

COMUNE DI ACQUAPENDENTE (VT)



Proponente:  **KINGDOM**
SOLAR 3

Kingdom Solar 3 s.r.l.
Via Olmetto n.8 - 20123 (MI)

Titolo: SIA - Sintesi in Linguaggio non Tecnico - C.02

 **progetto
verde**
studio di architettura del paesaggio

N° Elaborato: 2-a

**Progetto dell'inserimento paesaggistico
e mitigazione**

Cod: Rel_VR_02_a

Progettista:

Agr. Fabrizio Cembalo Sambiasi
Arch. Alessandro Visalli

Collaboratori:

Agr. Rosa Verde
Urb. Patrizia Ruggiero
Arch. Anna Sirica
Urb. Sara De Rogatis
Paes. Rosanna Annunziata

 **AEDES GROUP**
ENGINEERING

Progettazione elettrica e civile

Progettista:

Ing. Rolando Roberto
Ing. Marco Balzano

Collaboratori:

Ing. Simone Bonacini
Ing. Giselle Roberto

Consulenza geologia

Geol. Gaetano Ciccarelli

Consulenza archeologia

Archeol. Concetta Costa

 **MARE
RINNOVABILI**

tipo di progetto:

- RILIEVO
- PRELIMINARE
- DEFINITIVO
- ESECUTIVO



Rev.	descrizione	data	formato	elaborato da	controllato da	approvato da
	relazione di incidenza	Giugno 2023	A4		Rolando Roberto	Alessandro Visalli

SINTESI IN LINGUAGGIO NON TECNICO

Indice

0 – Premessa	4
0.1- Sommario	4
0.1.1 Dati fondamentali	4
0.1.2 Le due “P”: Proteggere e Produrre.....	8
0.1.3 Non solo agrivoltaico	10
0.1.4 Inserimento nel territorio	10
0.1.5 Importanza ed efficienza della generazione di energia da fotovoltaico	11
0.1.6 Assetto agrovoltaico e tutela della biodiversità	15
0.1.6.1 -Il nostro concetto di agrivoltaico	15
0.2- Il proponente	16
1- Sintesi del Quadro Programmatico	18
2 - Quadro Progettuale	21
2.1 Generalità	21
2.1.1 Analisi della viabilità	24
2.1.2 Lo stato dei suoli	25
2.2 Opere elettromeccaniche	28
2.2.1 Strutture di Sostegno ad inseguitore monoassiale.....	32
2.2.2 Moduli fotovoltaici	32
2.2.3 Sistema di conversione DC/AC (Inverter)	32
2.2.4 Sotto-cabine MT	33
2.2.5 Area di raccolta cabine MT.....	33
2.3 Il dispacciamento dell’energia prodotta	33
2.4.1 Descrizione del percorso e degli attraversamenti.....	34
2.4 Alternative valutate	39
2.4.1 Alternative di localizzazione.....	39
2.4.2 Alternative di taglia e potenza	39
2.4.3 Alternative tecnologiche	39
2.4.4 Alternative di impegno del lotto	41
2.4.5 Alternative circa compensazioni e mitigazioni	43
2.4.6 Alternative di modalità agrivoltaiche.....	44
2.5 Intervento agrario: obiettivi e scopi	45
2.6 Mitigazioni previste	45
2.7 Intervento agricolo produttivo	47
2.8 Conclusioni del Quadro Progettuale	48
3 Quadro Ambientale	55
3.1 Cumulo con altri progetti	55
3.4.1 Compresenza con altro fotovoltaico esistente	55
3.2 Alternative valutate: opzione zero	56
3.3 Analisi impatti potenzialmente rilevanti	57
3.3.1 Sintesi dei potenziali impatti su suolo, soprassuolo e assetto territoriale.....	58
3.3.2 Sintesi del potenziale impatto sugli ecosistemi.....	59

3.3.3	Sintesi dei potenziali impatti sull'ambiente fisico	60
3.3.4	Sintesi dei potenziali impatti sul paesaggio	61
3.4	Conclusioni generali.....	72
3.4.1	Realizzare la Transizione Ecologica Aperta (TEA).....	72
3.4.2	Obiettivi della TEA per le FER.....	74
3.4.3	Sintesi dei Quadri del SIA	76
3.4.4	L'impegno per il paesaggio e la biodiversità	77

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. 42.310 kWp e localizzato nel comune di Acquapendente, in Provincia di Viterbo denominato "Solar Cashmere Goat". L'opera in oggetto si svilupperà su un'area agricola di 89,6 ha. Il progetto produrrà ca 69,7 GWh di energia elettrica e un pascolo con 630 capre da lana.

Il progetto "Solar Cashmere Goat" sarà costituito dall'integrazione di **un impianto fotovoltaico associato con un pascolo. A questo si affiancherà una popolazione arborea di mitigazione e compensazione naturalistica di ca. 470 alberi, 700 arbusti, oltre al pascolo con 640 capre.**

Ai fini del calcolo del parametro "agrovoltaico" (requisito A) bisogna considerare, per il pascolo, la Superficie Agricola Produttiva, che è pari all'area lorda meno i pali, le strade e le recinzioni.

D	superficie complessiva tassello agrovoltaico	475.238	53,0	D/A
E	Superficie agrovoltaica recintata ai fini del calcolo del Requisito A	424.098	89,2	E/D
F	superficie pascolo	403.219	95,1	F/E
G	superficie prato fiorito esterno	34.306	8,1	G/D
H1	superficie viabilità	19.679	4,6	
H2	cabine	400		
H3	ricoveri	800		
I	superficie radiante	106.971	22,5	

Figura 1 - Calcolo superficie lotti di produzione

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

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

		mq	%	su
A	Superficie complessiva del lotto	896.720		
B	superficie impegnata totale netta (entro la recinzione)	684.933	76,4	B/A
B1	di cui superficie netta radiante impegnata	197.742	22,5	A
A1	Mitigazione	109.663	12,2	A
C	Superficie viabilità interna	38.864	4,3	A
D	superficie complessiva tassello agrivoltaico	475.238	53,0	D/A
E	Superficie agrivoltaica recintata ai fini del calcolo del Requisito A	424.098	89,2	E/D
F	superficie pascolo	403.219	95,1	F/E
G	superficie prato fiorito esterno	34.306	8,1	G/D
H1	superficie viabilità	19.679	4,6	
H2	cabine	400		
H3	ricoveri	800		
I	superficie radiante	106.971	22,5	
L	Superficie complessiva tassello fotovoltaico	421.482	47	L/A
M	area recintata	260.835	62	M/L
N	superficie mitigazione	109.663	26	N/L
O	superficie prato polifita	255.113	98	O/L
P	superficie radiante (zenitale)	90.771	22	P/L

Figura 2 - Tabella quantitativa delle superfici

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.

L’impianto oggetto della presente proposta è ottimizzato per avere un’efficiente produzione elettrica specifica e totale e, al contempo, una produzione agricola autosufficiente e redditiva. A tal fine entrambe le attività saranno gestite in modo professionale.

I parametri più facili da rispettare sono quindi quelli B “produttività”.

B1 “Continuità dell’attività agricola”, la coltivazione precedente è frumento o foraggio, da dati medi nella regione il *Reddito Lordo Standard* per ettaro al netto dei costi è, in questi casi, compreso tra 200 e 500 €/ha. Il nuovo indirizzo produttivo ha un reddito lordo atteso stimabile in 1.900,00 €/ha calcolati sull’intera superficie del ‘tassello agrivoltaico’ (area recintata, escluse le mitigazioni), pari a 47 ha. Il

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

calcolo è realizzato su 625 capre, 311.768,00 € di investimento e 89.597,00 € di reddito annuale a regime dalla vendita del filato e dei capretti. Il reddito netto atteso è di 842,33 €/ha.

Parametro soddisfatto.

B2 “Producibilità elettrica minima”, la produzione di un impianto fisso è stimabile in 1.380 kWh/kW, mentre l’impianto progettato ha una produttività di 1.648 kWh/kW (+ 27%). Cfr. 2.10.2.

Parametro soddisfatto.

Restano da considerare i parametri A.

A.1 “*superficie minima per l’attività agricola*”. Il calcolo richiede di definire la S_{tot} dell’impianto e quindi la superficie “dedicata all’attività agricola” nelle singole “tessere”. Ovvero nella tessera a pascolo.

Quindi richiede di definire “attività agricola” e “superficie dedicata”.

La “*attività agricola*” è definita (1.1 “Definizioni”, a) come “*produzione, allevamento o coltivazione di prodotti agricoli, comprese la raccolta, la mungitura, l’allevamento e la custodia degli animali per fini agricoli*”. Si tratta di una definizione conforme al Reg (CE) n. 1782/03, che, però, prosegue con “nonché il mantenimento della terra in buone condizioni agronomiche ed ambientali”.

La “*superficie dedicata*” è quindi la superficie che viene di fatto utilizzata per la produzione agricola, considerando a tal fine il sedime delle piante, le eventuali relative “aree rizoma”² o comunque l’area di alimentazione della pianta nel terreno³, le aree di lavorazione necessarie per lo spostamento dei mezzi agricoli, la raccolta, le operazioni di coltivazione in generale.

Nel caso in oggetto la S_{tot} è stata considerata quella recintata, al netto delle aree di mitigazione. Quindi 47 ha.

La “superficie dedicata” all’attività agricola”, invece:

- Area a pascolo delle capre, praticamente coincidente (40,3 ha)

Ai fini del calcolo del parametro, dunque, va considerato il rapporto tra la S_{tot} e la SA_T .

$$47 / 40,3 \text{ ha} = 95 \%$$

² - Si definisce “area rizoma” di una pianta la radice orizzontale che riemerge con nuovi boccioli.

³ - Ovvero l’estensione dell’apparato radicale, nel quale la pianta trae il suo nutrimento e stabilità meccanica.

(S_{tot} / SA_T)

D	superficie complessiva tassello agrivoltaico	475.238	53,0	D/A
E	Superficie agrivoltaica recintata ai fini del calcolo del Requisito A	424.098	89,2	E/D
F	superficie pascolo	403.219	95,1	F/E
G	superficie prato fiorito esterno	34.306	8,1	G/D
H1	superficie viabilità	19.679	4,6	
H2	cabine	400		
H3	ricoveri	800		
I	superficie radiante	106.971	22,5	

Parametro soddisfatto.

A.2 “*Superficie complessiva coperta dai moduli*”, LAOR < 40% della S_{tot}. Ai nostri fini, ed a vantaggio di calcolo, useremo la più contenuta Superficie Recintata (S_{rec}), avendo alcune superfici non produttive esterne.

Il LAOR dell’impianto è 10,6 ha. La percentuale sulla S_{rec} (47 ha) è quindi.

$$47 / 10,6 \text{ ha} = 22,5 \%$$

Parametro soddisfatto.

D.2 “*monitoraggio della continuità della produzione*”. Si tratta di un parametro ex post che sarà soddisfatto, anno dopo anno, dal gestore agricolo.

Parametro soddisfatto.

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.**

loc morello	potenza	22.888	kW		
	moduli	39.125	n.		
investimento	superficie	47,00	ha		
	numero capre	625			
	Costo capre	250.040,00 €		400,00 €	cadauna
	superficie coperta	938	mq		
	costo copertura	46.882,50 €		50,00 €	€/mq
	varie ed eventuali	14.846,13 €			
	costo totale investimento	311.768,63 €			
costi gestione	spese mantenimento	50.008,00 €		80,00 €	€/anno
reddito	filato produzione	375	kg/anno	0,6	kg/capo
	valore filato	56.259,00 €	€/anno	150,00	€/kg
	capretti annui	417	n./anno	2	per femmina
	valore capretti	33.338,67 €	€/anno	80,00 €	€/cad.
	Reddito totale	89.597,67 €			
	reddito per ettaro	1.906,33 €	€/ha		
	utile	utile lordo annuo	39.589,67 €	€/anno	
utile per ettaro		842,33 €	€/ha		

Figura 3 - Estratto Business Plan pascolo

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.

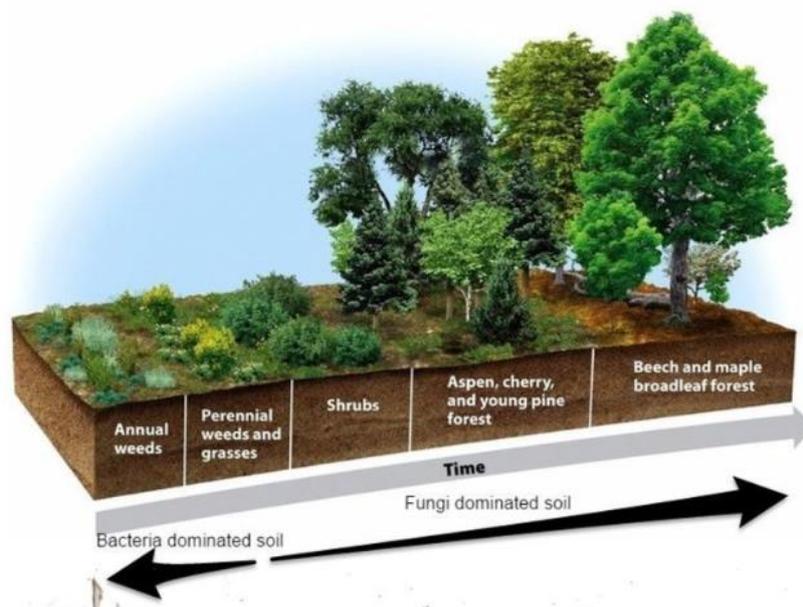


Figura 4 - Agricoltura rigenerativa

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:

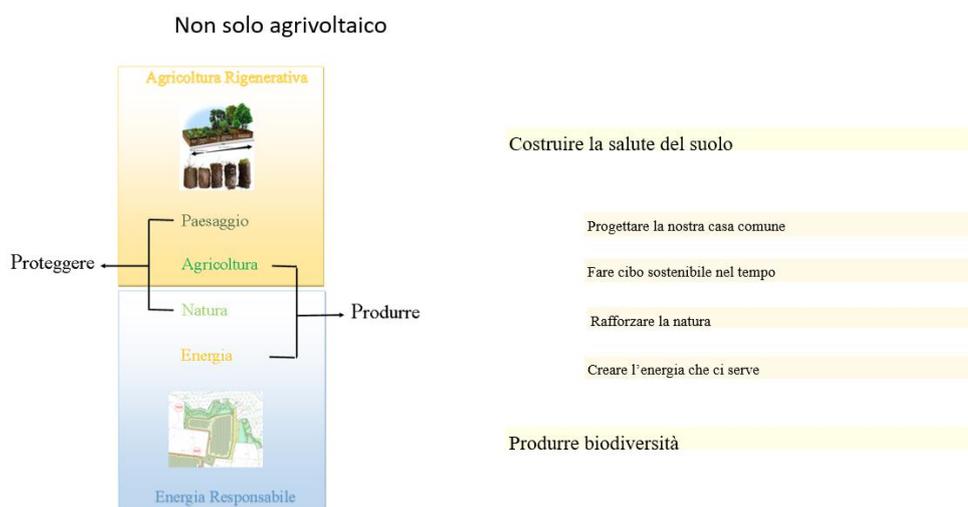


Figura 5 - Non solo agrivoltaico

0.1.4 Inserimento nel territorio

Geograficamente l'area è individuata dalle seguenti coordinate:

- latitudine 42°42'54.93'' N,
- longitudine 11°53'03.37'' E
- e
- latitudine 42°42'40.43''N
- longitudine 11°54'51.42''E

L'impianto è collocato nel territorio di Acquapendente mentre per l'elettrodotto e la connessione alla sottostazione nel comune di Castel Giorgio, in Umbria.

