

PROGETTO DELLA CENTRALE SOLARE "SOLAR BLOOMS"

da 29,36 MWp a Civita Castellana (VT)



TR06

SINTESI NON TECNICA

PROGETTO DEFINITIVO



Proponente

Pacifico Pirite S.R.L.

Piazza Walther-von-der-Vogelweide,8 - 39100 (BZ)



Progetto dell'inserimento paesaggistico e mitigazione

Progettista: Agr. Fabrizio Cembalo Sambiasi, Arch. Alessandro Visalli

Collaboratori: Arch. Anna Manzo, Urb. Patrizia Ruggiero, Arch. Anna Sirica

Progettazione elettrica e civile

Progettista: Ing. Rolando Roberto, Ing. Giselle Roberto

Collaboratori: Ing. Marco Balzano, Ing. Simone Bonacini



AEDES GROUP
ENGINEERING



MARE RINNOVABILI

Consulenza geologia

Geol. Gaetano Ciocarelli

Consulenza archeologia

Apoika S.R.L.

Via Sant'Anna dei Lombardi, 16 - 80134 (NA)

04 ● 2023

rev	descrizione	formato	elaborazione	controllo	approvazione
00	Prima consegna	A4	Alessandro Visalli	Alessandro Visalli	Fabrizio Cembalo Sambiasi
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					

SINTESI IN LINGUAGGIO NON TECNICO

Indice

0 – Premessa	5
0.1- Sommario	5
0.1.1 Dati fondamentali	5
0.1.2 Le due “P”: Proteggere e Produrre.....	12
0.1.3 Non solo agrivoltaico	14
0.1.4 Inserimento nel territorio	14
0.1.5 Importanza ed efficienza della generazione di energia da fotovoltaico	15
0.1.6 Assetto agrivoltaico e tutela della biodiversità	19
0.1.6.1 -Il nostro concetto di agrivoltaico	20
0.2- Il proponente	21
1- Sintesi del Quadro Programmatico	23
2 - Quadro Progettuale	25
2.1 Generalità	25
2.2 Opere elettromeccaniche	31
2.2.1 Strutture di Sostegno ad inseguitore monoassiale.....	31
2.2.2 Moduli fotovoltaici	32
2.2.3 Sistema di conversione DC/AC (Inverter)	33
2.2.4 Sotto-cabine MT	33
2.2.5 Area di raccolta cabine MT.....	33
2.3 Il dispacciamento dell’energia prodotta	33
2.4 Alternative valutate	34
2.4.1 Alternative di localizzazione.....	34
2.4.2 Alternative di taglia e potenza	35
2.4.3 Alternative tecnologiche	35
2.4.4 Alternative circa compensazioni e mitigazioni	37
2.4.5 Alternative di modalità agrivoltaiche.....	37
2.4.5.1 - Scelta del “tipo” di agrivoltaico, criteri C.....	37
2.5 Intervento agrario: obiettivi e scopi	41
2.6 Mitigazioni previste	41
2.7 Intervento agricolo produttivo	44
2.8 Conclusioni del Quadro Progettuale	46
3 Quadro Ambientale	49
3.1 Cumulo con altri progetti	49
3.2 Alternative valutate: opzione zero	50
3.3 Analisi impatti potenzialmente rilevanti	52
3.3.1 Sintesi dei potenziali impatti su suolo, soprassuolo e assetto territoriale.....	52
3.3.2 Sintesi del potenziale impatto sugli ecosistemi.....	53
3.3.3 Sintesi dei potenziali impatti sull’ambiente fisico	54
3.3.4 Sintesi dei potenziali impatti sul paesaggio	54

3.4 Conclusioni generali.....	58
3.4.1 Realizzare la Transizione Ecologica Aperta (TEA)	58
3.4.2 Obiettivi della TEA per le FER.....	59
3.4.3 Sintesi dei Quadri del SIA	61
3.4.4 L'impegno per il paesaggio e la biodiversità	64
3.4.5 Il nostro concetto.	67

0 – Premessa

0.1- Sommario

0.1.1 Dati fondamentali

La presente relazione di sintesi si propone l'obiettivo di analizzare gli effetti ambientali correlati al progetto per un impianto agrovoltaico connesso alla rete elettrica nazionale con una potenza di picco di ca. 29.360,88 kWp e localizzato nel comune di Civita Castellana, in Provincia di Viterbo denominato “*Solar Blooms*”. L'opera in oggetto si svilupperà su un'area agricola di 41,9 ha (pari al 0,5 % della superficie comunale). Il progetto produrrà ca 48,45 GWh di energia elettrica e 184.133 piante all'anno.

Il progetto “*Solar Blooms*” sarà costituito dall'integrazione di **un impianto fotovoltaico associato con un vivaio**. **L'impianto produttivo sarà costituito da un vivaio capace di produrre 330.000 piante all'anno**. **A questo si affiancherà una popolazione arborea di mitigazione e compensazione naturalistica di ca. 545 alberi e 3.804 arbusti**. **La parte agricola è quindi composta, a regime, da 545 alberi, 3.804 arbusti, e 660.000 piante da vivaio**.



Figura 1 - Esempio dell'intervallo tra impianto e vivaio

Ai fini del calcolo del parametro “agrivoltaico” (requisito A) bisogna considerare, per il vivaio, la Superficie Agricola Produttiva, che è pari all’area dei “plot” produttivi (area irrigata di deposito delle piante da far crescere) + le aree di servizio delle lavorazioni intorno ai “plot” + le aree di stoccaggio delle piante ante vendita.

Superficie agricola produttiva del vivaio		
descrizione	mq	%
area "plot" produttivi	149.148	45,0
area viabilità interna di servizio	169.367	51,1
area stoccaggio piante	12.670	3,8
superficie lotti di produzione	331.185	

Figura 2 - Calcolo superficie lotti di produzione

In definitiva il calcolo del parametro A è il seguente:

D	Superficie agrivoltaica ai fini del calcolo del Requisito A	359.575		
<i>E</i>	<i>superficie vivaistica</i>	331.185	92,1	E1+E2+E3
E1	superficie netta "plot" produttivi	149.148	41,5	E1/D
E2	superficie interna di servizio	169.367	47,1	E2/D
E3	area di stoccaggio	12.670	3,5	E2/D

Figura 3 - Tabella di calcolo del Requisito A per l'agrovoltaico

Come si vede il parametro ($\geq 70\%$) è rispettato.

In sostanza l’intera area è utilizzata anche per posizionare le piante, con relativo sistema di irrigazione a goccia, sia nei canali liberi tra i tracker sia in alcune aree sotto gli stessi. Saranno posizionate nelle aree illuminate tra i pannelli, salvo i necessari canali di raccolta e di manutenzione (di entrambi i sistemi), piante arbustive ed arboree quali il Corbezzolo, l’Alaterno, la Ginestra, il Lentisco, il Leccio, la Roverella il Carrubo. Mentre nelle aree sotto i pannelli piante sciafile come l’Ortensia, la Aspidistria, il Rusco e l’Euphorbia.

La tabella generale del progetto, riportante tutti i suoi parametri quantitativi di superficie, è la seguente.

		mq	%	su
A	Superficie complessiva del lotto	419.000		
B	superficie impegnata totale netta (entro la recinzione)	359.575	85,8	A
B1	di cui superficie netta radiante impegnata	142.941	34,1	A
B2	di cui superficie minima proiezione tracker	71.470	19,9	A
A1	Mitigazione	58.549	14,0	A
C	Superficie viabilità interna	15.854	3,8	A
D	Superficie agrivoltaica ai fini del calcolo del Requisito A	359.575		
E	superficie vivaistica	331.185	92,1	E1+E2+E3
E1	superficie netta "plot" produttivi	149.148	41,5	E1/D
E2	superficie interna di servizio	169.367	47,1	E2/D
E3	area di stoccaggio	12.670	3,5	E2/D
H	Superficie agricola Totale	389.734	93,0	A

Figura 4 - Tabella quantitativa delle superfici

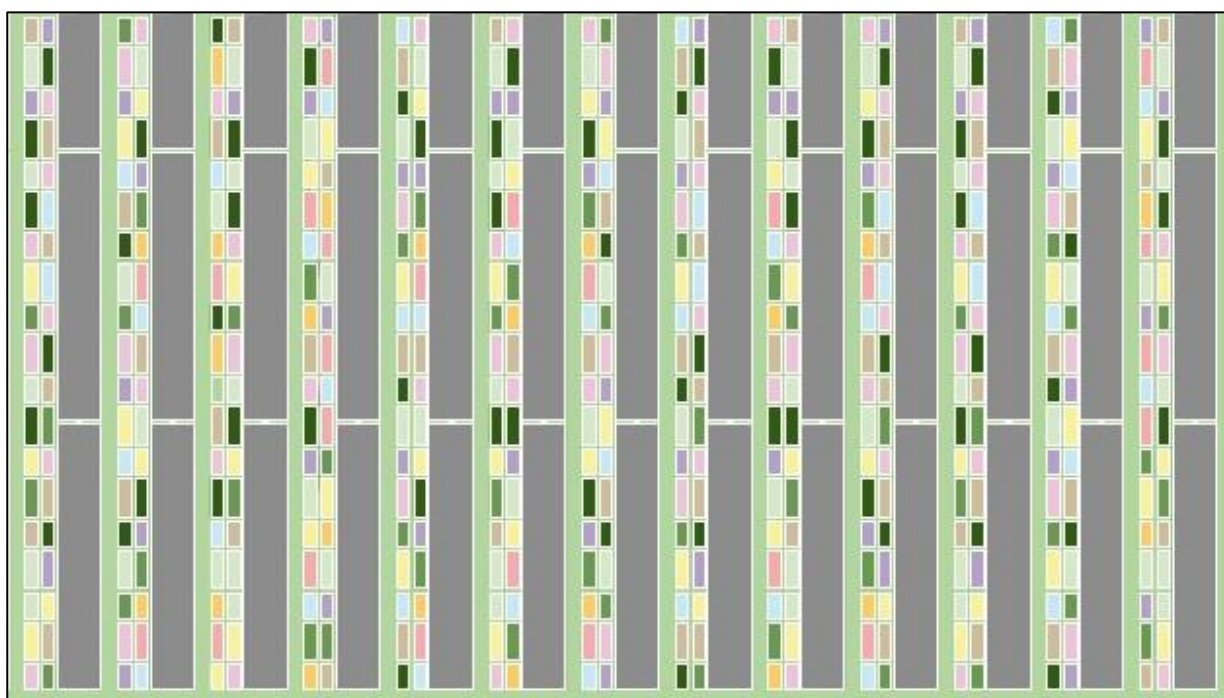


Figura 5 - Schema della coltivazione alla massima estensione dei tracker

Il calcolo stabilito nella tabella è compiuto nel seguente modo:

- A- la “*superficie complessiva del lotto*” è la superficie catastale totale impegnata dal progetto,
A1 – “*Superficie impegnata totale netta*”, la superficie interna alla recinzione, presa come base di calcolo del Requisito A del sistema agrivoltaico,
A1 – “*Mitigazione*”, tutte le aree esterne alla recinzione, impegnate per mitigazione
- B- le “aree produttive fotovoltaiche” sono la superficie interessata dalla proiezione zenitale dei pannelli,
B1 - “*Superficie netta radiante, impegnata*” è la proiezione a terra dei pannelli nella loro massima estensione (orizzontali),
B2 - “*Superficie minima proiezione tracker*” è la superficie indisponibile allo spazio di coltivazione e relative lavorazioni (posa e raccolta delle piante), si ottiene quando il pannello è in posizione verticale massima (55°),
- C- “*Superficie viabilità interna*” la superficie di tutte le viabilità principali entro la recinzione,
- D- “*Superficie agrivoltaica ai fini del calcolo del requisito A*” (=B) la superficie complessiva, interna alla recinzione impegnata da produzioni agricole,
- E- “*Superficie vivaistica*” sono le aree impegnate dalla produzione vivaistica,
E1 - “*Superficie netta dei ‘plot’ produttivi*” è la superficie dei lotti irrigati nei quali avviene la coltivazione delle piante,
E2 – “*Superficie interna di servizio*”, è la superficie dei canali di raccolta e lavorazione,
E3 – “*Aree di stoccaggio*”, sono le aree nelle quali le piante vengono messe prima della vendita,
- F- “*Superficie agricola totale*”, è l’area complessiva di agricoltura produttiva (vivaio) interna alla recinzione dell’impianto fotovoltaico e della mitigazione.

Questa impostazione è perfettamente coerente con le definizioni correnti di “Agrivoltaico”¹, emanate dal MASE (cfr. & 0.1.5 “*Dimostrazione della qualifica di ‘agrovoltaico*” e 0.4.2 “*Linee Guida in materia di impianti agrifotovoltaici*”).

Con riferimento alle “Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici” emanata dal MASE a giugno 2022, infatti.

¹ https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/PNRR/linee_guida_impianti_agrivoltaici.pdf

- Requisito A. - SODDISFATTO
 - A.1 “Superficie minima per l’attività agricola”: **92,1 %** (superiore al 70 % del totale)
 - A.2 “Superficie complessiva coperta dai moduli”: **34,1 %** (inferiore al 40 % del totale)

- Requisito B - SODDISFATTO
 - B.1 “Continuità dell’attività agricola”: 184.133 piante (produzione agricola superiore alla precedente), rendimento economico stimato 9.700,00 €/ha.
 - B.2 “Producibilità elettrica minima”: **1.650 kWh/kW** (producibilità maggiore al 60% del benchmark)

- Requisito C -
 - **Tipo 1- coltivazione tra le file e sotto di essa – Soddisfatto**
 - Tipo 2 – coltivazione solo tra le file
 - Tipo 3 – moduli verticali

- Requisito D
 - D.1 “monitoraggio risparmio idrico”
 - D.2- “monitoraggio della continuità produzione”, **garantita.**

- Requisito E
 - E.1 “monitoraggio della fertilità del suolo”
 - E.2 “monitoraggio del microclima”
 - E.3 “Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici”

