

PROGETTO DELLA CENTRALE SOLARE "SOLAR HILLS"

da 85,12 MWp - Manciano (GR)



TR03

PROGETTO DEFINITIVO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO AMBIENTALE



Proponente

MAAG ULIVO S.R.L.

Via E. Maragliano, 43 - 00151 (RM)



Investitore agricolo superintensivo

OXY CAPITAL ADVISOR S.R.L.

Via A. Bertani, 6 - 20156 (MI)



Progetto dell'inserimento paesaggistico e mitigazione

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

Collaboratori: Urb. Patrizia Ruggiero, Arch. Anna Manzo, Agr. Giuseppe Maria Massa

Progettazione elettrica e civile

Progettista: Ing. Rolando Roberto, Ing. Giselle Roberto

Collaboratori: Ing. Marco Balzano, Ing. Simone Bonacini

Progettazione oliveto superintensivo

Progettista: Agron. Giuseppe Ruggiero

Consulenza geologia

Geol. Gaetano Ciccarelli

Consulenza archeologia

Apoikia S.R.L.

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



AEDES GROUP
ENGINEERING



**MARE
RINNOVABILI**



06 • 2023

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

Sommario

3	Quadro Ambientale	5
3.1-	Premessa	5
3.1.1	Capacità di carico degli ecosistemi	5
3.1.2	Emissioni di gas serra	6
3.1.3	Biodiversità	12
3.1.4	Impegno di suolo	14
3.2-	Contenuto del Quadro Ambientale.....	18
3.3-	Criteri di valutazione:	20
3.3.1	Criteri	20
3.3.2	Principi.....	20
3.3.3	Politiche	20
3.4-	Cumulo con altri progetti	22
3.4.1	Compresenza con altro fotovoltaico esistente	22
3.4.2	Interferenza con progetti in corso	25
3.4.2.1	- Iberdrola, Manciano 62,33 MW	26
3.4.2.1.1-	Descrizione dell'impianto.....	26
3.4.2.1.2-	Mitigazione di "Solar Hills"	29
3.4.2.2	- "Montalto Pesca", 65 MW.....	31
3.4.2.2.1-	Descrizione del progetto	31
3.4.2.2.2-	Mitigazione di "Solar Hills"	34
3.4.2.3	- "Montalto Solar", 76 MW	36
3.4.2.3.1-	Descrizione del progetto	36
3.4.2.3.2-	Mitigazione di "Solar Hills"	41
3.4.2.4	- "Ergon 20", 18 MW.....	43
3.4.2.4.1 -	Descrizione del progetto	43
3.4.2.4.2-	Mitigazione di "Solar Hills"	45
3.4.2.5	- Eolico Manciano, 48 MW	46
3.4.2.5.1-	Descrizione del progetto	46
3.4.2.5.2-	Mitigazione di "Solar Hills"	48
3.4.2.6	- Eolico "Puntone la Viola", 28 MW	48
3.4.2.6.2-	Mitigazione di "Solar Hills"	50
3.4.3	Impatti complessivi.....	51
3.4.3.1	- Aree idonee.....	52
3.4.3.2	- Considerazioni generali sul cumulo.....	54
3.5-	Alternative valutate.....	57
3.5.1	Evoluzione dell'ambiente non perturbato	57
3.5.2	Opzione zero.....	57
3.6-	Individuazione degli impatti potenzialmente significativi	59
3.7-	Impatto su suolo, sottosuolo e assetto territoriale	60
3.7.1	Componenti ambientali: ambito territoriale di riferimento	60
3.7.1.1	- La Toscana.....	60
3.7.1.2	- Generalità sull'areale di Grosseto	62
3.7.1.2	- Area Vasta	62
3.7.1.3	- Area di sito	63
3.7.2	Geosfera.....	66

3.7.2.1	- Quadro geologico	66
3.7.2.2	- Modello geolitologico.....	67
3.7.2.3	- Assetto geomorfologico.....	68
3.7.2.4	- Assetto idrogeologico locale.....	69
3.7.2.5	- Indagini effettuate.....	71
3.7.2.6	Caratterizzazione sismica.....	75
3.7.2.7	- Classificazione sismica.....	78
3.7.2.8	- Vincoli idrogeologici	81
3.7.3	Ambiente antropico.....	82
3.7.3.1	- Analisi archeologica	82
3.7.3.1.1	- Inquadramento storico-archeologico.....	82
3.7.3.1.2	- Sintesi delle evidenze	86
3.7.3.2	- Analisi socio-economica.....	87
3.7.4	Ricadute occupazionali	89
3.7.4.1	- Premessa e figure impiegate	89
3.7.4.2	- Impegno forza lavoro.....	89
3.7.5	Ricadute agronomiche e produttive	92
3.7.6	Gestione dei rifiuti	93
3.7.7	Sintesi dei potenziali impatti.....	94
3.8-	Impatto sugli ecosistemi.....	96
3.8.1	Componenti ambientali: atmosfera	96
3.8.2	Componenti ambientali: clima	96
3.8.2.1	- Qualità dell'aria	99
3.8.3	Componenti ambientali: litosfera.....	100
3.8.3.1	- Uso del suolo	100
3.8.3.2	- Inquadramento geo-pedologico	105
3.8.3.2.1	- Capacità d'uso dei suoli	111
3.8.3.3	- Idrologia e idrografia superficiale	114
3.8.3.4	- Idrografia dell'area	115
3.8.3.5	- Qualità delle acque superficiali	115
3.8.4	Componenti ambientali: biosfera	116
3.8.4.1	- Flora e vegetazione.....	116
3.8.4.2	- Descrizione della vegetazione dell'area	116
3.8.4.3	- Fauna	118
3.8.5	Aree protette e siti Natura 2000	119
3.8.6	Potenziale inquinamento dell'aria in fase di cantiere.....	122
3.8.7	Potenziale impatto sull'idrologia superficiale.....	123
3.8.8	Potenziale impatto sugli ecosistemi	123
3.9-	Impatto sull'ambiente fisico	126
3.9.1	Rumore e vibrazioni.....	126
3.9.1.1	-Rilevazioni.....	126
3.9.2	Radiazioni elettromagnetiche ed impianto, analisi	128
3.9.2.1	-Premessa.....	128
3.9.2.2	- Componenti attive dell'impianto	130
3.9.3	Impatto acustico di prossimità	132
3.9.4	Potenziale impatto elettromagnetico di prossimità	134
3.9.4.1	- Calcolo delle DPI componenti di impianto e impatto relativo.....	134
3.9.4.2	- Linea di collegamento alla SE	135
3.9.4.3	- Sottostazione MT/AT	136
3.9.5	Potenziali impatti sull'ambiente fisico.....	138
3.10-	Impatto sul paesaggio	139
3.10.1	Generalità.....	139
3.10.2	Analisi del paesaggio di area Vasta	141
3.10.3	Analisi del paesaggio nell'area di sito	142
3.10.3.1	- Caratterizzazione del paesaggio tipico	145
3.10.4	Impatto sul paesaggio	147
3.10.4.1	- Generalità	148