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

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 pascolo specializzato ad alta redditività** 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”⁴). 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 GW⁵, 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 Eurach⁶, CNR). Nel Lazio probabilmente di molto meno. I valori correnti portano la stima di investimento al 2030 (45 GW di cui 1/3 su tetto), nell’ordine dei 65 Mld di € ed al 2050 oltre 150

⁴ - <https://www.programmazioneeconomica.gov.it/allegati-non-pubblicati-in-g-u-2/>

⁵ - 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)

⁶ - 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

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 6 - 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.

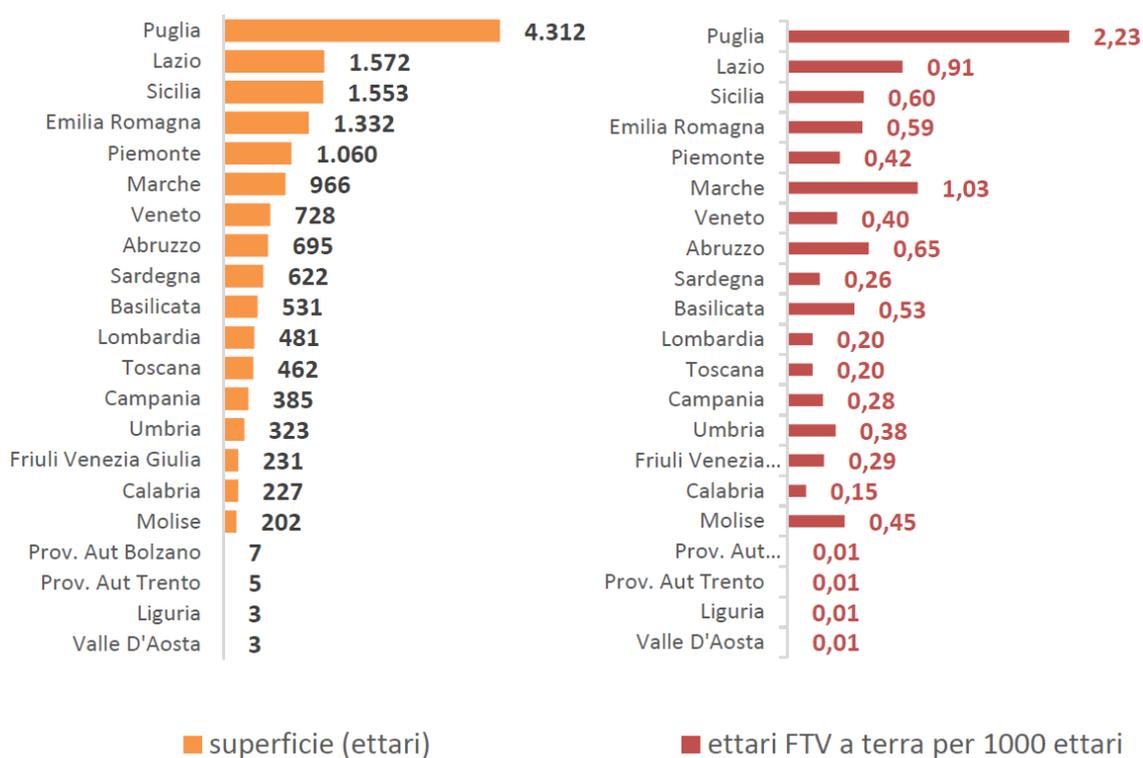


Figura 7 - Situazione attuale impianti a terra, regioni (GSE)

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 300.000,00 €.

0.1.6.1-Il nostro concetto di agrivoltaico

Gli sfidanti obiettivi che il paese sta assumendo ed ha assunto per rispondere alla quadruplice 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*

La società Kingdom Solar 3 S.r.l. che propone il presente progetto è una SPV appositamente costituita per questo progetto.

Fa parte del gruppo *Kingdom Energy LTD* (KEL), il quale è un operatore internazionale nel settore delle energie rinnovabili nato in gran Bretagna nel 2019 come Joint Venture (JV) fra *United Renewables Limited* e il gruppo *Shangai Electric* tramite una delle sue controllate (*Shanghai Electric Hongkong International Engineering Company Limited*).

La società ha una capitalizzazione di ca. 5 milioni di euro e sedi principali a Londra e Milano. *United Renewables* fa parte del gruppo *P&T Global Renewable Energy*, fondo di private equity con investimenti nel settore delle rinnovabili e del waste to energy in Europa e in Nord America. *Shangai Electric Group* è uno dei principali produttori di componenti nella settore energia e industriale cinesi oltre che fornitore di servizi integrati dalla progettazione alla realizzazione e manutenzione di impianti. Fondato nel 1902 oggi conta oltre 70,000 impiegati nel mondo e asset per circa 40 miliardi di euro oltre ad un fatturato annuo di ca. 20 miliardi.

La mission di KEL è principalmente lo sviluppo, la costruzione e la gestione di impianti da fonte rinnovabile, ad oggi principalmente fotovoltaica, in Europa.

Attualmente KEL ha 60 MW di impianti fotovoltaici in esercizio in Gran Bretagna e pipeline in sviluppo per ca. 800 MW fra UK e Italia.

Nell'ambito dello sviluppo di progetti greenfield KEL utilizza anche società veicolo di progetto (SPV) interamente controllate dal gruppo P&T come nel caso di Kingdom Solar 3 appartenente a Suncore Hong Kong. Si tratta di una scelta dettata da un accordo fra i soci di KEL per rendere più agile ed efficienti le fasi iniziali di sviluppo, ma gli asset sono poi destinati ad essere incorporati nella JV principale prima della fase di costruzione.

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 Acquapendente si può facilmente rilevare come dalla tavola "A" del PTPR ricada in parte in zona classificata come "*Paesaggio agrario di continuità*" (PAC), in altra come "*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) consentendo, al contempo, di realizzare "infrastrutture, servizi e interventi utili alla riqualificazione dei tessuti urbani circostanti, adeguamenti funzionali di attrezzature tecnologiche esistenti nonché attività produttive compatibili con i valori paesaggistici". Le centrali fotovoltaiche sono tuttavia elencate tra le iniziative ammissibili. Nell'area "di valore" sono invece annoverate tra le iniziative Non compatibili. La norma, come ricordato, non svolge tuttavia carattere direttamente prescrittivo in tutte quelle aree nelle quali non sia stato apposto vincolo. In ogni caso in questa area, dai caratteri fortemente agrari e silvestri, è stato proposto di sviluppare un allevamento di capre da lana, perfettamente adatte all'ambiente ed al sito ed in grado di sviluppare un'ottima integrazione con il progetto.

Già dall'analisi del quadro della programmazione, come confermato successivamente dalla lettura delle caratteristiche fisiche, morfologiche ed espressive del territorio, prende quindi forma la scelta progettuale di dare due caratteri ben definiti e diversi alle due porzioni del progetto. Un carattere più specificamente tecnico, ma con significative mitigazioni ad attenuarne l'impatto, al Campo Morino (dove il progetto si confronta con altri impianti fotovoltaici, anche molto vicini, e soprattutto con

un'ampia area industriale) e un carattere aperto, dialogante con i boschi e impegnato con l'allevamento a località Morello (che è l'esatto opposto, un sito chiuso, non visibile, ma di carattere naturale da proteggere ed esaltare).

Ai sensi del PTRP occorre salvaguardare le visuali riportate 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. Le uniche interferenze sono dovute a opere di rete, interrato, e chiaramente non visibili.*

L'analisi del Piano Energetico Regionale (& 1.6.2) 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.

L'analisi delle aree "idonee" per legge, di cui all'art. 20, comma 8 del D.Lgs. 199/2021, individua come idonee le aree di Campo Morino quasi nella loro totale estensione, incluse le aree soggette a buffer acque pubbliche. In tale circostanza bisogna considerare che il regolamento EU 2022/2577, presente nel Quadro Generale al punto 0.2.22, indica come di "interesse pubblico prevalente", considerata la situazione straordinaria in corso, la produzione da rinnovabili e quindi i relativi impianti. Si legge, infatti, (8) "Una delle misure temporanee consiste nell'introdurre una presunzione relativa secondo cui i progetti di energia rinnovabile sono d'interesse pubblico prevalente e d'interesse per la salute e la sicurezza pubblica ai fini della pertinente legislazione ambientale dell'Unione, eccetto se vi sono prove evidenti che tali progetti hanno effetti negativi gravi sull'ambiente che non possono essere mitigati o compensati. [...] **Gli Stati membri possono prendere in considerazione la possibilità di applicare tale presunzione nella legislazione nazionale pertinente in materia di paesaggio.**" Tale considerazione andrebbe applicata in particolare nelle aree definite "idonee" per legge, ovvero ai sensi del citato regolamento "in una zona dedicata alle energie rinnovabili".

In definitiva, l'analisi del Quadro Programmatico, che ha preso quasi tutto lo spazio che precede per

l'estrema ricchezza, articolazione e significanza delle descrizioni proposte nei piani e nei documenti preliminari di programmazione della regione Lazio e della Provincia di Viterbo, 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. & 0.2.12) pari al 60% di riduzione delle emissioni rispetto al 1990. Oppure gli obiettivi, se pur nuovamente superati, del recente Pniec (& 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. & 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 (& 0.2), con il Quadro Normativo Nazionale (& 0.4), il Quadro Regolatorio Nazionale (& 0.5) e con il Quadro Programmatico regionale (& 1.0).

2 - Quadro Progettuale

2.1 Generalità

L'impianto è proposto nel comune di Acquapendente, nel Lazio in Provincia di Viterbo. Si tratta di un territorio a forte vocazione agricola, ma il progetto per la sua metà insiste su un'area limitrofa, entro i 500 metri, da un'area industriale. Questa parte del progetto è dunque in area "idonea" ai sensi del D.Lgs 199/2021. Insiste su tale area anche un allevamento per il quale è stata fatta istanza alla Provincia di Viterbo ed al comune di Acquapendente di sapere se risulta autorizzato alle emissioni in atmosfera. Se tale fosse la sua condizione dallo stesso, a questo punto rientrante a termini di legge nella definizione di "stabilimento", promanerebbe un altro buffer di 500 metri.

Nella porzione in località Morello è stata inserita un'attività di allevamento conforme ai luoghi. Si tratta dell'allevamento di oltre 600 capre da lana.

Complessivamente **solo un quinto (22%) del terreno sarà interessato dalla proiezione zenitale dei pannelli** fotovoltaici (tipicamente a metà giornata), mentre il 95% della superficie di località Morello sarà impegnata dal pascolo. L'intera superficie sarà protetta da prato permanente.

La produzione complessiva annua è stimabile in:

- 69,727 GWh elettrici,
- 375 kg/anno di lana 'cashmere',
- 417 capretti.

L'impianto dunque produce contemporaneamente energia elettrica e un allevamento di capre altamente specializzate.

Il tassello di "Località Morello" risponde alle caratteristiche di un impianto "agrivoltaico" ai sensi delle Linee Guida di giugno 2022 (cfr. SIA, Quadro Programmatico, 0.1.7.3).

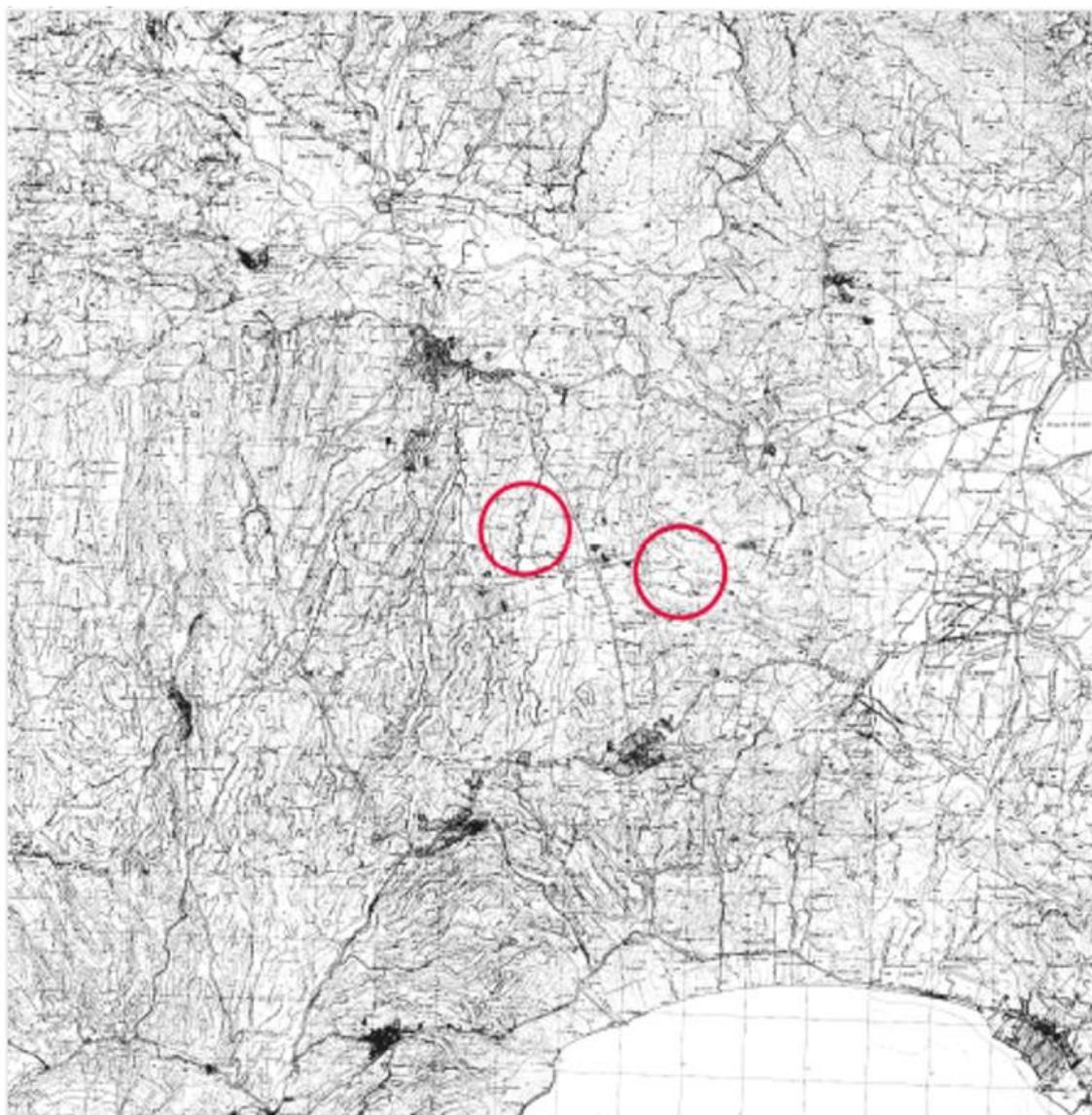


Figura 8 - Inquadramento territoriale

Come si vede dall'immagine seguente l'impianto si dispone con andamento Nord-Sud, non interferisce con le aree soggette a vincolo acque pubbliche e rispetta tutte le distanze previste nel Codice della Strada e altre norme di settore.