- **tutte le aree soggette a vincolo sono state escluse dal progetto.**

Layout generale d'impianto - scala 1:5000

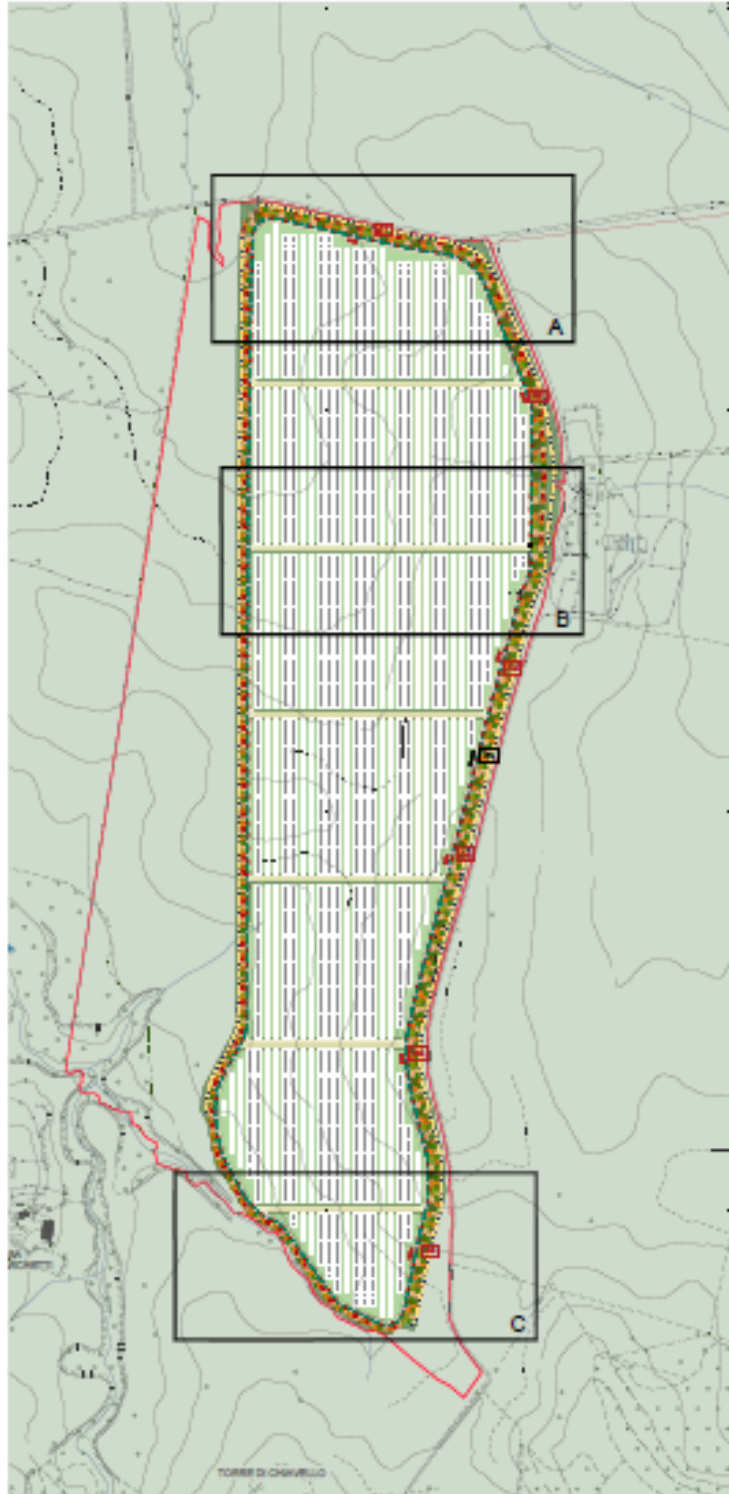


Figura 6 - Veduta generale dell'impianto

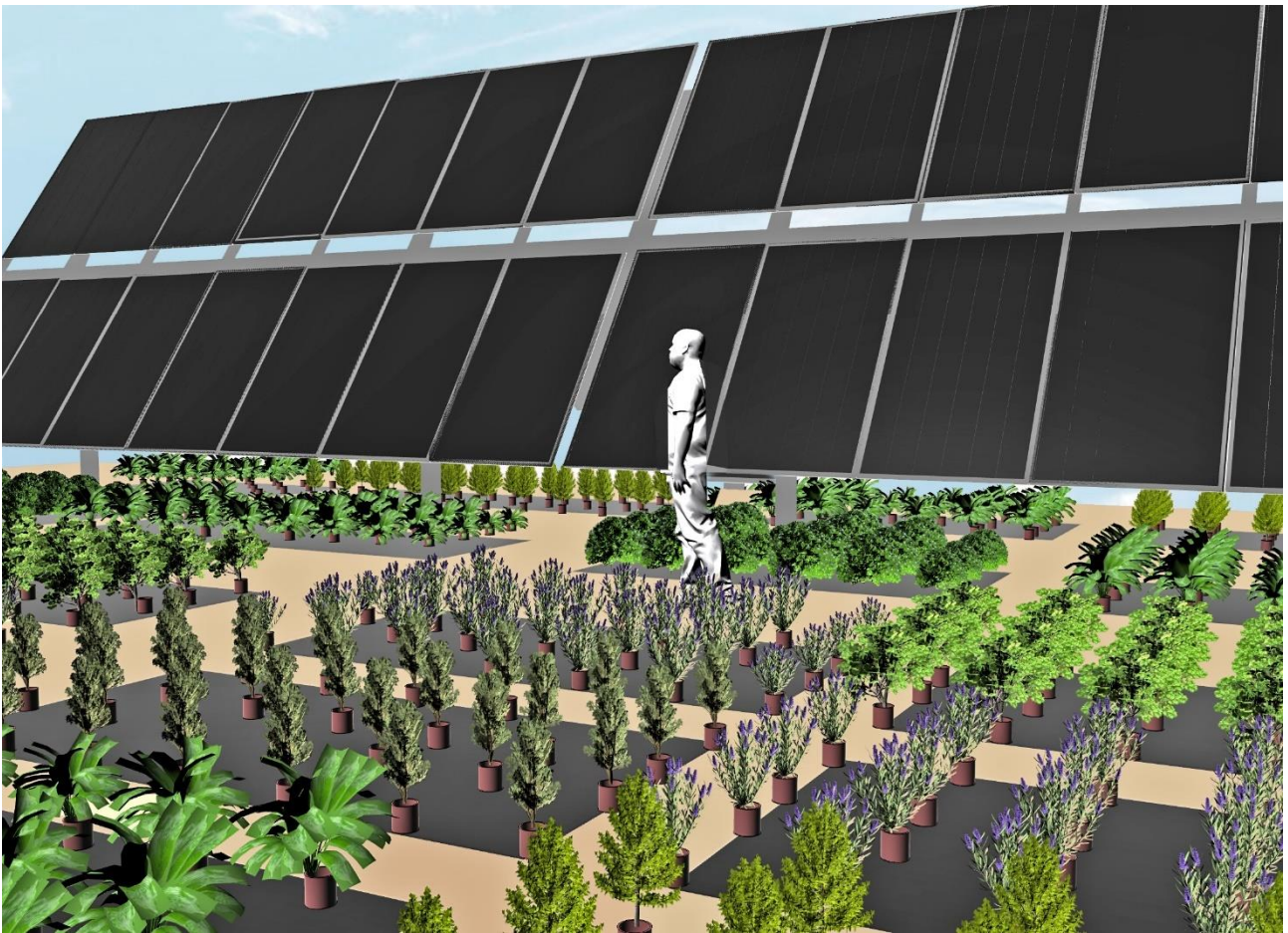


Figura 7 - Veduta del modello tracker alla massima altezza

La scelta di associare alla produzione elettrica, condotta in condizioni di massima efficienza, un utilizzo del suolo non impiegato per rendere possibile l'utilizzo ai fini di un vivaio rende la produttività agricola particolarmente alta.

Nel nostro concetto di 'agrovoltaico' è fondamentale, infatti, che la produzione elettrica, in termini di kWh/kW_p, non sia sacrificata (a danno dei target di decarbonizzazione che, lo ricordiamo, sono relativi alla quantità di energia da generare e non alla potenza nominale da installare), ed *al contempo* che la produzione agricola sia efficiente e pienamente redditiva.

Parte vivaistica			
area	ettari totali vivaio	33	ha
	area vivaistica netta ("plot")	15	ha
piante	piante a vivaio tot.	660.000	n.
	densità piante	19.928	piante/ha
investimento	investimento agricolo	1.409.019,56 €	€
	investimento/ha	42.544,79 €	€/ha
	% su investimento elettrico	6,0	%
fatturato	valore piante (vendita annuale 50%)	4,00	€/cad
	fatturato vivaio (3° anno)	1.320.000,00 €	€/anno
costi annuali	Costi annuali totali	683.892,80 €	€/anno
	personale (10)	367.120,00 €	€/anno
	reintegro piante	219.367,50 €	€/anno
	varie	97.405,30 €	€/anno
utile	Utile industriale prima degli ammortamenti	636.107,20 €	€/anno
	utile per ettari lordi	19.207,01 €	€/ha/anno

Figura 8 - Estratto Business Plan parte vivaistica

0.1.2 - Le due "P": Proteggere e Produrre

Il progetto punta a **Proteggere**:

- *Il paesaggio*, pur nella necessità della sua trasformazione per seguire il mutamento delle esigenze umane, progettandolo con rispetto e cura come si fa con la nostra comune casa,
- *La natura*, nostra madre, che deve essere al centro dell'attenzione, obiettivo primario ed inaggirabile.

E, al contempo, a **Produrre**:

- *Buona agricoltura*, capace di fare veramente cibo serio, sostenibile nel tempo e compatibile con il territorio,
- *Ottima energia*, naturale ed abbondante, efficiente e sostenibile anche in senso economico, perché non sia di peso alle presenti e future generazioni e porti sollievo ai tanti problemi che si accumulano e crescono. Un impianto elettrico consuma molta energia per essere prodotto, ogni suo componente (pannelli, inverter, strutture, cavi, ...) è portatore di un debito energetico, ed impegna suolo. È necessario faccia il massimo con il minimo.

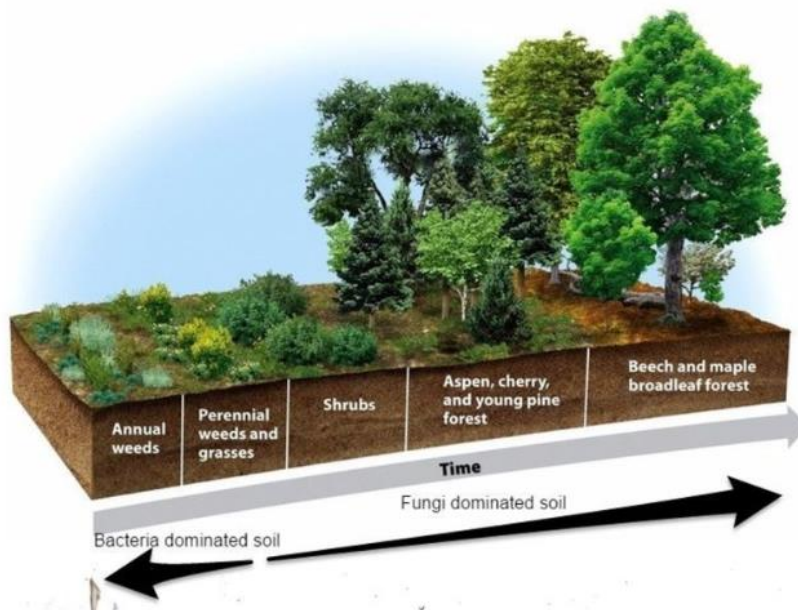


Figura 9 - Agricoltura rigenerativa

Questi criteri si traducono nello sforzo di **costruire la salute del suolo**.

- Progettare l'equilibrio tra piante, animali, funghi e batteri che nel tempo resti ed evolva, sfruttando la caratteristica primaria dei sistemi fotovoltaici: ampi areali con il minimo di presenza umana e intervento.
- Alternare colture efficienti e depositi di biodiversità, filari di alberi ed arbusti, aree di macchia spontanea, in un insieme che punti a garantire ed esaltare la biodiversità.
- Promuovere la capacità di sink del carbonio di piante e terreno, sostenere la vita in ogni sua forma, avere cura del ciclo delle acque.

E produrre biodiversità:

- Non si tratta solo di produrre kWh e q.li di cibo, ma di essere responsabile nel tempo verso il territorio e proteggerne, oggi ed in avvenire, la capacità di sostenere la vita e la diversità. La produzione da rinnovabili, in quanto potente difensore dai cambiamenti climatici, lo è intrinsecamente, ma bisogna andare oltre.
- Aumentare specificamente la capacità di ospitare la vita e di rafforzare la natura,
- Fare rigorosamente il massimo dell'energia con il minimo del terreno.
- Al contempo il massimo del rendimento agricolo con il minimo dei fattori produttivi.

0.1.3 - Non solo agrivoltaico

In termini sintetici si tratta di unire agricoltura rigenerativa (l'insieme delle tre dimensioni del progetto di natura, vivaio, mitigazione e rinaturalizzazione) ed energia responsabile.

Il nostro concetto:

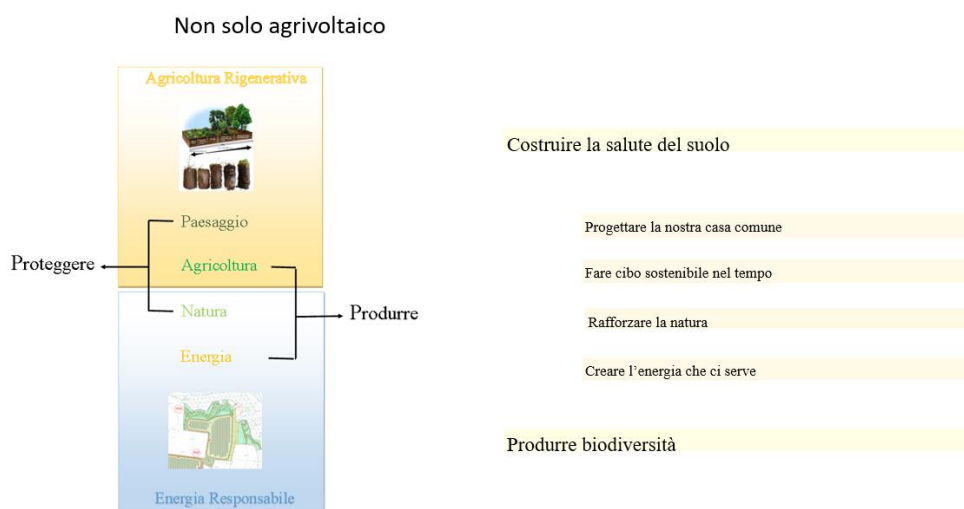


Figura 10 - Non solo agrivoltaico

0.1.4 Inserimento nel territorio

Geograficamente l'area è individuata dalle seguenti coordinate:

42°16'48.91"N,

12°29'2.16"E

L'impianto è collocato nel territorio di Civita Castellana mentre per l'elettrodotto e la connessione alla sottostazione nel comune di Sant'Oreste.

Come risulta dal certificato di destinazione urbanistica allegato (27 aprile 2022) l'area interessata dall'impianto è **di proprietà privata e ricade in aree agricole.**

Comune	abitanti	Superficie (ha)
Civita Castellana	15.139	8.328

L'impianto, posto su un terreno pianeggiante è stato **attentamente mitigato** per ridurre al minimo possibile la visibilità e ricucire le aree boschive esistenti. La mitigazione è stata progettata in modo che da una prospettiva ravvicinata sia un efficace schermo visivo, cercando di evitare nella misura del possibile di creare l'effetto "muro di verde", ma, dove possibile garantendo profondità e trasparenza, garantendo le caratteristiche proprie di una piantumazione naturale, serbando una idonea varietà di massa e colore.

Come abbiamo visto nel paragrafo precedente, il **principale carattere del progetto** è determinato dall'unione, in perfetta sinergia, di **due impianti produttivi** al massimo grado di efficienza del relativo settore: **un impianto vivaistico** e **un impianto di produzione di energia elettrica** ad inseguimento monoassiale.

Il sito non è soggetto a vincoli ed è sufficientemente lontano da aree tutelate o da siti di interesse comunitario; inoltre, tutte le aree di rispetto stradale e imposte dalle norme nazionali o regionali sono state rispettate.

0.1.5 Importanza ed efficienza della generazione di energia da fotovoltaico

Il progetto è reso possibile dal semplice fatto che **il solare fotovoltaico è attualmente la tecnologia di generazione di energia elettrica più conveniente**, caratterizzata da un costo di generazione per kWh inferiore a qualsiasi altra tecnologia, gas e nucleare incluso.

Di qui la scelta del proponente di individuare nella tecnologia fotovoltaica a terra, di grandi dimensioni, il suo obiettivo di investimento deriva dall'estensiva esperienza nel settore e dalla volontà di fare la differenza nel settore delle FER, di per sé di grande potenzialità, sviluppo e necessità.

Inoltre, è fondamentale ricordare che il paese ha bisogno di potenziare un settore strategico come quello della produzione da fonti rinnovabili. Strategico sia per la sua bilancia commerciale ed energetica (per ridurre, cioè, la sua dipendenza dal petrolio e dal gas) sia per la necessità –parimenti importante- di aumentare l'indipendenza strategica, soprattutto nei paesi dove la risorsa energetica solare è abbondante.

Gli impianti di grande dimensione ("utility scale") hanno il vantaggio di avere un costo di investimento per kWp installato fino al 40% inferiore rispetto alle installazioni di piccola taglia (sui

tetti). Questo, assieme all'assenza totale di incentivi, consente di avere modalità di produzione particolarmente efficienti, cosa che si mostra particolarmente rilevante se si fa riferimento alle sfidanti quantità di nuova generazione elettrica da rinnovabili previste nel art. 57-bis, comma 3, del D.Lgs. 152/06 (“*Piano per la Transizione Ecologica*”²). Il Piano, approvato dal Cite e in fase di acquisizione di parere da parte della Conferenza Unificata ed alle Commissioni parlamentari competenti, ai sensi del comma 4, prevede, infatti:

- Azzerare, entro metà secolo, le emissioni di gas serra, e ridurle del 55% al 2030 (418 milioni di tonnellate di CO₂ eq nel 2019);
- Garantire che le rinnovabili forniscano almeno il 72% dell'energia elettrica al 2030, ed il 100% al 2050 (p.5 e 58) (valore attuale 18,8%);
- Ridurre consumo di suolo e dissesto idrogeologico, arrivando a consumo zero netto al 2030;
- Semplificare le regole che governano l'attuazione dei progetti coerenti con la transizione energetica;
- Installare al 2050 tra 200 e 300 GW di fotovoltaico (rispetto ai 21 GW attuali) (p.65);
- Installare al 2030 tra 70 e 75 GW di nuova potenza elettrica da rinnovabili (rispetto ai 55 GW attuali);
- Passare dai circa 1 GW/anno a circa 8 GW/anno, su base nazionale;
- Definire aree idonee (nelle quali saranno istituite procedure premiali) *per il fotovoltaico* per un totale al 2050 di quasi 4.500.000.000 di mq (450.000 ha) (ivi, p.59-60);
- Al 2030, quindi, i fabbisogni totali potrebbero essere stimati in ca. 600.000.000 mq (60.000 ha).

Come abbiamo visto nel Quadro Generale, nei più recenti documenti del Governo, il fotovoltaico nei prossimi otto anni **dovrà passare da 23 a 70/75 GW**. Inoltre, nel ventennio successivo si dovrà arrivare fra i 200 ed i 300 GW³, ovvero almeno a dieci volte la potenza attuale installata nel contesto di un raddoppio dei consumi elettrici previsti (fino a 6-700 TWh/anno). Cosa che si potrebbe ottenere, impegnando anche al massimo gli edifici esistenti e idonei, con l'impiego del 2%, o meno, della SAU (stima Eurach⁴, CNR). Nel Lazio probabilmente di molto meno. I valori correnti portano la stima di

² - <https://www.programmazioneeconomica.gov.it/allegati-non-pubblicati-in-g-u-2/>

³ - Si veda la “*Strategia italiana di lungo termine sulla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra*”, Mise, MinAmb, Min.Inf, MinAgr, gennaio 2021 (https://www.minambiente.it/sites/default/files/lts_gennaio_2021.pdf)

⁴ - Si veda “A Strategic Plan for Research and Innovation to Relaunch the Italian Photovoltaic Sector and Contribute to the Targets of the National Energy and Climate Plan”, Eurach Research, CNR, Enel Green Power

investimento al 2030 (45 GW di cui 1/3 su tetto), nell'ordine dei 65 Mld di € ed al 2050 oltre 150 Mld di €.

potenza installata	di cui a terra (GW)	di cui su tetti (GW)	totale (GW)	impegno suolo agricolo (ha)	% su erbacee
2° Ce	4,02	2,68	6,70	8.040	0,07
3° Ce	1,50	1,00	2,50	3.000	0,03
4° Ce	5,76	3,84	9,60	11.520	0,10
5° Ce	1,62	1,08	2,70	3.240	0,03
2019	1,20	0,80	2,00	2.040	0,02
Totale	14,10	9,40	23,50	27.840	0,25
2008	0,12	0,08	0,2	240	0,00
2009	0,36	0,24	0,6	720	0,01
2010	0,72	0,48	1,2	1.440	0,01
2011	5,40	3,60	9	10.800	0,10
2012	4,80	3,20	8	9.600	0,09
2013	1,62	1,08	2,7	3.240	0,03
2014-2019	1,20	0,80	2,0	2.040	0,02
2020-22	1,00	3,20	4,2	1.700	0,02
2030	30,87	15,43	46,3	37.040	0,34
2050	135,80	67,90	203,7	122.220	1,11
Totale 2019	14,22	9,48	23,7	28.440	0,26
Totale 2030	45,09	24,91	70,00	65.480	0,60
Totale 2050	180,89	108,25	273,70	187.700	1,71

Figura 11 - Stima produzione da fotovoltaico Italia 2022/2030/2050 e impegno di suolo (elaborazione nostra)

impegno suolo italiano		
	ha	%
superficie artificiale e costruzioni	2.000.000,00	14,81
superficie naturale non vegetale	500.000,00	3,70
superficie erbacee	11.000.000,00	81,48
Totale	13.500.000,00	

Inoltre, è necessario considerare che, qualora condotto in modalità tradizionali (impianti fotovoltaici standard, non agrovoltai), questo impegno, indispensabile per ridurre l'impatto dei cambiamenti

climatici e rendere il paese maggiormente indipendente dalle forniture energetiche (con conseguente rischio di importazione inflattiva e sbilancio commerciale), può produrre significativi cambiamenti complessivi nell'uso agricolo del suolo. Infatti, nelle tabelle presentate nel paragrafo 3.1.4 “Consumo di suolo”, possiamo vedere come le stime a impegno di suolo medio e considerando a vantaggio di prudenza 2/3 delle installazioni a farsi a terra, l'attuale consumo temporaneo di suolo ammonti al 0,21% delle superfici coltivate o non italiane al netto dei boschi (a fronte di un 14,81 % di superficie impegnata per costruzioni), ciò per avere 21 GW di installazioni.