3.10.4.2 – Mitigazione	152
3.11- Concertazione con l’Amministrazione Comunale.....	159
3.11.1 Valori guida	160
3.11.2 Patto di Sviluppo.....	161
3.11.3 Impegni sui tempi e le fasi del procedimento.	161
3.12- Valutazione sintetica finale.....	163
3.12.1 Metodologia.....	163
3.12.2 Descrizione delle matrici di valutazione.....	167
3.13.1.1 - “Matrice delle relazioni tra Componenti Ambientali”	169
3.13.1.2 - “Matrice dei fattori Causali”.....	169
3.13.1.3 - “Matrice di qualificazione degli impatti”	170
3.13.2 Identificazione dei termini di valutazione: dalle azioni progettuali ai fattori di impatto	173
3.13.2.1 - Azioni progettuali	173
3.13.2.2 - Fattori Causali:	174
3.13.2.3 - Componenti ambientali.....	175
3.13.3 Matrici di impatto: descrizione	177
3.13.3.1 - La matrice ambiente/ambiente.....	177
3.13.3.2 - La matrice fattori causali/azioni di progetto.	178
3.13.3.3 - La matrice di qualificazione degli impatti.	179
3.13.4 Sintesi della valutazione matriciale.....	180
3.13- – Matrici.....	183
3.14.1 Matrice “Ambiente-Ambiente”.....	183
3.14.2 Matrice dei Fattori Causali.....	184
3.14.3 Matrice di qualificazione degli impatti	185
3.14- Conclusioni generali.....	187
3.14.1. Realizzare la Transizione Ecologica Aperta (TEA).....	187
3.14.2. Obiettivi della TEA per le FER.....	189
3.14.3. Sintesi dei Quadri del SIA	191
3.14.4. L’impegno per il paesaggio e la biodiversità	195
3.14.5. Il nostro concetto.	200
<i>Elenco degli acronimi e definizioni utilizzate.</i>	<i>203</i>
<i>Reperimento informazioni</i>	<i>207</i>
Fonti	207
Bibliografia:	208
<i>Metodi di previsione utilizzati</i>	<i>211</i>
<i>Incertezze</i>	<i>212</i>
<i>Indice delle figure nel testo.....</i>	<i>213</i>

3 Quadro Ambientale

3.1- Premessa

3.1.1 Capacità di carico degli ecosistemi

La capacità di carico di un ecosistema può essere definita come la capacità naturale che un ecosistema possiede di produrre in maniera stabile le risorse necessarie alle specie viventi che lo popolano, senza rischi per la loro sopravvivenza, oppure, riferendosi specificamente ad un contesto umano, come la dimensione massima della popolazione che un'area può sostentare nei suoi abituali consumi, senza per questo ridurre la sua capacità di sostentarsi in futuro.

L'Italia, come gli altri Paesi sviluppati, ha raggiunto e mantiene livelli di consumo superiori a quanto potrebbe essere prelevato senza alterazioni ecologiche.

L'eccessivo e inappropriato uso delle risorse riguarda non solo quelle non rinnovabili, come materiali inerti, combustibili fossili, altri minerali, suolo, ma anche risorse rinnovabili come acqua, territorio e legname. In molti casi, infatti, il prelievo di risorse rinnovabili supera la loro capacità di rigenerarsi (acqua, legno): ciò determina da un lato il crescente impoverimento di risorse, dall'altro il rischio di riduzione della biodiversità per l'incessante mutazione dell'ecosistema. Inoltre, da un punto di vista socioeconomico, ciò determina anche un progressivo ricorso alle importazioni di materia prima, cosicché ad esempio gran parte delle risorse non rinnovabili utilizzate oggi in Italia sono importate; ridurre l'impiego o sostituirle con fonti rinnovabili è, quindi, di importanza primaria per il nostro sistema economico.

Lo sfruttamento del territorio e dell'ambiente deve però rispettare delle logiche di salvaguardia e di equilibrio, così come indicato dai documenti sottoscritti, ad esempio, alla Conferenza di Rio de Janeiro nel giugno 1992 e a quella di Johannesburg nel settembre 2002, quindi alle più recenti Conferenze delle Parti, tra cui l'ultima di Glasgow (COP 26) di cui abbiamo parlato nel Quadro Generale (cfr. § 0.3). Ciò si sintetizza in particolare nel controllo di alcuni ambiti ambientali e di determinate attività umane, come la regolazione atmosferica; la regolazione climatica; la regolazione idrica; le scorte idriche; il controllo dell'erosione e della ritenzione dei sedimenti; la formazione del suolo; la catena alimentare; il trattamento dei rifiuti; l'impollinazione; il controllo biologico; la produzione alimentare; le materie prime; le risorse genetiche; gli interi ecosistemi di terra, acqua,

foreste, oceani, acque dolci ed atmosfera. Inoltre, occorre equilibrare anche i consumi tra le differenti aree del pianeta, in modo che non esistano zone ad elevato consumo e zone ad elevato sfruttamento, ma ovunque sia possibile sostenere i consumi principalmente attraverso le risorse locali.

3.1.2 Emissioni di gas serra

Le emissioni di gas serra, responsabili dei cambiamenti climatici, sono stimate in un valore pari o superiore a 50 GtCO_{2eq}. Per contenere i cambiamenti climatici entro 1,5°, come da impegni della Conferenza delle Parti di Parigi (COP 21) sono necessarie azioni determinate e tempestive. Nel Quadro Generale abbiamo dato conto delle misure che le diverse istituzioni mondiali ed europee, e quindi l'Italia, stanno prendendo in proposito.

È necessario agire, già oggi il riscaldamento medio registrato, pari a 1 ° C, produce effetti molto significativi ed evidenti¹.

