192,0
Argilla	g/kg	343,0
pH in acqua	-	6,4
pH tampone	-	n.r.
Calcare totale	g CaCO ₃ /kg	n.r.
Calcare attivo	g CaCO ₃ /kg	n.r.
Carbonio organico	g/kg	12,9
Sostanza organica	g/kg	22,2
Rapporto C/N	-	11,7
Indice di plasticità	%	15,1
Capacità scambio cationic	meq/100g	10,8
E.S.P.	%	2,2
S.A.R.	-	0,1
Rapporto Mg/K	-	4,3

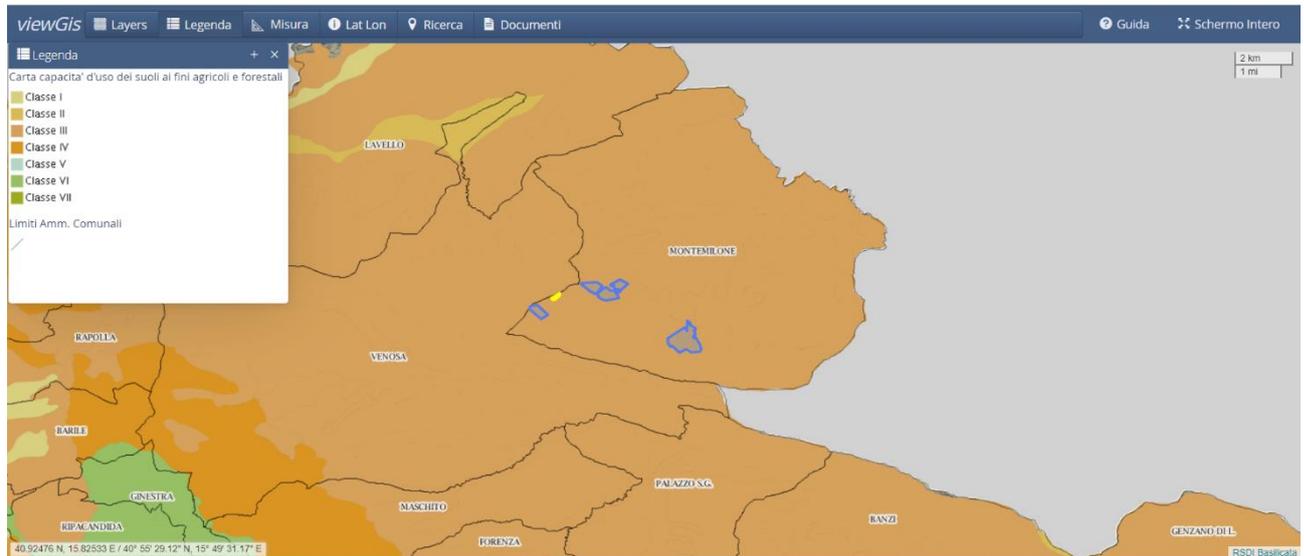
		Dotazio
Conducibilità elettrica	mS/cm	0,2
Azoto totale	g/kg	1,1
Fosforo assimilabile	mg P/kg	28
Potassio scambiabile	mg K/kg	149
Magnesio scambiabile	mg Mg/kg	198
Calcio scambiabile	mg Ca/kg	1720
Sodio scambiabile	mg Na/kg	55
Ferro assimilabile	mg Fe/kg	n.r.
Manganese assimilabile	mg Mn/kg	n.r.
Zinco assimilabile	mg Zn/kg	n.r.
Rame assimilabile	mg Cu/kg	n.r.
Boro solubile	mg B/kg	n.r.
Cloruri	mg Cl/kg	n.r.

Caratteristiche generali del terreno		
Parametri	U. di misura	Risultato
Scheletro	g/kg	90,0
Sabbia	g/kg	458,0
Limo	g/kg	184,0
Argilla	g/kg	358,0
pH in acqua	-	7,3
pH tampone	-	n.r.
Calcare totale	g CaCO ₃ /kg	10,0
Calcare attivo	g CaCO ₃ /kg	n.r.
Carbonio organico	g/kg	13,9
Sostanza organica	g/kg	24,0
Rapporto C/N	-	9,9
Indice di plasticità	%	15,7
Capacità scambio cationic	meq/100g	16,2
E.S.P.	%	1,1
S.A.R.	-	0,1
Rapporto Mg/K	-	4,5

		Dotazio
Conducibilità elettrica	mS/cm	0,3
Azoto totale	g/kg	1,4
Fosforo assimilabile	mg P/kg	30
Potassio scambiabile	mg K/kg	122
Magnesio scambiabile	mg Mg/kg	170
Calcio scambiabile	mg Ca/kg	2860
Sodio scambiabile	mg Na/kg	40
Ferro assimilabile	mg Fe/kg	n.r.
Manganese assimilabile	mg Mn/kg	n.r.
Zinco assimilabile	mg Zn/kg	n.r.
Rame assimilabile	mg Cu/kg	n.r.
Boro solubile	mg B/kg	n.r.
Cloruri	mg Cl/kg	n.r.

4.2. Capacità d'uso suolo

Per quanto riguarda la Capacità d'uso del suolo i terreni interessati alla realizzazione del sistema agrifotovoltaico appartengono alla II classe di capacità d'uso del suolo.



Carta della Capacità d'uso dei suoli - fonte I suoli della Regione Basilicata

I suoli di II classe sono in generale molto adatti alla coltivazione, anche se presentano poche lievi limitazioni, che riducono la scelta colturale o richiedono alcune pratiche di conservazione e gestione per prevenirne il deterioramento o per migliorare la relazione con aria e acqua quando il suolo è coltivato. I suoli possono essere utilizzati per colture agrarie, pascolo, praterie, boschi, riparo e nutrimento per la fauna selvatica. Le limitazioni dei suoli di II classe includono, singolarmente ma più spesso in combinazione, numerosi fattori quali:

- gli effetti di debole pendenza,
- la moderata suscettività a erosione idrica e/o eolica,
- la salinità o la sodicità da lieve a moderata (facilmente correggibile),
- le occasionali inondazioni dannose,
- il drenaggio non perfetto,
- la fertilità chimica solo parzialmente buona e spesso condizionata da un pH non ottimale,
- le leggere limitazioni climatiche all'uso ed alla gestione del suolo.

4.3. Produzioni agricole

L'agricoltura per il Comune di Montemilone rappresenta un'importante realtà economica, infatti, la Superficie Agricola Totale, pari a 91,36 km², (9.135,88 ha) corrispondente all'80,42% di tutta la superficie del comunale. La possibilità di condurre l'attività agricola su ampie superfici pianeggianti ha favorito indirizzi colturali di tipo intensivo. La meccanizzazione spinta dell'attività agricole ed il

ricorso massiccio all'uso di prodotti chimici hanno indirizzato le coltivazioni verso colture più redditizie fino a determinare un paesaggio agrario monocolturale e uniforme, contraddistinto da grosse estensioni di colture a cereali e colture orticole di pieno campo; infatti, la matrice più diffusa è rappresentata dai seminativi che rappresenta circa il 95% del suolo agricolo.

Nelle aree coltivate è molto limitata la presenza di elementi quali le siepi, i filari, i prati stabili, i boschetti, ai quali si attribuiscono importanti funzioni ecologiche.

Le classi del suolo ad uso agricolo sono le seguenti:

Utilizzazione dei terreni		Superficie (ha)	
frumento tenero e spelta		128,18	
frumento duro		4.576,59	
orzo		282,86	
avena		323,42	
mais		24,19	
altri cereali		67,89	
pisello		13,00	
fava		309,07	
lupino dolce		6,57	
altri legumi secchi		125,71	
barbabietola da zucchero		10,00	
piante sarchiate da foraggio		17,50	
colza e ravizzone		246,00	
ortive in piena aria		341,17	
ortive in piena aria	pomodoro da mensa in pieno campo		0,5
	pomodoro da industria in pieno campo		329,02
	altre ortive in pieno campo		11,15
	altre ortive in orti stabili ed industriali		0,5
ortive protette		5,00	
ortive protette	pomodoro da mensa in serra	4	
	altre ortive in serra	1	
prati avvicendati: erba medica		12,10	
altri prati avvicendati		68,98	
erbai: mais in erba		39,51	
erbai: mais a maturazione cerosa		3,50	
altri erbai monofiti di cereali		58,06	
altri erbai		209,17	
terreni a riposo non soggetti a regime di aiuto		62,05	
terreni a riposo soggetti a regime di aiuto		385,42	
vite		103,20	
olive da tavola		2,10	
olive per olio		169,98	
arancio		0,10	
altri agrumi		0,50	

mandarino		0,10	
limone		0,10	
melo		0,63	
pesco		0,03	
albicocco		0,03	
susino		0,55	
altra frutta fresca di origine temperata		1,44	
altra frutta fresca di origine sub-tropicale		0,70	
nocciolo		1,00	
pero		0,63	
nettarina (pesca noce)		0,10	
ciliegio		0,03	
fico		0,03	
mandorlo		47,65	
prati permanenti (utilizzati)		183,51	
pascoli (utilizzati)		192,96	
pascoli (utilizzati)	pascoli naturali	72,01	
	pascoli magri	120,95	
prati permanenti e pascoli non più destinati alla produzione, ammessi a beneficiare di aiuti finanziari		78,36	
boschi a fustaia		37,85	
boschi cedui		109,74	
altra superficie boscata		326,07	
TOTALE		8.771,29	

4.4. Ordinamento colturale attuale

I terreni oggetto dell'intervento proposto sono tutti seminativi, interessati nel corso degli anni principalmente a colture cerealicole e a leguminose di granella: i sopralluoghi effettuati in campo confermano quanto detto.



campo 1



campo 2



campo 3



campo 4



campo 5



campo 6



Campo 7

Dai fascicoli aziendali predisposti per accedere ai contributi previsti dalla PAC risultano i seguenti ordinamenti culturali

ANNO 2020

GRANO (FRUMENTO) DURO 182.21.01

SUPERFICI AGRICOLE RITIRATE DALLA PRODUZIONE 00.89.58

ORZO 24.79.34

PISELLO 61.76.95

ANNO 2021

GRANO (FRUMENTO) DURO 101.16.61

POMODORO 04.55.85

SUPERFICI AGRICOLE RITIRATE DALLA PRODUZIONE 00.87.83

ORZO 61.62.69

PISELLO 24.68.68

ANNO 2022

GRANO (FRUMENTO) DURO 150.83.15

ORZO 65.40.79

PISELLO 28.24.44

TERRENI LASCIATI A RIPOSO 25.21.99

ANNO 2023

GRANO (FRUMENTO) DURO 230.91.84

PISELLO 28.45.46

SUPERFICI AGRICOLE RITIRATE DALLA PRODUZIONE 10.34.08

Dall'analisi dei suddetti fascicoli risulta che la principale produzione aziendale è costituita dal frumento duro che nel corso degli anni ha determinato un ristoppio della coltura sugli stessi appezzamenti come si evince dalla sottostante tabella.

FG	Part.	Tipologia	Mq	Ha	2020	2021	2022	2023
26	10	SEMINATIVO	24.117	2,4117	Grano duro	Grano duro	Grano duro	Grano duro
26	12	SEMINATIVO	78.542	7,8542	Grano duro	Grano duro	Grano duro	Grano duro
26	15	SEMIN IRRIG	300.820	30,082	*	*	Grano duro	Pisello
26	15	SEMIN IRRIG	8.000	0,8	*	*	*	*
26	15	SEMIN IRRIG	117.900	11,79	*	*	*	*
26	15	SEMIN IRRIG	166.660	16,66	*	*	*	*
26	13	SEMINATIVO	56.804	5,6804	Grano duro	Grano duro	Grano duro	Grano duro
26	243	SEMINATIVO	414	0,0414	*	*	*	*
26	245	SEMINATIVO	84	0,0084	*	*	*	*
26	250	SEMINATIVO	701	0,0701	*	*	*	*
26	252	SEMINATIVO	1.050	0,105	Grano duro	Grano duro	Grano duro	Grano duro
26	264	SEMINATIVO	254.230	25,423	Grano duro	Pisello	Grano duro	Grano duro
26	266	SEMINATIVO	265	0,0265	*	*	*	*
26	270	PASCOLO	363	0,0363	*	*	*	*

32	2	SEMINATIVO	250.037	25,0037	Orzo	Grano duro	Pisello	Grano duro
32	153	SEMINATIVO	29.580	2,958	Orzo	Grano duro	Pisello	Grano duro
34	119	SEMINATIVO	160.041	16,0041	Grano duro	Orzo		Grano duro
34	190	SEMINATIVO	177.835	17,7835	Grano duro	Orzo	Grano duro	Grano duro
34	191	SEMINATIVO	283.646	28,3646	Grano duro	Orzo	Grano duro	Grano duro
34	194	SEMINATIVO	455.913	45,5913	Pisello	*	Grano duro	Grano duro

*Superficie ritirata dalla produzione per il rispetto dei vincoli agroambientali della PAC.