Gli impegni al 2030 aggiungerebbero al massimo (2/3 a terra, come detto) altri 0,67 % di impegno di suolo, per portare la produzione a ben 70 GW. La massima estensione (raggiunti il 100% di produzione da FER), al 2050, potrebbe essere di 1,99% suolo agricolo, pari a circa il 10% della superficie oggi impegnata per il totale delle attività non agricole (con l'importante differenza che si tratterebbe di attività reversibili facilmente). Ma a quel punto avremmo oltre 200 GW di produzione da fotovoltaico, un utilizzo minimo di aree agricole, e il paese sarebbe energeticamente indipendente quanto a generazione elettrica. Quindi non più esposto agli aumenti in corso per carenza di gas.

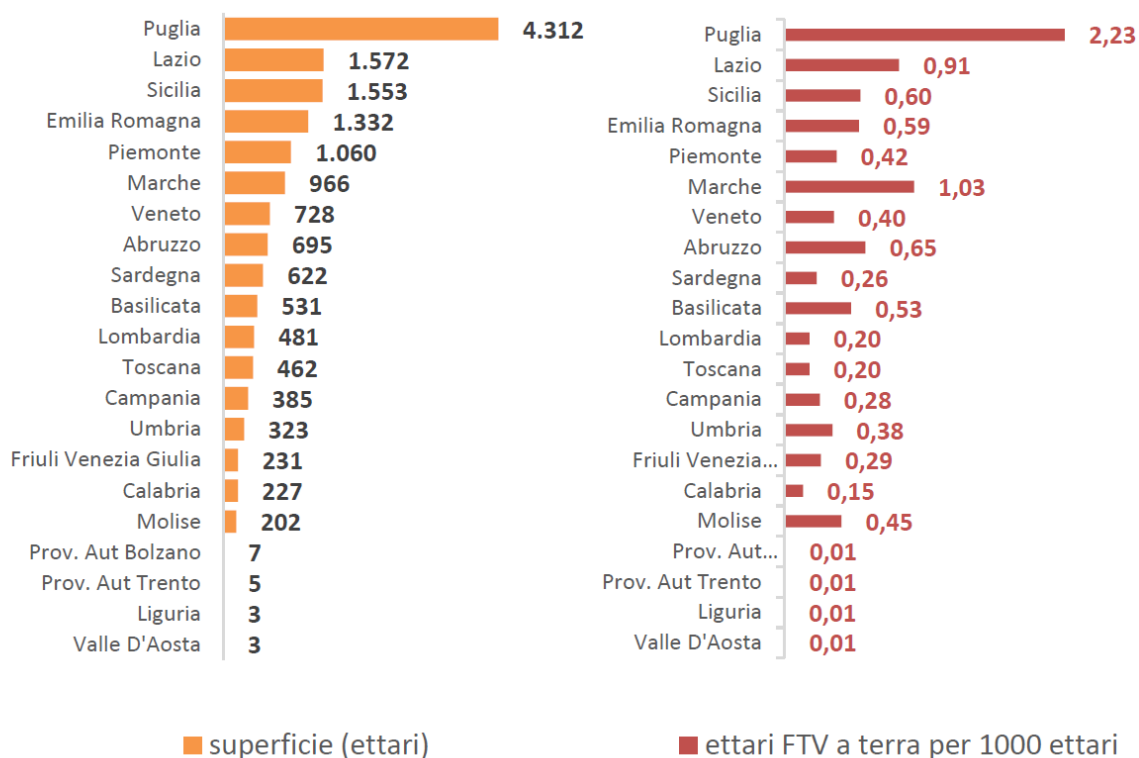


Figura 12 - Situazione attuale impianti a terra, regioni (GSE)

Come si vede l'occupazione attuale è circa del 0,22% del suolo nella regione di gran lunga più

impegnata da impianti, la Puglia.

Si tratta certo di quantità significative, se pure sostenibili, specialmente se vista in ottica di impianti effettivamente agrivoltaici, come l'opportunità in oggetto, dove la continuità agricola è garantita ed efficiente, e il conseguente uso di suolo per fini non agricoli è sostanzialmente nullo.

Come si vedrà più avanti il *Piano Energetico Regionale*, anche se è fortemente datato, è coerente con l'investimento proposto. La Regione Lazio è fortemente attardata rispetto agli esigenti standard della transizione verso le energie rinnovabili; nel 2018, secondo i dati GSE, la quota dei consumi complessivi di energia coperta da fonti rinnovabili era del 8,6%. Questo dato è in linea con la previsione del DM 15 marzo 2012, cd. "*Burden Sharing*", per il 2016 (doveva essere 8,5%), ma è già inferiore all'obiettivo 2017 (sarebbe dovuta arrivare al 9,3%) e, a maggior ragione per l'anno di rilevazione, quando doveva essere il 9,9%. Secondo tale indicazione nel 2020 doveva essere al 11,9%. Ma questo ritardo certificato è poca cosa rispetto agli obiettivi al 2030, che sono ad ora fissati al target europeo del 32% al non lontano 2030.

0.1.6 Assetto agrovoltaico e tutela della biodiversità

Allo scopo di **ridurre al massimo l'impatto sul sistema del suolo**, il progetto che si presenta è stato impostato in assetto agrovoltaico. Come vedremo a questo fine sono previsti investimenti di oltre 1.409.000 € (pari al 5 % dell'investimento totale).



Figura 13 - Vivaio

0.1.6.1-II nostro concetto di agrivoltaico

Gli sfidanti obiettivi che il paese sta assumendo ed ha assunto per rispondere alla quadruplicata sfida climatica (Quadro Programmatico, & 0.3.1), eco-sindemica (& 0.3.2), energetica e di indipendenza (& 0.3.3) e di governo delle trasformazioni (& 0.3.4) richiedono immani investimenti in nuove energie. Si parla di cicli di investimenti da decine di miliardi di euro all'anno, protratti per oltre un ventennio, al ritmo atteso di 8 GW all'anno si tratta di qualcosa come 5-10 Mld di euro all'anno (valore basso se fossero tutti impianti su suolo agricolo 'utility scale', valore alto se fossero impianti 'agrivoltaici innovativi' e/o impianti su tetto).

Fortunatamente la maggior parte delle energie rinnovabili, ed il fotovoltaico tra queste, sono ormai ad un grado di maturità che consente di attrarre dal mercato i necessari capitali. Le vecchie "energie alternative" sono diventate **un normale settore industriale energetico che non ha bisogno di incentivi**. Tuttavia, questo avviene solo ad una condizione: *che i parametri di investimento siano razionali*.

Qui sorge un potenziale problema: realizzare la potenza fotovoltaica necessaria, nei tempi richiesti, ed a valori di mercato **obbliga a costruire grandi impianti fotovoltaici** su suoli ampi e disponibili, a basso prezzo, senza significativi aggravii (come complesse e costosissime procedure di riqualifica preventive). Ovvero a fare la parte fondamentale della potenza necessaria seguendo lo **standard di mercato internazionale** (che è fatto di impianti da decine e centinaia di MW, su terreni liberi). *Ma l'Italia è un paese ad elevatissima densità territoriale e storico-culturale, inoltre è un paese con una agricoltura frammentata, mediamente poco meccanizzata e capitalizzata, tradizionale, scarsamente competitiva e pesantemente sovvenzionata. Ed è un paese con un ambiente ed una biodiversità fragile e costantemente da proteggere.*

Ogni progetto sul territorio nazionale, con differenze locali, si deve quindi confrontare e contemporaneamente con tre dimensioni:

- *Il cambiamento del paesaggio agricolo,*
- *L'impatto sulla biodiversità,*
- *La perdita di superficie coltivata e la competizione con la produzione agricola.*

Le tre dimensioni hanno natura diversa e richiedono un equilibrio interno. Ovvero bisogna nel progetto trovare una soluzione che, caso per caso, metta insieme e svolga i necessari compromessi

tra:

- L'adattamento del paesaggio alla transizione energetica,
- La necessità di proteggere natura e biodiversità,
- L'obbligo di produrre energia e agricoltura efficiente.

Una soluzione che deve restare attiva per trenta anni, non deve dipendere da sovvenzionamenti nascosti dalle gambe corte, e deve essere pienamente sostenibile.

Esiste **un solo modo** per farlo, alla scala necessaria (che non può contare su incentivi pubblici, i quali sono di diversi ordini di grandezza insufficienti a sovvenzionare inefficienze indotte da regole imposte senza ragione a industrie altrimenti autosufficienti): ***trovare la strada per fare agricoltura efficiente e redditiva insieme a generazione di energia allo standard internazionale di remunerazione del capitale investito.***

0.2- Il proponente

L'iniziativa è proposta da *Pacifico Pirite S.r.l.*, (C.F./P.IVA: 03158130215)



La società **Pacifico Pirite S.r.l.**, che propone il presente progetto, è una società veicolo (SPV) appositamente costituita per lo sviluppo, costruzione, e operazione di questo progetto.

Pacifico Pirite Srl fa parte del gruppo Pacifico Energy Partners GmbH, il quale è uno sviluppatore e gestore internazionale nel settore delle energie rinnovabili focalizzato su progetti fotovoltaici ed eolici onshore in molteplici mercati europei.

Pacifico Energy Partners GmbH con sede legale a Monaco di Baviera è un gestore di fondi infrastrutturali con un importante track-record di investimento in impianti di produzione di energia rinnovabile in Europa, con un portafoglio attualmente in gestione pari a circa 1,900 MW. Pacifico Green Development GmbH intrattiene strette relazioni con banche finanziatrici di progetti italiani ed europei di impianti a fonte rinnovabile, avendo originato e strutturato più di 200 milioni di euro di finanziamenti a lungo termine non-recourse in vari mercati. Pacifico Green Development GmbH ha acquisito in Polonia grandi progetti fotovoltaici in diverse fasi di sviluppo che dovrebbero raggiungere una capacità fino a 900 MW e ha compiuto ulteriori passi per espandere la propria

posizione nel mercato fotovoltaico italiano con nuovi progetti per un totale di oltre 850 MW nelle regioni Lazio, Puglia, Sicilia, e Sardegna. La mission di Pacifico si focalizza sulla sostenibilità, sulle collaborazioni a lungo termine con sviluppatori locali, sulla trasparenza, sull'approccio imprenditoriale, e su solide partnership. L'approccio allo sviluppo dei progetti della società combina le eccellenti competenze interne con fidate partnerships con esperti locali. Nell'ambito dello sviluppo di progetti greenfield Pacifico utilizza anche società veicolo di progetto (SPV), interamente controllate dal gruppo Pacifico come nel caso di Pacifico Olivina S.r.l. appartenente a Pacifico Green Development GmbH. Ulteriori informazioni sono disponibili al sito <https://www.pacificoenergy.com/>.

1- Sintesi del Quadro Programmatico

Il Quadro Programmatico della Regione Lazio, presente in modo compiuto nel SIA, si impernia, per i fini limitati dell'oggetto delle presenti relazioni (ovvero per l'applicazione, su media e grande taglia, della tecnologia fotovoltaica a terra) sull'importante *Piano Territoriale Paesistico Regionale* (SIA & 1.2, come è noto tra i principali effetti reali di una tecnologia che non ha emissioni e quasi nessun disturbo di natura elettromagnetica o sonora), e per un inquadramento generale sul PER (SIA, &1.3.2). Il primo è stato appena rinnovato mentre il secondo è divenuto piuttosto obsoleto, per effetto della rapidissima evoluzione dei programmi internazionali sull'ambiente e l'energia di cui abbiamo dato ampiamente conto.

Dalla lettura ordinata di detti piani, nel confronto con il sito di Civita Castellana si può facilmente rilevare come dalla tavola "A" del PTPR il sito ricada in zona classificata "*Paesaggio agrario di valore*". Come previsto dalla norma prescrittiva del PTPR, in tal caso l'obiettivo di qualità paesistica è il mantenimento della funzione agricola (ma si ricorda che per legge il fotovoltaico è compatibile con la funzione agricola). Anche dove le dichiara "non compatibili", la norma, come ricordato, non svolge tuttavia carattere direttamente prescrittivo in tutte quelle aree nelle quali non sia stato apposto vincolo.

L'impianto non è soggetto agli effetti della Legge Regionale 14/2021, che, nell'istituire una moratoria (peraltro ormai trascorsa e non attiva) per gli impianti fotovoltaici nelle aree dichiarate "non compatibili" dal PTPR, stabilisce tuttavia che gli impianti in assetto agrovoltaiico fuggano a tale previsione (SIA & 1.3). La norma è stata, inoltre, impugnata dal Governo italiano presso la Corte Costituzionale, e dichiarata incostituzionale. Infatti, il progetto prevede il pieno utilizzo del terreno, nell'ordine del 92 % della superficie in misura prevalente per un importante e qualificato investimento produttivo agricolo. In sostanza quasi tutto il terreno è impegnato in attività naturali e produttive agricole. La parte agricola prevede un fatturato di 1.320.000,00 €/anno.

Ai sensi del PTRP occorre salvaguardare le visuali riportare nelle corrispondenti cartografie evitando l'interposizione di ostacoli visivi e prescrizioni specifiche inerenti alla localizzazione ed il dimensionamento delle opere consentite, oltre che attraverso la messa a dimora di essenze vegetali. *Non risultano vincoli in tal senso.*

L'analisi del Piano Energetico Regionale (SIA & 1.3.2) non riporta particolari contributi; limitandosi a sottolineare la dipendenza della regione Lazio dai prodotti petroliferi e la necessità di potenziare le fonti rinnovabili. Il Piano, attardato su obiettivi del 2013, programma comunque un certo incremento delle rinnovabili elettriche, e per esse del fotovoltaico. Come detto punta soprattutto sui tetti, tuttavia il progetto in questione si reputa completamente aderente al suo spirito.

In definitiva, l'analisi del Quadro Programmatico ha evidenziato come il progetto fotovoltaico che si presenta in questa sede sia *pienamente compatibile con il complessivo sistema dei valori, degli obiettivi e delle norme proposte dal governo regionale*.

Naturalmente risulta anche in linea con gli indirizzi nazionali ed europei dei quali, anzi, rappresenta una diretta attuazione. Basterebbe ricordare le proposte sfidanti incluse nella Legge europea sul Clima, in corso di approvazione nel Parlamento europeo, ed i suoi altissimi obiettivi al 2030 (cfr. & Quadro Generale, 0.2.14) pari al 60% di riduzione delle emissioni rispetto al 1990. Oppure gli obiettivi, se pur nuovamente superati, del recente Pniec (& QG, 0.5.6). Nei prossimi anni la produzione di energia da fotovoltaico dovrà almeno triplicare la sua potenza a servizio della traiettoria di decarbonizzazione del paese. Ciò anche per dare seguito all'impegno assunto dall'Italia in sede di SEN 2017 di eliminare il contributo del carbone, particolarmente rilevante nel Lazio, entro il 2025 (cfr. QG, & 0.5.5).

Anche in relazione agli obiettivi di qualità dell'aria (predisposizione del Piano Nazionale e dei Piani Regionali) il progetto fotovoltaico ad emissioni zero può produrre un contributo nel soddisfare la domanda di energia senza aggravio per l'ambiente.

Si dichiara che il progetto è coerente con il Quadro Generale delle politiche di settore (& QG 0.2), con il Quadro Normativo Nazionale (& QG, 0.4), il Quadro Regolatorio Nazionale (& QG, 0.5) e con il Quadro Programmatico regionale (& 1.0).

2 - Quadro Progettuale

2.1 Generalità

L'impianto è proposto nel comune di Civita Castellana, nel Lazio in Provincia di Viterbo. La connessione è nel comune di Sant'Oreste. Si tratta di un territorio a forte vocazione agricola, confermata dal progetto che **inserisce un'attività produttiva di tipo vivaistico**. Insieme alla produzione fotovoltaica, necessaria per adempiere agli obblighi del paese, sarà realizzato un vivaio capace di una produzione annua di circa 330.000 piante che occuperanno **il 92 % del terreno lordo recintato** (pari a ca 36 ettari). L'impianto fotovoltaico prevede 42.552 pannelli da 690 Wp per una potenza complessiva di 29.360,88 kW.

Complessivamente **solo un terzo (34%) del terreno sarà interessato dalla proiezione zenitale dei pannelli** fotovoltaici (tipicamente a metà giornata), mentre il 92% della superficie totale sarà impegnata o dal vivaio produttivo o da mitigazioni (545 alberi e 3.804 arbusti).

La produzione complessiva annua è stimabile in:

- 48,444 GWh elettrici,
- 330.000 piante.