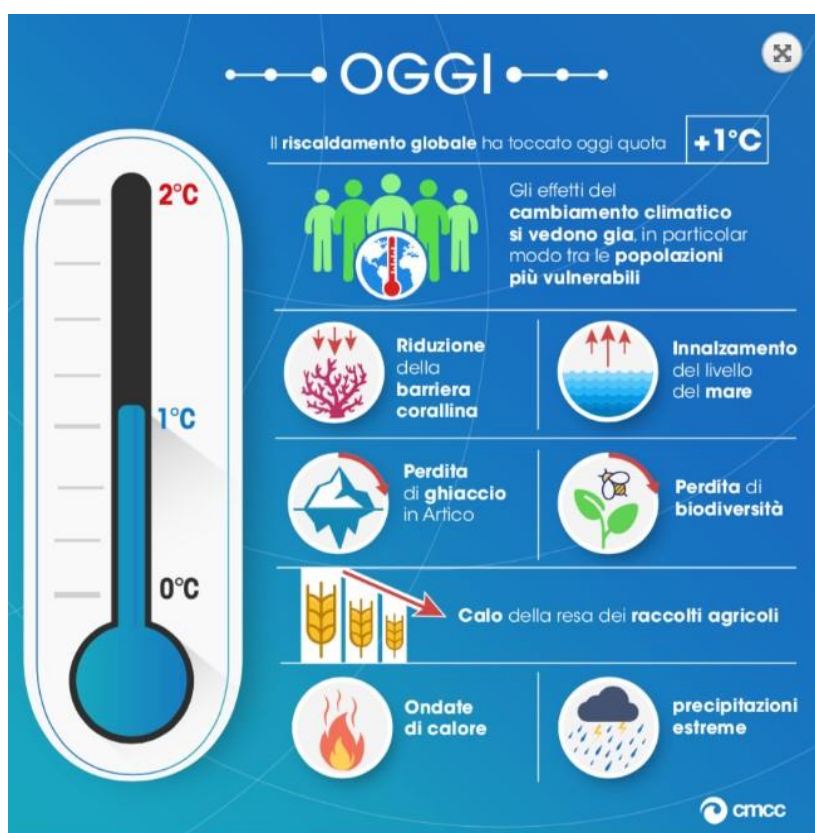


Figura 1- Infografica, stato attuale

1 Riduzioni massive della barriera corallina,

¹ - I dati che seguono sono tratti dal "Special report global warming", del IPCC. Si veda <https://ipccitalia.cmcc.it/ipcc-special-report-global-warming-of-1-5-c/>

- 2 Innalzamento di qualche millimetro del livello medio del mare,
- 3 Perdite di ghiaccio nell'Artico e in molti ghiacciai,
- 4 Tendenza alla perdita della biodiversità,
- 5 Calo della resa dei prodotti agricoli in molte aree (ed innalzamento in altre),
- 6 Ondate di calore anomale,
- 7 Rafforzamento degli eventi climatici estremi.

Ma il peggio arriverà se nei prossimi decenni la temperatura salirà entro la forbice pur ammessa a Parigi, ovvero tra 1,5 e 2 ° C in aggiunta.



Figura 2- Rischi riscaldamento climatico

Anche mezzo grado può fare la differenza per molti ecosistemi. E tra questi l'Italia, nella zona temperata ed a rischio di entrare in zona sub-tropicale, come già si vede (con la proliferazione di molti infestanti prima contenuti), è in prima fila.

Dal citato rapporto IPCC, si trae questo espressivo grafico riferito al riscaldamento della temperatura superficiale globale medio e mensile osservato dal 1960 ad oggi e la stima dei possibili percorsi

futuri².

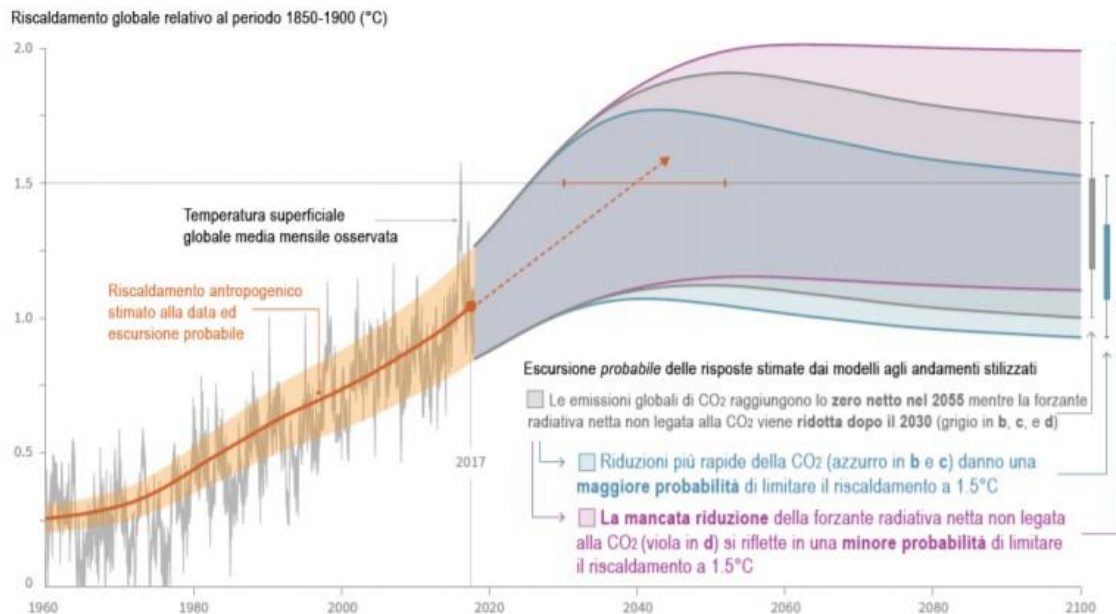


Figura 3 - Percorsi

Bisogna notare che, oltre ad un innalzamento del mare di ca. 0.7 metri al 2100, tra gli impatti più significativi si deve annoverare il rischio per la biodiversità. Su 105.000 specie studiate dal IPCC, nelle proiezioni con un riscaldamento globale di 1,5°C, il 6% degli insetti, l'8% dei vegetali e il 4% dei vertebrati perdono più di metà delle loro aree geografiche di dislocazione climatica, rispetto al 18% degli insetti, al 16% dei vegetali e all'8% di vertebrati con un riscaldamento globale di 2°C (confidenza media). Gli impatti associati ad altri rischi per la biodiversità, come gli incendi boschivi e la diffusione di specie invasive, sono minori a 1,5°C rispetto a 2°C di riscaldamento globale (confidenza alta).