Il ricorso alla pratica del ristoppio ha causato problemi di stanchezza del terreno con una conseguente perdita di produttività del frumento. Per tale motivo nella definizione del piano colturale si è tenuto conto di effettuare una rotazione colturale di almeno quattro anni con l'inserimento fra due colture principali delle cosiddette cover crop da destinare al sovescio al fine di un miglioramento del contenuto della sostanza organica del suolo sia in termini quantitativi che qualitativi.

4.5. Piano di coltivazione

Il progetto prevede la realizzazione di un sistema agri-fotovoltaico, ovvero un impianto caratterizzato da un utilizzo "ibrido" di terreni che saranno utilizzati sia per la produzione agricola che per la produzione di energia elettrica, con reciproci vantaggi in termini di produzione energetica, tutela ambientale, conservazione della biodiversità, mantenimento dei suoli. La combinazione intelligente di solare e agricolo può consentire alle comunità rurali di diventare più competitivi e sostenibili.

Il connubio fra agricoltura e fotovoltaico consente il raggiungimento di una maggiore efficienza nell'uso del territorio. I sistemi agri-fotovoltaici possono aumentare l'efficienza nell'uso del suolo fino al 60-70% rispetto all'equivalente monosistema.

Di seguito alcune considerazioni progettuali che hanno guidato lo sviluppo del progetto di agrivp:

- **Orientamento tracker 24° SE:** rispetto alla configurazione ottimale per la produzione di energia elettrica, si è deciso di orientare i tracker per **garantire il rispetto della tessitura agraria, minore interferenza con le attuali pratiche agricole, parallelismo con le attuali scoline, migliore inserimento paesaggistico.** Inoltre, questa architettura dell'impianto garantisce il **rispetto delle indicazioni di corretto inserimento nel paesaggio di cui alla norma UNI/PdR 148:2023** "La giacitura delle file dei moduli, e cioè l'orientamento della trama, dovrebbe armonizzarsi con quello del paesaggio, e cioè seguire le giaciture esistenti (orientamento dei moduli simile, ad esempio, a quello dei filari di alberi esistenti)". L'orientamento dei moduli è stato inoltre adattato alla disponibilità di luce e quindi all'uso agricolo del terreno, posizionandoli in modo uniforme sul terreno agricolo per garantire la massima omogeneità di irraggiamento.
- **Tracker 2P, pitch a 11 metri.** Coltivazione interfilare e sottotracker di 9 metri dedicata esclusivamente al grano. Fascia che risulta compatibile con il parco mezzi in dotazione alla Soc. Agricola Rienzi oltre che con altre mietitrebbie di grandi dimensioni presenti sul mercato. L'analisi tecnica agronomica ha messo in evidenza che una fascia libera interfilare di 9 metri

permette di utilizzare anche le più moderne mietitrebbie tipo NewHolland CX5/CX8 e John Deere Serie 600/700 con testata di taglio unica di 9 metri, oppure mietitrebbie con testate di taglio più piccole a due passaggi di raccolta. La restante parte di terreno sotto tracker sarà comunque interessata da inerbimento a prato polifita.

- Con riferimento alle **fondazioni della struttura dell'impianto agrivoltaico**, si è adottata un sistema di fondazione a minore impatto per il suolo del tipo a palo infisso senza l'utilizzo di calcestruzzo in opera. Questo tipo di fondazioni rappresenta una soluzione reversibile che garantisce lo smaltimento a fine vita con minimo impatto sul terreno.
- I **cavidotti** saranno esclusivamente interrati, compatibilmente con le caratteristiche tecniche dell'impianto stesso (punto 7.6 della PAS CEI 82-93), sulla viabilità di collegamento tra le varie cabine elettriche e perimetralmente in corrispondenza della recinzione. I cavidotti saranno comunque realizzati rispettando i criteri di sicurezza elettrica ad opportune profondità. Le aree impegnate dai cavidotti sono escluse dal calcolo dell'area utilizzabile a scopi agricoli.
- **Modulo 625W bifacciale.** I moduli bifacciali, che permettono la raccolta anche dell'energia sul lato posteriore con il loro grado di bifaccialità, possono essere una soluzione efficace per le applicazioni agrivoltaiche laddove la componente diffusa della radiazione è rilevante, la maggior distanza tra i moduli consente una maggiore riflessione (albedo) del terreno anche con coefficienti di albedo maggiori.
- **Altezza minima da terra in posizione di massima inclinazione del tracker a 40° di 2,2 metri e altezza asse di rotazione a 3,8 metri**, compatibile quindi con l'altezza del grano a maturazione che eventualmente anche con altre colture di granelle più alte come il mais ed il girasole. Minima limitazione sulla rotazione del tracker nel periodo di maturazione della coltura, anche e soprattutto con riferimento al mais. Nella fase di progettazione dell'impianto agrivoltaico, si è tenuto conto dell'altezza libera da terra in modo che i lavoratori e le macchine agricole possano lavorare senza pericolo.
- **Classificazione impianto agrivoltaico** (linee guida MITE e UNI/PdR 148:2023): **impianti di TIPO 1: impianti agrivoltaici elevati ad inseguitore monoassiale, sottocategoria B:** colture annuali e pluriennali (cerealicole, orticole, foraggere, prato). Gli impianti agrivoltaici elevati (TIPO 1) permettono lo svolgimento delle pratiche agricole al di sotto dei moduli FV e della struttura di sostegno dei moduli. L'altezza dell'impianto è quindi definita in funzione dell'attività svolta e dei macchinari o animali che devono transitare sotto l'impianto. Pertanto, gli impianti agrivoltaici di TIPO 1 sono quelli considerati maggiormente integrati con l'agricoltura e ad elevato valore aggiunto.
- **Superficie Coltivabile: >70% dell'attuale.**
- **Indirizzo produttivo: mantenuto.** Vengono mantenute le attuali pratiche agricole destinate alla produzione di grano e granelle in genere. È inoltre previsto un miglioramento in quanto il progetto prevede una fascia verde perimetrale di tipo agricolo produttivo e schermatura paesaggistica con una siepe del tipo schermante associata ad una coltura di olivo. Sulla medesima area perimetrale è previsto inoltre la messa a dimora di un prato mellifero associato ad un sistema di apicoltura connesso al prato polifita sottotracker.
- **Presenza dispositivi monitoraggio: SI.**
- **Area di controllo: SI.** È prevista un'area di controllo di 2000 mq esterna al sistema agrivoltaico per monitoraggio confronto e controllo della produzione

- **Soggetto responsabile del sistema agrivoltaico:** una impresa del settore energetico che realizza l'impianto su un terreno agricolo stipulando contratti per l'ottenimento del diritto di superficie per un periodo almeno pari alla vita utile dell'impianto. Inoltre, è necessaria la stipula di un accordo tra il Soggetto Responsabile e l'imprenditore agricolo / l'azienda agricola che si occuperà dell'attività agricola del sistema agrivoltaico garantendo la continuità dell'attività agricola su tale terreno, nel rispetto del requisito B delle Linee Guida MiTE. L'imprenditore agricolo / l'azienda agricola potrà coincidere o meno con il proprietario del terreno su cui viene realizzato il sistema agrivoltaico.

4.5.1. Principali aspetti considerati nella definizione del piano colturale

Analizzando le coltivazioni presenti nel sito e nell'intorno dell'area, le produzioni più diffuse del territorio, nonché la naturale vocazione dei suoli, si ritiene utile mantenere un indirizzo produttivo aziendale che riprende le colture maggiormente praticate nell'area di riferimento.

Va detto che le coltivazioni proposte, per quanto riguarda le aree destinate a seminativi, sono rappresentative di un sistema di avvicendamento, una pratica fondamentale per evitare che i terreni vadano incontro alla cosiddetta "stanchezza" con conseguente perdita di fertilità. Questo si manifesta con una riduzione della produttività del suolo con una conseguente perdita di sostanza organica, a causa di un continuo assorbimento da parte delle piante dei medesimi elementi nutritivi. Inoltre, la monocoltura sfrutta sempre i medesimi strati di suolo, a prescindere dal tipo di terreno su cui si pianta, poiché gli apparati radicali che esplorano la terra, com'è ovvio, sono sempre uguali. Altre dirette conseguenze sono il proliferare di agenti parassiti, sia animali che vegetali, una crescente difficoltà nel controllo delle erbe infestanti, oltre che un accumulo di sostanze che le piante secernono in modo naturale e, ad elevate concentrazioni, alcune di queste sostanze, come ad esempi i nitrati, possono diventare tossiche.

4.5.1.1. Gestione del suolo

Per il progetto dell'impianto agri-fotovoltaico in esame, considerate le dimensioni e la disposizione delle strutture, tutte le lavorazioni del suolo, nella parte centrale dell'interfilare e al di sotto dei pannelli, possono essere compiute tramite macchine operatrici convenzionali senza particolari problemi. Ad esempio, per il controllo e il taglio delle erbe sia spontanee che coltivate per l'inerbimento ci si può avvalere di una comune fresa interceppo per intervenire nella fascia prossima alle strutture di sostegno, come già avviene nei moderni arboreti.

Trattandosi di terreni già regolarmente coltivati, non vi sarà la necessità di compiere importanti trasformazioni idraulico-agrarie.

Per quanto riguarda l'impianto di olivi sulla fascia perimetrale, si effettuerà su di essa uno scasso a media profondità (circa 0,8 m) mediante ripper e una concimazione di fondo con concime organico in quantità comprese tra i 30,00 e i 40,00 q/ha, per poi procedere all'amminutamento del terreno con frangizolle ed al livellamento mediante erpicatura.

Questo potrà garantire un notevole apporto di sostanza organica al suolo che influirà sulla buona riuscita dell'impianto arboreo.

Per quanto concerne le lavorazioni periodiche del terreno dell'interfilare, quali aratura, erpicatura o rullatura, queste vengono generalmente effettuate con mezzi che presentano un'altezza da terra molto ridotta; pertanto, potranno essere utilizzate varie macchine operatrici presenti in commercio senza particolari difficoltà, in quanto ne esistono di tutte le larghezze e per tutte le potenze meccaniche. Le lavorazioni periodiche del suolo, in base agli attuali orientamenti, è consigliabile che si effettuino a profondità non superiori a 30,00 cm.

Sarà inoltre effettuato l'inerbimento continuo fra le colture arboree con sfalci e interramenti periodici dell'erba; inoltre sarà programmato un intervento periodico con colture da sovescio.

4.5.1.2. Ombreggiamento

Generalmente l'esposizione diretta ai raggi del sole, in determinate fasi fenologiche, è fondamentale per la buona riuscita di qualsiasi produzione agricola. L'impianto in progetto, ad inseguimento mono-assiale, di fatto mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari, proiettando delle ombre sull'interfilare che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte. Considerando che l'asse di rotazione dell'impianto in progetto è posto ad un'altezza di 3,8 metri dal suolo e la distanza tra i trackers e di 11 metri, l'interfilare, nei mesi da maggio a settembre, presenta una buona esposizione al sole, in questo periodo avremo un'ombreggiatura moderata. Naturalmente nel periodo autunno-vernino, in considerazione della minor altezza del sole all'orizzonte e della brevità del periodo di illuminazione, le ore luce risulteranno inferiori. A questo bisogna aggiungere anche una minore quantità di radiazione diretta per via della maggiore nuvolosità media che si manifesta generalmente nel periodo invernale.