L'impianto dunque produce contemporaneamente energia elettrica e piante da vivaio

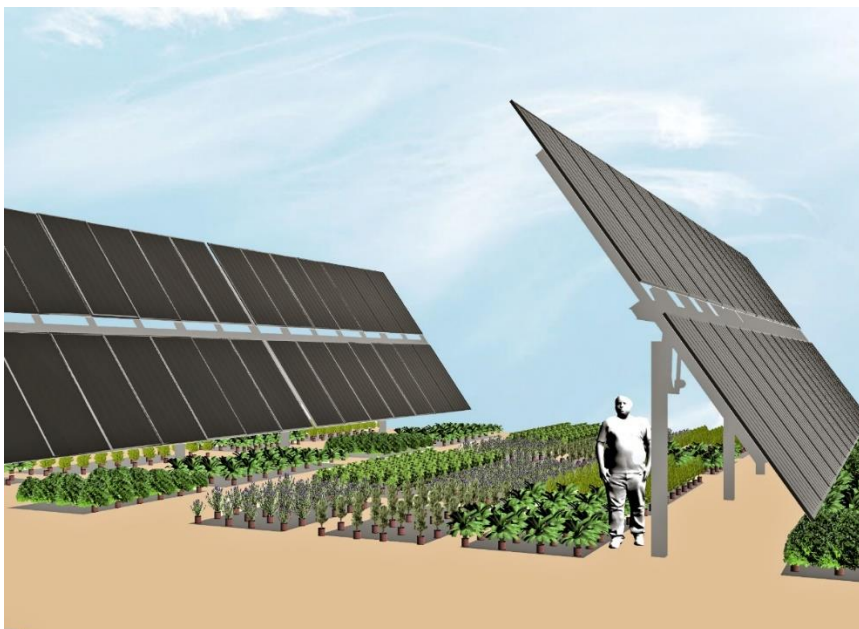


Figura 14- Schizzo dell'assetto impiantistico:

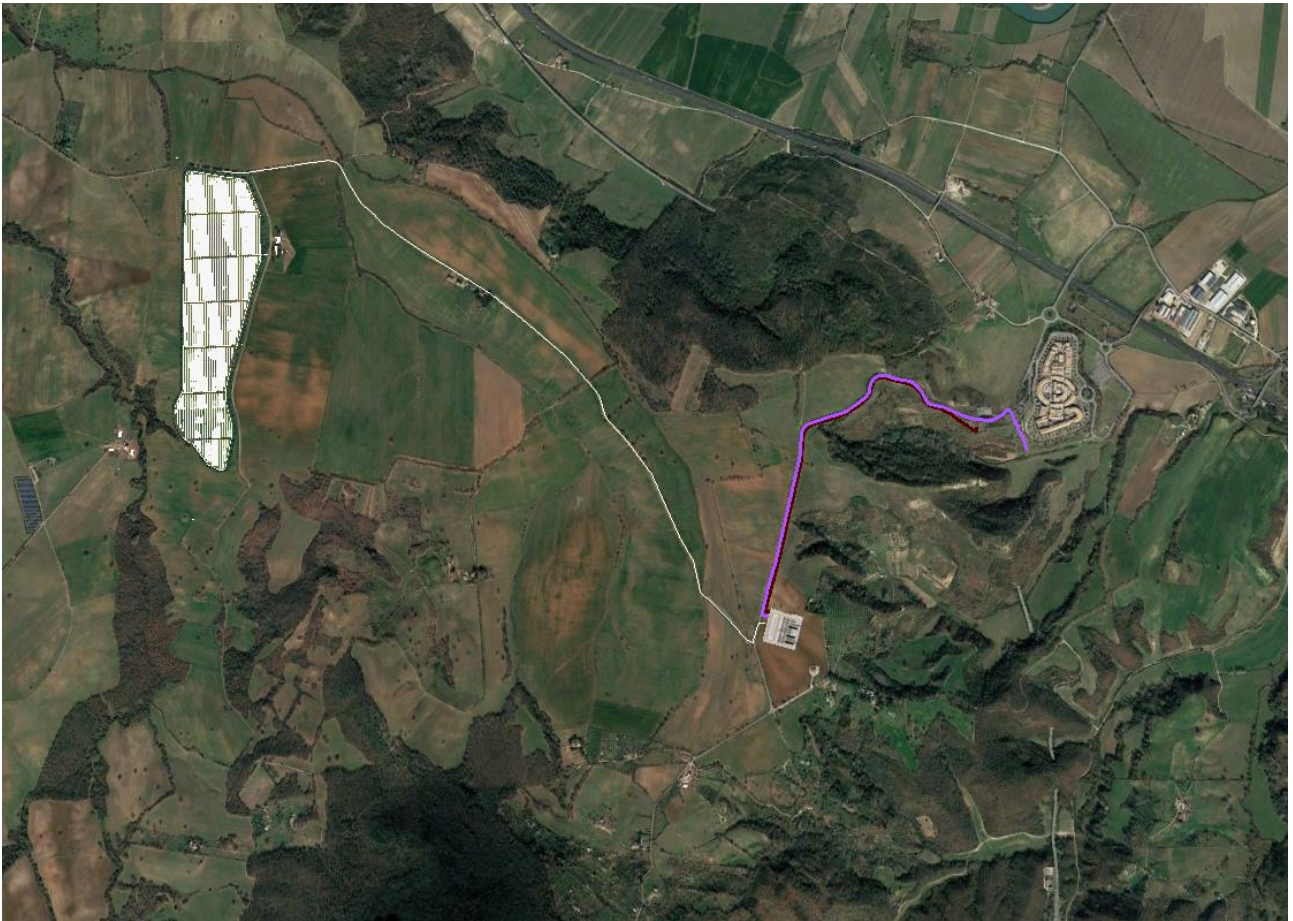


Figura 15 - Inquadramento territoriale

Come si vede dall'immagine antecedente l'impianto si dispone con andamento Nord-Sud, nella porzione utilizzata (inferiore a quella originariamente compromessa) non interferisce con le aree soggette a vincolo acque pubbliche, né archeologiche, e rispetta tutte le distanze previste nel Codice della Strada e altre norme di settore.

L'impianto è localizzato alle coordinate:

42°16'48.91"N,

11°29'2.16"E

Identificazione catastale (alcune particelle, o parti di esse, sono state escluse dal progetto, come indicato in mappa).

Comune di Civita Castellana

Foglio 40 alle particelle nn. 96 – 84 – 239 – 99 – 85 – 100 – 101 – 59 – 86

L'area della stazione elettrica è identificata al N.C.T. di Sant'Oreste (RM) al foglio di mappa 5 particella 644.

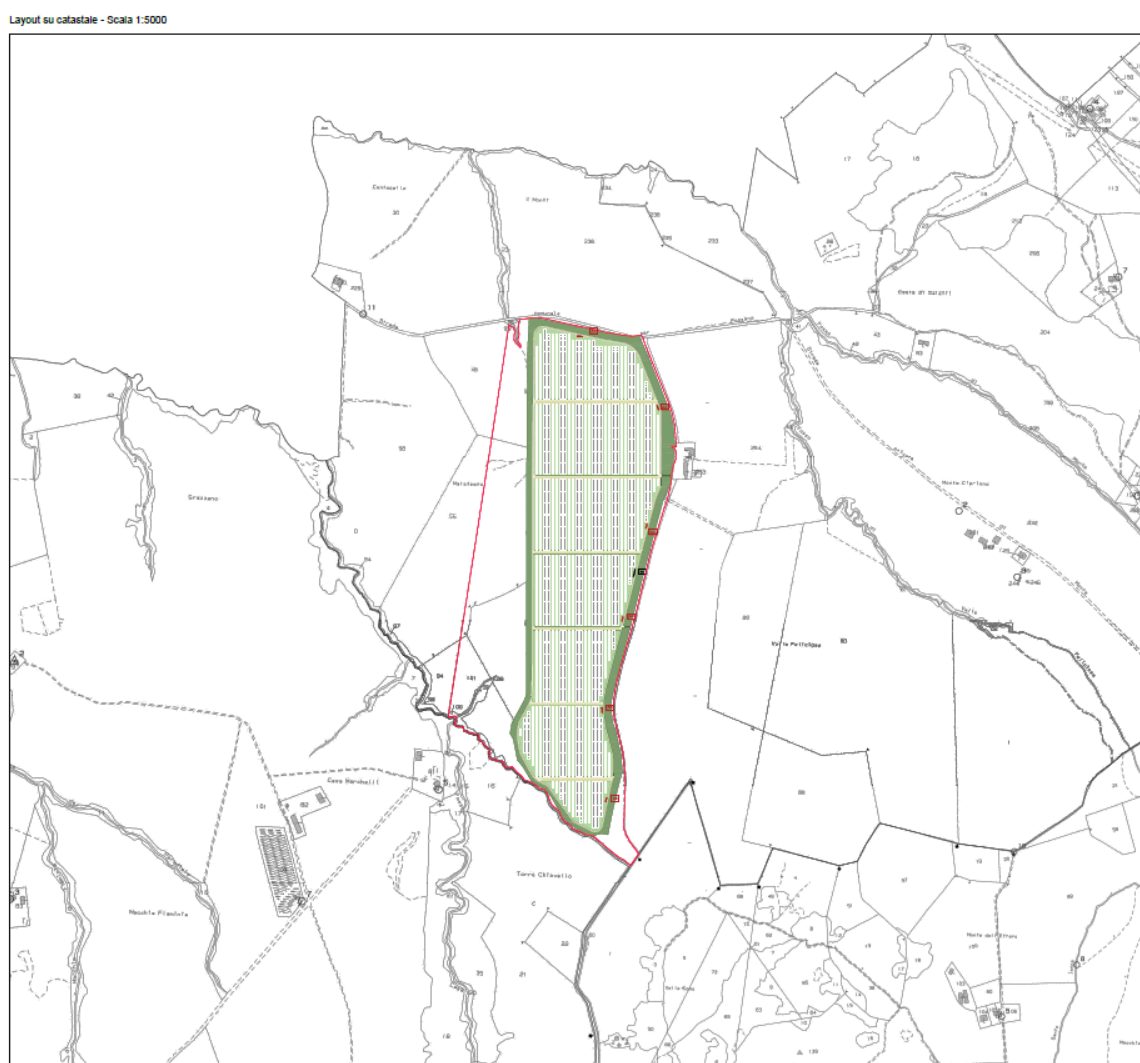


Figura 16 - Layout su catastale

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che la centrale venga collegata in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) a 132/36 kV della RTN, da inserire in entra-esce con la linea RTN a 220 kV "S.Oreste – Soratte".

La potenza nominale ai fini dell'immissione in rete dell'intero impianto sarà di 25.600 kW.

La viabilità di accesso si avrà attraverso la Strada Provinciale 30 (a sua volta raggiungibile dalla SR 657) e la strada interpodereale che raggiunge i lotti da Est.

I suoli sono attualmente ad uso agricolo e in buono stato generale. Nel *Quadro Ambientale* è presente una caratterizzazione di maggiore dettaglio. Gli appezzamenti confinanti sono occupati per lo più da cereali.



Figura 17- Area di impianto (dietro masseria)



Figura 18- Veduta del territorio agricolo



Figura 19 - Veduta del territorio agricolo (impianto dietro la cresta)



Figura 20 – Veduta del Monte Soratte

L'impianto ha un pitch di 11 mt, ne consegue che le stringhe di inseguitori monoassiali, con pannello da 690 Wp e dimensioni 2.380 x 1.300 x 40 mm, saranno poste a circa 5,78 mt di distanza in proiezione zenitale a pannello perfettamente orizzontale.



Figura 21 – veduta del modello 3D, interno impianto

I moduli del generatore erogheranno corrente continua (DC) che, prima di essere immessa in rete, sarà trasformata in corrente alternata (AC) da gruppi di conversione DC/AC (inverter) ed infine elevata dalla bassa tensione (BT) alla media tensione (MT 30 kV) della rete di raccolta interna per il convogliamento alla stazione di trasformazione AT/MT (150/30 kV) per l'elevazione al livello di tensione della connessione alla rete nazionale.

Il progetto non prevede interventi di regimazione delle acque se non minimi interventi, qualora necessari a migliorare il naturale deflusso verso il corso d'acqua ai margini dell'intervento e l'uso per agricoltura del terreno. Tutte le linee di impluvio naturali sono state rispettate e utilizzate per creare il corretto drenaggio superficiale del suolo.

L'impianto vivaistico sarà dotato di un sistema di irrigazione e fertirrigazione alimentato in modo indipendente.

Infatti, in ogni azienda vivaistica l'acqua rappresenta l'elemento fondamentale. Anche se i dati pluviometrici riportano abbondanti piogge nei mesi autunno/inverno come da Grafico Precipitazioni

seguinte (figura 4), queste non sono sufficienti per il periodo primavera/estate, fondamentale per lo sviluppo delle giovani piante e per la crescita fino alle dimensioni commerciabili.

2.2 Opere elettromeccaniche

La centrale fotovoltaica “Solar Blooms” sviluppa una potenza nominale complessiva di 29.360,88 kWp. Ed è costituita da 42.552 moduli fotovoltaici in silicio cristallino da 690 W di potenza, 80 inverter di stringa di potenza nominale da 320 kW, 6 cabine di trasformazione, 1 cabina di raccolta.

Dati di sintesi impianto	
Potenza nominale impianto (kW)	29.360,88
Moduli fotovoltaici 700 W (pcs)	42.552
Inverter di stringa 320 kW (pcs)	80
Cabina di trasformazione inverter MT/BT (pcs)	6
Cabina di raccolta (pcs)	1

L’intera produzione sarà immessa in rete e venduta secondo le modalità previste dal mercato libero dell’energia senza giovare di alcun incentivo.

L’energia media prodotta ed immessa in rete dall’impianto sarà:

$$\text{Energia} = 29.360 * 1.650 = 48.444.000 \text{ kWh/anno}$$

All’interno del campo saranno posizionate n° 6 Cabine di sottocampo per la conversione dell’energia da corrente continua a corrente alternata e per la trasformazione dell’energia da bassa a media tensione.

2.2.1 Strutture di Sostegno ad inseguitore monoassiale

I moduli fotovoltaici saranno assemblati in blocchi motorizzati. È stato scelto un sistema di inseguitore monoassiale che consente, attraverso apposito software, di orientare i moduli in direzione est-ovest secondo un’inclinazione che varia nelle 8.760 ore dell’anno.

Il sistema di fissaggio scelto è con pali di fondazione metallici direttamente infissi nel terreno (senza blocchi di fondazione). Questo sistema consente un completo ripristino del terreno nelle condizioni

originarie quando i moduli verranno rimossi.

La struttura sarà posta ad altezza di 2,8 metri per consentire una maggiore distanza, e riuscire ad inserire un vivaio, e ridurre l'ombreggiamento tra i moduli ed i pannelli e sarà predisposta per l'eventuale uso di moduli bifacciali.



Figura 22- Tracker monoassiali (esempio)

2.2.2 Moduli fotovoltaici

I moduli utilizzati nella progettazione saranno in silicio e saranno costituiti da celle collegate in serie tra un vetro temperato ed alta trasmittanza e due strati di materiali polimerici (EVA) e di Tedlar, impermeabili agli agenti atmosferici e stabili alle radiazioni UV. La struttura del modulo fotovoltaico sarà completata da una cornice in alluminio anodizzato provvista di fori di fissaggio, dello spessore di 50 mm. Ciascun modulo sarà dotato, sul retro, di n° 1 scatola di giunzione a tenuta stagna IP68 contenente 3 diodi di bypass e tutti i terminali elettrici ed i relativi contatti per la realizzazione dei cablaggi. Le caratteristiche costruttive e funzionali dei pannelli dovranno essere rispondenti alle Normative CE, e i pannelli stessi sono qualificati secondo le specifiche IEC 61215 ed. 2, IEC 61730-1 e IEC 61730-2. Le specifiche tecniche e dimensionali dei singoli moduli dovranno essere documentate da attestati di prova conformi ai suddetti criteri. È allegata una scheda tecnica di un pannello preso a base della progettazione. Il generatore fotovoltaico sarà realizzato con n. 81.696 moduli da 690 Wp cadauno marca Canadian Solar modello CS7N-690TB-AG o equivalente.

2.2.3 Sistema di conversione DC/AC (Inverter)

La produzione di energia elettrica in un campo fotovoltaico avviene in corrente continua (DC). Per effettuare l'immissione nella rete di distribuzione a 20 kV è necessario effettuare la conversione della corrente da continua ad alternata e quindi la trasformazione da bassa a media tensione.

Per ottimizzare l'efficienza della conversione si è scelto di utilizzare un sistema di conversione "distribuita" adoperando inverter che saranno installati direttamente sulle relative stringhe. Saranno impiegati 80 inverter.

2.2.4 Sotto-cabine MT

Le varie piastre sono dotate di cabine di trasformazione MT/BT atte ad elevare gli 800 V AC nominali in uscita dagli inverter alla media tensione a 30kV utilizzata per distribuire l'energia prodotta all'interno del lotto fino alla consegna in alta tensione.

Ogni sotto cabina sarà dotata di adeguato trasformatore MT/BT e di interruttori BT atti a proteggere le linee in partenza per ogni inverter. I fabbricati saranno realizzati con soluzioni standard prefabbricate dotate di quanto necessario per ottenere posa ed un esercizio a regola d'arte.

2.2.5 Area di raccolta cabine MT

L'energia prodotta dalle stazioni di conversione e trasformazione sarà immessa sulla rete di raccolta MT dell'impianto, esercita a 30 kV secondo una configurazione radiale su più linee. Ogni cabina MT/BT interna al campo avrà adeguato interruttore MT ubicato nella cabina di raccolta, quale interruttore di protezione linea. Sarà pertanto sempre possibile lavorare in sicurezza nella singola sottocabina operando sugli interruttori di manovra previsti. Alla medesima cabina di raccolta verranno convogliati tutte le cabine presenti.

Si avrà n.1 cabina di raccolta R1 nella quale confluiranno n.6 cabine MT/BT.

2.3 Il dispacciamento dell'energia prodotta

Per potere immettere in rete una potenza elettrica superiore a 1 MW si rende necessario effettuare una connessione con linea elettrica di sezione adeguata alla potenza massima erogata dall'impianto.

Seguendo i criteri per la realizzazione di impianti fotovoltaici della Regione Lazio si prevede di realizzare un elettrodotto di 4,9 km per il quale si prevede di utilizzare **n.2 conduttori da 300 mm² per fase.**

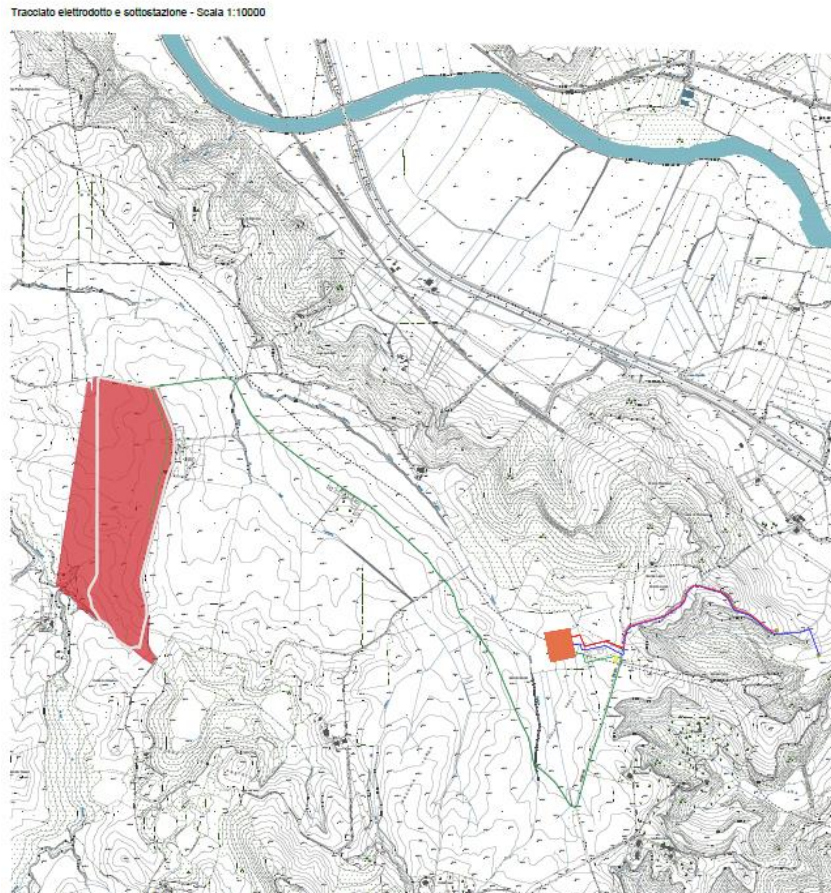


Figura 23- Tracciato del cavidotto MT esterno verso la nuova SE

La stazione elettrica avrà un'estensione di circa 475 mq e l'ubicazione è prevista su un terreno classificato come area E – “Zona Agricola Normale” dal vigente strumento urbanistico del Comune di Sant’Oreste (VT).