² - Tavola a: Cambiamenti nella temperatura superficiale media globale osservata (GMST) (linea grigia fino al 2017, dai dati HadCRUT4, GISTEMP, Cowtan-Way e NoAA) e riscaldamento globale antropogenico stimato (linea continua arancione fino al 2017, con l'area ombreggiata in arancione che indica l'intervallo probabile stimato). La freccia tratteggiata arancione e la linea di errore orizzontale arancione mostrano, rispettivamente, il valore medio stimato e l'intervallo probabile del momento in cui si arriverà a 1,5°C se il riscaldamento continuerà al tasso attuale. La fascia grigia a destra della Tavola a) mostra l'intervallo probabile delle risposte in termini di riscaldamento, calcolate con un semplice modello climatico, a un andamento stilizzato (futuro ipotetico) in cui le emissioni nette di CO₂ (linea grigia nelle tavole b e c) decrescono linearmente dal 2020 per raggiungere emissioni nette pari a zero nel 2055 e la forzante radiativa netta non legata alla CO₂ (linea grigia nella tavola d) aumenta fino al 2030 e poi decresce. La fascia azzurra nella Tavola a) mostra la risposta a riduzioni più rapide delle emissioni di CO₂ (linea blu nella Tavola b), raggiungendo lo zero netto nel 2040, riducendo le emissioni totali di CO₂ (Tavola c). La fascia viola mostra la risposta a un azzeramento delle emissioni nette di CO₂ nel 2055, con un andamento costante della forzante netta non legata alla CO₂ dopo il 2030. Le barre di errore verticali a destra della Tavola a) mostrano gli intervalli probabili (linee sottili) e i terzili centrali (33°- 66° percentile, linee spesse) della distribuzione stimata del riscaldamento nel 2100 rispetto a questi tre andamenti stilizzati. Le barre di errore verticali tratteggiate nelle Tavole b), c) e d) mostrano rispettivamente l'intervallo probabile dello storico annuale e cumulativo di emissioni globali nette di CO₂ nel 2017 (dati del Global Carbon Project) e della forzante radiativa netta non legata alla CO₂ nel 2011 registrato dall'AR5 (5° Assessment Report IPCC). Gli assi verticali nella Tavola c) e d) sono dimensionati in modo da rappresentare approssimativamente effetti equivalenti sulla GMST. {1.2.1, 1.2.3, 1.2.4, 2.3. Capitolo 1 Figura 1.2 e Materiale Supplementare del Capitolo 1, Riquadro 2}

Circa il 13% della superficie terrestre subirà la trasformazione dei suoi ecosistemi, circostanza particolarmente pericolosa per la minaccia al permafrost della tundra siberiana (che, rilasciando immani quantità di CO₂ in atmosfera determinerebbe un effetto di accelerazione di grande momento). Ma è anche molto rilevante l'acidificazione degli oceani, con conseguenze di grande rilevanza per le aree di pesca, e per le popolazioni che di esse vivono. Ancora dal Rapporto IPCC: gli impatti dei cambiamenti climatici sugli oceani stanno facendo aumentare i rischi per pesca e acquacoltura attraverso gli impatti su fisiologia, sopravvivenza, habitat, riproduzione, incidenza di malattie e rischio di specie invasive (confidenza media), ma nelle proiezioni sono inferiori a 1,5°C di riscaldamento globale che a 2°C. Un modello globale di pesca, per esempio, indica una diminuzione nel pescato totale di circa 1,5 milioni di tonnellate per una proiezione di 1,5°C di riscaldamento globale rispetto alla perdita di oltre 3 milioni di tonnellate per 2°C di riscaldamento globale (confidenza media).

Inoltre: limitare il riscaldamento globale a 1,5°C, piuttosto che a 2°C, comporta proiezioni con una inferiore riduzione netta delle rese agricole di granturco, riso, grano e potenzialmente di altre coltivazioni cerealicole, specialmente nell'Africa subsahariana, in Asia sudorientale e in America Centrale e Meridionale, e delle qualità nutrizionali di riso e grano dipendenti dalla CO₂ (confidenza alta). Le riduzioni della disponibilità di cibo sono maggiori nelle proiezioni a 2°C rispetto a 1,5°C di riscaldamento globale nel Sahel, nell'Africa meridionale, nel Mediterraneo, in Europa centrale e in Amazzonia (confidenza media). Nelle proiezioni, il bestiame subisce influenze negative con l'aumento delle temperature, in relazione all'entità dei cambiamenti nella qualità del foraggio, della diffusione di malattie e della disponibilità di risorse idriche (confidenza alta).

In definitiva, ne conseguono cinque *Motivi di Preoccupazione* principali:

- 1 RFC1 Sistemi unici e minacciati: sistemi ecologici e umani che hanno un'estensione geografica limitata, vincolati a specifiche condizioni climatiche con un alto endemismo o altre proprietà distintive. Ne sono un esempio le barriere coralline, l'Artico e le sue popolazioni indigene, i ghiacciai montani e le zone ad alta concentrazione di biodiversità.
- 2 RFC2 Eventi meteorologici estremi: rischi/impatti per la salute umana, i mezzi di sostentamento, i beni e gli ecosistemi causati da eventi meteorologici estremi come ondate di calore, precipitazioni intense, siccità e correlati incendi boschivi, e inondazioni costiere.
- 3 RFC3 Distribuzione degli impatti: rischi/impatti che colpiscono in maniera sbilanciata particolari gruppi a causa della distribuzione diseguale dei pericoli fisici legati ai cambiamenti climatici, dell'esposizione o della vulnerabilità.

- 4 RFC4 Impatti globali cumulativi: danni economici globali, degradazione e perdita di ecosistemi e biodiversità su scala globale.
- 5 RFC5 Eventi eccezionali su vasta scala: si tratta di cambiamenti relativamente grandi, improvvisi e a volte irreversibili causati dal riscaldamento globale. Ne è un esempio la fusione delle calotte glaciali della Groenlandia e dell'Antartide.