Anzi il connubio tra tecnologia ed agricoltura comporta tangibili vantaggi per l'agricoltura stessa, giacché la copertura fotovoltaica garantisce una protezione delle colture sottostanti dalle condizioni climatiche sempre più estreme. Da una parte assicura protezione dalle piogge violente ed improvvise, specialmente quelle estive, che possono rovinare i raccolti, dall'altra schermano le produzioni dai raggi solari diretti e dalle temperature molto alte che si possono raggiungere in alcuni mesi dell'anno. Al contempo, i pannelli, mitigando la temperatura dell'aria e del suolo sottostanti, permettono di limitare l'evaporazione dell'acqua, mantenendo un discreto e costante livello di umidità, utile alla crescita delle piante che, in tal modo, avranno bisogno di un quantitativo minore di acqua per l'irrigazione.

Occorre anche considerare che l'ombreggiamento creato dai moduli fotovoltaici contribuisce ad una riduzione della velocità di mineralizzazione della sostanza organica del suolo, garantendo una migliore disponibilità di elementi nutritivi alle colture praticate che svolgono il ciclo riproduttivo e di maturazione nel periodo primaverile/estivo.

4.5.1.3. Compatibilità dei mezzi agricoli con l'impianto

Date le dimensioni, le caratteristiche e la disposizione dei moduli fotovoltaici possono essere eseguite tutte le operazioni colturali meccanizzate necessarie per la messa a coltura dell'appezzamento su cui sarà realizzato il sistema agri-fotovoltaico.

Come già esposto in precedenza l'interasse tra una struttura e l'altra di moduli è pari a 11 m, e lo spazio destinato alle colture di grano e granelle in genere è di 9 metri. L'altezza minima da terra in posizione di massima inclinazione del modulo è di 2,2 metri, con un asse di rotazione a circa 4 metri.

L'ampiezza dell'interfilare e l'altezza minima da terra consente pertanto un facile passaggio delle macchine trattrici, considerato che le più grandi in commercio non possono avere una carreggiata maggiore di 2,50 m, per via della necessità di percorrere tragitti anche su strade pubbliche.

Rispetto alle macchine operatrici per le diverse operazioni colturali non esistono particolari problemi, in quanto quelle maggiormente utilizzate hanno dimensioni tali da essere utilizzate agevolmente al di sotto dei moduli fotovoltaici.

4.5.1.4. Mezzi in Dotazione alla Società Agricola Rienzi

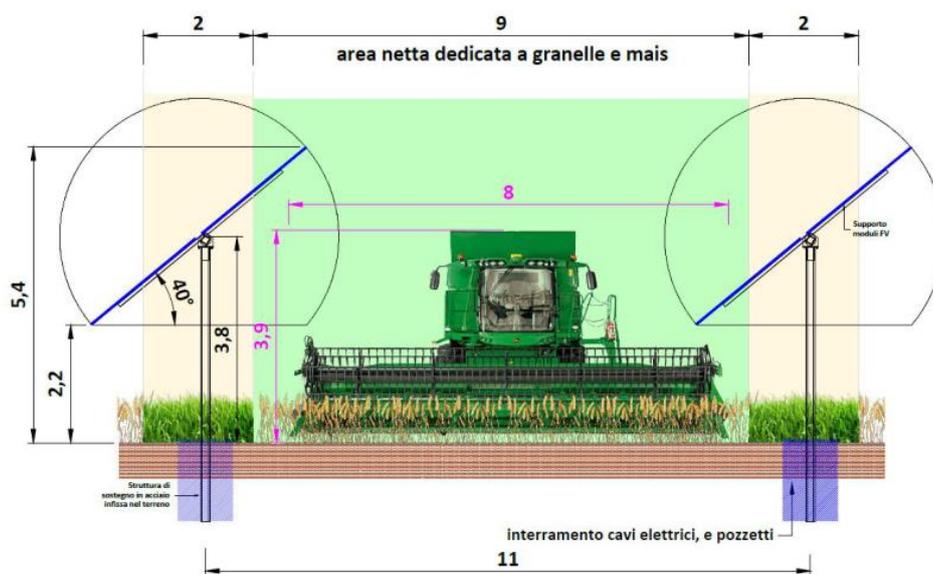
<p>Trattrice FIAT 55-46DT</p> <p>Dimensioni (preso come riferimento il mod. 66 DT):</p> <p>Altezza totale con cabina (cm) 226 Lunghezza totale (cm) 310 Larghezza totale (cm) 200</p>	
<p>Trattrice Ford New Holland 8360 DT</p> <p>Dimensioni:</p> <p>Altezza totale con cabina (cm) 286 Lunghezza totale (cm) 464 Larghezza totale (cm) 272</p>	
<p>Trattrice FORD 7840</p> <p>Dimensioni:</p> <p>Altezza totale con cabina (m) 2,80 Lunghezza totale (m) 5 Larghezza totale (m) 2,30</p>	
<p>Trattrice Fiat 1180DT</p> <p>Dimensioni:</p> <p>Altezza totale con cabina (cm) 281 Lunghezza totale (cm) 413 Larghezza totale (cm) 275</p>	

<p>Irroratrice BARGAM MAC 1500 M 04</p> <p>Dimensioni: Altezza totale con cabina (m) 3 Lunghezza totale (m) 7,40 Larghezza totale (m) 2,60</p> <p>APERTURA LAVORATIVA IN CAMPO (m) 18</p>	
<p>Mietitrebbiatrice NEW HOLLAND AL59</p> <p>Dimensioni: Altezza totale con cabina (m) 3,90 Lunghezza totale (m) 4,20 Larghezza di taglio (m) 5,18</p>	
<p>Rimorchio BICCHI</p> <p>Dimensioni: Lunghezza totale (m) 6,40 Larghezza totale (m) 2,50</p>	
<p>Rimorchio Pettoruso PM 4RIT 50</p> <p>Dimensioni: Lunghezza totale (m) 4 Larghezza totale (m) 2</p>	

<p>Altre Macchine: ARATRO TRIVOMERE ERMO</p> <p>Dimensioni:</p> <p>Lunghezza totale (m) 3,60</p> <p>Larghezza totale (m)</p> <p>VARIABILE</p>	
<p>Altre Macchine: FRANGIZZOLLE</p> <p>Dimensioni:</p> <p>Lunghezza totale (m) 5,40</p> <p>Larghezza totale (m) 3</p>	
<p>Altre Macchine: RULLO</p> <p>Dimensioni:</p> <p>Lunghezza totale (m) 5</p> <p>Larghezza totale (m) 3,00</p> <p><i>APERTURA LAVORATIVA IN CAMPO (m) 6,20</i></p>	

<p>Altre Macchine: RIPUNTATORE ALPEGO</p> <p>Dimensioni:</p> <p>Lunghezza totale (m) 3,10</p> <p>Larghezza totale (m) 3</p>	
<p>Altre Macchine: SEMINATRICE VERTULLI</p> <p>Dimensioni:</p> <p>Lunghezza totale (m) 3</p> <p>Larghezza totale (m) 2,70</p> <p><i>APERTURA LAVORATIVA IN CAMPO (m) 5</i></p>	
<p>Altre Macchine: ERPICE ROTANTE ALPEGO</p> <p>Dimensioni:</p> <p>Lunghezza totale (m) 1,50</p> <p>Larghezza totale (m) 1,50</p> <p><i>APERTURA LAVORATIVA IN CAMPO (m) 5</i></p>	

<p>Altre Macchine: SARCHIATRICE</p> <p>Dimensioni:</p> <p>Lunghezza totale (m) 3,30 Larghezza totale (m) 1,50</p>	
<p>Altre Macchine: SPANDICONCIME</p> <p>Dimensioni:</p> <p>Lunghezza totale (m) 1,20 Larghezza totale (m) 1,96</p>	



Schema impianto agri-voltaico

Per quanto riguarda gli spazi di manovra a fine corsa (le c.d. capezzagne), questi devono essere sempre non inferiori ai 5,00 m tra la fine dell'interfilare e la recinzione perimetrale del terreno. Questa condizione nell'impianto proposto risulta rispettata.

Anche la presenza di cavidotti interrati non costituisce un problema per le operazioni colturali, in quanto i cavidotti saranno posati a non meno di 80 cm di profondità, mentre le lavorazioni periodiche del terreno non supereranno i 30-40 cm di profondità.

4.6. Coltivazioni previste

Per la scelta delle colture da inserire piano di coltivazione nel sistema agrofotovoltaico si è fatto riferimento alle colture più rappresentative della zona di Montemilone e dei comuni limitrofi.

Le colture scelte da inserire in un piano di rotazione quadriennale sono:

Frumento tenero e duro, colture foraggere, leguminose da granella (pisello, fava e altro), pomodoro da industria, fra due colture principali verrà considerata per ciascuna annata agraria la possibilità di seminare una cover crop da sovescio.

Per quanto riguarda la fascia perimetrale si è optato per una siepe di ligustro lungo le reti di recinzione e per l'olivo, varietà locali, per la fascia di mitigazione.

4.6.1. Grano duro

Il frumento o grano duro si è evoluto piuttosto tardi (IV sec. a.C.) soppiantando il farro in tutta l'area mediterranea e medio-orientale a clima caldo e siccitoso, dove tuttora ha la massima diffusione. Assai recente è l'introduzione del frumento duro negli altri continenti.

Il frumento duro nel mondo è coltivato su un'area molto meno estesa del frumento tenero e con impiego prevalente per la preparazione di paste alimentari, previa speciale macinazione che porta alla produzione della semola, anziché di farina.



In Europa il principale produttore di grano duro è l'Italia che nel 2000 gli ha destinato 1,6 Mha su un totale a frumento di 2,3 Mha, con una produzione di 4,5 Mt. Il frumento duro ha avuto una notevole espansione in Italia negli anni '70 a seguito della politica agricola seguita dalla Comunità Europea, coltivato in particolare nelle sue regioni meridionali e insulari dove è stata tradizionalmente concentrata la produzione di questo cereale.

È il frutto di selezione antropica in climi caldo-aridi, per caratteri utili delle spighe e della granella. L'adattamento del frumento duro è meno largo di quello del frumento tenero: meno di questo resiste ad avversità come il freddo, l'umidità eccessiva, l'allettamento e il mal di piede; molto più di questo vede compromessa la qualità della granella da condizioni ambientali improprie. Per quanto riguarda il terreno il frumento duro dà migliori risultati in quelli piuttosto argillosi, di buona capacità idrica, mentre rifugge da quelli tendenti allo sciolto. Il frumento duro è meglio del tenero adattato agli ambienti aridi e caldi, dove riesce a realizzare la migliore espressione di qualità.

4.6.2. Foraggere

Le colture foraggere sono specie o consociazioni di specie il cui prodotto principale è utilizzato nell'alimentazione del bestiame.

La caratteristica della quasi totalità delle foraggere, ad eccezione di quelle utilizzate come erbaio a taglio unico, è la loro vivacità, cioè il fenomeno secondo il quale sono in grado di ricacciare dopo l'utilizzazione.

Questa opportunità è presente nelle foraggere dotate di particolari strutture morfo-fisiologiche basali quali la *corona* ed il *cespo*, rispettivamente per le leguminose e le graminacee.

Le specie più utilizzate appartengono alle graminacee ed alle leguminose.

In relazione alla durata le colture foraggere possono essere annuali o temporanee (con ciclo colturale inferiore ad un anno), poliennali (in caso di un ciclo colturale di 3-5 anni) oppure perenni. In caso di durata inferiore o uguale ad un anno si parla di erbai. A seconda della stagione in cui svolgono il loro ciclo gli erbai si distinguono in:

- erbai autunno-vernini, detti anche autunno-primaverili, sono quelli seminati in autunno e raccolti in primavera (cereali foraggeri microtermi, loiessa, crucifere, favino, pisello proteico, trifogli annuali, etc.);
- erbai primaverili, seminati a fine inverno e raccolti a maggio giugno (es. avena-veccia-pisello);
- erbai primaverili-estivi, sono i classici erbai annuali (mais o sorgo trinciati);
- erbai estivi, sono quelli a semina estiva dopo aver raccolto la coltura principale (es. granturchino).