Geograficamente l'area è individuata dalle seguenti coordinate:

- latitudine $42^{\circ}42'54.93''$ N,
- longitudine $11^{\circ}53'03.37''$ E
- e
- latitudine $42^{\circ}42'40.43''$ N

- longitudine 11°54'51.42"E

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

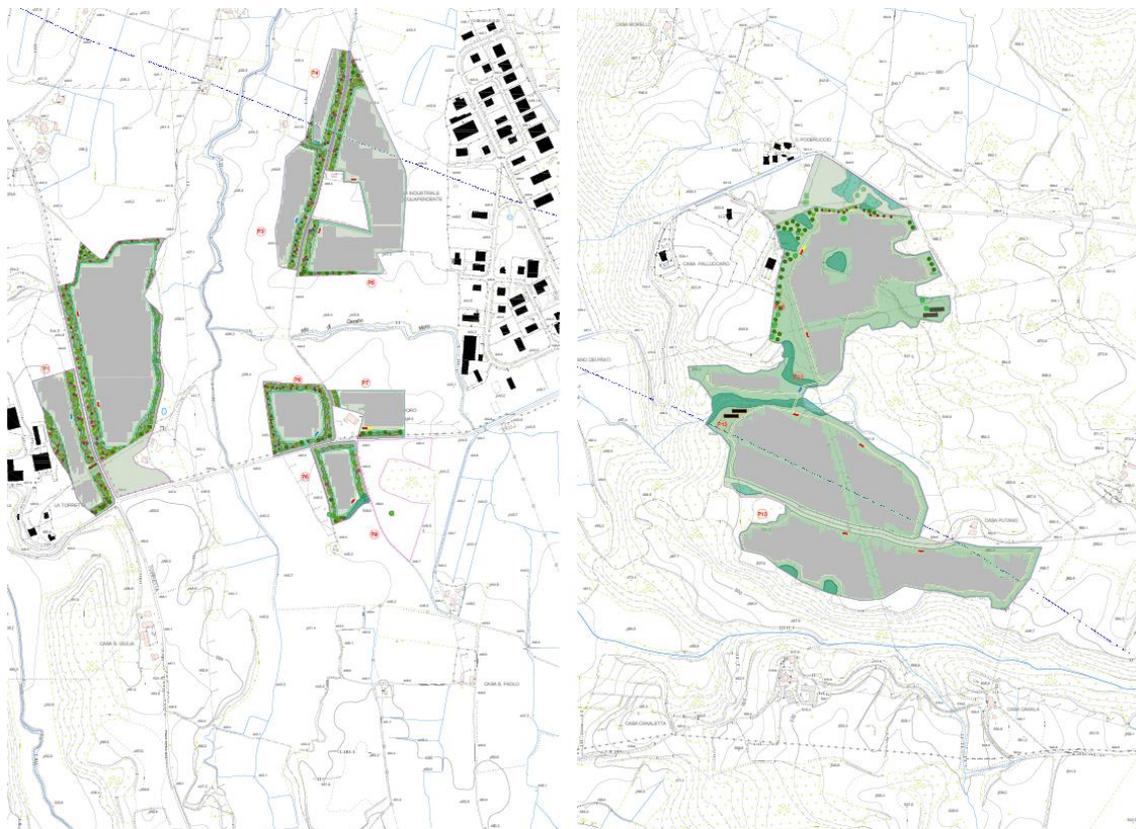


Figura 9 - Lay generale dell'impianto,

- Foglio di Mappa 89, particelle n° 129, 360, 363
- Foglio di Mappa 100, Particelle n° 107, 108, 109, 110, 121, 122, 13, 30, 10, 11, 119, 120, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 14, 178, 26, 32, 33, 38, 4, 5, 70, 8
- Foglio di Mappa 101, Particelle n° 1, 2, 216, 217, 218, 219, 343, 344, 37, 38, 4, 267, 268, 28, 347, 39, 46, 5, 50
- Foglio di Mappa 104, Particelle n° 3, 4, 7, 8, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 74, 75, 76
- Foglio di Mappa 105, Particelle n° 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 42, 43, 44, 45, 53, 82, 83, 106, 107, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 118, 120

La sottostazione è identificata al N.C.T. di Castel Giorgio (TN) al foglio di mappa 2 particella 44,

2.1.1 Analisi della viabilità

La viabilità di accesso al lotto di Campo Morino si avrà attraverso la via Cassia (SS2) che costeggia l'area industriale limitrofa e dalla quale si dipartono strade di rango comunale e podereale alla quale si accede ai lotti di progetto. La strada che costeggia il campo di località Morello e che sarà utilizzata per l'elettrodotto di connessione alla nuova SE di Castel Giorgio, conduce, appunto a tale paese, in provincia di Terni in Umbria.



Figura 10- Strada Statale Cassia

Si tratta di strade di conformazione e rango idoneo per le esigenze dell'impianto in fase di cantiere, come in dismissione.

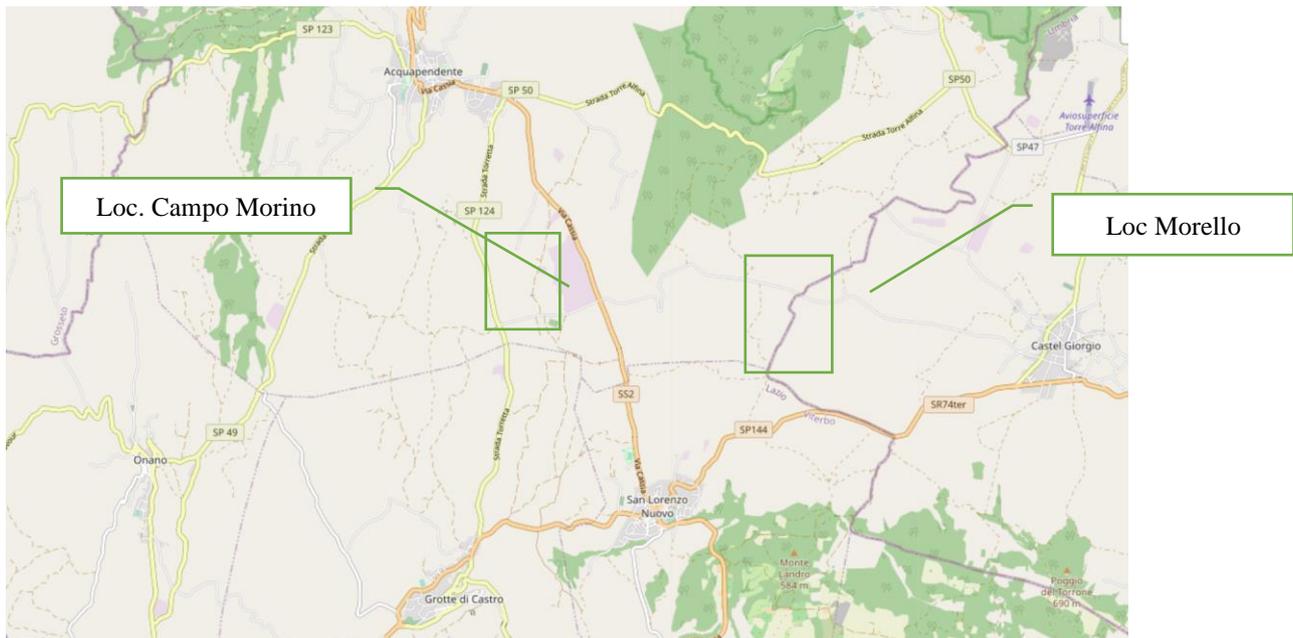


Figura 11- Viabilità

2.1.2 Lo stato dei suoli

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 principalmente, nel lato alto di Campo Morino da cereali e molto marginalmente da prato pascolo occasionale, nel lato basso da girasoli.



Figura 12- Veduta del terreno, lotto Campo Morino



Figura 13 - Veduta del terreno, lotto loc. Morello



Figura 14 - Terreno località Morello



Figura 15 - Veduta su Campo Morino, in primo piano "Casa Moro"

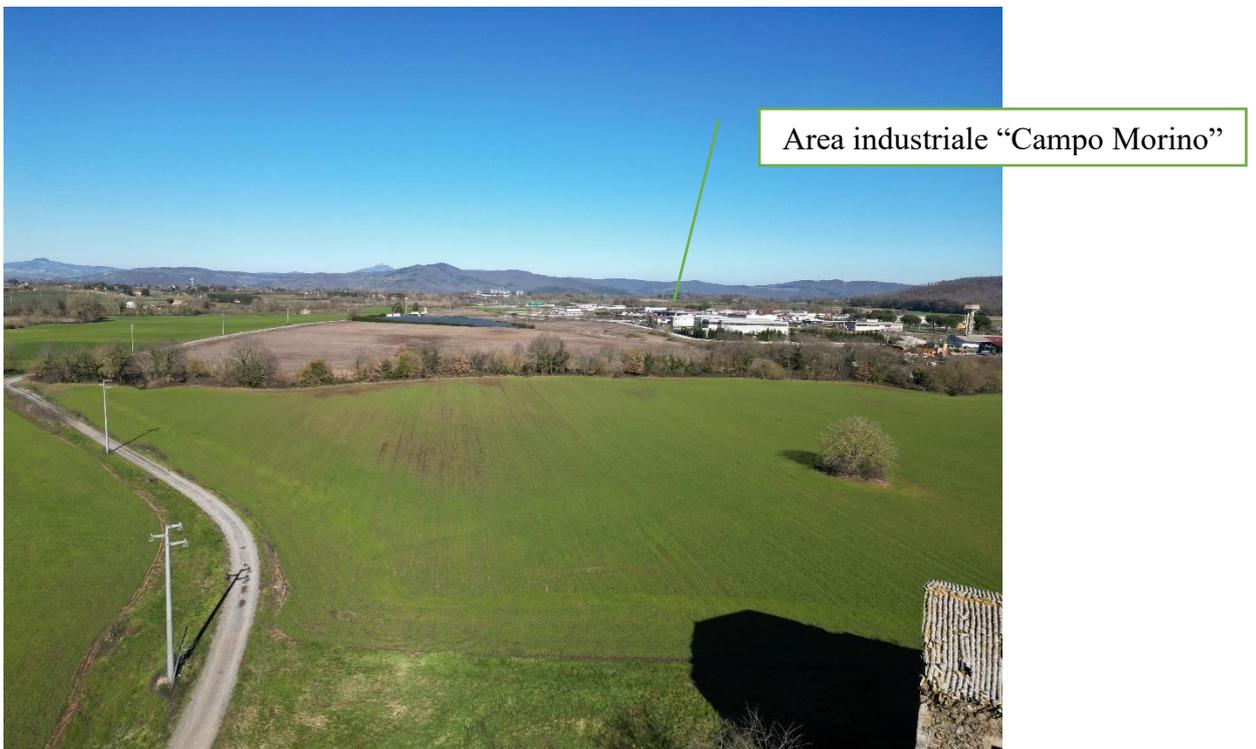


Figura 16 - Veduta lotti di Campo Morino, area industriale a destra

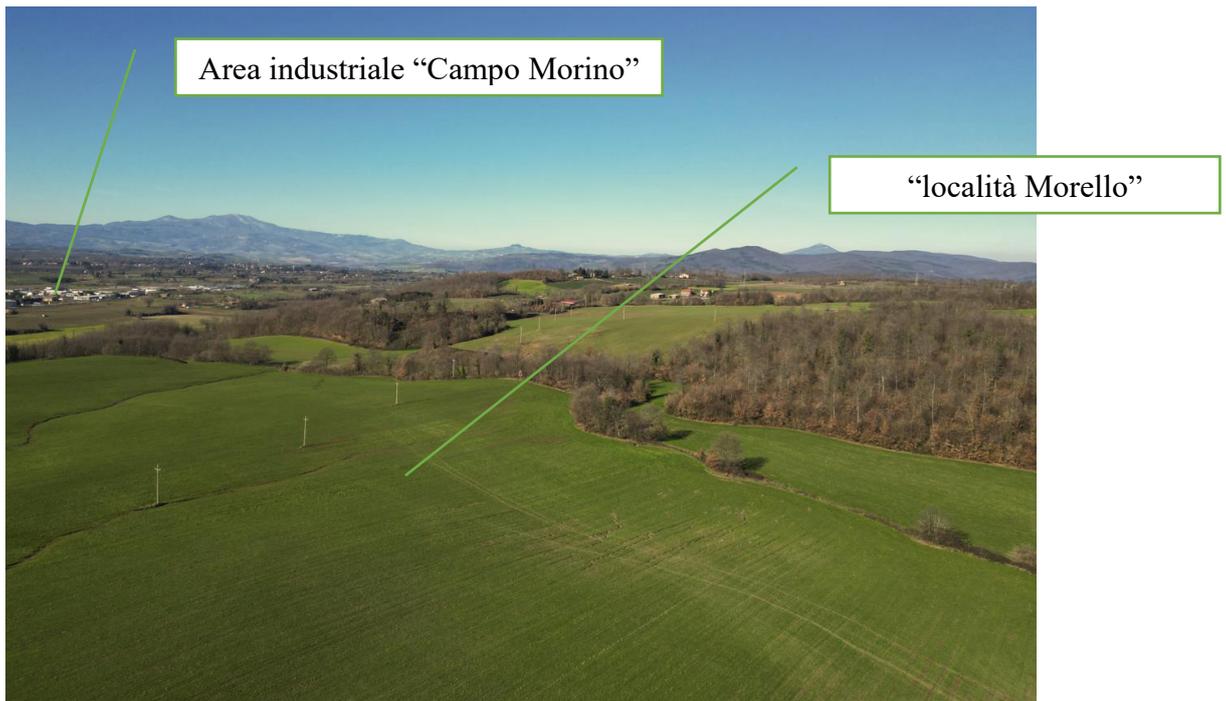


Figura 17 - Veduta da località Morello

2.2 Opere elettromeccaniche

La centrale fotovoltaica sviluppa una potenza nominale complessiva di 42.310,13 kWp. Ed è costituita da 72.325 moduli fotovoltaici in silicio cristallino, 108 inverter di stringa di potenza nominale da 320 kW e 28 inverter di stringa di potenza nominale 225 kW.

Sarà esercita in parallelo con la rete elettrica nazionale di Terna in AT a 132 kV con una potenza massima in immissione pari a 40.860 kW.

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

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.

La potenza di picco è pari a 42.310,13 kWp.

L'impianto ha un pitch di 5 mt, ne consegue che le stringhe di inseguitori, con pannello da 585 Wp e dimensioni 2.411 x 1.134 x 40 mm, saranno poste a circa 2,6 mt di distanza in proiezione zenitale a pannello perfettamente orizzontale.

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.



Figura 18 - Ubicazione della nuova SE e della stazione di elevazione a Castel Giorgio (RT)

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che la centrale venga collegata in antenna a 132 kV con la sezione a 132 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/132 kV della RTN da inserire in entra – esce sull'elettrodotto RTN a 380 kV della RTN “Roma Nord - Pian della Speranza”. Stazione che è stata progettata dal capofila RWE nell'ambito del procedimento per il “Progetto di un impianto eolico composto da n. 7 aerogeneratori, da 6 MW ciascuno, della potenza nominale di 42 MW, e delle relative opere civili ed elettriche connesse ed infrastrutture indispensabili,

da realizzarsi nei Comuni di Castel Giorgio (TR) ed Orvieto (TR)”, ID_VIP:7319), che ha ricevuto il parere ambientale favorevole della regione Lazio⁷ e della regione Umbria.