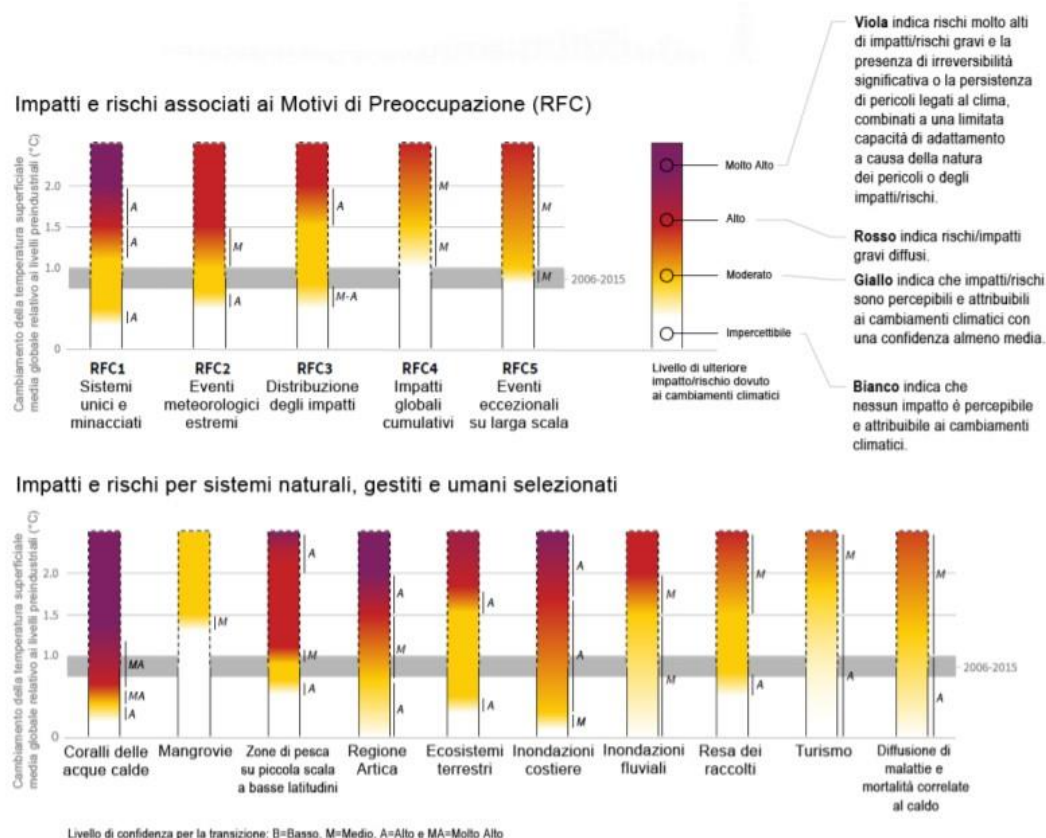


Figura 4 - Rischi e Motivi di Preoccupazione

È necessario abbattere le emissioni di CO₂ fino al livello 0 entro il 2050, sapendo che il gas già emesso continua a produrre effetti cumulati nell'atmosfera per oltre cento anni.

Nel successivo grafico IPCC sono mostrate le emissioni globali nette antropogeniche di CO₂ negli andamenti che limitano il riscaldamento globale a 1,5°C con un superamento nullo o limitato (inferiore a 0,1°C) e andamenti con un superamento maggiore. L'area colorata mostra l'intervallo completo per gli andamenti analizzati in questo rapporto. I grafici a destra mostrano gli intervalli delle emissioni non-CO₂ per tre composti che storicamente presentano una grande forzante e una percentuale sostanziale di emissioni originate da fonti diverse da quelle principali nella mitigazione di CO₂. Le aree ombreggiate in questi grafici mostrano gli intervalli 5–95% (colore chiaro) e interquartili (colore scuro) delle traiettorie che limitano il riscaldamento globale a 1,5°C

con un superamento nullo o limitato. I diagrammi sotto l'immagine principale mostrano gli intervalli temporali che per i diversi andamenti portano al raggiungimento dello zero netto globale delle emissioni di CO₂, e un confronto con gli andamenti che limitano il riscaldamento globale a 2°C con almeno il 66% di probabilità. Nel grafico principale sono evidenziati quattro andamenti illustrativi, simulati dai modelli e sono definiti come P1, P2, P3 e P4, corrispondenti agli andamenti LED, S1, S2 e S5.

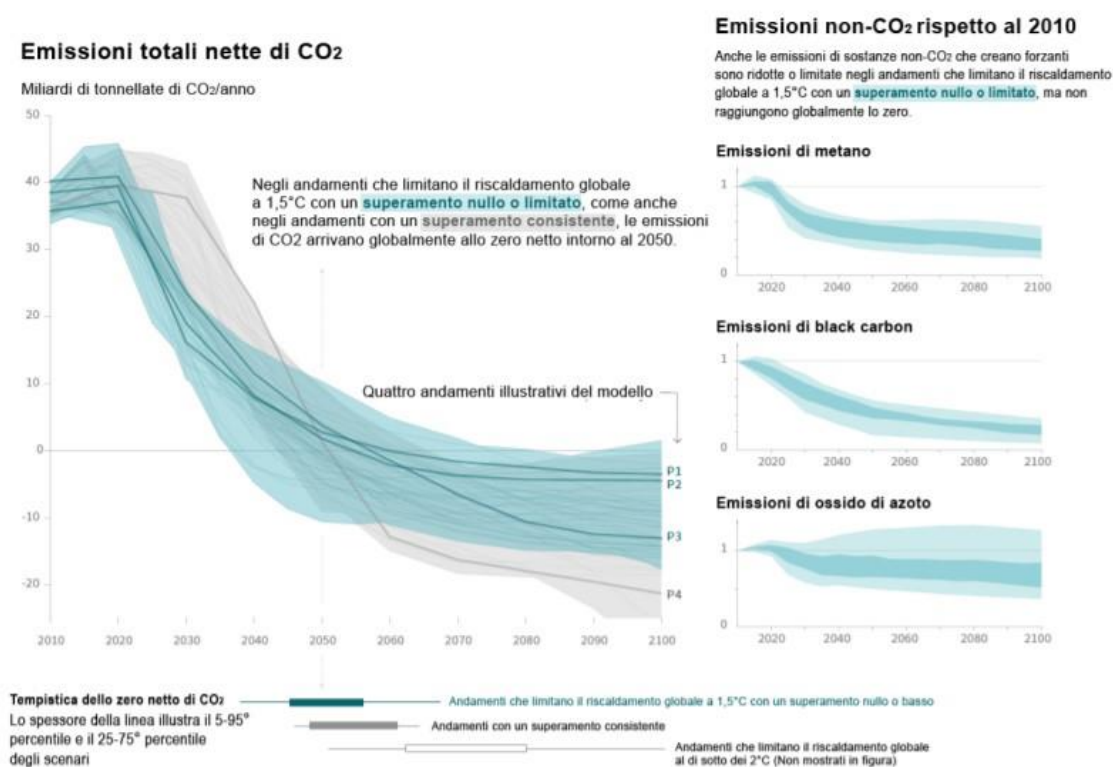


Figura 5 - Stima del percorso di riduzione delle emissioni totali

Chiaramente questo sforzo gigantesco, nel quale l'Unione europea è fortemente impegnata, richiederà enormi investimenti nel settore energetico, come negli altri.