Se la durata è superiore ad un anno si parla, invece, di prati. Sia gli erbai che i prati possono essere avvicendati per periodi inferiori a dieci anni. Per periodi superiori a dieci anni siamo di fronte a prati permanenti. (solo prati evidentemente e non erbai) che possono essere sfalcati (prato), solo pascolati (pascolo) oppure pascolati dopo il primo taglio (prati-pascoli).

La foraggera può essere posta nella rotazione in coltura principale oppure in coltura intercalare.

4.6.3. Pomodoro

Il pomodoro è originario del Centro-Sud America, coltivazione diffusa presso le popolazioni azteche e maya, arrivò in Europa in seguito alla scoperta del Nuovo Mondo. Giunse in Spagna a seguito di missionari, mercanti e conquistatori, un bel pezzo dopo Cristoforo Colombo, nel 1540.

Il Regno delle Due Sicilie fu il primo territorio fuori dalla Spagna a conoscere ed apprezzare il pomodoro, che ben presto raggiunse la città di Napoli.

Con la riforma agricola borbonica, intorno alla metà del Settecento, le produzioni di pomodoro cominciarono ad essere più sostanziose: veniva coltivato tutto intorno al Vesuvio ed anche oltre, prediligendo terreni ricchi d'acqua e di materiale piroclastico, che conferisce al pomodoro caratteristiche di salinità e dolcezza.



Il pomodoro è una pianta con elevate esigenze termiche, assai sensibile al gelo, che quindi nei climi temperato-caldi trova la sua stagione di crescita nel periodo estivo; altrimenti va coltivato sotto serra.

Al pomodoro non si confanno gli ambienti umidi che favoriscono le malattie e i marciumi: i migliori sono quelli a clima piuttosto secco, con terreni a grande capacità di ritenzione idrica o con possibilità di irrigazione. Per quanto riguarda il terreno, il pomodoro si adatta a una vasta gamma di tipi, purché ben drenati e di buona struttura, con pH compreso tra 5,5 e 8.

Nell'area di nostro interesse le principali cultivar di pomodoro sono quelle destinate all'industria.

Per questo uso sono richiesti frutti regolari, di colore rosso vivo, buccia sottile, polpa soda e abbondante, con pochi semi. Il miglioramento genetico ha prodotto un gran numero di varietà specifica per qualunque impiego, puntando ad elevare la produttività e la qualità. Altri importanti obiettivi di miglioramento sono quelli relativi alla resistenza a certe avversità ed alla meccanizzazione della raccolta. Le varietà che presentano resistenza a malattie hanno il nome accompagnato da sigle che si riferiscono al patogeno cui sono resistenti.

Le varietà da raccolta meccanica (siglate RM) presentano sviluppo determinato e maturazione contemporanea, peduncolo "jointless" che resta attaccato alla pianta anziché alla bacca, buccia molto resistente che rende le bacche resistenti agli urti.

La semente di pomodoro è disponibile come varietà "standard", ottenute da libera impollinazione, e come ibridi F1. questi stanno predominando sul mercato nonostante il loro alto costo, per una serie di vantaggi (produttività, uniformità, qualità, resistenza alle avversità).

La Barbabietola da zucchero (*Beta vulgaris*, var. *saccarifera*) è una pianta biennale (stadio vegetativo al primo anno; stadio riproduttivo al secondo). Presenta una radice fittonante, grossa, carnosa, più o meno conica, lunga fino a 2 metri, di colore grigiastro, provvista di rugosità trasversali nella parte superiore e di due solchi longitudinali (detti solchi saccariferi) decorrenti a spirale e provvisti di abbondante capillizio. Il fusto è corto ed eretto.

La germinazione può iniziare a 5-6°C, ma per un'emergenza veloce ed omogenea occorrono almeno 10-12°C. Temperature diurne e notturne troppo elevate durante l'estate possono condizionare l'accumulo delle sostanze di riserva, in quanto aumentano l'intensità della respirazione. Notti fresche e giorni caldi, dalla seconda metà di agosto, favoriscono l'accumulo di zucchero.

La barbabietola da zucchero predilige terreni profondi, di medio impasto, ricchi di sostanza organica e con buona capacità idrica. Ha bisogno di terreni a pH neutro (pH 6,5-7), mentre non sono adatti i terreni acidi e con ristagni idrici.

Per ottenere una buona produzione è necessaria una regolare disponibilità idrica durante tutto il ciclo. Per quanto riguarda la concimazione ogni 10 tonnellate di radici vengono asportati mediamente 40-50 kg di azoto, 15-18 kg di P₂O₅ e 55-65 di K₂O.

La barbabietola da zucchero è una sarciata da rinnovo e prende posto generalmente tra due colture di frumento. Lascia un terreno ben preparato per la coltura successiva. Si consiglia di frappare un intervallo di alcuni anni tra l'una e l'altra coltura di barbabietola. L'aratura profonda viene fatta in estate. Utile un'abbondante concimazione organica.

4.6.4. Pisello

Il pisello (*Pisum sativum*) è una specie annuale erbacea, caratterizzata da stelo e foglie di colore verde chiaro, radice principale fittonante e numerose radici superficiali. I fiori, bianchi o leggermente rosati, una volta fecondati danno vita al baccello, di colore verde, in cui si formano i semi in numero variabile.



Il pisello, come le altre leguminose (fagiolo, fava, lenticchia, cece, erba medica e tante altre specie ancora), **ha la preziosa caratteristica di instaurare una simbiosi a livello radicale con specifici batteri azotofissatori**. Questi riescono a prelevare l'azoto presente nell'aria che circola nei pori del terreno e a cederlo alla pianta in cambio di zuccheri.

Questa fornitura di azoto non va solo a beneficio della leguminosa stessa ma anche delle colture che seguono nella rotazione. Questa è una ragione che rende le **leguminose così importanti da inserire nei piani colturali** delle aziende agricole, soprattutto in quelle biologiche. Anche nella coltivazione dell'orto domestico, pertanto, è veramente proficuo dare spazio a questa famiglia botanica che aiuta tutte le altre specie ad essere fertilizzate, almeno in parte, per via del tutto naturale. In fase di progettazione dell'orto, attività a cui vale la pena dedicare una certa attenzione all'inizio di ogni anno, è utile assegnare uno spazio per coltivare il pisello. Successivamente quest'area potrà essere sfruttata da un altro ortaggio particolarmente avido di azoto, come i cavoli autunnali, che si trapiantano poco dopo la raccolta del pisello.

Il pisello è una specie adatta al clima temperato-fresco, non amante del calore estivo. I semi riescono a germinare a temperature di appena 4 -5 °C, per questo li seminiamo in autunno o sul finire dell'inverno. **Le fasi di crescita, fioritura e sviluppo dei baccelli avvengono in primavera, mentre temperature prolungate oltre i 25-28°C causano una formazione troppo rapida dei baccelli e uno scadimento qualitativo del prodotto.**

Per quanto riguarda il terreno, il pisello è un po' più rustico del fagiolo, e si adatta a condizioni molto varie, pur andando in sofferenza su suoli molto soggetti a ristagni idrici o in quelli molto calcarei.

4.6.5. Ligustro

Il Ligustro comune (*Ligustrum vulgare*) è una pianta da siepe semisempreverde, utilizzata a ridosso della recinzione con finalità di miticizzazione dell'impatto visivo. È definito semi-sempreverde perché normalmente il Ligustro comune è sempreverde anche in inverno, ma in caso di inverno rigido questa pianta potrebbe spogliarsi parzialmente o completamente del suo fogliame per poi rimetterlo in primavera. Il Ligustro comune è ottimo come pianta da siepe in zone rurali e gli uccelli nidificano molto volentieri nelle siepi di Ligustro comune. Il Ligustro comune ha foglie relativamente strette e lunghe, le foglie e i fiori di questa specie sono velenosi.

Vantaggi:

- Pianta poco esigente e semplice da curare
- Bellissima pianta da siepe che attrae gli uccelli
- Attrattiva per le api

Svantaggi:

- la sua crescita veloce rende necessaria la potatura due volte l'anno
- In un inverno rigido si spoglia del suo fogliame.

5. CONFORMITÀ PROGETTO ALLE LL.GG. DELL'AGRIVOLTAICO

Come definito dal decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 1991 (di seguito anche decreto legislativo n. 199/2021) di recepimento della direttiva RED II, l'Italia si pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050.

L'obiettivo suddetto è perseguito in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e tenendo conto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

In tale ambito, risulta di particolare importanza individuare percorsi sostenibili per la realizzazione delle infrastrutture energetiche necessarie, che consentano di coniugare l'esigenza di rispetto dell'ambiente e del territorio con quella di raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.

Fra i diversi punti da affrontare vi è certamente quello dell'integrazione degli impianti a fonti rinnovabili, in particolare fotovoltaici, realizzati su suolo agricolo.

Una delle soluzioni emergenti è quella di realizzare impianti c.d. "agrivoltaici", ovvero impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili.



A riguardo, è stata anche prevista, nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, una specifica misura, con l'obiettivo di sperimentare le modalità più avanzate di realizzazione di tale tipologia di impianti e monitorarne gli effetti.

Il lavoro prodotto dal MITE nella emanazione delle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici di Giugno 2022 ha, dunque, lo scopo di chiarire quali sono le caratteristiche minime e i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito agrivoltaico, sia per ciò che riguarda gli impianti più avanzati, che possono accedere agli incentivi PNRR, sia per ciò che concerne le altre tipologie di impianti agrivoltaici, che possono comunque garantire un'interazione più sostenibile fra produzione energetica e produzione agricola.

5.1. Caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici

Nella presente sezione sono trattati con maggior dettaglio gli aspetti e i requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati, ivi incluse quelle derivanti dal quadro normativo attuale in materia di incentivi.

Possano in particolare essere definiti i seguenti requisiti:

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

Si ritiene dunque che:

- **Il rispetto dei requisiti A, B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrivoltaico".** Per tali impianti dovrebbe inoltre previsto il rispetto del requisito D.2.
- **Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di "impianto agrivoltaico avanzato"** e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.
- **Il rispetto dei A, B, C, D ed E sono pre-condizione per l'accesso ai contributi del PNRR,** fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 "Sviluppo del sistema agrivoltaico", come previsto dall'articolo 12, comma

1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità.

1. REQUISITO A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"

Il primo obiettivo nella progettazione dell'impianto agrivoltaico è senz'altro quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica. Tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri:

- **A.1) Superficie minima coltivata:** è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione;
- **A.2) LAOR massimo:** è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola.