Il cavidotto MT che porta alla sottostazione utente MT/AT avrà origine dall'impianto e si svilupperà sino alla SE, distante circa 3,9 km.

2.4 Alternative valutate

2.4.1 Alternative di localizzazione

Come noto, richiedere la connessione alla RTN comporta costi e tempi significativi (soprattutto i secondi) e richiede un livello di progettazione impiantistica di tipo almeno preliminare. Al fine di non impegnare potenza di rete inutilmente non è politica del proponente richiedere connessioni ridondanti,

tra le quali poi scegliere.

Per questo motivo, valutati in via preliminare e soprattutto sotto il profilo vincolistico e di accettabilità generale, più siti, è stato prescelto uno sul quale svolgere l'approfondimento progettuale e quindi richiedere la connessione.

Il confronto tra i siti di potenziale localizzazione per l'investimento in oggetto e quello alla fine prescelto si è svolta quindi sulla base di una valutazione di tipo multicriteria basata su cinque criteri valutati in scala ordinale a tre fattori per la quale si rimanda al Quadro Programmatico.

2.4.2 Alternative di taglia e potenza

Individuato il sito di Civita Castellana come il più idoneo tra quelli valutati in quanto concretamente disponibili, si è proceduto a impostare la potenza da richiedere per il preventivo di connessione. In questa fase sono state compiute scelte di ottimizzazione tecnico/paesaggistiche tra i lotti individuati e disponibili.

È stata scelta in questa fase la soluzione "agrovoltaica" e si è deciso di prevedere una fascia di mitigazione, successivamente meglio precisata nelle fasi di progettazione seguenti, di 15 metri medi, ricavando in tal modo la poligonale di progetto. Verificata con numerosi sopralluoghi l'effettiva schermabilità delle piastre individuate e prescelte si è scelto infine di proporre alla Terna S.p.a. la potenza qui presentata.

2.4.3 Alternative tecnologiche

La principale alternativa valutata è relativa all'impiego di strutture fisse o ad inseguimento. Dopo attenta valutazione tale alternativa è stata ridotta ai due casi sottoesposti.

Occorre considerare che la producibilità di un impianto fotovoltaico (kwh/anno), dipende da numerosi fattori legati alla scelta del sito (latitudine, ombreggiamenti, etc), alle scelte progettuali (tipologia di pannelli, tipologia di inverter, disposizione dei pannelli, etc), alle perdite dei materiali impiegati (cavi, inverter, trasformatori, etc.).

Possiamo sintetizzare alcuni parametri essenziali che incidono sulla producibilità del sito:

- ❖ Irradiazione solare annua
- ❖ Irradiazione globale effettiva
- ❖ energia prodotta dai pannelli fotovoltaici
- ❖ perdite nell'impianto

❖ energia immessa in rete.

Dal punto di vista energetico, il principio progettuale normalmente utilizzato per un impianto fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile.

A questo scopo assume grande importanza il posizionamento dei moduli nei sostegni.

In relazione alle tipologie di sostegni utilizzati distinguiamo due tipologie di impianti:

❖ impianti fissi

❖ impianti ad inseguitore solare

Prendendo come riferimento l'irradiazione solare annua (norme UNI 8477), il calcolo dell'irradiazione globale effettiva è stato effettuato utilizzando il modello matematico messo a disposizione dalla Commissione Europea realizzato dal JRC di Ispra nelle due ipotesi (impianto fisso, impianto ad inseguitore monoassiale).

In entrambe le ipotesi le perdite complessive dell'impianto sono state considerate pari al 22 % dell'energia captata dai moduli.

Calcolo della producibilità dell'impianto con un sistema di sostegni fissi. In questa ipotesi i moduli sono posizionati su sostegni fissi orientati a Sud ed inclinati di 30° dalla superficie del terreno.

Pertanto, adoperando un sistema di "sostegni fissi" il numero di ore equivalenti in un anno (ovvero il n° di ore in cui un impianto produce alla sua potenza di picco), è risultato pari a 1.210.

Da questo dato è possibile stimare l'energia media prodotta dall'impianto:

$$\text{Energia} = 29.360 * 1.200 = 35.232.000 \text{ kWh/anno}$$

Calcolo della producibilità dell'impianto con un sistema di sostegni ad inseguitori monoassiali

In questa ipotesi i moduli sono inseriti in un sistema di sostegni con inseguitori monoassiali a doppio pannello per consentire una maggiore distanza tra i filari e poter inserire la doppia siepe ulivicola.

I dati di producibilità dell'impianto sono rappresentati nella Relazione Tecnica.

Pertanto, adoperando un sistema di "sostegni ad inseguitore" il numero di ore equivalenti in un anno, è risultato pari a 1.600.

Da questo dato è possibile stimare l'energia media prodotta dall'impianto nel primo anno:

$$\text{Energia} = 29.360 * 1.650 = 48.445.452 \text{ kWh/anno}$$

Quindi si può affermare che l'inseguitore monoassiale:

- Consente di aumentare la producibilità fino al 30% rispetto al sistema fisso;
- Consente di limitare l'ombreggiamento tra le file dei moduli;
- Consente un uso più efficiente del terreno limitando la distanza tra le file dei moduli;
- Consente l'assetto vivaistico.

2.4.4 Alternative circa compensazioni e mitigazioni

Individuato il sito, ed avuta conferma della connessione da Terna per entrambe le Stmg, si è proceduto all'impostazione dell'impianto dal punto di vista elettrico e delle mitigazioni. In sostanza si è proceduto in questo modo:

- 1- In primo luogo, è stata realizzata una ricostruzione dettagliata delle curve di livello, con distinzione di 1 metro, al fine di assicurarsi della fattibilità dell'installazione degli inseguitori (che, come noto, sono sensibili alle pendenze) e, d'intesa con il produttore è stata stabilita la compatibilità fino al 9-12%;
- 2- In secondo luogo, con sopralluoghi mirati e rilevazioni di tipo agronomico e naturalistico, condotte dai nostri esperti, è stato definito in alcuni punti critici il tipo di trattamento da realizzare, e in alcuni lotti piccoli, si è valutato se utilizzarli o meno per l'impianto;
- 3- Questa fase ha visto una riduzione di potenza circa del 5%, rispetto a quella inizialmente programmata, per allargare alcune fasce di rispetto ed escludere l'area archeologicamente sensibile.

2.4.5 Alternative di modalità agrivoltaiche

Restano da considerare un'ampia e complessa serie di alternative che hanno a che fare con la scelta della tipologia di impianto agrivoltaico, di tipo di coltivazione, di intensità dell'uno e dell'altro.

Si tratta spesso di scelte "a pacchetto", nel senso che alcune modalità installative comportano vincoli che la coltura deve considerare e viceversa.

2.4.5.1 Scelta del "tipo" di agrivoltaico, criteri C

Le Linee Guida individuano tre "tipi" di coltivazione agrivoltaica:

- Tipo 1- coltivazione tra le file e sotto di essa⁵
- Tipo 2 – coltivazione solo tra le file⁶
- Tipo 3 – moduli verticali⁷

Per metterli a confronto è necessario costruire una serie di assunzioni:

- Il “tipo 1” prevede strutture “alzate da terra” quanto basta da consentire la coltivazione e comunque almeno quanto necessario per avere un’altezza da terra minima di 2,1 mt in tutte le fasi di movimento del tracker.
- Il “tipo 2” può prevedere altezze standard,
- Il “tipo 3” ha altezza da definire, ma immaginando un singolo pannelli stimabili in 2,8 metri.

Per quanto attiene alla necessità di fondazioni cementizie, siano essi plinti o pali:

- Il “tipo 1” prevede fondazioni in quasi tutti i terreni,
- Il “tipo 2” prevede solo pali infissi di acciaio,
- Il “tipo 3” se con singolo pannello può prevedere pali infissi.

Per quanto attiene il costo stimato delle sole strutture (gli altri elementi son abbastanza simili):

- Il “tipo 1” può essere stimato tra 700 e 1.000 €/kWp.
- Il “tipo 2” può essere stimato a 150 €/kWp.
- Il “tipo 3” può essere stimato a 100 €/kWp.

⁵ - *“l’altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l’impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicitare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono”*.

⁶ - *“l’altezza dei moduli da terra non è progettata in modo da consentire lo svolgimento delle attività agricole al di sotto dei moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un uso combinato del suolo, con un grado di integrazione tra l’impianto fotovoltaico e la coltura più basso rispetto al precedente (poiché i moduli fotovoltaici non svolgono alcuna funzione sinergica alla coltura)”*

⁷ - *“i moduli fotovoltaici sono disposti in posizione verticale (figura 11). L’altezza minima dei moduli da terra non incide significativamente sulle possibilità di coltivazione (se non per l’ombreggiamento in determinate ore del giorno), ma può influenzare il grado di connessione dell’area, e cioè il possibile passaggio degli animali, con implicazioni sull’uso dell’area per attività legate alla zootecnia. Per contro, l’integrazione tra l’impianto agrivoltaico e la coltura si può esplicitare nella protezione della coltura compiuta dai moduli fotovoltaici che operano come barriere frangivento”*

Per quanto attiene l'intensità di potenza installata per ha:

- Il "tipo 1" può essere stimato in 850 kWp/ha (produzione / ettari impegnati).
- Il "tipo 2" può essere stimato in 850 kWp/ha (produzione / ettari impegnati).
- Il "tipo 3" può essere stimato nella metà in 425 kWp/ha (produzione / ettari impegnati).

Per quanto attiene l'efficienza di generazione elettrica in kWh/kWp:

- Il "tipo 1" può essere stimato in 1.720 kWh/kWp.
- Il "tipo 2" può essere stimato in 1.670 kWh/kWp.
- Il "tipo 3" può essere stimato in 1.000 kWh/kWp.

Per quanto attiene le emissioni di CO₂ eq in termini di LCA (cfr. 2.17.5):

- Il "tipo 1" può essere stimato in 28.812 gCO_{2eq}/kW
- Il "tipo 2" può essere stimato in 20.257 gCO_{2eq}/kW.
- Il "tipo 3" può essere stimato in 15.986 gCO_{2eq}/kW.

Per quanto attiene l'utilizzo energetico in MJ in termini di LCA (cfr. 2.17.5):

- Il "tipo 1" può essere stimato in 3.165 MJ/kW
- Il "tipo 2" può essere stimato in 2.221 MJ/kW.
- Il "tipo 3" può essere stimato in 1.737 MJ/kW.

Per quanto attiene l'utilizzo di risorse minerarie in termini di LCA (cfr. 2.17.5):

- Il "tipo 1" può essere stimato in 1.209.000 gSb_{eq}/kW
- Il "tipo 2" può essere stimato in 476.000 gSb_{eq}/kW.
- Il "tipo 3" può essere stimato in 620.000 gSb_{eq}/kW.

In termini riassuntivi:

Confronto criteri C													
	altezza			presenza fondazioni	costo stimato strutture €/kWp	intensità potenza kWp/ha	efficienza di generazione elettrica kWh/kW	impatto LCA					
	minima	all'imposta	massima					climate change gCO2 eq		uso risorse MJ		uso di risorse minerali g Sb eq	
								kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW
tipo 1	2,1	4,30	6,50	si	700,00	856,31	1.720	16,75	28.812	1,84	3.165	703	1.209.992
tipo 2	0,6	2,80	5,00	no	150,00	856,31	1.670	12,13	20.257	1,33	2.221	285	476.523
tipo 3	0,3	nd	2,80	no	100,00	428,16	1.086	14,71	15.968	1,60	1.737	572	620.676

Figura 24 - Tabella di confronto modelli criterio C

Attribuendo dei pesi ordinali ai precedenti dati nella scala (di impatto, e dunque negativa):

punteggi (impatti)	
molto alto	4
alto	3
medio	2
basso	1
nullo	0

E' possibile produrre la seguente matrice di confronto:

Matrice confronto				
		tipo 1	tipo 2	tipo 3
impatto paesaggistico		4	3	2
uso del suolo	perdita agricola	1	2	2
	intensità energetica	1	1	4
antropizzazione suolo		4	1	1
impegno risorse	economiche	4	2	2
	energetiche	3	2	1
	minerali	4	1	2
emissioni	CO2 eq	3	2	1
Totale		24	14	15

Figura 25 - Confronto alternative, criterio C

Da questa matrice si ricava che la soluzione proposta è meno impattante, in senso complessivo, rispetto a quella “alta” di “tipo 1”, e d è abbastanza vicina quella di “tipo 3”.

Il parametro che la fa preferire rispetto a quella “tipo 3” è l’impiego di suolo. In quanto l’intensità di produzione per unità di suolo impegnato dall’impianto ha evidenti conseguenze a scala italiana, risultando nel suo complesso in una evidente minore presenza del fotovoltaico.

I target, come visto, sono relazionati in termini rapporto tra la produzione da rinnovabili ed in consumi. Ne consegue che una bassa efficienza elettrica, oltre a provocare impatti globali, induce anche una maggiore estensione di suolo per raggiungerli.

2.5 Intervento agrario: obiettivi e scopi

L'idea progettuale sulla quale si è lavorato è di realizzare un sistema realmente integrato, agro-fotovoltaico che, se pure sotto la preminenza della produzione energetica (essenziale per garantire, come illustrato in precedenza, la transizione energetica al paese e la risposta attiva alle quattro sfide climatica, pan-sidemia, energetica, politica, e decisiva per evitare al mondo il ritorno delle “tre sorelle” trecentesche⁸), dia adeguato spazio ad una produzione agricola non marginale.

In linea generale il progetto scaturisce dalla sovrapposizione di diverse griglie d'ordine:

- La griglia fotovoltaica, che per cogenti ragioni di efficienza di produzione (un valore ambientale in sé, come è sempre il caso ricordare), deve avere un andamento coerente con il ciclo solare ed essere composta con elevata regolarità e modularità;
- La griglia agricola, che rappresenta il secondo intervento produttivo antropico, in sé non meno forte sotto il profilo del sistema d'ordine;
- La struttura dell'intervento di bordo a fini paesaggistici e naturalistici.

2.6 Mitigazioni previste

La sistemazione ambientale delle aree di margine si è basata su un'accurata indagine vegetazionale e climatica del luogo, finalizzata alla realizzazione di fasce perimetrali della larghezza media di dieci metri lungo la viabilità principale e quella interpoderale.

La necessità di minima interferenza dell'elemento vegetale con il campo fotovoltaico ha portato alla scelta di specie sempreverdi e decidue a chioma espansa. Il portamento, le dimensioni e l'habitus vegetativo delle diverse specie arboree ed arbustive saranno tali da garantire un effetto coprente

⁸ - Nel 1300 in Europa in particolare la civiltà e i sistemi politici del continente furono flagellati da fame, pestilenza e guerra, a più riprese, con cadenza quasi ventennale, perdendo dal 25 al 40% della popolazione e ponendo fine al medioevo.

continuo nel tempo e nello spazio. I cromatismi dei fiori e del fogliame doneranno un piacevole effetto scenografico. La presenza di bacche, oltre ad offrire delle macchie di colore molto decorative in autunno, fornirà al contempo una fonte supplementare di cibo per la fauna del luogo.

La collocazione delle piante è stata guidata innanzitutto dal rispetto delle distanze dai fabbricati e dalle strade pubbliche come da Codice Civile e da D.Lgs. 285/1992 (“Codice della Strada”), oltre che dalle reti elettriche come DPCM 8 luglio 2003 o da altre reti.

Il secondo luogo, è stata determinata dalla loro velocità di accrescimento delle piante e dal loro ombreggiamento sui pannelli. La velocità di accrescimento di una pianta dipende da molti fattori spesso imponderabili quali variazione delle situazioni climatiche, delle condizioni del suolo, l’adeguatezza della manutenzione e la competizione tra specie. Perciò la scelta delle piante, per quanto fatta in linea con la vegetazione potenziale e reale del luogo, si è indirizzata verso quelle specie che sulla base di dati bibliografici, garantiscono un lento accrescimento e la loro disposizione è stata fatta in modo da far sì che nell’arco di vita del campo fotovoltaico non superino i 10 metri nella porzione più prossima al campo.

In particolare, la vegetazione arborea sarà costituita da alberi appartenenti alla vegetazione potenziale e reale dell’area, sia a carattere forestale che fruttifera, quali: *Acer campestre*, *Cupressus sempervirens*, *Pyrus pyraeaster*, *Quercus pubescens*, *Sorbus domestica*.

Per quanto riguarda la vegetazione arbustiva di progetto, si prevede che a maturità saranno alti circa 2-3 metri, e che formeranno, insieme agli alberi e alle specie erbacee spontanee, delle macchie riprodotte nell’insieme la distribuzione random dei sistemi naturali.

Le specie scelte sono sia sempreverdi che caducifoglie, alcune delle quali utili anche ad arricchire il bouquet di aromi dell’olio prodotto dall’oliveto interno ai campi fotovoltaici: *Arbutus unedo*, *Crataegus* spp, *Myrtus communis*, *Phyllirea angustifolia*, *Rosa canina*, *Rosmarinus officinalis*, *Spartium junceum*, *Viburnum tinus*.