Secondo il Rapporto: la media totale annuale di investimenti aggiuntivi per la mitigazione nel settore dell'energia per il periodo dal 2015 al 2050 nei percorsi che limitano il riscaldamento a 1,5°C rispetto a scenari senza politiche aggiuntive a quelle in essere è stimata intorno ai 900 miliardi di dollari del 2015 (intervallo da 180 miliardi a 1.800 miliardi di dollari del 2015 nei risultati di sei modelli¹⁷). Questo corrisponde a una media annuale totale di investimenti per la fornitura energetica tra 1.600 e 3.800 miliardi di dollari del 2015 e una media annuale totale di investimenti per la domanda di energia tra 700 e 1.000 miliardi di dollari del 2015 per il periodo dal 2015 al 2050, e un aumento degli investimenti totali relativi all'energia di circa il 12%

(intervallo dal 3% al 23%) negli andamenti che portano a 1,5°C rispetto a 2°C. La media annuale di investimenti in tecnologie a basse emissioni di carbonio e in efficienza energetica viene aumentata di un fattore sei (intervallo del fattore tra 4 e 10) per il 2050 rispetto al 2015 (confidenza media).

In questo contesto generale il progetto contribuisce a ridurre tale produzione nel momento in cui consente la produzione di energia elettrica senza alcuna emissione di CO₂ o altri inquinanti. Come risulta dalla letteratura internazionale anche la CO₂ emessa per la produzione dei pannelli e dei materiali da costruzione viene compensata nei primi due-tre anni di vita dell'impianto.

3.1.3 Biodiversità

Il termine biodiversità (traduzione dall'inglese biodiversity, a sua volta abbreviazione di biological diversity) è stato coniato nel 1988 dall'entomologo americano Edward O. Wilson³. La biodiversità può essere definita come la ricchezza di vita sulla terra: i milioni di piante, animali e microrganismi, i geni che essi contengono, i complessi ecosistemi che essi costituiscono nella biosfera. Questa varietà non si riferisce solo alla forma e alla struttura degli esseri viventi, ma include anche la diversità intesa come abbondanza, distribuzione e interazione tra le diverse componenti del sistema. In altre parole, all'interno degli ecosistemi convivono ed interagiscono fra loro sia gli esseri viventi sia le componenti fisiche ed inorganiche, influenzandosi reciprocamente. Infine, la biodiversità arriva a comprendere anche la diversità culturale umana, che peraltro subisce gli effetti negativi degli stessi fattori che agiscono sulla biodiversità. La biodiversità, quindi, esprime il numero, la varietà e la variabilità degli organismi viventi e come questi varino da un ambiente ad un altro nel corso del tempo. La *Convenzione ONU sulla Diversità Biologica*⁴ definisce la biodiversità come la varietà e variabilità degli organismi viventi e dei sistemi ecologici in cui essi vivono, evidenziando che essa include la diversità a livello:

- 1 *genetico,*
- 2 *di specie*
- 3 *di ecosistema.*

³ - Edward Osborne Wilson, "Formiche. Storia di un'esplorazione scientifica", Adelphi 2020; Edward Osborne Wilson, "Biodiversità. La violenza della natura la resistenza della vita", Sansoni, 1999.

⁴ - <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/biodiversita/convenzioni-e-accordi-multilaterali/convenzione-sulla-biodiversita-convention-on-biological-diversity>

La diversità di ecosistema definisce il numero e l'abbondanza degli habitat, delle comunità viventi e degli ecosistemi all'interno dei quali i diversi organismi vivono e si evolvono. La diversità di specie comprende la ricchezza di specie, misurabile in termini di numero delle stesse specie presenti in una determinata zona, o di frequenza delle specie, cioè la loro rarità o abbondanza in un territorio o in un habitat. La diversità genetica definisce la differenza dei geni all'interno di una determinata specie; essa corrisponde quindi alla totalità del patrimonio genetico a cui contribuiscono tutti gli organismi che popolano la Terra.

Tra le pubblicazioni Ispra nel tematismo "biodiversità", troviamo anche "Il declino delle api e degli impollinatori"⁵, che sottolinea come il 90% delle piante selvatiche che fioriscono e il 75% delle principali colture agrarie necessitano dell'impollinazione animale. Dunque: "Il declino dell'ape domestica e degli altri insetti impollinatori sta mettendo a rischio la sicurezza alimentare e l'integrità biologica del Pianeta e, dunque, richiede di essere affrontato con urgenza nei programmi di tutela della natura e delle politiche di settore".

Come sottolineano V. Silli e V. Bellucci, in un articolo pubblicato sul sito Ispra: "In Europa, quasi metà delle specie di insetti è in grave declino e un terzo è in pericolo di estinzione. *Il cambiamento dell'habitat e l'inquinamento ambientale sono tra le principali cause di questo declino.* In particolare, *l'intensificazione dell'agricoltura negli ultimi sei decenni e l'uso diffuso e inarrestabile dei pesticidi sintetici* rappresenta uno dei principali fattori di decremento delle popolazioni e di perdita di biodiversità degli insetti pronubi negli ultimi tempi.

La conclusione è chiara: *o cambieremo subito il nostro modo di produrre cibo*, oppure la maggior parte degli insetti arriveranno all'estinzione entro pochi decenni. Le ripercussioni che ciò avrà per gli



⁵ - <https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/quaderni/natura-e-biodiversita/il-declino-delle-api-e-degli-impollinatori-le-riposte-alle-domande-piu-frequenti>

ecosistemi del pianeta nei prossimi anni potrebbero essere molto gravi, poiché gli insetti sono la base strutturale e funzionale della maggior parte degli ecosistemi del Pianeta.

Il ripristino degli habitat naturali, insieme ad una drastica riduzione degli input agro-chimici e alla ‘riprogettazione’ agricola, è probabilmente il modo più efficace per evitare ulteriori diminuzioni o scomparse degli insetti impollinatori, in particolare nelle aree ad agricoltura intensiva.