A.1 Superficie minima per l'attività agricola

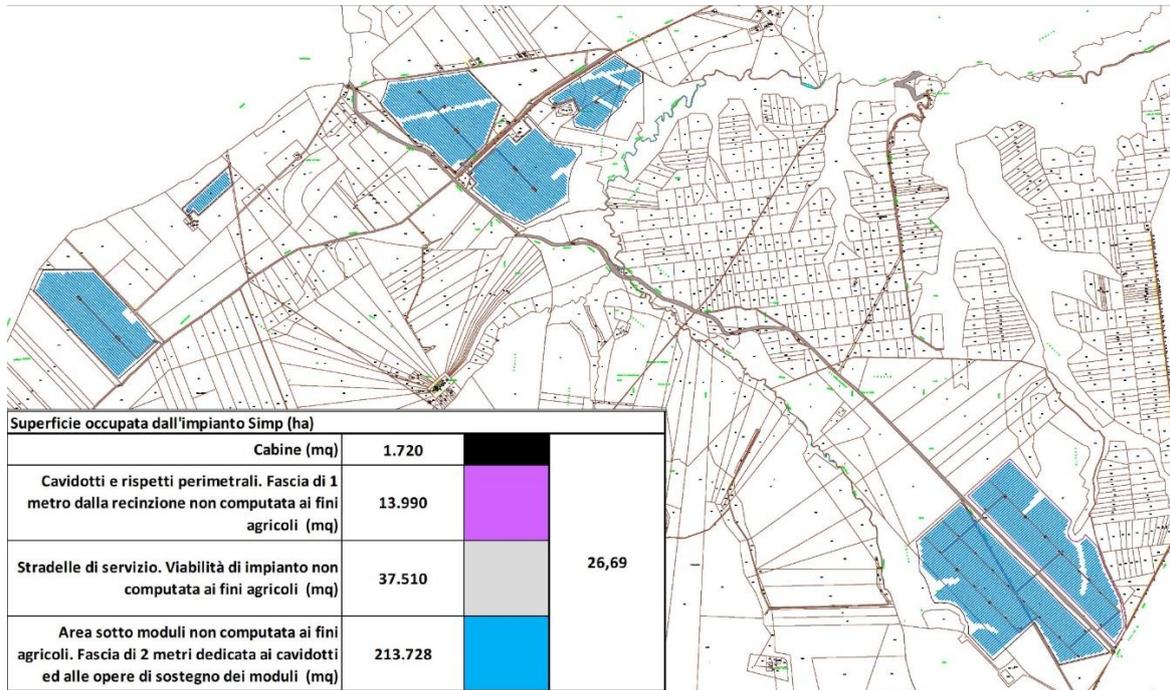
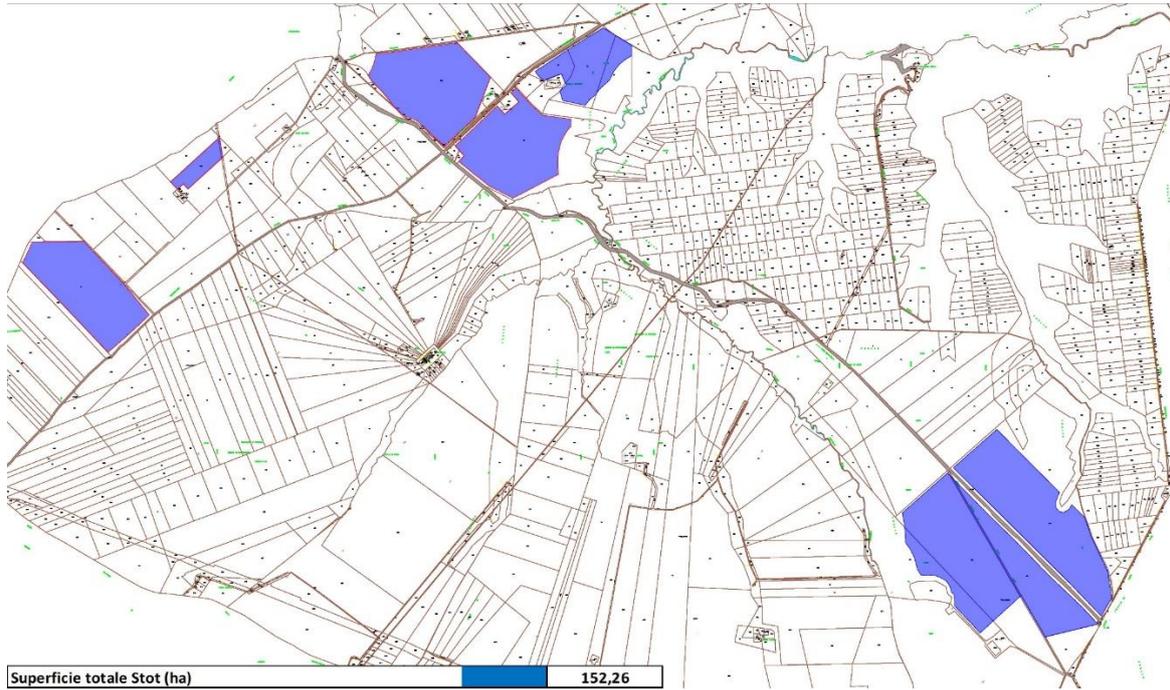
Tale condizione si verifica laddove l'area oggetto di intervento è adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico, alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo di bestiame, in una percentuale che la renda significativa rispetto al concetto di "continuità" dell'attività se confrontata con quella precedente all'installazione (caratteristica richiesta anche dal DL 77/2021).

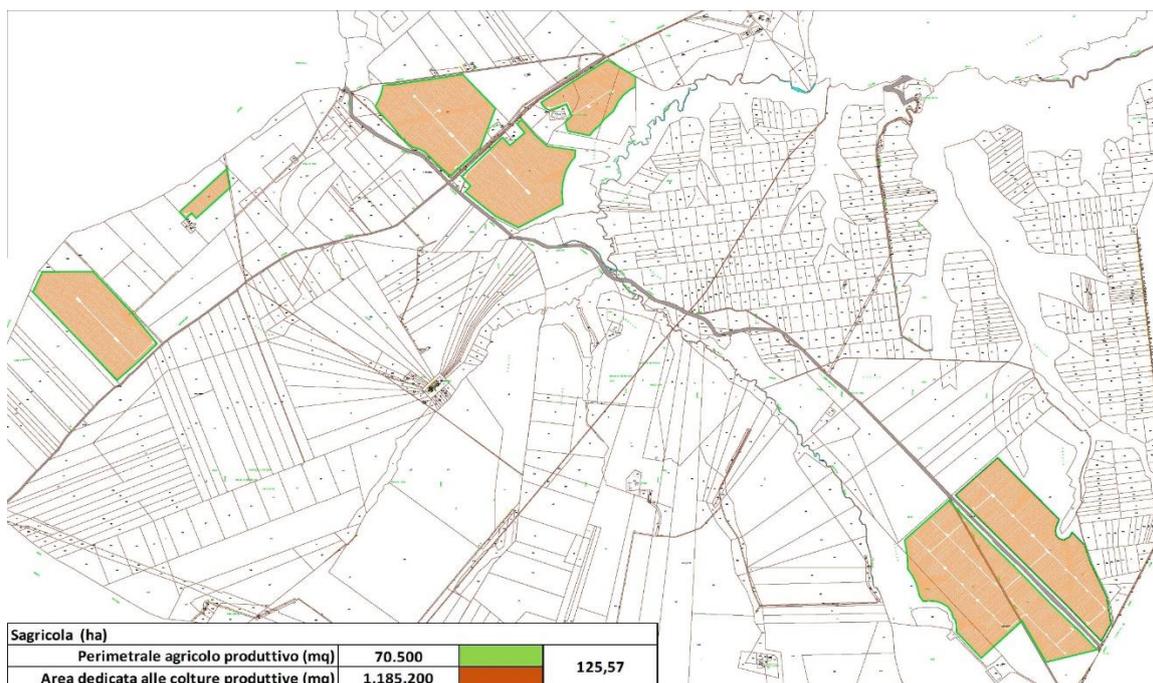
Pertanto, si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico, Stot⁵) che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA):

Verifica Requisito A.1 Sagricola $\geq 0,7$ Stot				VERIFICATA
Superficie totale Stot (ha)			152,26	82,5%
Superficie occupata dall'impianto Simp (ha)				
Cabine (mq)	1.720		26,69	
Cavidotti e rispetti perimetrali. Fascia di 1 metro dalla recinzione non computata ai fini agricoli (mq)	13.990			
Stradelle di servizio. Viabilità di impianto non computata ai fini agricoli (mq)	37.510			
Area sotto moduli non computata ai fini agricoli. Fascia di 2 metri dedicata ai cavidotti ed alle opere di sostegno dei moduli (mq)	213.728			
Sagricola (ha)				
Perimetrico agricolo produttivo (mq)	70.500		125,57	
Area dedicata alle colture produttive (mq)	1.185.200			

Il requisito A.1 superficie minima coltivata viene rispettato.

⁵ Superficie di un sistema agrivoltaico (Stot): area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico;





A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)

Per valutare la densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione è possibile considerare indicatori quali la densità di potenza (MW/ha) o la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR⁶).

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

Verifica Requisito A.2 LAOR ≤ 40%					VERIFICATA		
Potenza installata (MW)	Stot (ha)	Densità di Potenza (MW/ha)	Potenza moduli [W]	Superficie singolo modulo [m ²]	Numero di moduli	Spv (ha)	LAOR [%]
113,58	152,2615	0,75	0,625	2,79531	181728	50,8	33,4%

Il requisito A.2 LAOR massimo viene rispettato.

⁶ LAOR (Land Area Occupation Ratio): rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (Stot). Il valore è espresso in percentuale.

Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv): somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice).

2. REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli

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

In particolare, dovrebbero essere verificate:

- **B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;**
- **B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.**

B.1 Continuità dell'attività agricola

Gli elementi da valutare nel corso dell'esercizio dell'impianto, volti a comprovare la continuità dell'attività agricola, sono:

L'esistenza e la resa della coltivazione

Al fine di valutare statisticamente gli effetti dell'attività concorrente energetica e agricola è importante accertare la destinazione produttiva agricola dei terreni oggetto di installazione di sistemi agrivoltaici. In particolare, tale aspetto può essere valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha, confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo. In assenza di produzione agricola sull'area negli anni solari precedenti, si potrebbe fare riferimento alla produttività media della medesima produzione agricola nella zona geografica oggetto dell'installazione.

In alternativa è possibile monitorare il dato prevedendo la presenza di una zona di controllo che permetterebbe di produrre una stima della produzione sul terreno sotteso all'impianto.

Il mantenimento dell'indirizzo produttivo

Ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo o, eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato. Fermo restando, in ogni caso, il mantenimento di produzioni DOP o IGP. Il valore economico di un indirizzo produttivo è misurato in termini di valore di produzione standard calcolato a livello complessivo aziendale; la modalità di calcolo e la definizione di coefficienti di produzione standard sono predisposti nell'ambito della Indagine RICA per tutte le aziende contabilizzate. A titolo di esempio, un eventuale riconversione dell'attività agricola da un indirizzo intensivo (es. ortofloricoltura) ad uno molto più estensivo (es. seminativi o prati pascoli), o l'abbandono di attività caratterizzate da marchi DOP o DOPG, non soddisfano il criterio di mantenimento dell'indirizzo produttivo.

Vengono mantenute le attuali pratiche agricole destinate al pascolo e foraggio. È inoltre previsto un miglioramento in quanto il progetto prevede una fascia verde perimetrale di tipo agricolo produttivo e schermatura paesaggistica con una siepe del tipo schermante associata ad una coltura fruttifera di olivo. Sulla medesima area perimetrale è previsto inoltre la messa a dimora di un prato mellifero associato ad un sistema di apicoltura.

Il requisito B.1 viene rispettato dotando l'impianto di un sistema per il monitoraggio dell'attività agricola rispettando le specifiche indicate al requisito D.

B.2 Producibilità elettrica minima

In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard (FVstandard in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima.

Verifica Requisito B.2 FVagri ≥ 0,6 FV standard			VERIFICATA
	Potenza installata (MW)	Producibilità (GWh/anno)	%
FV Agri	113,58	188,36	88%
FV standard intensivo	120,10	165,25	

Il requisito B.2 viene rispettato.

3. REQUISITO C: l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra

La configurazione spaziale del sistema agrivoltaico, e segnatamente l'altezza minima di moduli da terra, influenza lo svolgimento delle attività agricole su tutta l'area occupata dall'impianto agrivoltaico o solo sulla porzione che risulti libera dai moduli fotovoltaici.

Nel caso delle colture agricole, l'altezza minima dei moduli da terra condiziona la dimensione delle colture che possono essere impiegate (in termini di altezza), la scelta della tipologia di coltura in funzione del grado di compatibilità con l'ombreggiamento generato dai moduli, la possibilità di compiere tutte le attività legate alla coltivazione ed al raccolto. Le stesse considerazioni restano valide nel caso di attività zootecniche, considerato che il passaggio degli animali al di sotto dei moduli è condizionato dall'altezza dei moduli da terra (connettività).

In sintesi, l'area destinata a coltura oppure ad attività zootecniche può coincidere con l'intera area del sistema agrivoltaico oppure essere ridotta ad una parte di essa, per effetto delle scelte di configurazione spaziale dell'impianto agrivoltaico.