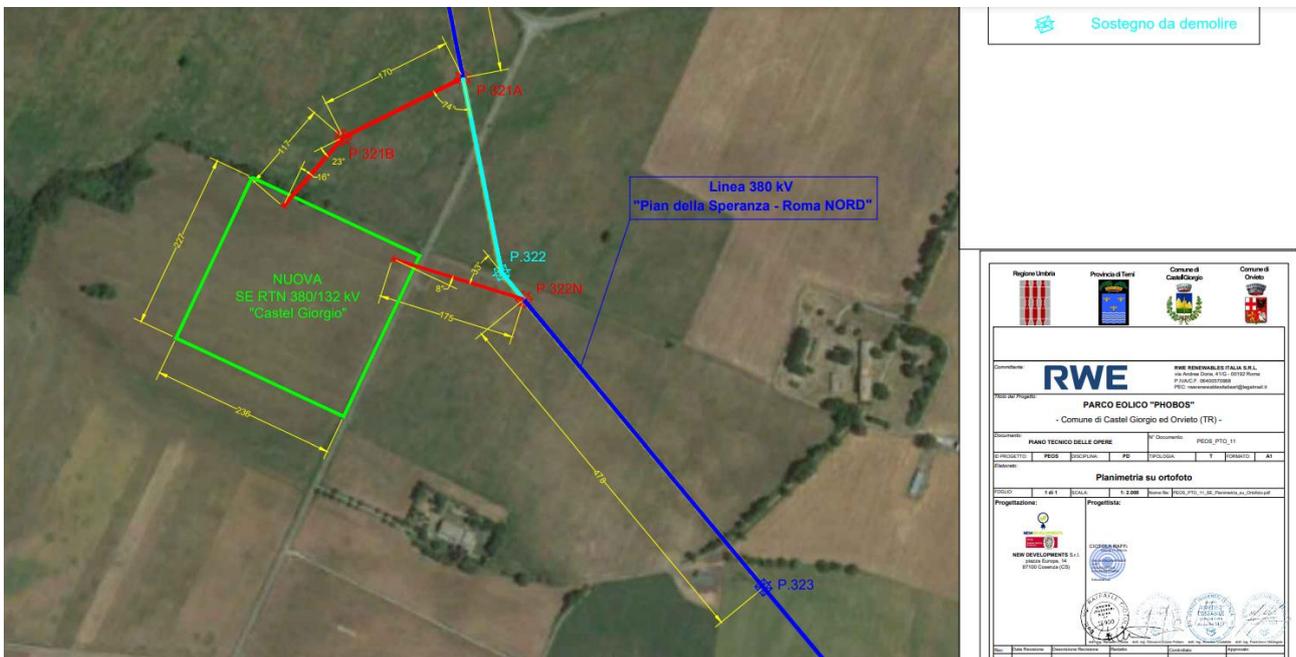


Figura 19 - Tavola progetto RWE

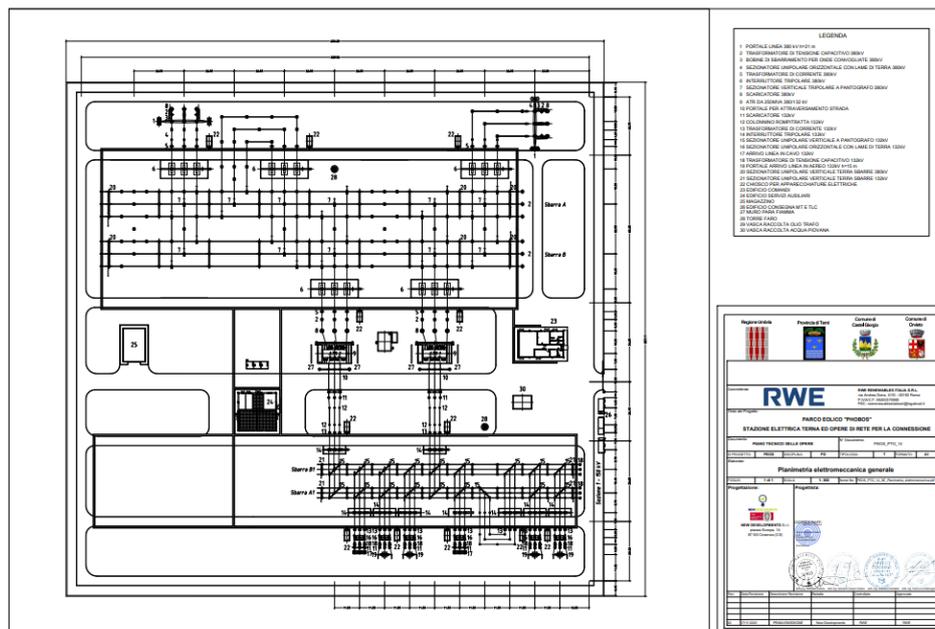


Figura 20 - Planimetria elettromeccanica

⁷ - <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/7975/11719?Testo=&RaggruppamentoID=223#form-cercaDocumentazione>

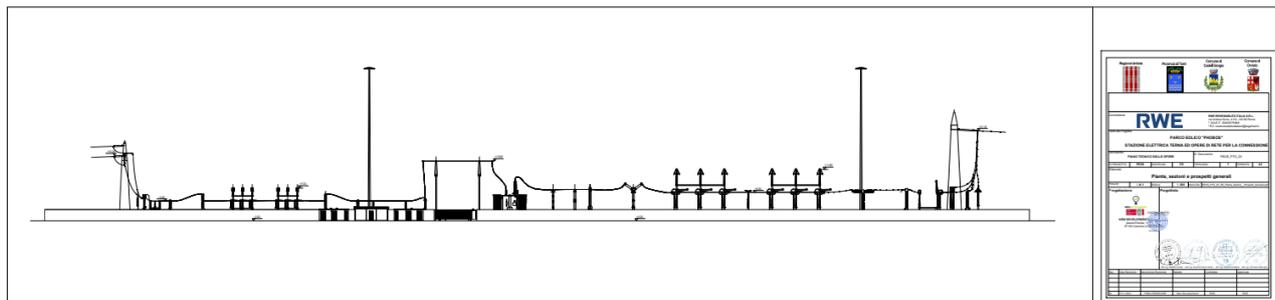


Figura 21 – Sezioni

L'impianto sarà suddiviso in:

N.Piastra	Tipologia	Tracker 50	Tracker 25	N.moduli	Potenza DC kWp	Potenza AC kW
1	Trakcer N/S	38	19	2.375	1389,38	1.350
2	Trakcer N/S	254	27	13.375	7824,38	7.680
3	Trakcer N/S	47	7	2.525	1477,13	1.350
4	Trakcer N/S	11	13	875	511,88	450
5	Trakcer N/S	145	60	8.750	5118,75	5.120
6	Trakcer N/S	38	7	2.075	1213,88	1.125
7	Trakcer N/S	21	34	1.900	1111,50	900
8	Trakcer N/S	20	13	1.325	775,13	675
9	Trakcer N/S	204	46	11.350	6639,75	6.400
10	Trakcer N/S	0	37	925	541,13	450
11	Trakcer N/S	229	115	14.325	8380,13	8.320
12	Trakcer N/S	199	103	12.525	7327,13	7.040
		1206	481	72.325	42.310,13	40.860

Figura 22 - Suddivisione delle piastre e delle cabine

Il campo adopera un sistema di inseguitori monoassiali che porta il numero di ore equivalenti in un anno, ad un risultato pari a **1.648**.



Figura 23- schema inseguitori

Da questo dato è possibile stimare l'energia media prodotta ed immessa in rete dall'impianto:

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.

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. 97.675 moduli da 585Wp cadauno marca Jinko Solar modello JKM585M.

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 le 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 elettrodott8 in MT interamente interrato della lunghezza di 8 km.

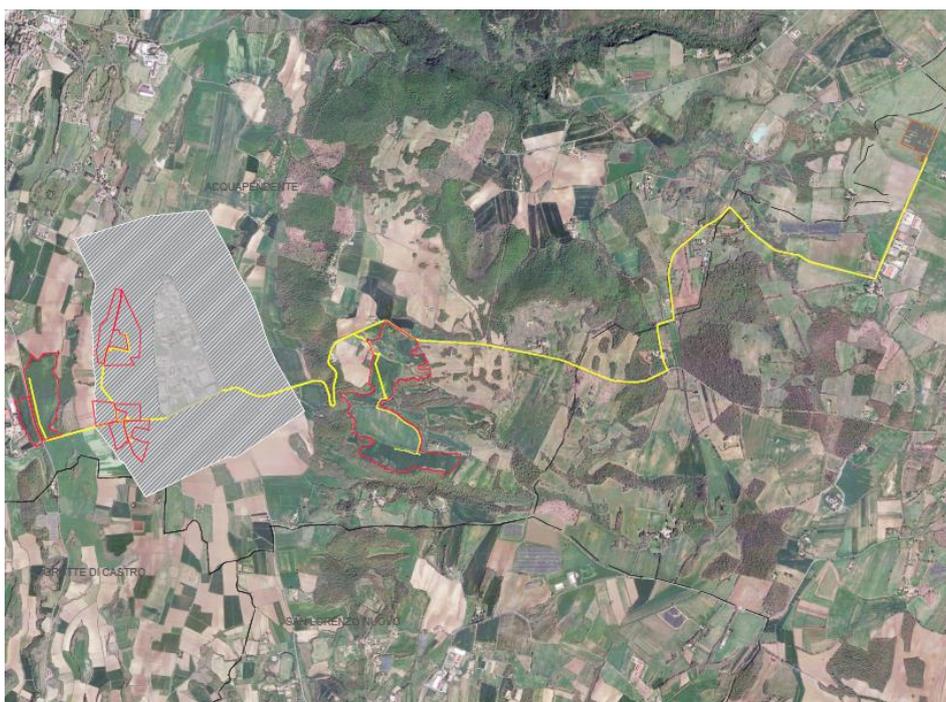


Figura 24- Tracciato del cavidotto MT esterno verso la nuova SE

L'elettrodotto non attraversa corsi d'acqua, ponti, e corre interamente sulla strada asfaltata pubblica. La sezione dei conduttori da utilizzarsi è calcolata cautelativamente sulla massima potenza di esercizio pari a 40.630 kVA. Considerando una tensione nominale di 30kV e un $\cos\phi = 0,9$, si calcola una corrente di impiego di circa 890 A.

2.4.1- Descrizione del percorso e degli attraversamenti

Il cavidotto MT che portano alla sottostazione utente MT/AT avrà origine dal margine Est della centrale in corrispondenza della cabina di raccolta innestandosi sulla strada comunale per Castel Giorgio, "Via del Poderetto".



Figura 25 - Elettrodotto

Dal punto di partenza il cavidotto percorre quindi circa 2 Km, quindi abbandona la via del Poderetto per innestarsi su strade secondarie verso Nord:

- In località Poderetto si prende la strada secondaria, ad uso pubblico, attraversando un gruppo di case e proseguendo fino all'incrocio con la strada in "località tesoro", per ca. 1.600 metri, questo tratto costeggia in alcune zone un bosco, ma su strada,
- si innestano su strada pubblica in località Tesoro, 1.355 metri;
- gira verso Nord, costeggiando l'area industriale, e arriva alla zona della sottostazione per 1.100 metri.

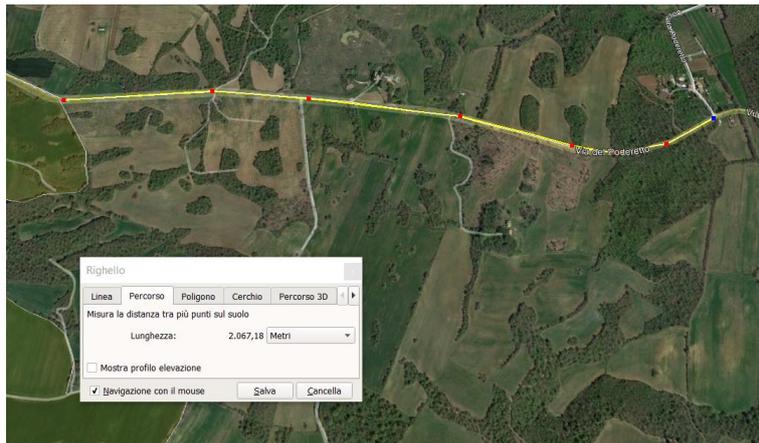


Figura 26 - Primo tratto su Via del Poderetto, 1,1 km

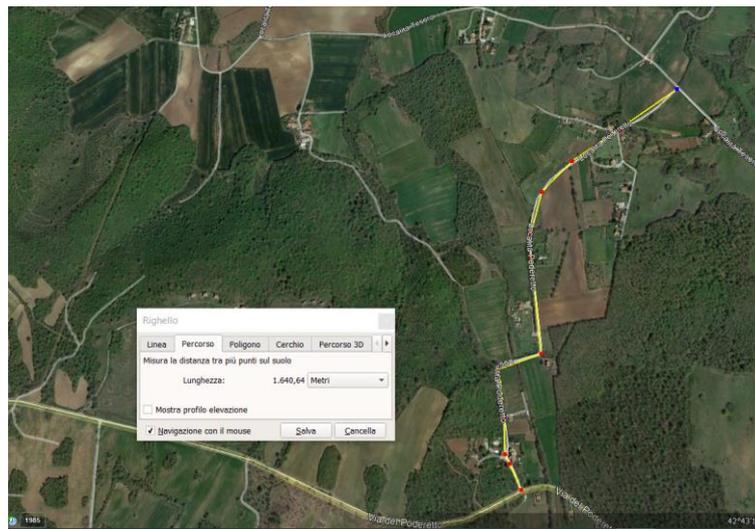


Figura 27 – Attraversamento strada ad uso pubblico in località Poderetto, 1.640 metri



Figura 28 - Particolare attraversamento abitato



Figura 29 - Secondo gruppo di case





Figura 30 – Strada in località Tesoro, 1.350 mt

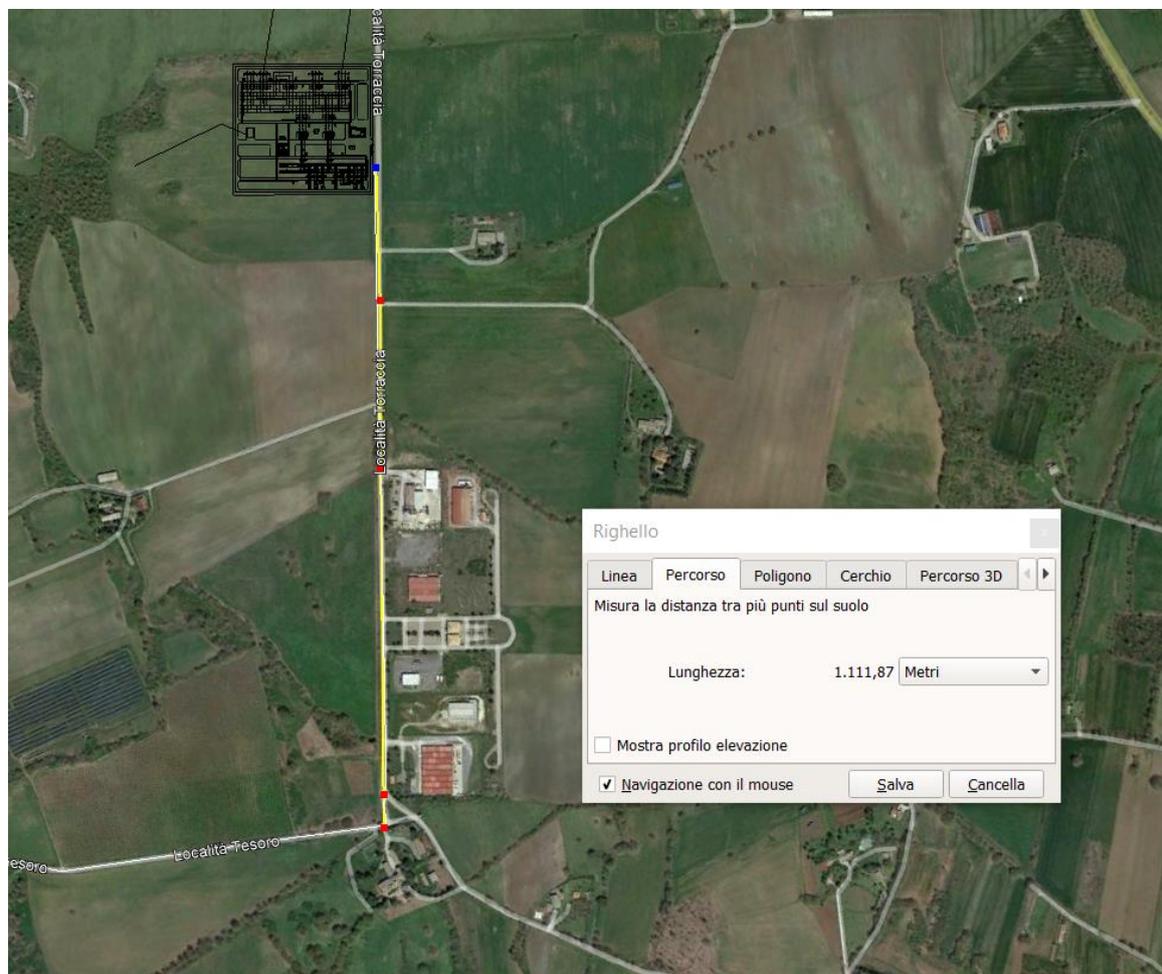


Figura 31 - Strada adiacente area industriale, 1.100 metri

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 Acquapendente 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", se pure parziale, 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:

$$\text{Energia} = 40.860 * 1.210 = 49.440.600 \text{ kWh/anno}$$

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 1.648.