Ad esempio, filari, siepi e prati impiantati ai margini del campo aumentano l'abbondanza di impollinatori selvatici, come pure la rotazione delle colture con trifoglio o altre leguminose può incrementare l'abbondanza e la diversità dei bombi, che a loro volta migliorano la resa delle colture e la redditività dell'azienda. Queste pratiche di ‘ingegneria ecologica’ non solo favoriscono gli impollinatori, ma conservano anche i nemici naturali degli insetti che sono essenziali per contenere le specie di parassiti erbivori che attaccano numerose ed importanti colture.

Tuttavia, affinché queste misure siano efficaci, è fondamentale che gli attuali modelli di utilizzo dei pesticidi, principalmente insetticidi e fungicidi, siano ridotti al minimo per consentire il recupero delle popolazioni di insetti e dei relativi servizi di ‘controllo biologico’ dei patogeni.

In molti dei sistemi agricoli presenti nel mondo, il controllo biologico costituisce un mezzo sottoutilizzato ma economicamente efficace e a basso impatto ambientale per risolvere i problemi dei parassiti delle colture, in grado di preservare la biodiversità sia all’interno che al di fuori delle aziende agricole”.

Nella pubblicazione di Ispra i rimedi sono elencati nel seguente modo:

- 1- *pratiche agricole sostenibili*, ovvero il bando della chimica e pratiche agricole tradizionali.
- 2- *Tutela degli habitat naturali*,
- 3- *Schemi agroambientali*, ovvero “Agro-Environmental Schemes – AES”. Incentivi finanziari offerti dall’Unione Europea ai gestori del territorio per compensare una perdita di rendimento quando mettono da parte una porzione della loro terra per la conservazione della flora, fauna e degli habitat.
- 4- *Colture agricole*,

3.1.4 Impegno di suolo

La giusta preoccupazione espressa nell’edizione 2019 SNPA, “Consumo di suolo, dinamiche

territoriali e servizi ecosistemici”⁶, unita a quella per i prevedibili effetti negativi del riscaldamento climatico, stessa fonte, trovano nel caso in esame una corretta applicazione essendo prevista la non sottrazione di suolo agricolo di pregio, la restituzione del sito allo stato originale a fine vita impianto, con fidejussione rilasciata alla Regione a garanzia, e con il contributo atteso ai fini della riduzione dell’effetto serra nella produzione di energia elettrica da fonte solare che abbiamo quantificato al termine del Quadro Progettuale. Si segnala che esiste, al converso, una enorme letteratura che mostra come gli impianti fotovoltaici con le moderne tecnologie hanno impatti modesti sulla matrice suolo e positivi sul clima. Nelle opportune condizioni, che il progetto tenta di favorire, addirittura positivo. In ogni caso, come abbiamo visto, esiste una politica internazionale, ribadita ad ogni occasione per la generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili in sostituzione della generazione da fonti fossili e lo stesso studio citato, se pure di parte, riconosce che “i parchi solari contribuiscono alla mitigazione del cambiamento climatico” (che, giova sempre sottolinearlo, è la prima fonte di rischio per l’agricoltura di pregio della provincia, modificando l’habitat dei coltivi e producendo fenomeni di aridificazione del suolo) ma suggerisce *solo di prendere in considerazione* i benefici e costi connessi. Questo Studio di Impatto Ambientale è esattamente la sede nel quale farlo.

Il “consumo di suolo” (concetto mal applicabile ad un impianto produttivo che, in modo dissimile da una normale fabbrica, non produce alcuna impermeabilizzazione e restituisce, al termine del ciclo di vita, il suolo ad altri usi produttivi esattamente come era) è normalmente associato agli impianti fotovoltaici lamentando perdita della superficie permeabile (non presente) e coltivabile (nel caso in oggetto non presente). Si tratta di un concetto appropriato quando questa avviene “a vantaggio di nuove urbanizzazioni”.

Il concetto è dunque non applicabile o non pertinente. Sarebbe più corretto parlare di “impegno di suolo”.

Ma, a ben leggere, il documento dell’Ispra non dice questo. Intanto definisce “consumo di suolo” come “il suolo consumato a seguito di una variazione della copertura: da una copertura non artificiale a una artificiale” (infra, p.12, vedi anche p.13 per una descrizione più analitica), e il suolo non viene coperto da un impianto fotovoltaico, “irreversibilmente”, ma, casomai, temporaneamente e parzialmente. Del resto nella tabella a p.16 gli impianti fotovoltaici a terra sono inclusi nell’elenco del “consumo di suolo reversibile”. Poi nella stessa fonte si parla semplicemente, e correttamente, di “evitare consumi *inutili* e limitarli alla componente non evitabile”.

⁶ - https://issuu.com/snpambiente/docs/rapporto_consumo_di_suolo_20190917

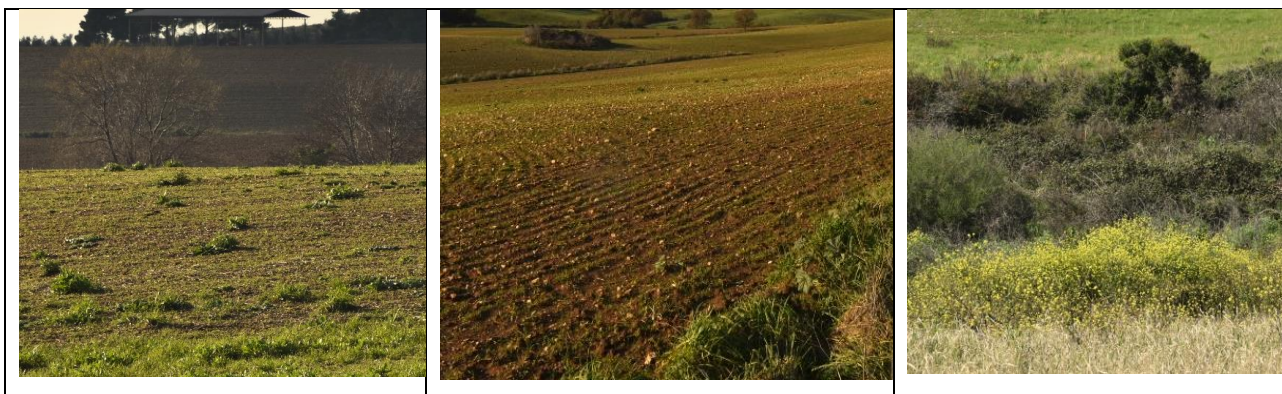


Figura 6 - Suolo nell'area di impianto



In linea generale si tratta, chiaramente, di un'importantissima dimensione. Tuttavia il paese nel suo complesso, e l'Unione Europea tutta, sono impegnate in un enorme sforzo per superare una modalità di produzione di energia elettrica che produce dipendenza dai paesi produttori del gas (Africa e Russia nel caso italiano), squilibrio della bilancia commerciale e impoverimento del paese (per oltre trenta miliardi all'anno), danni al microclima per effetto delle polveri sottili (problema particolarmente sentito in Toscana), danni alla salute e alla stessa agricoltura di pregio per effetto degli inquinanti (Sox e Nox emessi dagli impianti di generazione di energia e dai trasporti). Non è possibile superare questa condizione, e rispondere ai sempre più ambiziosi obiettivi richiesti dalla Commissione Europea e dal Parlamento Europeo senza realizzare impianti. Gli impianti di produzione da fonte rinnovabile sono