Il caso in esame vien configurato come segue:

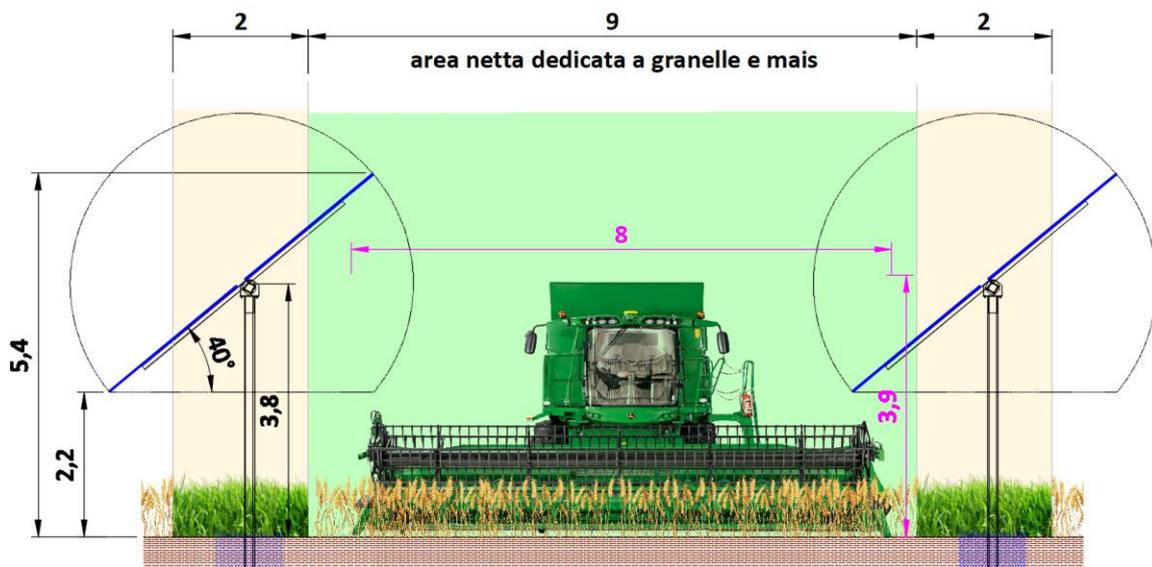
- **TIPO 1): l'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli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



Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e sotto a essi (TIPO 1).

Considerata l'altezza media dei moduli su strutture mobili, limitatamente alle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, le Linee Guida Ministeriali fissano valori di riferimento:

- 1,3 metri nel caso di attività zootecnica;
- 2,1 metri nel caso di attività colturale.



Essendo la struttura di progetto mobile del tipo ad inseguitore monoassiale avente una altezza dei moduli da terra in posizione di massima inclinazione di 2,2 metri, si ritiene rispettato il requisito C.

4. REQUISITI D ed E: i sistemi di monitoraggio

Richiamando le indicazioni riportate nelle Linee Guida MiTE, il monitoraggio deve essere funzionale a raccogliere i dati e le informazioni per l'allestimento dei dossier da presentare alle autorità competenti ai fini della fruizione di incentivi statali (DL 77/2021) secondo i seguenti requisiti:

- **D.1) il risparmio idrico;**
- **D.2) la continuità dell'attività agricola**, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
- **E.1) il recupero della fertilità del suolo;**
- **E.2) il microclima;**
- **E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici.**

Il sistema di monitoraggio della produzione agricola ha come obiettivi funzionali principalmente:

- a) stime di produzione agricola;
- b) stime di resa della produzione agricola;
- c) valutazione degli aspetti agro-meteorologici;
- d) stime dei tempi di raccolta;
- e) valutazione degli aspetti fitosanitari delle colture;
- f) valutazione dei fabbisogni irrigui;
- g) attuazione degli interventi necessari alla ottimizzazione della produttività.

Per tutte queste funzioni è centrale il ruolo dell'agronomo che può intervenire, ad esempio per le valutazioni di cui alla lettera e) precedente, effettuando specifiche analisi di laboratorio su prove in campo.

L'abilitazione delle funzioni di monitoraggio della produzione agricola può essere spesso effettuata con continuità anche attraverso l'utilizzo di reti di sensori che operano in tempo reale. Questi sensori sono tipicamente:

- sensori di temperatura ambiente;
- sensori di umidità relativa;
- sensori del punto di rugiada;
- sensori di pioggia;
- sensori di pressione barometrica;
- sensori di velocità del vento;
- sensori di temperatura suolo;
- sensori di conducibilità suolo;
- sensori di pH del suolo;
- sensori di umidità suolo;
- sensori di temperatura pianta;
- sensori di livello CO₂;
- spettrofotometria VIS-IR;
- contatori di flusso acqua di irrigazione.

Le misure effettuate in ambito agricolo sono molto spesso georeferenziate e, in alcuni casi, possono essere ottenute attraverso misure satellitari e attraverso UAV. In qualche caso, quando si voglia far riferimento alla cosiddetta agricoltura di precisione, questi temi sono stati codificati nelle linee guida emesse dal ministero competente (Linee Guida MPAAF).

In generale, per impianti FV di potenza significativa, i dati prodotti dai sistemi MFV sono asserviti all'utilizzo in uno specifico SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) finalizzato alla gestione ottimale e automatizzata dell'impianto fotovoltaico in cui possono essere implementate logiche di Intelligenza Artificiale (AI) volte alla ottimizzazione della produzione energetica nel tempo.

Allo stesso modo, per sistemi agricoli i dati MPA possono essere utilizzati per il monitoraggio in continuo dello stato delle colture e per l'ottimizzazione degli interventi irrigui e fitosanitari, volti alla massimizzazione della produzione agricola. I valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto.

L'attività di monitoraggio è quindi utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti. Gli esiti dell'attività di monitoraggio, con specifico riferimento alle misure di promozione degli impianti agrivoltaici innovativi citate in premessa, sono fondamentali per valutare gli effetti e l'efficacia delle misure stesse.

D.1 Monitoraggio del risparmio idrico

I sistemi agrivoltaici possono rappresentare importanti soluzioni per l'ottimizzazione dell'uso della risorsa idrica, in quanto il fabbisogno di acqua può essere talvolta ridotto per effetto del maggior ombreggiamento del suolo. L'impianto agrivoltaico, inoltre, può costituire un efficace infrastruttura di recupero delle acque meteoriche che, se opportunamente dotato di sistemi di raccolta, possono essere riutilizzate immediatamente o successivamente a scopo irriguo, anche ad integrazione del sistema presente. È pertanto importante tenere in considerazione se il sistema agrivoltaico prevede specifiche soluzioni integrative che pongano attenzione all'efficientamento dell'uso dell'acqua (sistemi per il risparmio idrico e gestione acque di ruscellamento).

Al fine di monitorare l'uso della risorsa idrica a fini irrigui sarebbe, inoltre, necessario conoscere la situazione ex ante relativa ad aree limitrofe coltivate con la medesima coltura, in condizioni ordinarie di coltivazione e nel medesimo periodo, in modo da poter confrontare valori di fabbisogno irriguo di riferimento con quelli attuali e valutarne l'ottimizzazione e la valorizzazione, tramite l'utilizzo congiunto delle banche dati SIGRIAN e del database RICA. Le aziende agricole del campione RICA che ricadono nei distretti irrigui SIGRIAN possono considerarsi potenzialmente irrigate con acque consortile in quanto raggiungibili dalle infrastrutture irrigue consortili, quelle al di fuori irrigate in autoapprovvigionamento. Le miste sono individuate con un ulteriore livello di analisi dei dati RICA-SIGRIAN.

Nelle aziende con colture in asciutta, invece, il tema riguarderebbe solo l'analisi dell'efficienza d'uso dell'acqua piovana, il cui indice dovrebbe evidenziare un miglioramento conseguente la diminuzione dell'evapotraspirazione dovuta all'ombreggiamento causato dai sistemi agrivoltaici. Nelle aziende non irrigue il monitoraggio di questo elemento dovrebbe essere escluso. Gli utilizzi idrici a fini irrigui sono quindi funzione del tipo di coltura, della tecnica colturale, degli apporti idrici naturali e dall'evapotraspirazione così come dalla tecnica di irrigazione, per cui per monitorare l'uso di questa risorsa bisogna tener conto che le variabili in gioco sono molteplici e non sempre prevedibili.

D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

Gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

- 1. l'esistenza e la resa della coltivazione;**
- 2. il mantenimento dell'indirizzo produttivo;**

Tale attività può essere effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita. Alla relazione potranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

Il progetto sarà dotato di un sistema di monitoraggio nel rispetto del REQUISITO D.

E.1. il recupero della fertilità del suolo;

Secondo quanto riportato dalla certificazione Afnor per i sistemi agrivoltaici, i risultati di un progetto agrivoltaico in termini di prestazioni agricole possono essere misurati dopo la messa in funzione dell'impianto e talvolta il tempo necessario può essere maggiore di 4 o 5 anni in funzione del tipo di attività agricola. Infatti, ad esempio, se si tratta di colture perenni i risultati non possono essere valutati nel breve periodo. Anche nel caso di valutazione della fertilità del suolo, questa analisi deve essere fatta nel medio lungo periodo in linea con la durata dell'impianto agrivoltaico. Quando si parla di fertilità del suolo per un sistema agrivoltaico devono essere soddisfatti determinati requisiti all'interno di tre fasi progettuali:

- fase di progettazione e sviluppo del progetto agrivoltaico;
- fase operativa;
- fine progetto agrivoltaico.

I requisiti da soddisfare durante la fase di progettazione e sviluppo del progetto sono da considerarsi in base alla tipologia di impianto agrivoltaico da installare e conseguenti lavorazioni necessarie (ad esempio movimentazione del suolo). È importante valutare quali siano quelle operazioni che disturbino di meno la flora e fauna presente nell'areale di installazione e il suolo stesso (es. minore compattamento, minore erosione) e anche il paesaggio al fine di poter avere una continuità agroecologica del sito di interesse. Per un confronto adeguato, la fertilità dovrebbe essere monitorata anche in fase ante operam.

Durante la fase operativa, sono necessari dei sistemi di monitoraggio per la produzione agricola atti a valutare la fertilità del suolo in base al tipo di coltivazione, al tipo di indirizzo produttivo scelto e al tipo di impianto installato. È necessario valutare la fertilità del suolo in ambiente agrivoltaico e in funzione dell'attività agricola. In questo ultimo caso, la presenza di un'area di riferimento in pieno campo con la coltura scelta è utile a valutare la fertilità del suolo in condizioni di riferimento di coltivazione e confrontarla con le condizioni presenti in ambiente agrivoltaico in quanto, se le aree vengono gestite in egual modo, permettono una valutazione reale di come la fertilità del suolo può essere influenzata dalla presenza del sistema agrivoltaico. Oltre alla valutazione di fertilità del suolo, quest'area è utile al monitoraggio durante tutto il ciclo colturale e per la valutazione della resa agricola ottenuta in condizioni agrivoltaiche e in condizioni di riferimento (pieno campo).

Infine, a fine progetto agrivoltaico è di fondamentale importanza valutare l'uso del suolo a seguito di un'installazione agrivoltaica. Questo requisito è da tenere in considerazione sia per le aree che sono da sempre state destinate all'uso agricolo, che soprattutto per quelle aree che, prima dell'installazione dell'impianto agrivoltaico, non erano utilizzate per l'attività agricola. Questo

aspetto già indicato nelle Linee Guida MiTE (requisito E.1) ed è correlato ad un recupero della fertilità del suolo, ad esempio in termini di sostanza organica, stoccaggio di carbonio, fauna tellurica e quindi di produttività di un suolo agricolo.

Il requisito E.1 indica l'importanza di monitorare i casi in cui sia ripresa l'attività agricola su superfici agricole non utilizzate negli ultimi 5 anni.