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

$$\mathbf{Energia = 40.860 * 1.648 = 69.727.094 \text{ kWh/anno}}$$

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 di impegno del lotto

Definito l'areale nel quale ricercare la disponibilità di suoli è stata condotta una lunga attività di ricerca, durante la quale sono stati compromessi dei terreni, ricercandoli in particolare in località "Campo Morino", in adiacenza per quanto possibile all'area industriale. Ciò anche se al tempo dell'avvio del progetto la norma che individua come "area idonea" l'intorno di 500 metri dalle aree industriali non era ancora stata emanata.

Considerando, tuttavia, la distanza dai nodi forti della rete (e quindi il rischio di essere connessi da TERNA sulla linea che dall'Umbria risale verso la Toscana) e i parametri di fattibilità economici di un impianto senza incentivi (circa 2-300 metri per MW installato al massimo), la ricerca è stata estesa alle aree in "Località Morello".

Considerando le aree effettivamente compromesse, ovvero disponibili alla localizzazione di un impianto fotovoltaico sul proprio suolo, la progettazione ha cercato di tenere nel debito conto i caratteri dei siti, scegliendo di impostare quello alto in assetto agrivoltaico.

Inoltre, si è scelto di impiegare solo la porzione di suolo esente dai vincoli "acque pubbliche", anche se limitrofi all'area industriale.

All'epoca della progettazione tale scelta appariva del tutto logica, in quanto la vicinanza da un'area industriale non incontrava un particolare favor normativo.

Allo stato, invece, tali aree sono definite “idonee” ope legis, e quindi si determina un conflitto tra due indirizzi normativi:

- Un primo, di carattere generale ed imposto da una legge del '67, poi transitata nel Codice del Paesaggio nel '04, che identifica, ai sensi del art 142, comma 1, lettera c, un generico vincolo paesaggistico per tutti quei tratti che distano 150 metri dai fiumi o torrenti iscritti nel Registro delle Acque pubbliche⁸.
- Un secondo, di carattere specifico e motivato dalle condizioni di urgenza citate nel Quadro Generale e nei preamboli delle norme in oggetto, che individua come “aeree idonee”, senza altra specificazione le aree a distanza 500 metri dai siti industriali e altri “stabilimenti”.
- **Detta norma (D. Lgs. 199/2021) prevale sulla norma ex art 142, comma 1, lettera c, per i seguenti motivi:**
 - All’art. 1, comma 1, è specificato che il Decreto (poi convertito in legge e più volte integrato sempre nella direzione di rafforzarlo) *“ha l’obiettivo di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, recando disposizioni in materia di energia da fonti rinnovabili, in coerenza con gli obiettivi europei di decarbonizzazione del sistema energetico al 2030 e di completa decarbonizzazione al 2050”*,
 - Inoltre, al comma 3, richiama i vincoli assunti dal Paese in merito all’attuazione delle misure del PNRR, e del Pniec per il raggiungimento dell’obiettivo vincolante della riduzione delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 55% rispetto al livello del 1990 entro il 2030,
 - Il principale strumento di attuazione di tale indicazione è la definizione di “aree idonee” all’installazione delle FER, nelle quali concentrare gli impianti (scegliendo, quindi, tra le due linee possibili di diffonderli sul territorio o di concentrarle in pochi siti la seconda), in linea con un pari indirizzo europeo (cfr. Regolamento di emergenza UE 2022/2577),
 - In particolare, il Regolamento UE 2022/2577 (direttamente vigente) introduce una “presunzione relativa, secondo cui i progetti di energia rinnovabile sono d’interesse pubblico prevalente” (art 3, comma 1). Inoltre, chiarisce che “Gli Stati membri provvedono a che nella procedura di pianificazione e autorizzazione, in sede di ponderazione degli interessi giuridici nei singoli casi, sia accordata priorità alla costruzione e all’esercizio degli impianti di

⁸ - Il D. Lgs. 42 2004 e succ. mod., riprendendo i termini della Legge Galasso, definisce “aree tutelate per legge” (art 142, comma 1, lettera c): “i fiumi, i torrenti, i corsi d’acqua *iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775*, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna”

produzione di energia da fonti rinnovabili, nonché allo sviluppo della relativa infrastruttura di rete, quanto meno per i progetti riconosciuti come d'interesse pubblico prevalente” (art 3, comma 2).

- Il comma 8 dell’art 20 definisce delle aree idonee “ope legis”, a causa delle condizioni di massima urgenza ed emergenza che il paese attraversa, in uno con l’intera Unione. Dal contesto del Regolamento UE 2022/2577 si deve desumere che gli impianti nelle “aree idonee” siano di “interesse pubblico prevalente”.
- La norma definisce chiaramente quale indirizzo prioritario per la definizione di area “idonea” la presenza di elementi di detrazione ambientale, o il mancato uso ad altri fini delle aree da impiegare.
- Sono considerate “idonee” tutte le aree incluse in un perimetro di 500 metri da aree industriali o commerciali, da singoli “impianti industriali” (evidentemente legittimi), e da “stabilimenti” che emettano in atmosfera, pur non essendo industriali. Inoltre, da cave o miniere e siti di bonifica.
- Il comma c-ter⁹ specifica che l’area è “idonea” quando non ci sono vincoli **di cui alla Parte Seconda** del D.Lgs. 42/04, ma non indica quale condizione per non far valere l’area come “idonea”, i vincoli di cui alla “Parte Terza” (ovvero i “Beni Paesaggistici”, art. da 131 a 159).
- Anche nel successivo comma c-quater il legislatore ha inserito una riserva (ma “fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter”), solo per i vincoli Parte Seconda e art 136.

Non essendo vigente la norma in oggetto nel progetto sono state rispettate tutte le aree di buffer acque pubbliche e dunque è stato necessario impegnare il sito di Campo Morello.

2.4.5 Alternative circa compensazioni e mitigazioni

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

⁹ – D.Lgs. 199/2021, art. 20, comma 8, lettera c-ter) “Esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, e per gli impianti di produzione di biometano, **in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda** del [codice dei beni culturali e del paesaggio](#), di cui al [decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42](#)”:

- 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 9-10%;
- 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 fare spazio ad alcune fasce di rispetto dalle aree boscate, anche molto piccole, reputate necessarie (sia in loc. Morello sia a Campo Morino nel lotto sud);

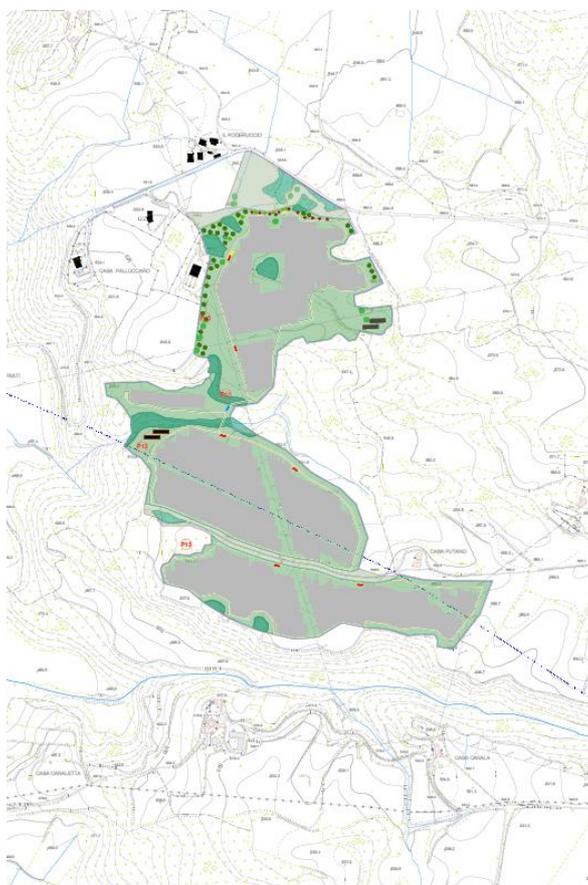


Figura 32 - Particolare comparto Località Morello

2.4.6 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.

Considerato il carattere molto ‘tecnico’ di queste alternative si rinvia al SIA, Quadro Progettuale, 2.10.6.

2.5 Intervento agrario: obiettivi e scopi

L'idea progettuale sulla quale si è lavorato è di realizzare un sistema realmente integrato, agrofotovoltaico 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” trecentesche¹⁰), 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.

¹⁰ - 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.

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 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 pyraster*, *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.

La vegetazione arborea sarà costituita da alberi appartenenti alla vegetazione potenziale dell'area, sia a carattere forestale che fruttifera, quali *Quercus cerris*, *Acer campestre*, *A. monspessulanum*, *Sorbus torminalis*, *S. domestica*, *Corylus avellana*, *Prunus avium*.

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 avvolgono ad altri alberi o arbusti), possono arrivare fino a 5 metri di estensione e nella fase iniziale dello sviluppo sono molto ramosi. Le foglie sono semplici a margine intero senza stipole. I fiori sono ermafroditi, delicatamente profumati, riuniti in fascetti apicali, sessili.

2.7 Intervento agricolo produttivo

L'impianto, oltre a produrre 69 GWh elettrici all'anno, produce anche circa 370 kg di lana cashmere e 417 capretti all'anno da inserire nel mercato.

La parte agricola del progetto è dedicata, infatti, alla realizzazione di un allevamento ovi-caprino. Il gregge portato al pascolo avrà la possibilità di pascolare sull'intero lotto, anche sulle aree interne al campo fotovoltaico, dove potrà sfruttare le zone ombreggiate offerte dalle strutture fotovoltaiche. Infatti, recenti studi stanno dimostrando che questa sorta di simbiosi artificiale offre importanti vantaggi microclimatici. Durante l'estate l'ambiente sotto i moduli risulta molto più fresco mentre in inverno il bestiame potrà godere di qualche grado in più.

Al contempo, il gregge sarà un valido aiuto nella gestione e nella pulizia dei sottoboschi, andando, così, a mitigare il rischio incendio.

Si tratta di realizzare un allevamento di tipo brado, che non prevede la costruzione di stalle ma solo di strutture leggere, delle semplici tettoie in legno da utilizzarsi come ricoveri in caso di condizioni meteorologiche avverse. A tale scopo i ricoveri saranno distribuiti in due parti diverse del lotto in modo da essere utilizzati in maniera alternata quando il gregge verrà spostato da un campo all'altro per



sfruttare al meglio il prato-pascolo. I ricoveri saranno collocati a ridosso delle macchie boschive al fine di ridurre gli stress termici e l'influenza negativa dei venti dominanti da nord. Nella figura seguente sono evidenziati i quattro ricoveri previsti, ognuno con una metratura di 400 mq.

Dal punto di vista prettamente agronomico la scelta del prato-pascolo, oltre a consentire un impiego biologico del terreno e liberarlo da eventuali pesticidi e fitofarmaci utilizzati in passato, ne migliorerà

le caratteristiche pedologiche, grazie ad un'accurata selezione delle sementi impiegate, tra le quali la presenza di leguminose, fissatrici di azoto, in grado di svolgere un'importante funzione fertilizzante del suolo.

La maggior diversificazione di condizioni edafiche, termiche e luminose consentirà inoltre di aumentare la biodiversità vegetale e con ciò la qualità pabulare del foraggio, riducendo il rischio di sovrapascolamento specie in annate siccitose.

Il prato stabile, come da nome stesso, ha una durata di diversi anni da un minimo di 2 ad un massimo di 5-6 anni (la durata è molto dipendente dalle condizioni pedoclimatiche di ogni luogo, delle modalità di utilizzo e dalla manutenzione⁴). Il miscuglio è composto dalle seguenti specie: *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*, *Trifolium alexandrinum*, *Cynodon dactylon*. Le caratteristiche tecniche di tale miscuglio sono: una produttività molto elevata; una longevità prevista di 4/5 anni; una dose di semina tra i 30 – 40 kg/ha ad una profondità di 0,5 – 1 cm.

L'idea progettuale è quella di realizzare un allevamento di *capra Cashmere*, una razza rustica che si adatta facilmente a diversi ambienti di allevamento. Tipicamente questa specie viene allevata soprattutto in modo estensivo, in quanto è in grado di sfruttare anche pascoli poveri e ricchi di arbusti e piante infestanti. La sua capacità di resistere al freddo le consente di pascolare anche fino all'autunno inoltrato.

Nella fase attuativa del progetto saranno realizzate partnership con l'Unione Allevatori Capre Cashmere¹¹ (o analoga organizzazione) che guiderà le attività di tutta la filiera, dall'avvio dell'allevamento fino alla produzione della fibra e alla sua lavorazione.

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

¹¹ - <http://www.allevatoricashmere.it/>

progettate per evitare e compensare gli impatti negativi, le misure di monitoraggio, le ragioni delle scelte.

L'impianto si presenta su due piastre, la prima sul fondovalle in adiacenza ad un'area industriale, la seconda sull'altopiano. Si tratta di due ambienti del tutto diversi, *che sono stati trattati in modo del tutto diverso*.

Campo Morino è un insieme di piastre intercluse tra un'area industriale, che la separa dalla viabilità principale storica, e il sistema di canali e forre, scavate dall'acqua nei secoli, che gli sta alle spalle. Si tratta di aree pianeggianti attraversate da corsi d'acqua tutelati ed interessate dalla espansione degli abitati ed attività antropiche. Il PTPR la classifica per lo più "Agricolo di continuità" proprio per il suo carattere di frammento, residuo. Attraversato da reti e da linee elettriche.



Figura 33 - veduta strutturale Campo Morino con esaltazione altezza

In questa area la scelta progettuale è stata di impegnare con piccole piastre staccate le porzioni di terreno del tutto prive di vincoli, ma, al contempo, di raggrupparli per poli in modo da non aumentare la frammentazione. La scelta è stata di curare in modo attento la relazione del progetto con le strade di attraversamento, in modo da nascondere l'impianto senza, tuttavia, fornire un "effetto tunnel" che, alla fine, avrebbe aumentato il carattere fortemente artificiale ed antropico dei luoghi.