Lungo il perimetro del campo fotovoltaico, la recinzione sarà permeabile al passaggio di piccoli animali in transito, grazie al varco lasciato dalla rete metallica che sarà sollevata da terra di circa 20 cm. La recinzione sarà schermata da piante rampicanti sempreverdi, a rapido accrescimento, quale è il caprifoglio (*Lonicera caprifolium*). La specie è di tipo lianosa, i fusti sono rampicanti e volubili (si

2.7 Intervento agricolo produttivo

L'impianto, oltre a produrre 48 GWh elettrici all'anno, produce anche circa 330.000 piante all'anno da inserire nel mercato.

La parte agricola del progetto è dedicata, infatti, alla realizzazione di un impianto vivaistico tale da sfruttare sia le superfici libere alternate ai moduli fotovoltaici che quelle al di sotto dei pannelli, oltre che gli spazi tra i pannelli per beneficiare dell'ombreggiamento fornito. Il maggior ombreggiamento delle piante messe a dimora consentirà in estate una riduzione della radiazione solare e dell'evapotraspirazione: ciò favorirà la crescita, riducendo l'apporto idrico, perché le piante saranno soggette a minor stress termico.

Il Centro Vivaistico Ornamentale di progetto mira alla produzione di grandi quantitativi di specie arbustive e arboree tipiche del centro/meridione, delle quali si riscontra una grande richiesta sul mercato florovivaistico italiano. Le specie coltivate tra i pannelli saranno gli arbusti e gli alberi tipici della macchia mediterranea es. Corbezzolo (*Arbutus unedo*), Alaterno (*Rhamnus alaternus*), Ginestra (*Spartium junceum*), Lentisco (*Pistacia lentiscus*), Leccio (*Quercus ilex*), Roverella (*Quercus pubescens*), Carrubbo (*Ceratonia siliqua*), ecc., e invece piante sciafile come Ortensia (*Hydrangea spp.*), *Aspidistra elatior*, *Ruscus hypoglossum*, e *Euphorbia amygdaloides* sotto i pannelli.

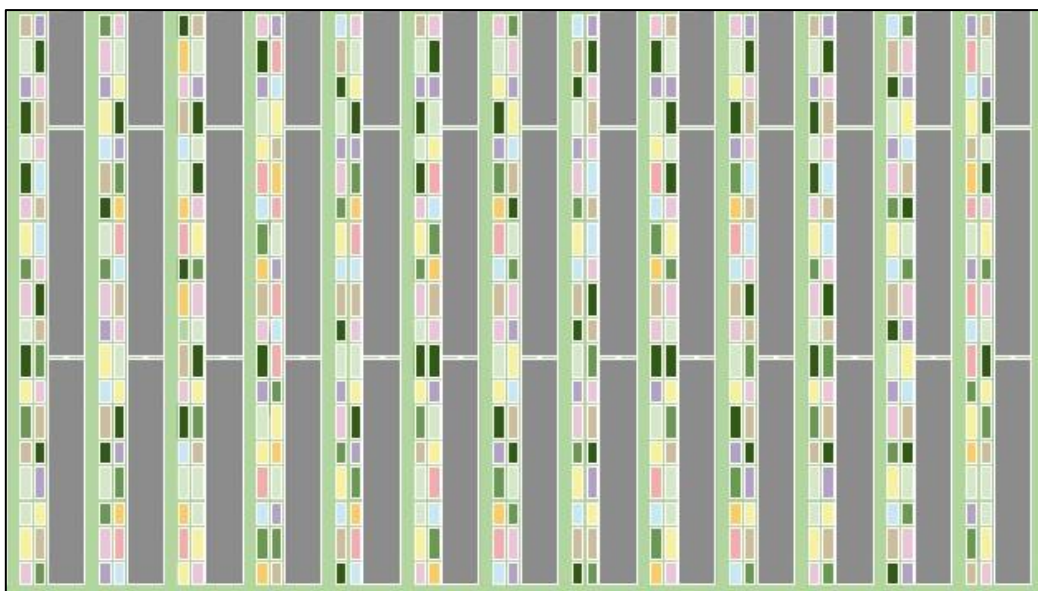


Figura 28 - Schema progetto vivaistico

Per poter realizzare le aree a vivaio è stato necessario inserire tra le “parcelle” due tipi di percorsi perimetrali, entrambi in terra battuta. Uno di 2 m di larghezza, al fine di consentire il passaggio dei carrelli e macchine operative sia per il vivaio e sia per la manutenzione e trasporto dei pannelli fotovoltaici, e il secondo di 50 cm, per consentire il passaggio e l’operatività degli operatori del vivaio. In tal modo è stata definita la superficie che ospiterà la vasetteria per la produzione.

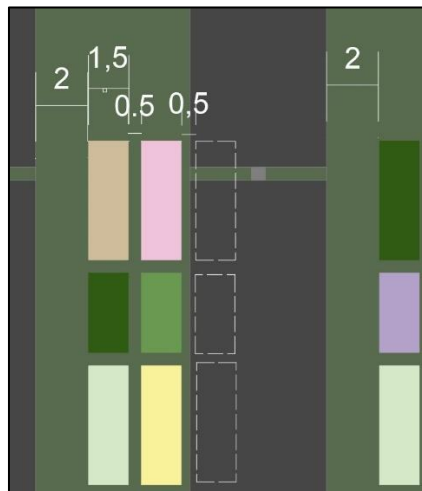


Figura 29 - Schema delle unità vivaistiche produttive

La viabilità è costituita quindi da un percorso in terra battuta largo 2 m e altri 2 da 0,5 m, che separano i vari plot, che in totale costituiscono 3 file, comprese tra il percorso di 2 m e l’asta centrale del pannello fotovoltaico. Dopo questa terza fila segue la metà restante del pannello e il percorso di 2 m della viabilità meccanizzata e riprende la sequenza.

Completa il progetto la creazione di un tracciato da nord a sud in misto stabilizzato per il passaggio dei camion e dei mezzi operativi del vivaio (in giallo in figura 3), assieme ad un’area logistica con moduli e tettoie prefabbricate.

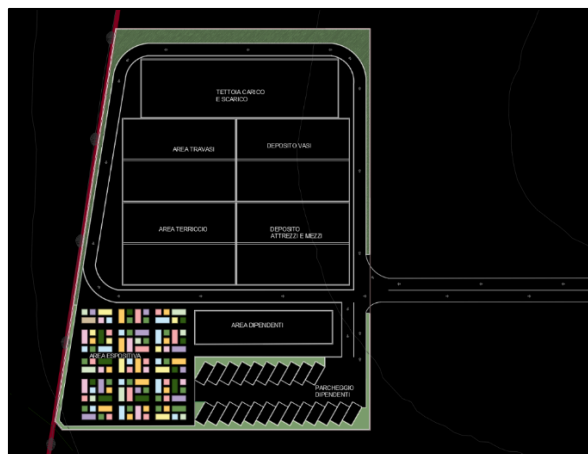


Figura 30 - Centro aziendale

2.8 Conclusioni del Quadro Progettuale

Nel Quadro Progettuale del SIA è stato descritto sinteticamente il progetto, riportando tutte le informazioni rilevanti su caratteristiche, localizzazione e dimensioni. Esso descrive, inoltre, le misure progettate per evitare e compensare gli impatti negativi, le misure di monitoraggio, le ragioni delle scelte. L'impianto si presenta in un'ampia area libera, A Civita Castellana.

Complessivamente, è stato proposto un impianto da ca 29,36 MW in immissione su una superficie complessiva di 41,9 ha, di cui solo 36 recintati. Il 34% del terreno compromesso non sarà utilizzato dal progetto per la produzione elettrica. Il 14% dell'area sarà impiegata per mitigare l'impatto paesaggistico e produrre le necessarie distanze dalle aree di pregio (archeologico o idrico). Il 92% del terreno recintato è stato impegnato con **vivaio con ca 660.000 piante**.

Calcolando i dati sopra indicati ai fini della percentuale per la qualifica di agrivoltaico, ovvero rispetto al 'tassello' recintato, si ottengono i seguenti valori:

D	Superficie agrivoltaica ai fini del calcolo del Requisito A	359.575		
<i>E</i>	<i>superficie vivaistica</i>	<i>331.185</i>	<i>92,1</i>	<i>E1+E2+E3</i>
E1	superficie netta "plot" produttivi	149.148	41,5	E1/D
E2	superficie interna di servizio	169.367	47,1	E2/D
E3	area di stoccaggio	12.670	3,5	E2/D

Gli usi produttivi agricoli utilizzano direttamente oltre metà dell'area di progetto e l'attenzione alla qualità e salvaguardia del suolo in tutto. La superficie netta, calcolata come proiezione ortogonale a terra dei pannelli in posizione verticale (impegno in fase di lavorazione agricola) è del 20% del complessivo terreno disponibile, in proiezione zenitale sarebbe del 34%.

Circa la metà del suolo è concretamente utilizzata da **un'attività agricola di mercato, ad alto investimento** e con applicazione di tecnologie innovative, adatta al tipo di suolo del sito (a seguito di indagini specifiche), con un sesto di impianto ed una interfila fotovoltaica che sono state oggetto di una progettazione integrata multidisciplinare lungo diversi mesi. La produzione attesa è di 300.000 piante all'anno (9.000 piante per ettaro).

Parte vivaistica			
area	ettari totali vivaio	33	ha
	area vivaistica netta ("plot")	15	ha
piante	piante a vivaio tot.	660.000	n.
	densità piante	19.928	piante/ha
investimento	investimento agricolo	1.409.019,56 €	€
	investimento/ha	42.544,79 €	€/ha
	% su investimento elettrico	6,0	%
fatturato	valore piante (vendita annuale 50%)	4,00	€/cad
	fatturato vivaio (3° anno)	1.320.000,00 €	€/anno
costi annuali	Costi annuali totali	683.892,80 €	€/anno
	personale (10)	367.120,00 €	€/anno
	reintegro piante	219.367,50 €	€/anno
	varie	97.405,30 €	€/anno
utile	Utile industriale prima degli ammortamenti	636.107,20 €	€/anno
	utile per ettari lordi	19.207,01 €	€/ha/anno

Figura 31 - Calcolo produzione agricola

La co-progettazione ha portato ad individuare una soluzione che prevede:

- tracker alti, distanziati 11 metri;
- “plot” di coltivazione delle piante da vivaio attentamente calibrati;
- reti di trasporto energia e fertilizzanti accuratamente calibrate per non andare in conflitto;
- percorsi dei mezzi per le operazioni rispettive di manutenzione e trattamento attentamente valutati e dimensionati.

Il progetto, che non prevede alcuna alterazione del normale scorrimento delle acque o interventi sui profili altimetrici e le linee di impluvio o compluvio, sviluppa una **potenza nominale (di picco) complessiva di 29.360 kWp**. Ed è costituita da 42.552 moduli fotovoltaici in silicio cristallino.

L'energia prodotta annuale sarà di 48.444.000 kWh (cfr. 2.8). L'impianto utilizza in massima parte strutture di sostegno ad inseguitore monoassiale a doppio pannello, fissate al terreno con pali di fondazione metallici battuti e senza alcun blocco di fondazione, gli inverter saranno del tipo distribuito. Saranno disposte 6 cabine di trasformazione BT/MT e 80 inverter distribuiti.

L'energia prodotta sarà dispacciata attraverso un elettrodotto interrato che correrà per terreni e strade pubbliche, secondo le specifiche e raccomandazioni comunali, per ca 3,6 km fino ad una nuova stazione elettrica TERNA (cfr. QP 2.7.1). Saranno disposti tutti i più avanzati sistemi di sicurezza elettrica e di controllo e monitoraggio (cfr. QP 2.7.5) e le politiche gestionali più esigenti (cfr. QP 2.9).

Tra le alternative valutate nel corso del lungo processo di scelta e decisione, ci sono numerose alternative di localizzazione (cfr. QP 2.10.1), alternative di taglia e potenza (cfr. QP 2.10.2), tecnologiche (cfr. QP 2.10.3), e riguardanti compensazioni e mitigazioni (cfr. QP 2.10.4). Durante le varie fasi analitiche il sito è stato valutato idoneo, ma la potenza è stata ridotta del 20%, rispetto a quella inizialmente programmata, per dare spazio ad una significativa mitigazione e per consentire la produzione agricola al massimo livello di efficienza.

In definitiva una dimensione caratterizzante e sulla quale è stata spesa molta energia progettuale dell'impianto è l'intervento agrario che cerca di realizzare un sistema "agro-voltaico" realmente integrato che dia adeguato spazio ad una produzione agricola non marginale ed a importanti presidi di biodiversità e naturalità.

Questa scelta è in linea con le migliori pratiche internazionali ed una delle pratiche più studiate, sia in Europa come in Usa (cfr. QP 2.16.3) a tutela della biodiversità e della perfetta armonizzazione tra dimensioni produttive (ed estetiche) del progetto.

Completano il Quadro Progettuale le indicazioni sulla sicurezza (QP 2.17, 2.18), il cantiere (QP 2.20, cronogramma QP 2.27), il ripristino dello stato dei luoghi, con relativa tempistica e costi (QP 2.21), la definizione della tipologia e gestione dei rifiuti prodotti e materiali a riciclo (QP 2.22), le manutenzioni (QP 2.23). Da ultimo i bilanci energetici ed ambientali (emissioni evitate, vantaggi territoriali, cfr QP 2.25) e il monitoraggio (elettrico, rumore ed elettromagnetismo, ambiente naturale e biodiversità, cfr. QP 2.26), oggetto peraltro anche dell'allegato PMA.

Infine, il quadro di investimento (QP 2.24) che assomma complessivamente a circa 22 milioni di euro (inclusa Iva e costi di progettazione e sicurezza). Di questi la parte naturalistica e agricola produttiva incide per ca 0,32 milioni (2%), ma impiega pienamente oltre il 90% del suolo di impianto.

3 Quadro Ambientale

3.1 Cumulo con altri progetti

L'impianto insiste in un areale nel quale sono presenti diversi impianti fotovoltaici, per lo più a Ovest. Le due tavole seguenti illustrano la situazione.

Interferenze con altri impianti esistenti - Scala 1:20000



Figura 32 - Interferenze con impianti esistenti

Più semplice la situazione per i progetti in corso.

È presente solo un progetto, a significativa distanza e non intervisibile.

Interferenze con altri impianti esistenti - Scala 1:20000

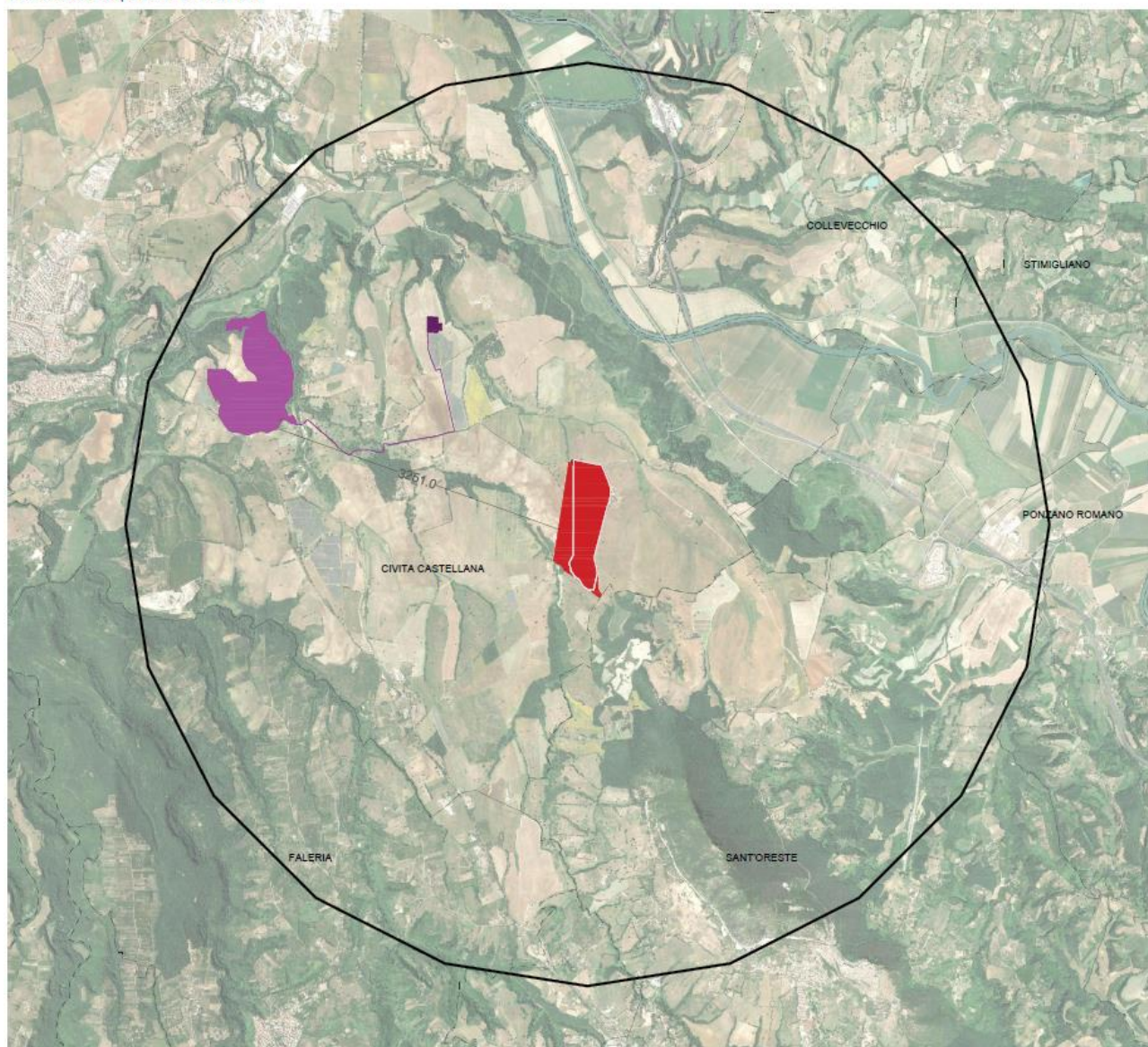


Figura 33 - Interferenze con impianti in progetto

3.2 Alternative valutate: opzione zero

Una predizione, necessariamente qualitativa, dell'evoluzione dello stato dell'ambiente in assenza della realizzazione del progetto dell'impianto fotovoltaico in studio risulta di per sé difficoltosa per via della intrinseca aleatorietà dello sviluppo dei sistemi naturali.

L'unica considerazione ragionevole che si può avanzare è quella del permanere delle attività agricole esistenti sul terreno.