Le misurazioni sulla fertilità del suolo sono richieste obbligatoriamente per gli impianti agrivoltaici avanzati che accedono ai fondi del PNRR (requisito E.1 delle Linee Guida MiTE). Tuttavia, si ritiene siano degli indicatori efficaci dell'impatto dell'agrivoltaico sulla capacità del suolo di fornire importanti servizi ecosistemici ed è quindi consigliabile monitorarli in tutti i sistemi agrivoltaici.

Area di monitoraggio delle colture: resa e fertilità del suolo

Modalità per la stima della produzione

Prendendo in considerazione le Linee Guida MiTE, non è indicata la superficie dell'area di controllo esterna all'area del sistema agrivoltaico per monitorare e stimare la resa agricola in condizioni di riferimento di crescita delle colture agrarie.

Nella DIN SPEC 91434 non vengono indicate le superfici delle aree di controllo ma sono presenti delle indicazioni riguardo due situazioni da prendere in considerazione:

a) le colture sono già state coltivate sull'intera area del progetto o su altre aree dell'azienda.

Per le colture permanenti e i pascoli, si calcola la media delle rese degli ultimi tre anni. Nelle rotazioni di seminativi la resa deve essere valutata considerando la media produttiva nei tre cicli precedenti di rotazione delle singole colture;

b) le colture non sono ancora state coltivate nell'azienda: rese medie degli ultimi tre anni tratte da pubblicazioni pertinenti.

Richiamando l'Afnor Label Projet Agrivoltaïque, invece, è possibile individuare un'area di controllo esterna al sistema agrivoltaico per monitorare la riduzione della produzione (posta entro 150 m dall'impianto). Il confronto deve avvenire ogni anno per coltura.

Considerando infine le Linee Guida NEDO, è possibile individuare come modalità della stima del calo produttivo in impianti agrivoltaici la resa media della produzione agricola che si è avuta sia negli anni precedenti o nelle aree circostanti con le stesse specie agrarie.

Monitoraggio agronomico, la DIN SPEC 91434

La DIN SPEC 91434 non prevede un vero e proprio piano di monitoraggio ma stabilisce che in fase di progettazione siano fissati dei criteri e un piano agronomico coerente con le caratteristiche dell'impianto (piano di utilizzo di tre anni dopo la costruzione dell'impianto).

Il piano di utilizzo deve descrivere in dettaglio come verrà utilizzato il terreno nei tre anni successivi alla costruzione dell'impianto agrivoltaico, o nell'ambito di un ciclo di rotazione delle colture. La proposta dovrà prestare particolare attenzione ai seguenti punti:

- installazione;
- perdita di suolo;
- fattibilità delle operazioni di lavorazione del terreno;
- disponibilità di luce e omogeneità;

- disponibilità di acqua;
- erosione del suolo;
- montaggio e smontaggio senza lasciare residui;
- calcolo dell'efficienza economica.

Monitoraggio agronomico, la AFNOR LABEL PROJET AGRIVOLTAÏQUE

Nel documento Afnor viene suggerito di scegliere un'area con caratteristiche pedologiche non dissimili da quelle in cui avviene la coltivazione in agrivoltaico e con la stessa gestione agronomica (per es. stesso metodo di produzione agricola, biologico o convenzionale). L'area non dovrebbe subire l'ombreggiamento dell'impianto limitrofo e collocarsi, preferibilmente, nelle immediate vicinanze a una distanza non superiore a 150 metri. La dimensione dell'area è da differenziarsi a seconda della tipologia di colture.

-Area di controllo di 2000 m2:

- **colture da pieno campo: cereali, colture foraggere, luppolo, mais, sorgo, oleaginose, piante da fibra, colture proteiche, tabacco, terreni a riposo, barbabietole;**
- arboree: agrumi, alberi da frutta secca, drupacee, pomacee.

Se nello stesso sistema agrivoltaico sono presenti più coltivazioni, l'area di controllo deve essere rappresentativa per almeno due delle varietà più emblematiche, tenendo conto delle aree di controllo definite precedentemente.

Oltre alla misurazione della produzione commerciale (t ha-1) è richiesto di valutare la qualità dei prodotti in termini di calibro, valore nutrizionale e caratteristiche estetiche.

Come per la DIN SPEC 91434, anche l'Afnor Label Projet Agrivoltaïque richiede la valutazione di numerosi parametri agronomici al fine di dimostrare che l'impianto agrivoltaico migliora le condizioni di coltivazione. In particolare sono richieste:

- misure della temperatura per dimostrare la riduzione di stress termico nelle colture coltivate in agrivoltaico in estate e l'effetto di mitigazione sulle basse temperature di inverno;
- verifica della riduzione del consumo idrico e dell'evapotraspirazione delle colture;
- attenzione agli effetti sul suolo (soprattutto compattazione);
- valutazione degli effetti di mitigazione su condizioni climatiche avverse (riduzione delle scottature da caldo, dei danni da grandine, danni da gelo);
- verifiche sul rispetto dei vincoli paesaggistici, sulla conservazione della biodiversità, riduzione dell'uso dei prodotti fitosanitari, stimolo all'implementazione di pratiche agro-ecologiche.

E.2 Monitoraggio del microclima

Il microclima presente nella zona ove viene svolta l'attività agricola è importante ai fini della sua conduzione efficace. Infatti, l'impatto di un impianto tecnologico fisso o parzialmente in movimento sulle colture sottostanti e limitrofe è di natura fisica: la sua presenza diminuisce la superficie utile

per la coltivazione in ragione della palificazione, intercetta la luce, le precipitazioni e crea variazioni alla circolazione dell'aria.

Tali aspetti possono essere monitorati tramite sensori di temperatura, umidità relativa e velocità dell'aria unitamente a sensori per la misura della radiazione posizionati al di sotto dei moduli fotovoltaici e, per confronto, nella zona immediatamente limitrofa ma non coperta dall'impianto. In particolare, **il monitoraggio potrebbe riguardare:**

- **la temperatura ambiente esterno** (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;
- **la temperatura retro-modulo** (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;
- **l'umidità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno**, misurata con igrometri/psicrometri (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti);
- **la velocità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno**, misurata con anemometri.

I risultati di tale monitoraggio dovranno essere registrati, ad esempio, tramite una relazione triennale redatta da parte del proponente

E.3 Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici

Come stabilito nella circolare del 30 dicembre 2021, n. 32 recante “ Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)”, dovrà essere prevista una valutazione del rischio ambientale e climatico attuale e futuro in relazione ad alluvioni, nevicate, innalzamento dei livelli dei mari, piogge intense, ecc. per individuare e implementare le necessarie misure di adattamento in linea con il Framework dell'Unione Europea.

Il principio DNSH si basa su quanto specificato nella “Tassonomia per la finanza sostenibile”, adottata per promuovere gli investimenti del settore privato in progetti verdi e sostenibili nonché contribuire a realizzare gli obiettivi del Green Deal. Il Regolamento individua sei criteri per determinare come ogni attività economica contribuisca in modo sostanziale alla tutela dell'ecosistema, senza arrecare danno a nessuno degli obiettivi ambientali:

1. Un'attività economica non deve portare a significative emissioni di gas serra (GHG).
2. Un'attività economica non deve determinare un maggiore impatto negativo al clima attuale e futuro, sull'attività stessa o sulle persone, sulla natura o sui beni.
3. Un'attività economica non deve essere dannosa per il buono stato dei corpi idrici (superficiali, sotterranei o marini) e determinare il deterioramento qualitativo o la riduzione del potenziale ecologico.
4. Un'attività economica non deve portare a significative inefficienze nell'utilizzo di materiali recuperati o riciclati, ad incrementi nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali, all'incremento significativo di rifiuti, al loro incenerimento o smaltimento, causando danni ambientali significativi a lungo termine.
5. Un'attività economica non deve determinare un aumento delle emissioni di inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo.

6. Un'attività economica non deve essere dannosa per le buone condizioni e resilienza degli ecosistemi o per lo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelle di interesse per l'Unione.

Ai fini del rispetto della tassonomia, la produzione di elettricità da pannelli solari è considerata una attività che contribuisce in modo sostanziale all'obiettivo della mitigazione dei cambiamenti climatici, se:

- è svolta con adeguati livelli di efficienza;
- non compromette alcuno dei sei obiettivi ambientali della Tassonomia, e, in particolare, in materia di economia circolare, e salvaguardia della biodiversità, anche agraria.

Questa scheda fornisce indicazioni gestionali ed operative per tutti gli interventi che prevedano la produzione di energia elettrica da pannelli solari conformemente alla classificazione statistica delle attività economiche definita dal regolamento (CE) n. 1893/2006.

Verifiche e controlli da condurre per garantire il principio DNSH				
Tempo di svolgimento delle verifiche	n	Elemento di controllo	Esito (Sì/No/Nonapplicabile)	Commento
Ex-ante	1	Il progetto di produzione di elettricità da pannelli solari segue le disposizioni del CEI o in generale rispetta le migliori tecniche disponibili per massimizzare la produzione di elettricità da pannelli solari, anche in relazione alle norme di connessione?	SI	Tra le principali norme che si applicano si evidenziano: CEI EN 61215; CEI EN 61646 CEI EN 61730-1; CEI EN 61730-2; CEI EN 62108; CEI EN IEC 61724-1; CEI EN 62446-1; CEI 316; CEI 0-16; CEI 0-21
	2	I pannelli fotovoltaici hanno la Marcatura CE, inclusa la certificazione di conformità alla direttiva Rohs, o rispondono ai criteri previsti dal GSE?	SI	I pannelli fotovoltaici ammessi a finanziamento devono avere la Marcatura CE o rispondere alle caratteristiche richieste dal GSE. In particolare, la marcatura CE dovrà includere la conformità alla Direttiva RoHS.
	3	E' stata condotta un'analisi dei rischi climatici fisici funzione del luogo di ubicazione così come definita nell'appendice 1 della Guida Operativa, per impianti di potenza superiore a 1 MW?	SI	L'attività soddisfa i criteri di cui all'appendice A del Regolamento Delegato (UE) 2021/2139
	4	Sono stati rispettati gli obblighi previsti dal D.lgs. 49/2014 e dal D.lgs. 118/2020 da parte del produttore di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (nel seguito, AEE) anche attraverso l'iscrizione dello stesso nell'apposito Registro dei produttori AEE?	SI	Per la realizzazione del progetto devono essere seguite, come previsto dalla normativa sui RAEE, le Istruzioni operative per la gestione e lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici (ai sensi dell'art.40 del D.lgs. 49/2014 e dell'art.1 del D.lgs. 118/2020

5	Per le strutture situate in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità o in prossimità di esse, è stata svolta una verifica preliminare, mediante censimento florofaunistico, dell'assenza di habitat di specie (flora e fauna) in pericolo elencate nella lista rossa europea o nella lista rossa dell'IUCN?	SI	Si prega di far riferimento alla relazione botanico faunistica allegata al progetto.
6	Per aree naturali protette (quali ad esempio parchi nazionali, parchi interregionali, parchi regionali, aree marine protette etc....) , è stato ottenuto il nulla osta degli enti competenti?	NA	L'intervento NON RICADE in aree naturali protette
7	Laddove sia ipotizzabile un'incidenza diretta o indiretta sui siti della Rete Natura 2000 l'intervento è stato sottoposto a Valutazione di Incidenza (DPR 357/97)?	NA	L'intervento NON RICADE in aree naturali protette ne in prossimità di esse.

6. ANALISI DEI RISCHI CLIMATICI FISICI

La produzione di elettricità da pannelli solari deve essere realizzata in condizioni e in siti che non pregiudichino l'erogazione dei servizi in ottica di cambiamenti climatici attuali o futuri.

In fase di progettazione deve essere condotta una analisi dei rischi climatici fisici in funzione del luogo di ubicazione, in linea con quanto specificato all'Appendice A del Regolamento Delegato (UE) 2021/2139.

I rischi climatici fisici che pesano sull'attività sono stati identificati tra quelli elencati nella tabella di seguito riportata, effettuando una solida valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità conformemente alla procedura che segue:

- a) esame dell'attività per identificare quali rischi climatici fisici possono influenzare l'andamento dell'attività economica durante il ciclo di vita previsto;
- b) se l'attività è considerata a rischio per uno o più rischi climatici fisici, occorre una valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità per esaminare la rilevanza dei rischi climatici fisici per l'attività economica;
- c) una valutazione delle soluzioni di adattamento che possono ridurre il rischio fisico climatico individuato.