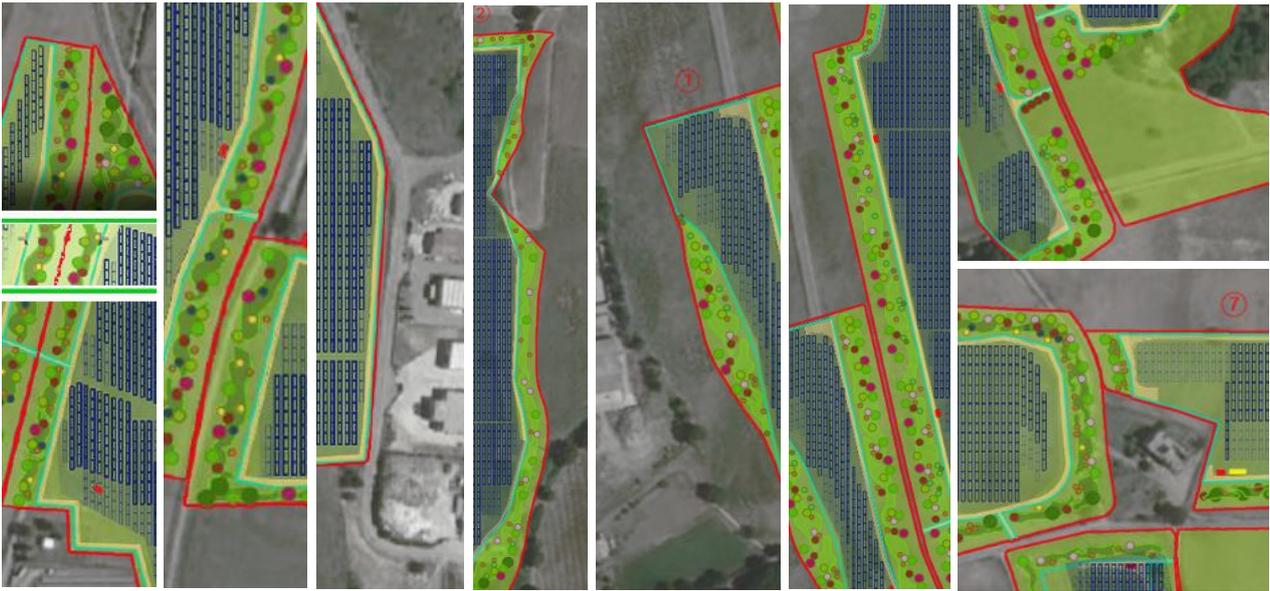


Figura 34 - Collage dei bordi delle piastre dell'impianto a Campo Morino

In Località Morello, invece, è stato disposto un secondo modulo dell'impianto, più compatto, ma inserito in un'area a carattere fortemente boschivo e naturale, se pure oggetto di coltivazione intensiva.

Di fronte a questo sito è apparso subito chiaro che la mitigazione tradizionale non aveva senso, dunque (& 2.14) è stata piuttosto presa una certa distanza dai boschi, anche piccoli, e si è scelto di inserire un'attività agricola complementare.

A tal fine sono state fatte due cose:

- la recinzione è stata portata alla massima estensione possibile, in modo da guadagnare lo spazio per il prato-pascolo,
- e sono stati alzati i pannelli.

Per il carattere agreste del sito è stato quindi inserito un allevamento caprino da lana, precisamente la proposta è di realizzare un



allevamento specializzato di lane da cashmere italiano, per il quale sono in corso di organizzazione nel paese delle interessanti filiere produttive. Il progetto in questo modo potrà contribuire allo sviluppo locale in associazione e cooperazione con le forze locali e l'amministrazione.

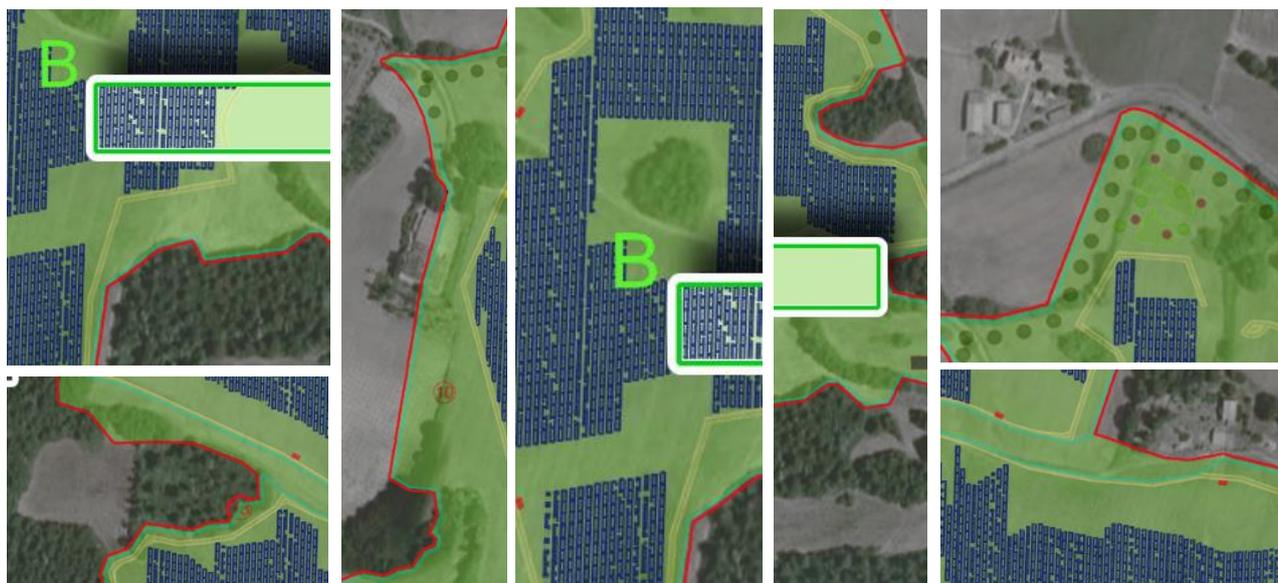


Figura 35- Collage dei bordi delle piastre dell'impianto in località Morello

Complessivamente, tra i due siti, è un impianto da ca 41 MW in immissione disposto su 12 piastre di dimensione variabile.

La superficie complessivamente interessata è di 89 ha, ma di questi 11 sono stati dedicati alle mitigazioni, inoltre 47 ha sono stati dedicati a prato-pascolo in località Morello. E in Campo Morino l'intera superficie sotto e tra le stringhe di pannelli ad inseguimento monoassiale è trattato come prato polifita.

usi naturali	422.638,0	47,1
usi produttivi agricoli	450.760,0	50,2
usi elettrici	201.912,0	22,5

Gli usi produttivi agricoli sono presenti in 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 orizzontale (massimo impegno) è del 22% del complessivo terreno disponibile.

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 42.310,13 kWp. Ed è costituita da 72.325 moduli fotovoltaici in silicio cristallino.

L'energia prodotta annuale sarà di 69.726.880 kWh (cfr. 2.8).

L'impianto utilizza strutture di sostegno ad inseguitore monoassiale, fissato al terreno con pali di fondazione metallici battuti e senza alcun blocco di fondazione, gli inverter saranno del tipo distribuito. Saranno disposte 12 cabine di trasformazione BT/MT.

L'energia prodotta sarà dispacciata attraverso un elettrodotto interrato che correrà lungo la strada pubblica, secondo le specifiche e raccomandazioni comunali, per ca 10 km fino alla stazione elettrica TERNA (cfr. 2.7.1). Saranno disposti tutti i più avanzati sistemi di sicurezza elettrica e di controllo e monitoraggio (cfr. 2.7.3) e le politiche gestionali più esigenti (cfr. 2.9).

Tra le alternative valutate nel corso del lungo processo di scelta e decisione, ci sono numerose alternative di localizzazione (cfr. 2.10.1), alternative di taglia e potenza (cfr. 2.10.2), tecnologiche (cfr. 2.10.3), e riguardanti compensazioni e mitigazioni (cfr. 2.10.4). Durante le varie fasi analitiche il sito è stato valutato idoneo, ma la potenza è stata ridotta del 6%, rispetto a quella inizialmente programmata, per dare spazio alle aree di rinaturalizzazione necessarie per il potenziamento della biodiversità (eletta ad obiettivo specifico del progetto nel corso del processo di decisione). Si sottolinea che la scelta di “perdere” circa 2 MW potenziali deriva dalla valutazione comparata tra i siti, ed ha lo scopo di intervenire su quello che era stato valutato come uno dei punti sensibili del progetto.

Una dimensione caratterizzante e sulla quale è stata spesa molta energia progettuale dell'impianto “Solar Cashmere Goat” 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 dimensione del progetto assolve ai seguenti compiti:

- 1- Mitiga l'inserimento paesaggistico dell'impianto tecnologico cercando nella misura del possibile non solo di non farlo vedere, quanto di inserirlo armonicamente nei segni preesistenti. Lasciando, quindi, inalterati al massimo i caratteri morfologici dei luoghi, garantendo spessi insediamenti di vegetazione confinale (tratto comunque presente nel territorio, con riferimento in particolare ai bordi delle strade) particolarmente attenta alla riduzione della visibilità dalle abitazioni circostanti e dalle infrastrutture viabilistiche.
- 2- *Riqualifica il paesaggio*, evidenziando progettualmente le linee caratterizzanti, che si presentano oggi residuali, le linee di impluvio o le macchie vegetali presenti, dove possibile

assecondando le trame catastali e l'andamento orografico del sito.

- 3- *Tutela gli ecosistemi e la biodiversità*, allo scopo di migliorare con il progetto e gli ingenti investimenti naturalistici proposti la qualità dei luoghi, incrementando in particolare la variabilità vegetazionale.
- 4- *Salvaguarda le attività rurali*, lungo spessi confini, ben oltre la normale prassi; a tal fine sono stati realizzati idonei e infrastrutturati, per essere produttivi, spazi dediti all'allevamento per ca 45 ettari (il 50% della superficie). Questa funzione produttiva sarà favorita anche dal riutilizzo delle acque piovane, convogliate dall'impianto e accumulate in bacini dedicati che saranno proposti in sede di progettazione esecutiva.

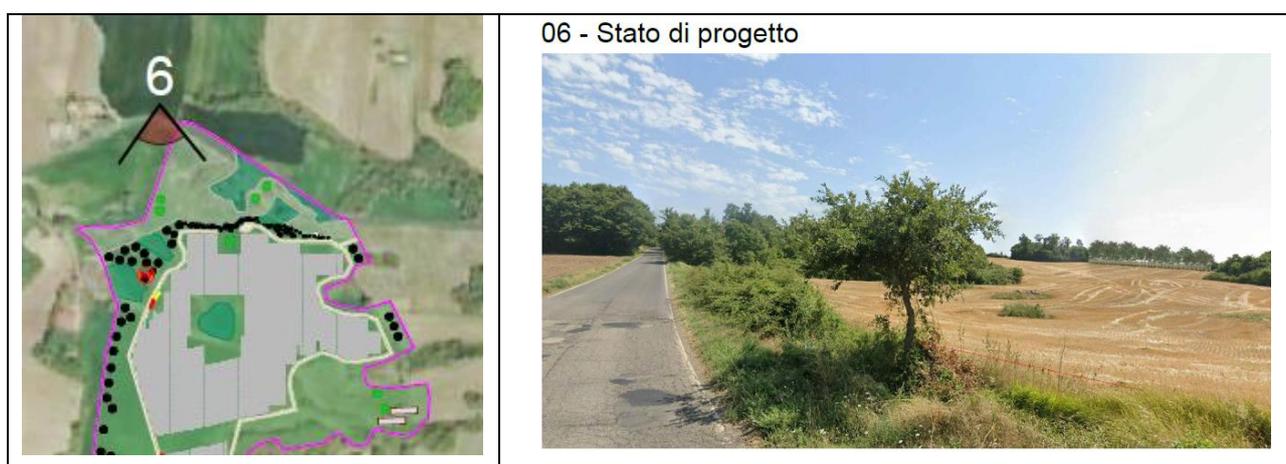


Figura 36 – Loc Morello, particolare dell'area delle capre

Le attività produttive agricole che saranno inserite, a cura di aziende locali che la società si impegna a selezionare e coinvolgere nel progetto nella fase esecutiva, avranno a disposizione un budget già definito nel quadro economico per realizzare (cfr. paragrafo 2.16):

- La realizzazione su tutta la superficie non naturale di un "prato polifita" e dell'allevamento di capre con oltre 620 capi a regime.

Questa scelta è in linea con le migliori pratiche internazionali ed una delle pratiche più studiate, sia in Europa come in Usa (cfr. paragrafo 2.16.2.2) a tutela della biodiversità e della perfetta armonizzazione tra dimensioni produttive (ed estetiche) del progetto.

Completano il Quadro Progettuale le indicazioni sulla sicurezza (2.17, 2.18), il cantiere (2.20, cronogramma 2.28), il ripristino dello stato dei luoghi, con relativa tempistica e costi (2.21), la

definizione della tipologia e gestione dei rifiuti prodotti e materiali a riciclo (2.22), le manutenzioni (2.23). Da ultimo i bilanci energetici ed ambientali (emissioni evitate, vantaggi territoriali, cfr paragrafo 2.25) e il monitoraggio (elettrico, rumore ed elettromagnetismo, ambiente naturale e biodiversità, cfr. paragrafo 2.26).

Infine, il quadro di investimento (2.24) che assomma complessivamente a circa 35 milioni di euro (inclusa Iva e costi di progettazione e sicurezza). Dei 28 milioni di investimento netto la parte naturalistica e agricolo produttiva incide per ca 1 milioni (4%).

3 Quadro Ambientale

3.1 Cumulo con altri progetti

Risultano pochissimi progetti nell'area, in sostanza non ancora investita dall'ondata di installazioni fotovoltaiche. Nessun progetto interferisce nell'area di interesse ragionevolmente con l'impianto in oggetto.