Per quanto attiene all'alternativa cosiddetta "Opzione zero" essa deriva direttamente dallo scenario inerziale. Per comodità di lettura si produce una semplice tabella.

	Senza progetto "Opzione zero"	Con il progetto
Uso del suolo	Prevalentemente seminativo	Enorme incremento della produzione agricola, per quantità e qualità
Emissioni in atmosfera areale prossimo	Impatti delle normali pratiche agricole (fertilizzanti, trattamenti, etc.)	Agricoltura di precisione, ad alta tecnologia, di tipo biocompatibile
Emissioni in atmosfera areale vasto	Negative (emissioni mix energetico regionale)	Miglioramento, cfr 2.26
Bilancio energetico	Ininfluyente	Notevole miglioramento
Impatto sulla litosfera, idrologia superficiale	Progressivo degrado	Regolazione e manutenzione, creazione di sistemi di drenaggio e irrigazione evoluti
Impatto sulla geosfera	Ininfluyente	Ininfluyente
Impatto sulla biosfera	Uso da parte di piccoli animali	Intensificato, per effetto delle mitigazioni
Impatto sul clima	Ininfluyente	Positivo
Impatto sul microclima	Ininfluyente	Trascurabile o positivo
Impatto economico	Non variato	Decisamente positivo, inserimento di notevoli investimenti sia elettrici sia agricoli
Impatto acustico	Impianti fotovoltaici esistenti	Trascurabile
Impatto elettromagnetico	Impianti fotovoltaici esistenti	Non c'è cumulo
Impatto sul paesaggio	Impianti fotovoltaici esistenti	Irrilevante

Colore arancio, impatti potenzialmente negativi

Colore verde, impatti potenzialmente positivi

In sintesi, date le caratteristiche del sito e la presenza di impianti fotovoltaici vicini, e di alcuni più lontani, si reputa che il progetto intervenga in un'area nella quale le fonti rinnovabili sono già intervenute a modificare il paesaggio e l'impianto, per le sue caratteristiche di design e tecniche (grande e qualificata componente agricola) sia del tutto compatibile con esso.

L'opzione zero, oltre ad essere fortemente penalizzante per il quadro provinciale e regionale comporta un probabile, progressivo, degrado del terreno causato dalle normali pratiche agricole intensive e sub-intensive. Le attività agricole inserite, invece, comportano utilizzo di tecniche avanzate di irrigazione a goccia e fertirrigazione e pratiche colturali allo stato della tecnica e biocompatibili.

3.3 Analisi impatti potenzialmente rilevanti

La realizzazione della centrale individua i seguenti ambiti soggetti ad impatto poco significativo:

- impatto su suolo, soprassuolo e assetto territoriale;
- impatto sugli ecosistemi;
- impatto sull'idrologia superficiale;
- impatto acustico di prossimità;
- impatto elettromagnetico di prossimità;
- inquinamento dell'aria in fase di cantiere;
- impatto sul paesaggio.

Nel seguito del Quadro Ambientale sono stati analiticamente e sinteticamente descritte le diverse aree di impatto potenziale, di volta in volta descrivendo la componente ambientale o dimensione territoriale coinvolta.

3.3.1 Sintesi dei potenziali impatti su suolo, soprassuolo e assetto territoriale

L'area di stretto interesse non è interessata da processi morfoevolutivi in atto. Nell'ambito dell'area esaminata e nelle immediate vicinanze della stessa, non sono stati individuati, importanti direttrici tettoniche recenti e attive, tali da determinare condizioni geologico - strutturali particolarmente sfavorevoli dal punto di vista sismico.

Dal punto di vista geologico, geomorfologico ed idrogeologico la fattibilità delle opere progettate non riveste criticità in quanto non ricadenti in zone soggette a "molto elevato" (R4) e/o "elevato" (R3) rischio idrogeologico. Non è presente alcuna interferenza con siti potenzialmente inquinati (3.7.1.4). L'analisi archeologica ha mostrato significative interferenze potenziali che dovranno essere verificate con lo sviluppo delle diverse fasi dell'archeologia preventiva.

In caso le indagini, da condurre almeno nella sua dimensione più invasiva, solo dopo essere venuti in

possesso dei suoli (e quindi dopo l'effettiva autorizzazione, ante la quale nessun agricoltore consentirebbe l'elevato danno pedologico derivante dallo scavo sistematico), riportino risultati che in alcune piastre possano rendere non opportuna la palificata prevista in progetto (se pure di modesta profondità, ca 1,5 mt), sono da valutare in esecutivo le seguenti alternative:

- 1- sostituire la struttura a doppio pannello con una a pannello singolo, alta poco più di 1,5 metri, che quindi ha minori sollecitazioni statiche e limitare l'assetto vivaistico in dette aree (area sotto i pannelli). Proporre fondazioni zavorrate che non entrano nel terreno,
- 2- conservare la struttura a doppio pannello, ma proporre una struttura armata progettata in modo idoneo che non abbia uno spessore maggiore di 30-40 cm,
- 3- disporre la medesima soluzione (1 o 2) con sistemi fissi zavorrati (che sono uno standard di mercato),
- 4- garantire in tali aree l'assenza di scavi per platee, fondazioni, cavidotti interrati.

3.3.2 Sintesi del potenziale impatto sugli ecosistemi

Nell'analisi dell'impatto sugli ecosistemi si distinguono quelli locali da quelli distali in base alla scala di riferimento e agli effetti direttamente collegati alla realizzazione del progetto nel breve e nel lungo periodo. Attualmente sull'area è presente un agro-ecosistema caratterizzato dalla presenza contemporanea di sistemi diversi a media naturalità che risultano contigui agli appezzamenti agricoli e che appartengono all'areale di riferimento.

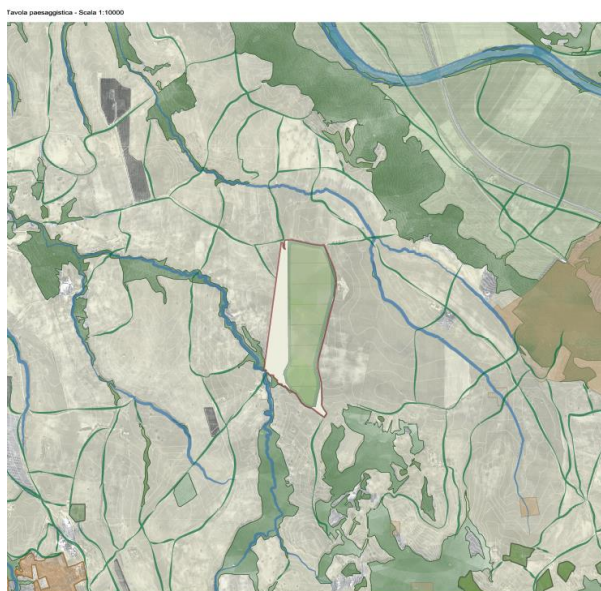














Figura 34 - Tavola paesaggistica

Legenda

	Perimetro del lotto		Uliveti
	Area archeologica		Frutteti
	Fiumi minori		Mitigazione
	Fiume Tevere		Prato fiorito
	Seminativi		
	Seminativi Fluviali		
	Aree boschive		
	Corridoi ecologici		

La realizzazione del progetto determina una riduzione di uso di suolo agricolo molto limitata, stimabile in circa 1,5 ha (relativa alla viabilità in battuto di misto stabilizzato, ed alcune parti della mitigazione, che è in parte produttiva, e della sistemazione naturalistica). La modificazione dello stato dei luoghi risulta temporanea e la sua gestione ad uso agricolo non è causa di uno cambiamento di tipo irreversibile del sistema suolo.

L'impatto sull'ecosistema del Monte Soratte è marginale, e data distanza e caratteristiche del progetto del tutto trascurabile.

3.3.3 Sintesi dei potenziali impatti sull'ambiente fisico

Come si è mostrato nelle relazioni tecniche su rumore ed elettromagnetismo, sintetizzate nelle pagine precedenti, gli impatti sull'ambiente fisico dell'impianto e delle sue componenti sono entro i limiti di legge.

Durante la progettazione esecutiva e la realizzazione dell'impianto saranno adoperate tutte le precauzioni e prescrizioni necessarie a garantire la più ampia sicurezza per lavoratori e utenti del territorio (con riferimento sia all'attività produttiva elettrica come a quella agricola).

3.3.4 Sintesi dei potenziali impatti sul paesaggio

Il paesaggio dell'area tra il comune di Civita Castellana e quello di Sant'Oreste è caratterizzato da un andamento pianeggiante intervallato da forre poco pronunciate per lo più con andamento Nord-Sud.

L'impianto interessa un'area incorniciata da corsi d'acqua di modesta entità, con relativa e modesta vegetazione spondiale.



Viene a trovarsi su un pianoro, lievemente sovrapposto e sostanzialmente pianeggiante. Il territorio agricolo è sostanzialmente frammentato per effetto di lievi ondulazioni verticali, forre, vegetazione di bordo di strade (talvolta sottolineate da muretti).



Il progetto di paesaggio punta a sottolineare, con brevi tratti di alberatura la forma dei lotti, ed accompagnare l'impianto limitandone l'impatto visivo. Chiaramente il limite non aggirabile è che si può intervenire, salvaguardando inoltre le aree vincolate, solo nei lotti attivi e contrattualizzati. Né avrebbe senso ampliare la contrattualizzazione solo per imporre un ordine visivo al territorio, sottraendo aree alla vocazione produttiva agricola. Si è cercato comunque, nei limiti citati, di

riconnettere i brani boschivi residuali, ed accompagnare i canali esistenti, in uno con lo stesso impianto (che è facilmente colonizzato, come si è visto in precedenza) e con l'impianto olivicolo, il quale, è anche esso a bassa presenza umana.

La mitigazione mette a dimora su ca 58.549 mq (14% del suolo utilizzato) alberi di varia altezza pari a 545 e 3.804 arbusti.

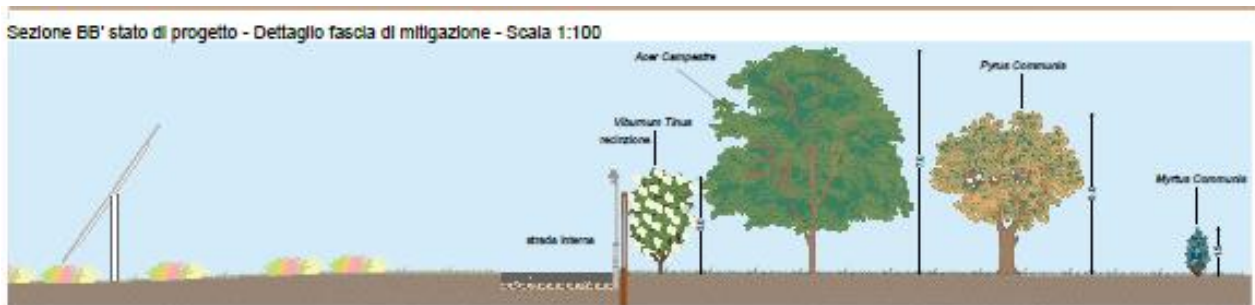


Figura 35 - Sezione area di mitigazione SP



Figura 36 - Sezione a maturazione, dopo 10 anni



Figura 37 - Mitigazione in prospetto



Figura 38 _ Mitigazione sulla strada sterrata a Nord



Figura 39 - Veduta della mitigazione

- 1 La vegetazione arborea sarà costituita da alberi di I e II grandezza, con un sesto di impianto variabile ***non disposti in filare***.
- 2 Gli arbusti, che a maturità saranno alti circa 2-3 metri, formeranno un'ulteriore fascia perimetrale al campo fotovoltaico, in cui si inseriranno specie erbacee spontanee, riproducenti nell'insieme la distribuzione random dei sistemi naturali. Gli arbusti previsti sono organizzati in pattern di nove piante appartenenti a cinque specie diverse.

3.4 Conclusioni generali

3.4.1 Realizzare la Transizione Ecologica Aperta (TEA)

Ogni possibile ragionamento deve partire da un punto: la transizione ecologica non avrà gambe se non verranno realizzati, e quindi intanto prima autorizzati, gli impianti da fonti rinnovabili. Tra questi gli impianti di produzione di energia dalla tecnologia fotovoltaica, che è ormai assolutamente competitiva rispetto a qualsiasi altra fonte di energia (nucleare, carbone e gas incluse). Per questa ragione, per la semplice ragione del loro minore costo a kWh, i grandi impianti di produzione di energia da fotovoltaico non hanno alcun bisogno di incentivi, non gravano in alcun modo sulla bolletta degli italiani, ma, al contrario l'alleggeriscono. Inoltre, riducono drasticamente l'inquinamento. Anche più importante, riducono la dipendenza dalle fonti energetiche importate in modo strutturale.

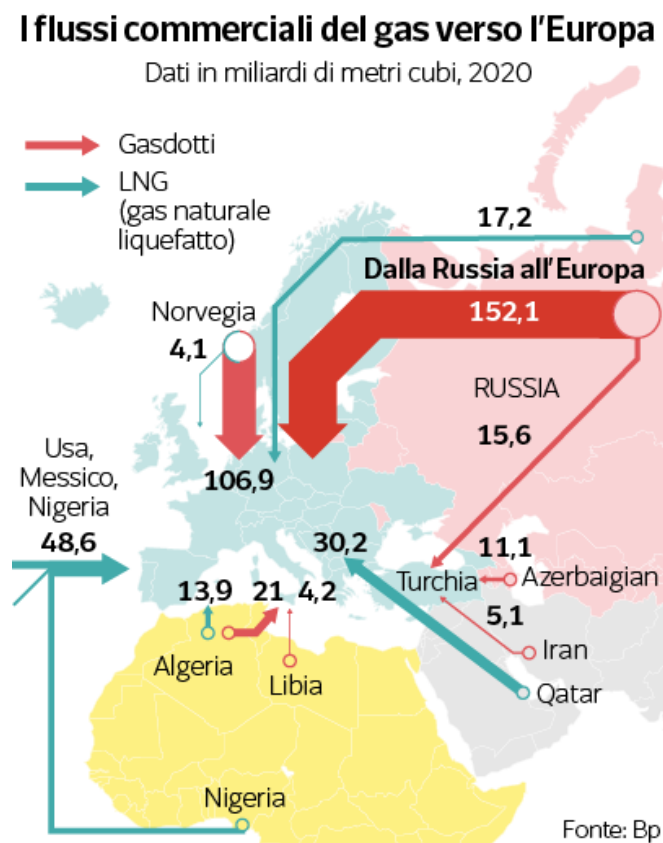


Figura 40 -. Flussi di gas metano in miliardi di mc nel 2020

Il principale argomento a sostegno dell'impianto deriva quindi dal **Quadro Generale** e dalle sfide che abbiamo di fronte: climatica, pan-sindemica, energetica, politica (cfr. & 0.4). Le scelte assunte dalla comunità internazionale a partire dallo storico Protocollo di Kyoto (&0.3.2) e poi dall'Accordo di Parigi (& 0.3.6) sono univoche e progressive: *bisogna fare ogni sforzo collettivo perché non siano raggiunti e superati i 2 ° C di modifica climatica alla fine del secolo*, onde evitare le gravissime conseguenze (& 0.4.1).

È possibile farlo, la generazione da rinnovabili è ormai matura, si tratta della tecnologia più conveniente che non ha più bisogno di alcun supporto economico. Inoltre è una tecnologia che non ha bisogno di alimentazione dall'estero, una volta installata funziona con il sole (che cade su tutti).

Per riuscirci l'Unione Europea ha sviluppato nel tempo un energico insieme di politiche direttamente vincolanti per gli stati membri. Vanno in questa direzione l'ormai superato "*Pacchetto clima-energia*" (& 0.3.4), con la Direttiva sulle rinnovabili del 2009, recepita nel D.Lgs 28/11 (& 0.9.8), e il più recente "*Climate & Energy framework 2030*" (& 0.3.12) che, insieme alla "*Long Term Strategy 2050*" (& 0.3.13) determina target estremamente esigenti rispettivamente al 2030 e 2050. Si tratta di superare la metà al 2030 e la totalità al 2050 della produzione da rinnovabili rispetto all'energia consumata e azzerare alla data di metà secolo *interamente* le emissioni europee. Questo obiettivo è il minimo necessario secondo le migliori stime disponibili dell'IPCC (& 0.4) per evitare gli effetti più gravi del cambiamento climatico.

3.4.2 Obiettivi della TEA per le FER

Questi obiettivi impongono di *raddoppiare, o triplicare, la potenza elettrica installata nel paese* (& 0.3.13 e & 0.5.1). Ma c'è ancora di più. Da una parte la Legge europea sul clima (& 0.3.14) alza ulteriormente l'ambizione, dall'altra le condizioni specifiche del Lazio (& 0.5.2), particolarmente arretrato, impongono azioni più energiche. Del resto, il Quadro Regolatorio Nazionale accompagna questa indicazione con le indicazioni della "*Sen 2017*" (& 0.10.5), ed in particolare con la promessa di cessare la produzione da carbone entro il 2025 (produzione particolarmente presente nella regione Lazio) e con il "*Pniec 2019*" (&0.10.6), in corso di revisione, che recepiscono in parte le nuove ambizioni europee e mondiali.

Determinanti del Prezzo Unico Nazionale (PUN)

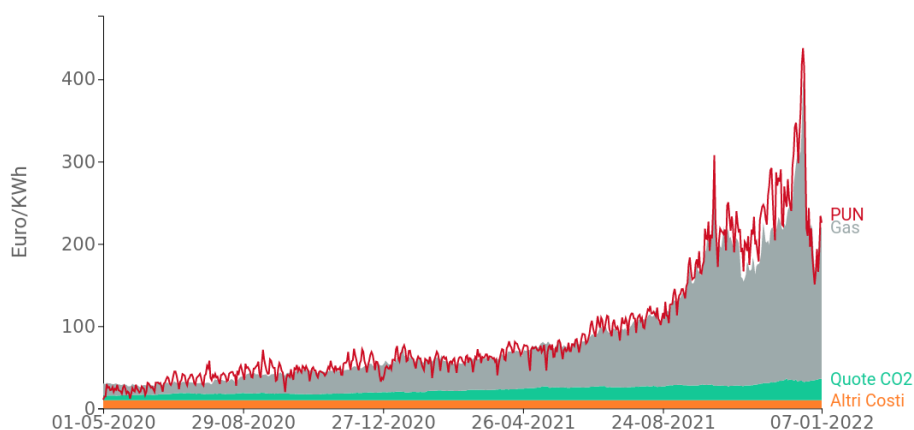


Figura 41 - Relazione tra prezzo dell'energia elettrica (PUN) e fonte di approvvigionamento

Infine, bisogna considerare che il prezzo dell'energia, ridottosi rispetto ai picchi assurdi degli ultimi mesi, ma, tuttavia, ancora tra il triplo e il quadruplo di quello storico, è in sostanza determinato dal prezzo del gas. Quindi l'incremento delle fonti di energia che non ne dipendono tendono, e fortemente, a ridurlo.