Per le nuove attività e le attività esistenti che utilizzano beni fisici di nuova costruzione, l'operatore economico integra le soluzioni di adattamento che riducono i più importanti rischi climatici individuati che pesano su tale attività al momento della progettazione e della costruzione e provvede ad attuarle prima dell'inizio delle operazioni.

CLASSIFICAZIONE DEI PERICOLI LEGATI AL CLIMA ⁽¹⁾

	Temperatura	Venti	Acque	Massa solida
Cronici	Cambiamento della temperatura (aria, acque dolci, acque marine)	Cambiamento del regime dei venti	Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Erosione costiera
	Stress termico		Variabilità idrologica o delle precipitazioni	Degradazione del suolo
	Variabilità della temperatura		Acidificazione degli oceani	Erosione del suolo
	Scongelamento del permafrost		Intrusione salina	Soliflusso
			Innalzamento del livello del mare	
Acuti	Ondata di calore	Ciclone, uragano, tifone	Siccità	Valanga
	Ondata di freddo/gelata	Tempesta (comprese quelle di neve, polvere o sabbia)	Forti precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Frana
	Incendio di incolto	Tromba d'aria	Inondazione (costiera, fluviale, pluviale, di falda)	Subsidenza
			Collasso di laghi glaciali	

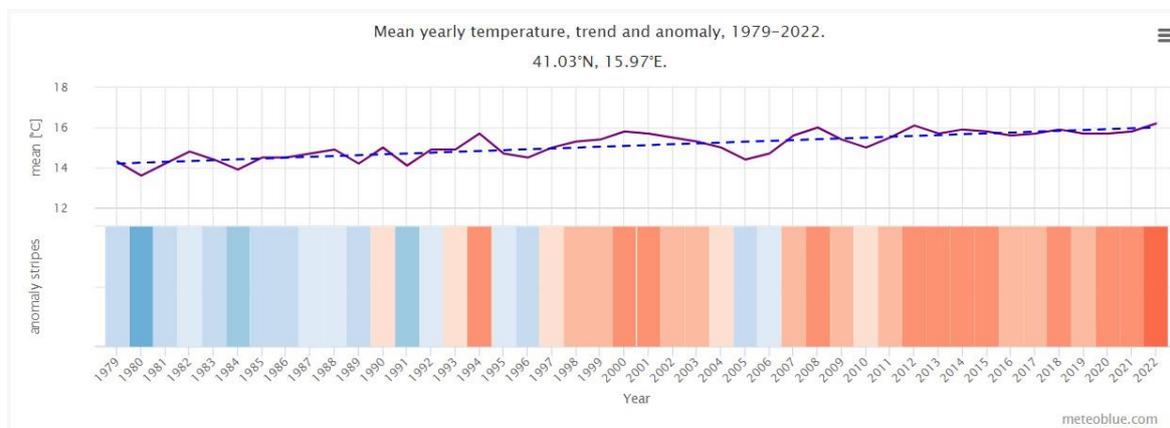
Previsioni cambiamenti climatici per Montemilone

L'accordo di Parigi del 2015 stabilisce un quadro globale per limitare il riscaldamento globale ben al di sotto dei 2°C, preferibilmente a 1,5°C (gradi Celsius), rispetto ai livelli preindustriali. Per raggiungere questo obiettivo di temperatura globale, i paesi mirano a ridurre la crescita delle emissioni di gas serra il prima possibile e rapide riduzioni successivamente, sulla base della migliore fattibilità scientifica, economica e sociale disponibile.

Gli effetti del cambiamento climatico sono già ben visibili con l'aumento delle temperature dell'aria, lo scioglimento dei ghiacciai e la diminuzione delle calotte polari, l'aumento del livello del mare, l'aumento della desertificazione, così come la maggiore frequenza di eventi meteorologici estremi come ondate di calore, siccità, inondazioni e tempeste. Il cambiamento climatico non è uniforme a livello globale e colpisce alcune regioni più di altre. Nei seguenti diagrammi, potete vedere come il cambiamento climatico ha già colpito la regione di Montemilone durante gli ultimi 40 anni. La fonte di dati utilizzata è ERA5, la quinta generazione di rianalisi atmosferica ECMWF del clima globale, che copre l'intervallo di tempo dal 1979 al 2021, con una risoluzione spaziale di 30 km.

I dati non mostreranno le condizioni in un luogo esatto. I differenze locali o microclimi non appariranno. Pertanto, le temperature reale saranno spesso più alte di quelle visualizzate soprattutto nelle città, e le precipitazioni possono variare localmente, secondo p.e. la topografia.

6. Variazione della temperatura annuale Montemilone



Il grafico in alto mostra una stima della temperatura media annuale per Montemilone e dintorni. La linea blu tratteggiata mostra la tendenza lineare del cambiamento climatico. Se la linea di tendenza sale da sinistra a destra, la variazione della temperatura è positiva e a Montemilone sta diventando più caldo a causa del cambiamento climatico. Se è orizzontale, non si vede alcuna tendenza precisa, e se sta scendendo, le condizioni a Montemilone stanno diventando più fredde nel tempo.

Nella parte inferiore il grafico mostra le cosiddette strisce di riscaldamento. Ogni striscia colorata rappresenta la temperatura media di un anno - blu per gli anni più freddi e rosso per quelli più caldi.

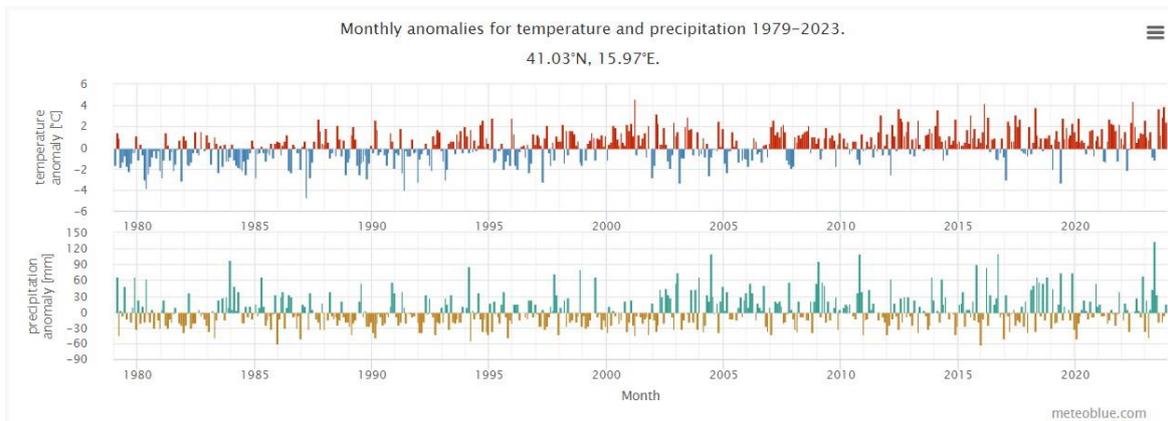
7. Variazione delle precipitazioni annuali – Montemilone



Il grafico in alto mostra una stima delle precipitazioni totali medie per Montemilone e dintorni. La linea blu tratteggiata mostra la tendenza lineare del cambiamento climatico. Se la linea di tendenza sale da sinistra a destra, la variazione delle precipitazioni è positiva e a Montemilone sta diventando più piovoso a causa del cambiamento climatico. Se è orizzontale, non si vede una tendenza precisa e se sta scendendo le condizioni stanno diventando più secche a Montemilone nel tempo.

Nella parte inferiore il grafico mostra le cosiddette strisce di precipitazione. Ogni striscia colorata rappresenta la precipitazione totale di un anno - verde per gli anni più umidi e marrone per quelli più secchi.

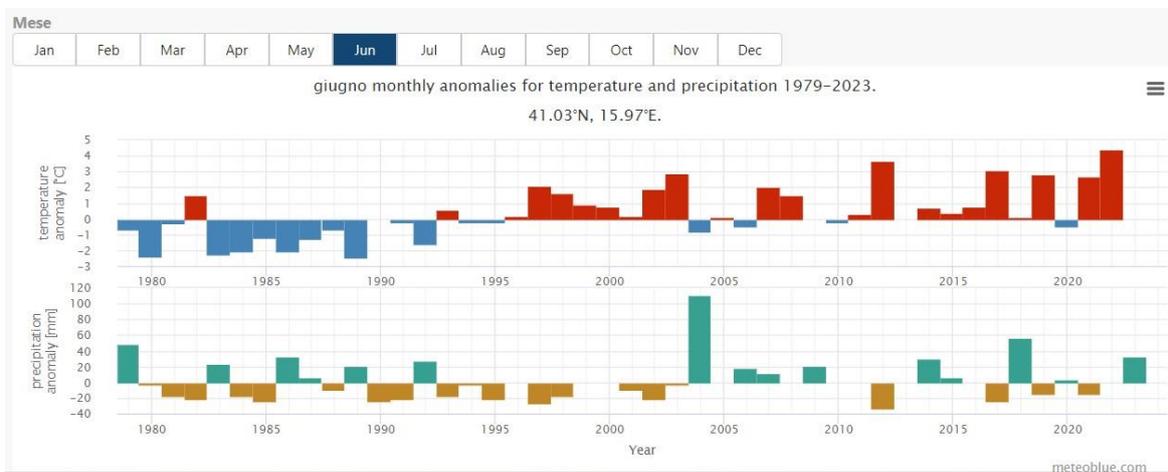
8. Anomalie mensili di temperatura e precipitazioni - Cambiamento climatico Montemilone



Il grafico in alto mostra l'anomalia della temperatura per ogni mese dal 1979 ad oggi. L'anomalia vi dice di quanto è stato più caldo o più freddo rispetto alla media climatica trentennale del 1980-2010. Quindi, i mesi rossi sono stati più caldi e quelli blu più freddi del normale. Nella maggior parte delle località, troverete un aumento dei mesi più caldi nel corso degli anni, che riflette il riscaldamento globale associato al cambiamento climatico.

Il grafico in basso mostra l'anomalia delle precipitazioni per ogni mese dal 1979 ad oggi. L'anomalia indica se un mese ha avuto più o meno precipitazioni rispetto alla media climatica di 30 anni del 1980-2010. Pertanto, i mesi verdi erano più piovosi e i mesi marroni erano più secchi del normale.

9. Cambiamento climatico - Montemilone Anomalia di temperatura e precipitazioni per mese



Questo grafico si concentra sul mese specificato (giugno). Vengono mostrate le anomalie di temperatura e precipitazione per ogni mese di giugno dal 1979. In questo modo potete vedere in quali anni giugno è stato più caldo o più freddo (più secco o più piovoso) della media.

I cambiamenti climatici sopra riportati, particolarmente quelli riguardanti le temperature, possono avere influenza anche sul cambiamento dei regimi di vento, in particolare per intensità e durata.

Progetto di due impianti agrivoltaici avanzati per la produzione di energia elettrica, denominati Montemilone 1 CP: 202300145 della potenza nominale di 61.920 kW e Montemilone 2 CP: 202300146 della potenza nominale di 51.660kW, ubicati in Località Perillo Soprano, La Sterpara, Santa Maria nel Comune di Montemilone (PZ) per una potenza nominale complessiva di 113.580 kW comprensivo delle opere di rete per la connessione a 36kV alla RTN di Terna Spa – **RELAZIONE AGRONOMICA**

NP Basilicata 1 S.r.l.
Galleria Passarella n. 2
20122 Milano (MI)
Partita IVA
13004260967

Per quanto riguarda i cambiamenti climatici sopra descritti sono poco influenti sulla produttività energetica dell'impianto in quanto già previsti in fase di progettazione e scelta materiali.

Analisi dei dati acuti: Non previste.

Soluzioni di adattamento: Non previste.

Il progetto per l'eventuale accesso ai contributi del PNRR sarà dotato di un sistema di monitoraggio nel rispetto del REQUISITO E.