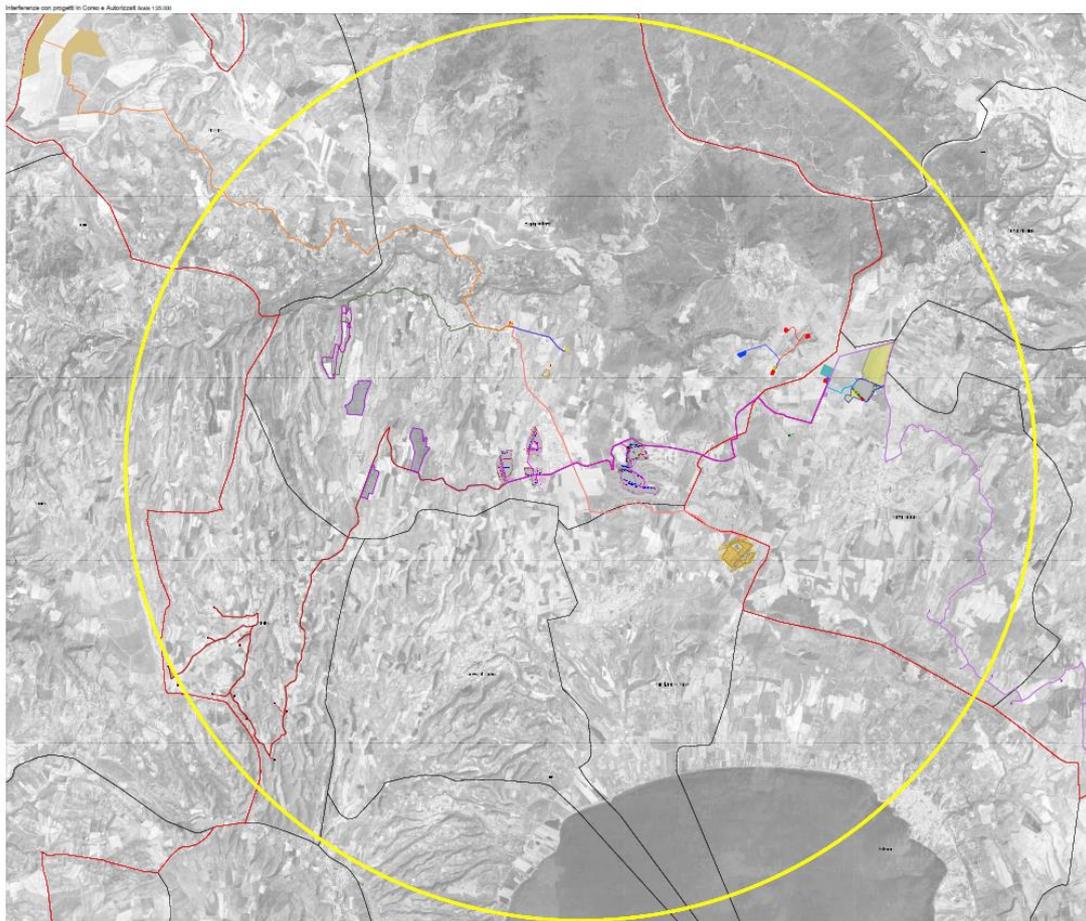


Figura 37 - Cumulo con altri progetti

3.4.1 Compresenza con altro fotovoltaico esistente

Il principale fattore di interazione con altri progetti avviene con due impianti fotovoltaici esistenti, il primo è incorporato entro il perimetro del lotto Nord di Campo Morino, e dunque è completamente

neutralizzato da questo (anzi la presenza del nuovo progetto blocca la visibilità del primo).

Il secondo è in effetti alla testata della strada che attraversa il medesimo lotto all'incrocio con la statale Cassia.



Figura 38- Interazione altri impianti fotovoltaici

Entrambi sono facilmente mitigabili o neutralizzabili.

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	seminativo	Miglioramento, suolo mantenuto senza chimica per 30 anni
Emissioni in atmosfera areale prossimo	Impatti delle normali pratiche agricole (fertilizzanti, trattamenti, etc.)	Nulle
Emissioni in atmosfera areale vasto	Negative (emissioni mix energetico regionale)	Miglioramento
Bilancio energetico	Ininfluyente	Miglioramento
Impatto sulla litosfera, idrologia superficiale	Progressivo degrado	Regolazione e manutenzione
Impatto sulla geosfera	Ininfluyente	Ininfluyente
Impatto sulla biosfera	Uso da parte di piccoli animali	Intensificato
Impatto sul clima	Ininfluyente	Positivo
Impatto sul microclima	Ininfluyente	Trascurabile
Impatto economico	Non variato	Moderatamente positivo
Impatto acustico	Impianto eolico vicino	Basso e mitigabile
Impatto elettromagnetico	Impianto eolico vicino	Basso e mitigabile
Impatto sul paesaggio	Impianto eolico vicino	Irrilevante

Colore arancio, impatti potenzialmente negativi

Colore verde, impatti potenzialmente positivi

In sintesi, date le caratteristiche del sito e la presenza di un impianto fotovoltaico immediatamente adiacente, si reputa che il progetto vada sostanzialmente a migliorare il quadro generale senza comportare significativi aggravii a quello locale.

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.

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.

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 con fondazioni zavorrate che non entrano nel terreno,
- 2- 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.

La realizzazione del progetto determina una riduzione di uso di suolo agricolo molto limitata, stimabile in circa 8 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.

Come indicato nel paragrafo “*Mitigazione*” del Quadro Progettuale, l'intervento si propone il rafforzamento dei “corridoi ecologici” (sistemi naturali o naturalizzati con la funzione di creare un collegamento tra ambienti adiacenti per favorire il trasferimento del biotopo da un sistema all'altro), attraverso la realizzazione di ecotoni come elemento cuscinetto tra sistemi più ampi. Ciò viene ottenuto attraverso una opportuna gestione degli spazi liberi per implementare il fenomeno di evoluzione della macchia mediante la creazione di fasce ecotonali che rafforzino il mantenimento e la diffusione delle componenti abiotica (elementi climatici), merobiotica (terreno, acqua e loro componenti) e biotica (forme viventi animali e vegetali).



Figura 39 - Tavola della biodiversità

La citata “cucitura” delle diverse aree del territorio, grazie alla spessa fascia di mitigazione (circa 18 ettari), è potenziata sotto il profilo del sostegno alla biodiversità dall’inserimento del prato polifita e dell’allevamento ovi-caprino.

Il nostro concetto è di produrre una soluzione impiantistica che sia compatibile con il paesaggio, di sostegno alla biodiversità, e unisca due attività imprenditoriali autosufficienti.

Si segnala, da ultimo, che la più recente letteratura, riportata nello Studio, dimostra come già senza particolari interventi di potenziamento la messa a riposo trentennale del terreno agricolo e il mancato impiego in esso delle pratiche dell’agricoltura normale (che, lo ricordiamo, sono le principali cause della riduzione della biodiversità), produce un incremento della stessa con riferimento ai piccoli invertebrati e vertebrati, agli animali che se ne cibano, a molte specie vegetali.

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 esistente è sostanzialmente costituito, per quanto attiene al lotto di Campo Morino, da una piana antropizzata nella quale un'agricoltura intensiva si contrappone all'antropizzazione invadente di un'area industriale di discrete dimensioni. Il progetto, che in questa sezione insiste in un "Paesaggio di continuità", dichiarato dal PTPR compatibile con le installazioni fotovoltaiche, finisce per affiancarsi all'area industriale, circondare un piccolo impianto fotovoltaico esistente, e costeggiare la viabilità di rango provinciale e comunale che attraversa la piana.

Tutti i fronti attivi e rilevanti sono stati trattati secondo le migliori pratiche disponibili, con una alberatura mista a cespuglieto disposta in modo da fornire un ampio spessore e varietà, in modo da non apparire banalmente progettata come filare continuo.

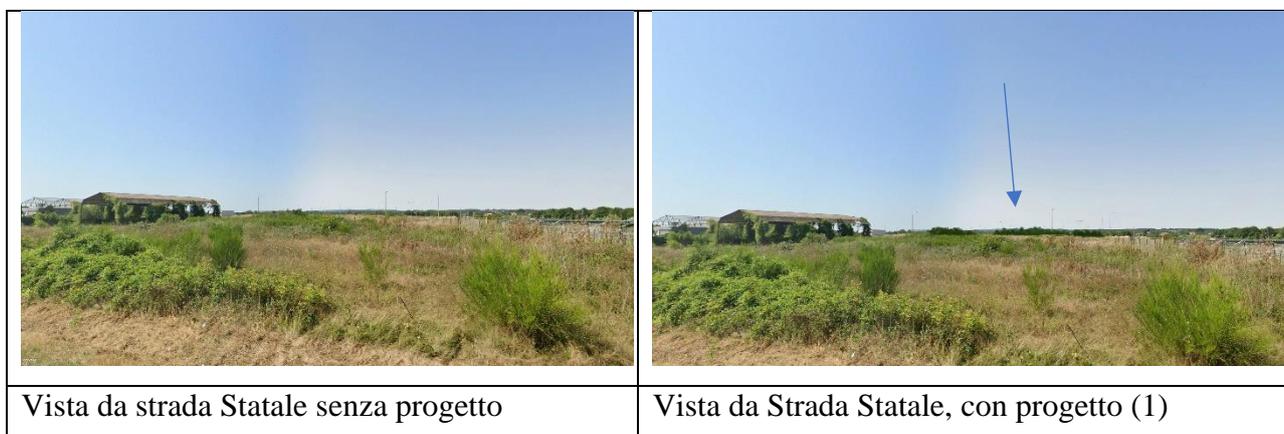
Il primo lotto, che mette a dimora 105 alberi e oltre 400 arbusti, si organizza lungo la strada provinciale, di fatto ottenendo il risultato di mascherare anche l'area industriale e quindi *migliorare* l'esperienza percettiva condotta attraversandola.

Gli altri lati, fronteggianti la stessa area industriale, l'impianto fotovoltaico esistente e il pieno campo verso il corso d'acqua, sono stati trattati solo con la recinzione (dotata di rampicanti) in quanto l'introspezione è molto limitata.



Figura 40- Primo lotto nord di Campo Morino

D'altra parte, dal punto di ripresa "1", sulla Strada Statale, alla confluenza con la Provinciale, si può vedere come, grazie alla distanza ed alla natura del terreno, in pratica si vedano solo degli alberi in lontananza.



La Città di Acquapendente è chiaramente del tutto non apprezzabile e l'impianto nello stesso modo.

Nell'immagine seguente i punti di ripresa.

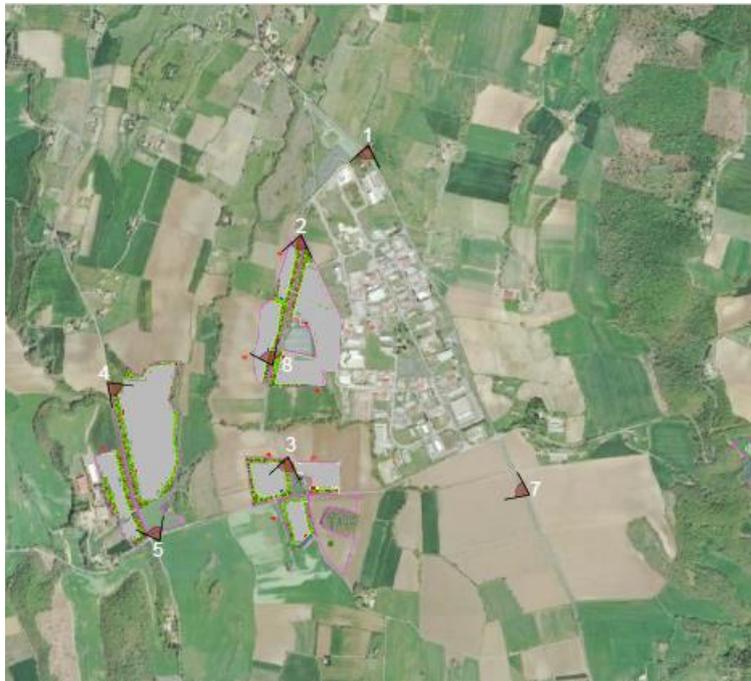


Figura 41 – Lotto Campo Morino, punti di ripresa

Inquadrando, invece la strada che attraversa, tagliandolo, il lotto 1 si può apprezzare il trattamento mimetico di una vegetazione spontanea (se pure, si ribadisce, inserendo almeno 100 alberi).

<p>Strada di attraversamento con impianto</p>	<p>Strada di attraversamento, con mitigazione (2)</p>

Il Secondo Lotto (punto di ripresa 3), circonda un vecchio e diruto casolare, ed è attraversato da quattro strade a croce. Questa disposizione si è resa necessaria per rispettare scrupolosamente la

distanza di 150 metri dal rio di campo Moro e dal suo confluente, iscritti al registro delle acque pubbliche a quanto risulta dalla Tav B del PTPR.



Figura 42- Secondo lotto, Sud, di Campo Morino

In questo caso dove possibile i campi sono stati circondati da una mitigazione che ancora una volta impiega 103 alberi e qualcosa come 300 arbusti.

In questo settore alcuni distanziamenti si sono resi necessari non solo per raggiungere la distanza prescritta dal Codice della Strada e dalle Norme Tecniche del comune di Acquapendente, quanto per distanziarsi da un gasdotto che corre limitrofo alla strada. Nel corso del procedimento saranno richieste al gestore le prescritte regole di non interazione.



La terza veduta quindi mostra l'impatto seguente. Come si vede dal tipo di tracciato si tratta

comunque di una strada di rango molto basso, in ogni caso è stata trattata come una strada pubblica comunale.



Figura 43 - Terzo lotto, Ovest, Campo Morino

Il terzo lotto di Campo Morino (veduta 4 e 5) ha una forma più allungata e consistente, se pure deve rispettare le distanze dal corso d'acqua e dalla strada.

La mitigazione si concentra sulla strada di attraversamento e in modo molto più leggero sui bordi limitrofi verso l'area centrale. Si tratta di circa 230 alberi e altrettanti arbusti.

Le vedute 4 e 5 restituiscono l'effetto.

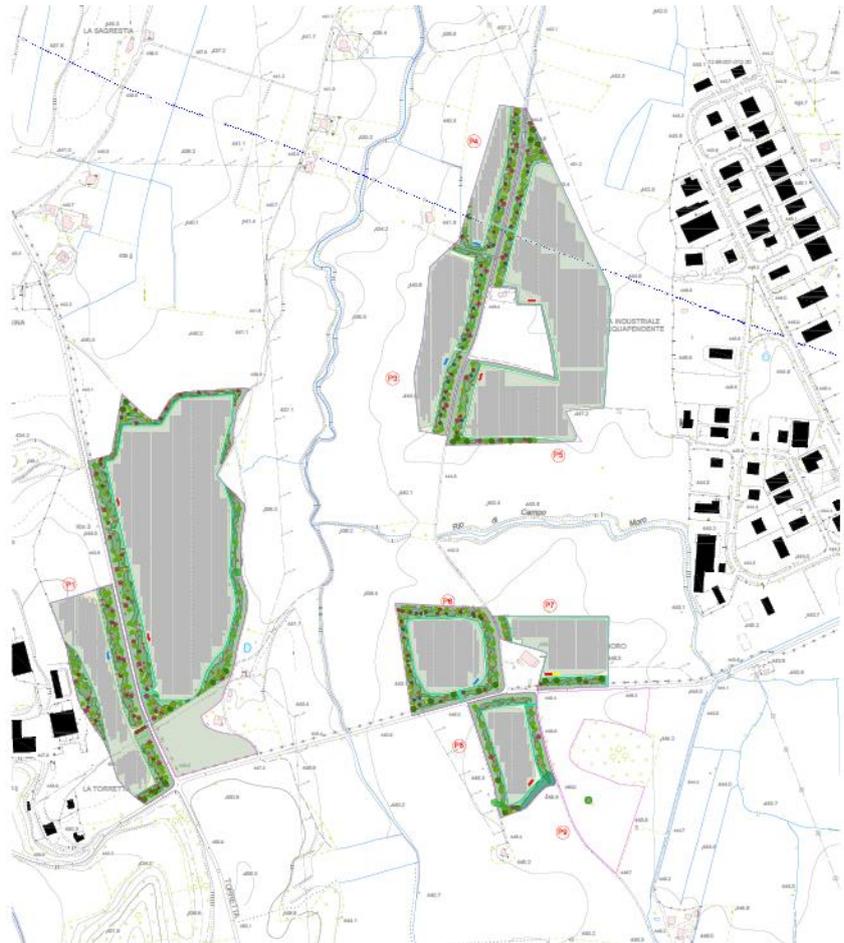


L'area di Campo Morino è stata trattata quindi con mitigazioni calibrate e discontinue, progettate per creare schermi naturali, dove necessario, discreti e non invasivi. Complessivamente sono stati messi a dimora 440 alberi e poco più di 700 arbusti, oltre alle siepi rampicanti.