Si può sintetizzare la situazione in questo modo:

- 1- **Abbiamo assoluto bisogno di indipendenza energetica.** Non abbiamo abbastanza fonti energetiche fossili e materie prime strategiche facilmente disponibili (e non critiche).
- 2- **La povertà energetica ha effetti radicali, sui singoli e sulle nazioni.** Dall'incremento del costo energetico è derivata la stagflazione degli anni Settanta, l'elevato costo energetico prova la desertificazione produttiva.
- 3- **Tutto dipende dal gas naturale.** Il PUN è determinato dal gas per il semplice motivo che oltre la metà dell'energia elettrica (in Italia) è prodotta dal gas.
- 4- **La fornitura russa non è sostituibile.** Peraltro anche i fornitori alternativi sono, o costosissimi o inaffidabili.
- 5- **Gli impianti fotovoltaici 'utility scale' sono in market parity.** Ovvero sono ormai i più efficienti in termini di costo per produrre energia elettrica.
- 6- **Dobbiamo completare la transizione energetica, prima che sia tardi.**

Tuttavia.

- 1- **Grandi impianti, in grande quantità, sono gli unici economici. Ma implicano trasformazioni del**

paesaggio consolidato. È presente quindi una “**Sfida per il paesaggio**”.

- 2- *La generazione da rinnovabili protegge l'ambiente ed il clima*. Ma l'utilizzo di grandi superfici implica responsabilità verso la biodiversità. È presente quindi una “**Sfida per l'ambiente**”.
- 3- *Arrivare ai target europei (ora al 45% per il 2030) significa utilizzare fino al 1,5% della SAU*. Ma ciò può comportare, in alcuni luoghi, una crisi nell'economia agraria. È presente, infine, una “**Sfida per il cibo**”.

È in corso una rivoluzione del rapporto energia-territorio. Ma bisogna sostenerla ed, allo stesso tempo, selezionarle, rielaborarla, tradurla e riadattarla.

Quindi:

- a- *Fare progetti autosufficienti*. Nei quali ogni componente abbia le gambe per stare sul mercato, permanentemente, senza bisogno di aiuti. **Dobbiamo fare di più**.
- b- *Dobbiamo realizzarli nei tempi*. Tutto ciò che serve va fatto ora. **Non c'è più tempo**.
- c- *Contemperando gli interessi*. Nessuno deve avere il potere di veto sul futuro di tutti. **Ma dobbiamo ascoltare tutti**.

3.4.3 Sintesi dei Quadri del SIA

Nel **Quadro Programmatico** abbiamo, riguardo a questo tema, dato conto degli obiettivi e scelte dell'obsoleto⁹ *Piano Energetico* (QP & 1.6.2). Il progetto in valutazione è particolarmente coerente con tali indicazioni.

In definitiva l'esistenza dell'impianto contribuisce ad evitare almeno parte dell'inquinamento prodotto da una centrale termoelettrica di tipo tradizionale, ad evitare cioè quota parte dell'emissione dei fumi che sarebbero rilasciati da una centrale di produzione che si dovesse in seguito impiantare nell'area circostante per sostenere i consumi dell'utenza del vicino comprensorio, oppure - in una dimensione più ampia - per ridurre i gas prodotti da una centrale eventualmente già funzionante in altra area, se l'energia da questa prodotta alimentasse le comunità. Ad esempio, per ridurre di 48 GWh la produzione di una centrale a carbone che, comunque, andrebbe spenta entro il 2025, come ci siamo impegnati a fare. Inoltre il progetto è **perfettamente in linea con la definizione di norma di**

⁹ - In quanto riferito a dati del 2014 e programmazioni del 2013, quando è in azione una sorta di corsa contro il tempo che determina un continuo innalzamento dei target ai quali i Piani non riescono a tenere dietro.

“impianto agrovoltaico”, inserendo un uso agricolo intensivo, finanziato in modo indipendente, per produrre in modo sostenibile piante. Si tratta di **un co-investimento** che allo stesso livello di ambizione inserisce due attività industriali e capaci di reggersi sulle proprie gambe. Entrambi utili al paese. Gli impianti sono stati **progettati insieme**.

Nel nostro concetto di ‘agrovoltaico’ è fondamentale, infatti, **che la produzione elettrica, in termini di kWh/kW_p, non sia sacrificata** (a danno dei target di decarbonizzazione che, lo ricordiamo, sono relativi alla quantità di energia da generare e non alla potenza nominale da installare), **ed al contempo che la produzione agricola sia efficiente e pienamente redditiva**.

A tale scopo sono stati, nel corso di un lavoro che ha preso mesi, messi a punto:

- La tecnologia fotovoltaica, in termini di altezza dei tracker e pitch tra questi;
- La metodica agricola, con l’esatto posizionamento e dimensionamento della parte vivaistica;
- Le reti di trasporto di energia e fertilizzanti, curando che non interferissero;
- Il percorso dei mezzi per manutenzioni e lavorazioni, avendo cura che fossero efficienti;
- Le procedure di accesso, gestione, interazione.

Si tratta del **tentativo di associare in un’unica unità di business, integralmente autosufficiente e pienamente di mercato, percorsi produttivi ed imprenditoriali di grande utilità per il paese**. Al fine di dare risposta all’esigenza di **indipendenza energetica ed alimentare** ad un tempo. E di farlo **senza sacrificare** in modo rilevante o decisivo **né il paesaggio né la biodiversità**.

Nel **Quadro Progettuale** abbiamo presentato alcune stime circa i bilanci energetici dell’impianto (QP & 2.26) che possono riassumersi in un risparmio di combustibili fossili di 19.417 tep/anno, di emissioni di CO₂ per circa 15.000 t/anno. Risparmiare nel ciclo di vita al paese l’acquisto di 363 milioni di mc di metano, per un valore di 100 ml € e produrre, infine, importanti gettiti fiscali complessivi. Potrà produrre energia interamente rinnovabile per 18.000 famiglie.

L’impianto sviluppa *sullo stesso terreno* 29,36 MW di potenza di generazione elettrica e 660.000 piante in coltivazione vivaistica. La componente fotovoltaica induce la mancata generazione di analoga quantità di energia da gas (risparmiandolo) e quindi evita emissioni, la componente agricola nel processo di crescita degli alberi assorbe CO₂ e aumenta l’effetto sink di carbonio. Come abbiamo visto nel paragrafo 2.17.4 il confronto non è facile, ma può essere riassunto nella seguente tabella.

emissioni assorbite o evitate annue (t/CO2)		%
fotovoltaico (per MW)	499,2	96,6
olivi superintensivi (per ha)	17,7	3,4
Totale	516,9	

Figura 42 - Emissioni CO₂ parte fotovoltaica ed agricola

Anche analisi sul ciclo di vita (QP 2.17.5), in base ad uno studio del 2021 del RSE, mostrano che la soluzione “interfilare” dell’agrivoltaico è meno impattante del 38% al Sud, rispetto ad una soluzione che massimizza l’impiego del terreno tramite tracker alti, i quali sono di dimensioni e peso maggiore (oltre ad avere maggiori costi di realizzazione e quindi di generazione elettrica).

Un'altra ricaduta positiva indiretta sull'ambiente si deduce dalla seguente considerazione: il consumo di energia nello stesso distretto in cui la stessa viene prodotta comporta minori perdite sulla rete elettrica rispetto a quelle associate al trasporto di energia da distretti produttivi lontani. Tale perdita su scala nazionale ha il valore circa pari al 4 % sulla rete in alta tensione, cioè 4 kWh su 100 prodotti in Italia sono persi a causa del loro trasporto. Nel caso in esame la produzione prevista verrebbe integralmente assorbita dalle utenze della zona, sia pubbliche (illuminazione, edifici, alcuni impianti tecnologici) che private, riducendo così a zero le perdite per trasporto. Bisogna anche considerare che il progetto esalta il concetto di generazione distribuita in linea con l’evoluzione della regolazione del settore.

Il progetto comporta un investimento di ca. 22 ml € che sarà realizzato con propri fondi. In conseguenza i suoi effetti economici, in termini di tassazione e di incremento del PIL resteranno a vantaggio della Regione senza alcun utilizzo delle risorse economiche regionali.

Inoltre, non consuma suolo, non aumenta in alcun modo la superficie brownfield e impiega il 92 % del suolo per usi produttivi agricoli. La superficie impermeabilizzata (per lo più in misto stabilizzato e terra battuta) è pari a solo il 4%, ed a rigore solo alla superficie delle cabine (che è del tutto trascurabile).

Infine, non danneggia la biodiversità, ma, al contrario, la potenzia non da ultimo inserendo ben 58.000 mq aree naturali a doppio uso (mitigazione e presidio di naturalità).

La mitigazione, che ha un costo di ca 0,3 ml € netti, incide per ben il 14% della superficie totale. Insieme alla parte agricola e quella naturalistica corrisponde al 2% dell’investimento (al netto di Iva e oneri di progettazione).

3.4.4 L'impegno per il paesaggio e la biodiversità

Il progetto, come abbiamo visto nel **Quadro Progettuale** si caratterizza per il suo forte impegno per la biodiversità, puntando sulla realizzazione di aree naturalistiche **e, soprattutto, sulla produzione vivaistica sostenibile** (cfr. QP 2.16.1).



Figura 43 - Schizzo impianto vivaistico

Anche la materia prima, come è ovvio, è del tutto gratuita e non sottratta al territorio. L'unico impatto locale significativo è nell'uso del suolo agricolo, peraltro nella disponibilità del proponente, e sulla modifica del paesaggio. Modifica che abbiamo con il massimo impegno cercato non solo di mitigare, quanto di inserire coerentemente nelle caratteristiche proprie dello stesso realizzando un progetto di paesaggio del tutto unitario, nel quale le diverse parti sono trattate per le proprie caratteristiche e non sono adoperate soluzioni standardizzate (cfr. analisi paesaggio e simulazione e valutazione).

Come già scritto, **la mitigazione è stata progettata in modo che da una prospettiva ravvicinata sia un efficace schermo visivo senza creare l'effetto "muro di verde"**, ma, dove possibile garantendo profondità e trasparenza, con relativo gioco di ombre e colori. Ciò è stato ottenuto calibrando posizioni e spessori del verde, ma anche scegliendo accuratamente le piante da adoperare sulla base di una consolidata esperienza del settore. Da una prospettiva in **campo lungo perché si**

inserisca armonicamente nel paesaggio, riproducendone i caratteri espressivi e la semantica delle forme e colori, riproducendo e mettendosi in continuità con i boschi esistenti. Questo effetto, difficilmente apprezzabile dalle foto statiche, è determinato dallo sfruttamento della morfologia del luogo, che è stata compresa e sfruttata nelle sue.



Figura 44 - Esempio della mitigazione

Inoltre, bisogna sottolineare che **nessun punto panoramico sovrapposto riesce a dominare il sito, e dunque solo un drone, o un uccello potrebbe avere una visione completa dello stesso. Il modello 3D che abbiamo usato in alcune rappresentazioni lo dimostra.** Gli stessi abitati sono disposti dietro alcune dossi e colline naturali.

Naturalmente, a fare da contraltare ai limitatissimi effetti dell’impianto, di cui abbiamo dato lealmente conto nel presente **“Quadro Ambientale”** ci sono quelli *positivi*, sia nei confronti della produzione di energia da fonti rinnovabili e quindi le cosiddette “emissioni evitate”, sia nei confronti del nostro bilancio energetico.

Infine, ma non ultimo, per gli impatti economici sul PIL, occupazionali (in fase di costruzione e manutenzione, cfr QA & 3.7.4). Ma, anche, come appena scritto ed argomentato nell’insieme del documento, per la biodiversità del territorio e la stessa produzione agricola.

L'impianto è pienamente compatibile con il **Quadro Programmatico**, in particolare con il *Piano Territoriale Paesistico Regionale*, e con i vincoli derivanti (& QP 1.7), è coerente con la programmazione energetica (& QP 1.6.2) e non impatta sui beni tutelati paesaggisticamente (&QP 1.9). Non è soggetto a vincolo idrogeologici di alcun genere (&QP 1.8), o di tutela delle acque (&1.9), non è incoerente con la pianificazione comunale (& QP1.10), considerando la legislazione vigente (&QG 0.10).

Dal punto di vista tecnologico rappresenta una scelta tecnologica idonea e molto diffusa incontrando la definizione di migliore tecnologia possibile (considerando l'efficienza, l'efficacia in relazione al problema affrontato, l'affidabilità ed economicità).

Dalla tabella presentata nel **Quadro Generale** (& QG 0.5.4), ad esempio, si può apprezzare come la tecnologia fotovoltaica, a parità di potenza di picco installata (alla quale naturalmente non corrisponde la stessa produzione elettrica) abbia una efficienza di produzione in relazione al suolo impiegato per essa (indicato in MWh/ha) cioè il "fattore di produttività del suolo" più alto con la sola eccezione dell'eolico che impegna solo il suolo di sedime e quello di proiezione. Dal confronto con le biomasse troviamo vantaggi di un fattore 100.

Complessivamente l'intervento, malgrado la sua notevole efficienza nella generazione di energia elettrica, ha l'ambizione di intervenire in modo perfettamente compatibile con il paesaggio agrario,

Il progetto caratterizza la propria natura agrivoltaica non solo rispettando rigorosamente le Linee Guida emesse dal MASE, quanto anche risultando coerente con gli obiettivi comunitari¹⁰ della:

- **Competitiveness**, inserendo due attività perfettamente sostenibili e a elevata redditività
- **Food value**, producendo professionalmente buon cibo, tracciato, rigorosamente controllato
- **Climate change**, contribuendo con una importante generazione di energia a combatterlo
- **Enviromental care**, avendo cura dell'ambiente, riducendo la quantità di input per ha ed aumentando il controllo
- **Landscape**, spendendo il massimo sforzo, e senza compromessi, per ridurre l'impatto sul

¹⁰ - https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/new-cap-2023-27/key-policy-objectives-new-cap_it

paesaggio e inserendosi consapevolmente in esso

- **Food & health**, contribuendo alla produzione sostenibile di uno dei caposaldi della dieta mediterranea
- **Knowledge and innovation**, investendo in innovazione, nell'ampliamento della conoscenza sul ciclo agricolo olivicolo e nell'effettiva integrazione con la produzione energetica.



Figura 45 - Obiettivi della Nuova Politica Agricola Comunitaria

3.4.5 Il nostro concetto.

Come abbiamo visto nel Quadro Programmatico (QP 0.1.2), il progetto punta a **Proteggere**:

- *Il paesaggio*, pur nella necessità della sua trasformazione per seguire il mutamento delle esigenze umane, progettandolo con rispetto e cura come si fa con la nostra comune casa,
- *La natura*, nostra madre, che deve essere al centro dell'attenzione, obiettivo primario ed inaggirabile.

E, al contempo, a **Produrre**:

- *Buona agricoltura*, capace di fare veramente cibo serio, sostenibile nel tempo e compatibile con il territorio,
- *Ottima energia*, naturale ed abbondante, efficiente e sostenibile anche in senso economico,

perché non sia di peso alle presenti e future generazioni e porti sollievo ai tanti problemi che si accumulano e crescono. Un impianto elettrico consuma molta energia per essere prodotto, ogni suo componente (pannelli, inverter, strutture, cavi, ...) è portatore di un debito energetico, ed impegna suolo. È necessario faccia il massimo con il minimo.

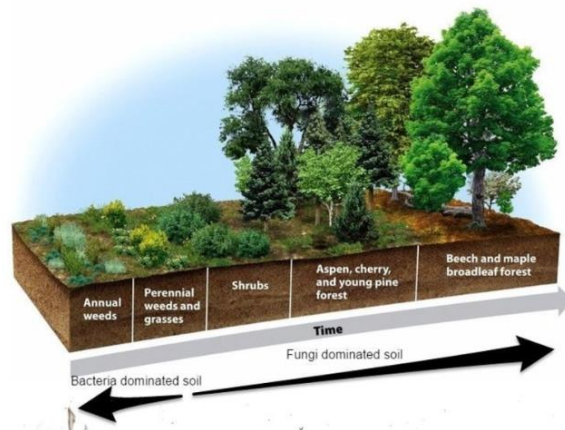


Figura 46 - Agricoltura rigenerativa

Non si tratta, quindi, di essere solo (o tanto) “agrivoltaico, quanto di cercare di unire agricoltura rigenerativa (l’insieme delle tre dimensioni del progetto di natura, vivaio, mitigazione e rinaturalizzazione) ed energia responsabile.

Il nostro concetto:

Non solo agrivoltaico

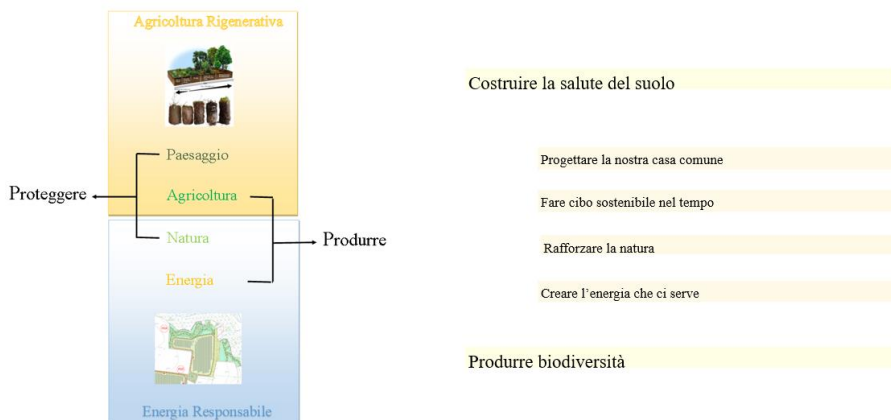


Figura 47 - Non solo agrivoltaico

Queste, in sintesi, le ragioni per le quali si reputa il progetto presentato del tutto coerente e compatibile con l’ambiente e le politiche e norme nazionali e sovranazionali.