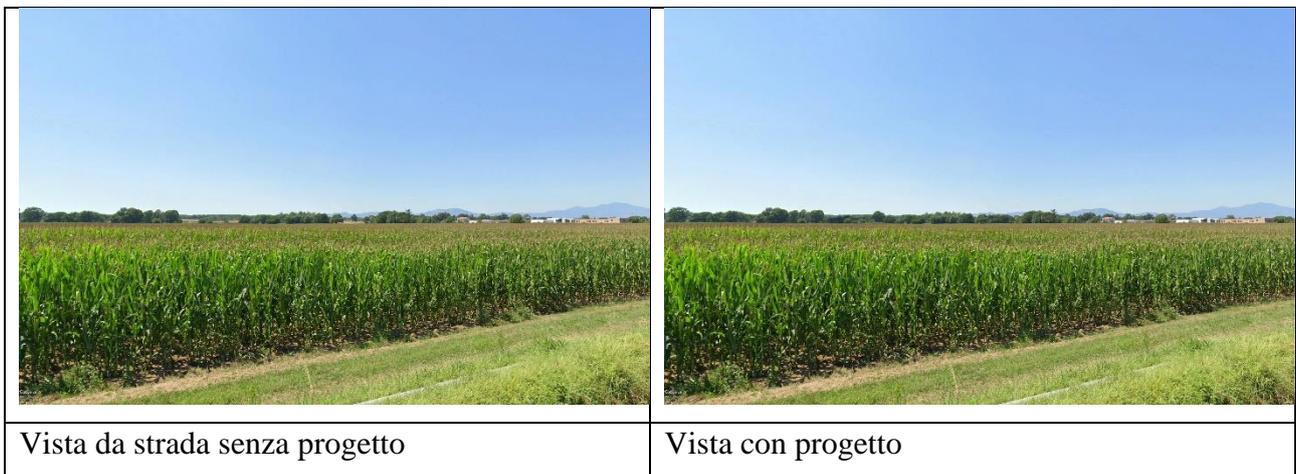
Complessivamente l'effetto perseguito è il seguente.

LEGENDA - Abaco della vegetazione
Alberi facili di mitigazione

-  Quercus cerris
-  Acer campestre
-  Acer monspeliense
-  Arbutus unedo
-  Prunus avium
-  Sorbus domestica
-  Sorbus torminalis
-  Cornus alba
-  Malus germanica
-  Prunus spinosa
-  Cotinus obovata
-  Rosa canina
-  Lonicera caprifolium



Dalla Strada Statale, nei pressi del lotto Sud, l'impianto resterà sullo sfondo, a notevole distanza ed efficacemente schermato. La visione sarà perfettamente armonizzata nei segni territoriali normalmente visibili.



Per valutare questo intervento bisogna considerare che:

- la vegetazione autoctona introdotta è distribuita in maniera tale da creare un sistema diffuso con struttura variabile in cui sono riprodotti gli ambienti della macchia alta e della boscaglia (in modo da armonizzarsi con il paesaggio esistente). La collocazione delle piante, degradante verso l'interno, è stata decisa sulla base anche della velocità di accrescimento delle piante e sull'ombreggiamento delle stesse 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 coerenza con queste indicazioni:

- La vegetazione arborea sarà costituita da alberi di I e II grandezza, con un sesto di impianto variabile *non disposti in filare*.
- 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, riproduttori nell'insieme la distribuzione random dei sistemi naturali. Gli arbusti previsti sono organizzati in pattern di nove piante appartenenti a cinque specie diverse.

La località Morello è caratterizzata da un paesaggio boschivo inframmezzato da ampie radure coltivate per lo più a grano. Si tratta di un terreno che l'uomo, nel corso del tempo, ha faticosamente conteso alla natura, sottraendolo al misto di bosco e macchia che si determinerebbe naturalmente. Poche masserie sparpagliate, alcune di valenza storica, organizzano il territorio. Nei pressi dell'area di progetto, ma accuratamente esclusa da questa, è presente un'area archeologica. Separatamente sarà compiuta una accurata indagine da parte di un archeologo qualificato.

Il comparto di presenta in questo modo.

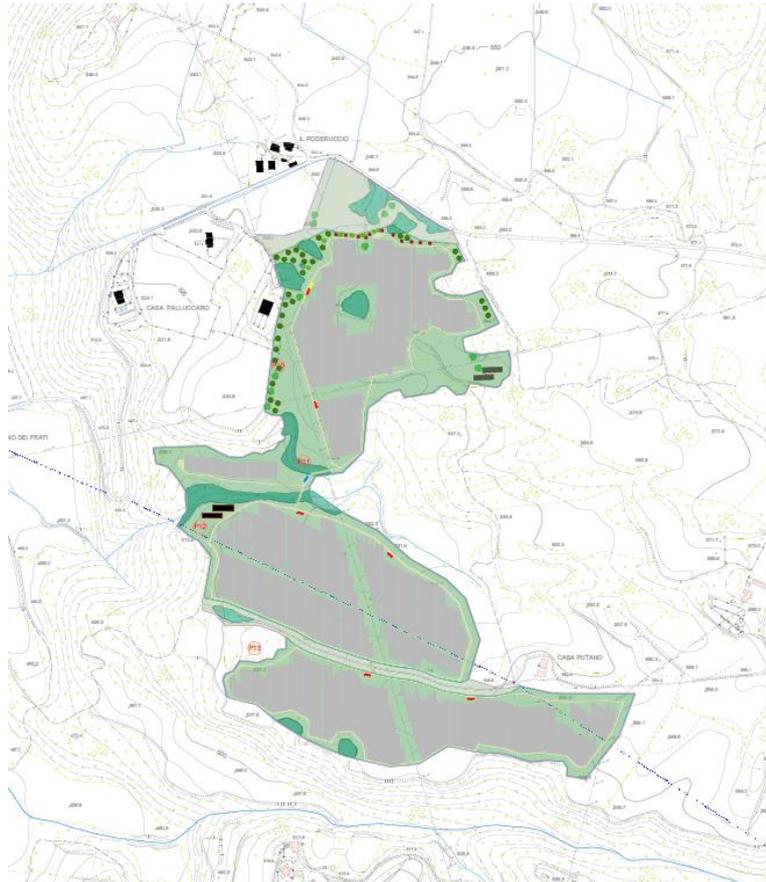


Figura 44 - Località Morello, Lay Out

La scelta progettuale per questo comparto è stata di lasciare quanto più possibile non variato il sito, distanziando di oltre 15 metri l'impianto da ogni tratto di bosco, anche piccolo, e disponendosi all'opportuna distanza dalla strada, dal limite del buffer 150 metri presente nella tavola B del PTPR, e dalle linee elettriche di attraversamento.

Ma l'intera area è stata dedicata, creando la giusta altezza da terra dell'impianto stesso (che in questo lotto si presenta ad una altezza minima di 1 metro), a prato pascolo per le capre da cashmere (625 capi).

La recinzione è quindi stata disposta sul perimetro esterno, davanti alla mitigazione (che si limita al versante Nord per impedire dalla strada la visione), per dare la massima superficie possibile di

pascolo.

In definitiva l'effetto da Nord è il seguente:



Figura 45 - Località Morello, veduta dalla strada per Castel Giorgio, stato di fatto



Figura 46- - Località Morello, veduta dalla strada per Castel Giorgio, stato di progetto

La sottostazione nel comune di Castel San Giorgio è proposta da RWE Renewables Italia S.r.l. nell'ambito di un progetto per un impianto eolico "Phobos" composto da 7 aerogeneratori da 6 MW cadauno nei comuni di Castel Giorgio e Orvieto (TN). Il progetto, che reca codice ID_VIP 7319, è stato presentato il 11 agosto 2021, quasi contemporaneamente al progetto che qui si presenta, ma ha avuto già la pronuncia e tre ripubblicazioni.

Il progetto, che è allo stato alla Presidenza del Consiglio dei Ministri, per il dissenso tra i Ministri dell'Ambiente e della Cultura, ha ricevuto parere favorevole, con determinazione n G17113 del 5 dicembre 2022, dalla Regione Lazio¹² e, cosa più importante, il parere favorevole, con determinazione ricevuta al prot. 0129971 del 19 ottobre 2022 dal Mite, della regione Umbria.

Nel parere sono considerate idonee le strade per il trasporto della componentistica e dichiarato il complessivo progetto meritevole di parere favorevole.

Il progetto è benestariato da Terna.

¹² - <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/7975/11719>

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.

Come ricorda Roberto Antonini, dell'Ispra in un recentissimo video¹³, realizzare la TEA (Transizione Ecologica Aperta), snodo centrale del nuovo governo e del Ministero omonimo, bisogna realizzare al minimo 6,5 GW all'anno di nuovi impianti (oggi 1), anche per chiudere al 2025, 8 centrali a carbone, come ci siamo impegnati a fare.



OBIETTIVI  **PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE**
17 OBIETTIVI PER TRASFORMARE IL NOSTRO MONDO

¹³ - Si veda <https://www.youtube.com/watch?v=ooJci4vywis>

Il principale argomento a sostegno dell'impianto deriva 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).

I flussi commerciali del gas verso l'Europa

Dati in miliardi di metri cubi, 2020

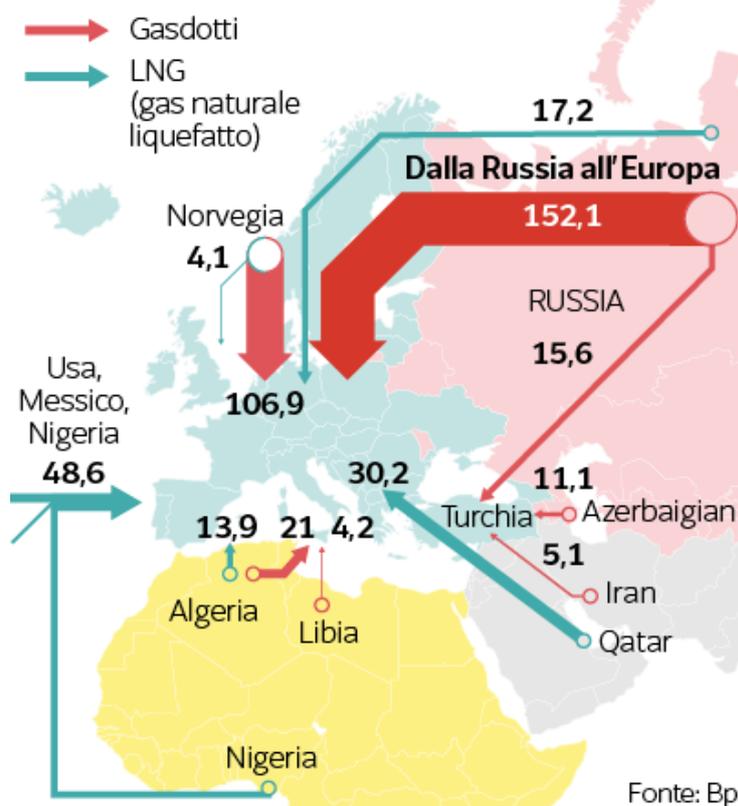


Figura 47 – Flussi di gas metano in miliardi di mc nel 2020

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 proposta di Legge europea sul clima, in discussione al Parlamento Europeo (& 0.3.14) tende ad alzare 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) che recepiscono in parte le nuove ambizioni europee e mondiali.

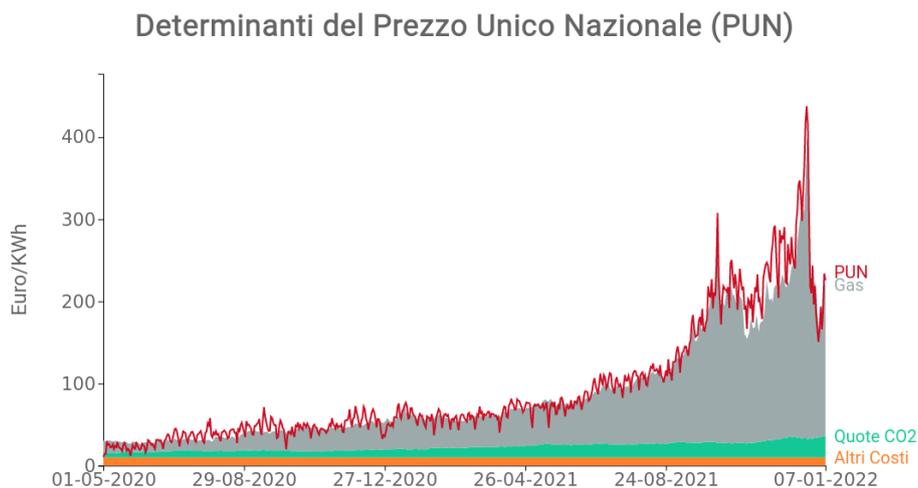


Figura 48 - Relazione tra prezzo dell’energia elettrica (PUN) e fonte di approvvigionamento

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'obsoleto (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) del *Piano Energetico* (& 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 90 GWh la produzione di una centrale a carbone che, comunque, andrebbe spenta entro il 2025, come ci siamo impegnati a fare.

Nel **Quadro Progettuale** abbiamo presentato alcune stime circa i bilanci energetici dell'impianto (& 2.25) che possono riassumersi in un risparmio di combustibili fossili di 13.310 tep/anno, di emissioni di CO₂ per circa 22.000 t/anno. Risparmiare nel ciclo di vita al paese l'acquisto di 500 milioni di mc di metano, per un valore di 135 ml € e produrre, infine, importanti gettiti fiscali complessivi. Potrà produrre energia interamente rinnovabile per 27.000 famiglie (i venti paesi vicini).

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 è **perfettamente in linea con la definizione di norma di “impianto agrovoltaico”**, inserendo un uso agricolo a bassa intensità, rustico, adatto ai luoghi, di adeguato rendimento economico.

Il progetto non fa alcun uso di risorse pubbliche regionali, né nazionali o europee, comporta un investimento di ca. 35 ml € che sarà realizzato da un'azienda privata 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.

Il progetto, non consuma suolo, non aumenta in alcun modo la superficie brownfield e impiega il 50 % del suolo per usi produttivi agricoli. La superficie impermeabilizzata (per lo più in misto stabilizzato e terra battuta) è pari a solo il 5%, 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 450.000 mq di nuovi prati-pascolo.

La mitigazione incide per ben 118.000 mq, e il 13% della superficie totale. Corrisponde al 4% 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, sull'allevamento delle capre** (cfr. 2.16.1).

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 (cfr. analisi paesaggio 3.4 e simulazione e valutazione 3.16.8). 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. Da una prospettiva in campo lungo perché si inserisca armonicamente nel paesaggio, riproducendone i caratteri espressivi e la semantica delle forme e colori. Questo effetto, difficilmente apprezzabile dalle

foto statiche, è determinato dallo sfruttamento della morfologia del luogo, che è stata compresa e sfruttata nelle sue specificità (e quindi nella differenza tra i due siti). Nella prospettiva lunga il paesaggio si sviluppa quindi per piccole aree boscate di confine, lineari, normalmente sul confine tra l'uno e l'altro, piccole forre e dossi. La mitigazione imita tale andamento, inserendosi in modo perfettamente mimetico.

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**. Lo stesso abitato di Acquapendente è disposto dietro alcuni 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 & 3.9). Ma, anche, come appena scritto ed argomentato nell'insieme del documento, per la biodiversità del territorio.

L'impianto è pienamente compatibile con il **Quadro Programmatico**, in particolare con il *Piano Territoriale Paesistico Regionale*, e con i vincoli derivanti (& 1.7), è coerente con la programmazione energetica (& 1.6.2) e non impatta sui beni tutelati paesaggisticamente (&1.9). Non è soggetto a vincolo idrogeologici di alcun genere (&1.10), o di tutela delle acque (&1.11), non è incoerente con la pianificazione comunale (&1.12), considerando la legislazione vigente (&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** (& 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.

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.