dunque necessari. Bisogna che siano il più possibile compatibili con l'ambiente e con gli altri usi del territorio tenuto conto concretamente dei vincoli della tecnologia e dei vincoli normativi. Il progetto viene proposto all'insieme degli enti presenti nella Conferenza dei Servizi perché questa valutazione d'insieme sia effettuata. Il disegno istituzionale ha inteso porre l'autorizzazione al livello regionale di governo come quello più idoneo perché siano correttamente bilanciati gli interessi locali e quelli generali, senza che il punto di vista limitato della valorizzazione di un sito, o di una singola filiera (peraltro, nel caso non danneggiate in modo significativo) prevalgano sugli interessi collettivi.

A questa valutazione ci rimettiamo.

3.2- *Contenuto del Quadro Ambientale*

Il Quadro Ambientale si suddivide in un inquadramento generale dell'areale di riferimento in cui si inserisce la superficie oggetto di studio e in una valutazione degli impatti ambientali presumibilmente susseguenti alla realizzazione dell'opera.

Esso è stato compilato ai sensi dall'art. 27 bis del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. (D. Lgs. 104/2017) e recepito nella DGR Lazio n.132 del 27/02/2018.

Contiene più in dettaglio:

- i dati necessari per individuare e valutare i principali impatti sull'ambiente e sul patrimonio culturale che il progetto può produrre, sia in fase di realizzazione che di esercizio;
- la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;
- La descrizione delle componenti ambientali specificate all'articolo 5, comma 1, lettera c), del Decreto Lgs 152/06 potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto:
 - Ambito territoriale di riferimento,
 - Atmosfera,
 - Litosfera,
 - Idrosfera,
 - Biosfera,
 - Ambiente fisico,
 - Ambiente umano.
- La descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:
 - alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;
 - all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;
 - all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;
 - ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);
 - al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di

- particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;
- all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;
 - alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.
- La descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione.
 - La descrizione dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.
 - La descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio.
 - Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.
 - Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.
 - Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti.

Per le valutazioni seguenti sono stati utilizzati prioritariamente le descrizioni aventi carattere implicitamente normativo presenti nei documenti di programmazione sull'asse regionale-provinciale. Tali descrizioni, che rappresentano i beni e valori, i quali la collettività intende tutelare anche con il semplice atto di nominarli, sono integrate da dati di campagna e da dati di letteratura.

In ambito di valutazione sono state individuate e analizzate solo le interferenze sulle componenti ambientali susseguenti alla realizzazione dell'opera. Dato il carattere dell'intervento e del sito l'analisi e la valutazione degli impatti è stata condotta applicando un giudizio sintetico fondato sulla esperienza e sui diversi saperi disciplinari coinvolti nell'elaborazione, dove possibile su dati quantitativi disponibili.

3.3- *Criteri di valutazione:*

3.3.1 Criteri

Tra i criteri che possono essere citati ed utilizzati allo scopo di distinguere e gerarchizzare gli impatti tra di loro ci sono:

- l'ovvio rispetto degli standards (condizione necessaria ma non necessariamente sufficiente);
- l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili;
- il grado di ricettività dell'ambiente, la sua vulnerabilità;
- la possibilità di introdurre forme di riequilibrio compensativo;
- la possibilità di accettabilità sociale.

3.3.2 Princìpi

Tali criteri sono legati strettamente ai seguenti princìpi:

- a) deve essere limitato ogni danno o pericolo per la salute, l'incolumità, il benessere, la sicurezza della collettività e dei singoli;
- b) deve essere garantito il rispetto delle esigenze igienico sanitarie ed evitato ogni rischio di inquinamento dell'aria, dell'acqua, del suolo, e del sottosuolo, nonché ogni inconveniente derivante da rumori e odori;
- c) devono essere salvaguardare la fauna e la flora e deve essere evitato ogni aggravamento dell'ambiente e del paesaggio;
- d) devono essere rispettate le esigenze di pianificazione economica e territoriale;
- e) devono essere promossi, con l'osservanza di criteri di economicità ed efficienza, sistemi tendenti al riciclaggio, per riutilizzare i rifiuti e recuperare da essi materiali ed energia.
- f) Devono essere favoriti sistemi tendenti a limitare la produzione di rifiuti.

3.3.3 Politiche

E rispondono alle seguenti politiche:

- ridurre la quantità di rifiuti immessi nell'ambiente e la pericolosità dei medesimi nei confronti

dell'uomo e dell'ambiente stesso:

- a) intervenendo sui cicli di produzione e le fasi di distribuzione e di consumo dei prodotti per limitare la formazione di rifiuti nell'ambito dei cicli e delle fasi stesse;
- b) intervenire nelle varie fasi dello smaltimento dei rifiuti, per realizzare il recupero, dai rifiuti stessi, di materiali e di fonti energetiche;
- c) intervenire per migliorare l'efficienza dei mercati delle materie seconde e l'espansione dei mercati stessi;
- d) produrre interventi rivolti ad incrementare l'impiego delle materie seconde nei cicli di produzione e nella realizzazione di opere.

Ciò significa tenere conto:

- dell'utilizzazione attuale del territorio;
- della ricchezza relativa, della qualità e della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona;
- della capacità di carico dell'ambiente naturale;
- dei valori culturali disturbati dall'opera (sia in senso estetico sia antropologico);
- dell'influenza sui fattori economici quali i beni e servizi offerti, il grado di copertura della domanda sia in presenza dell'intervento sia in sua assenza, la possibile evoluzione quantitativa e qualitativa del rapporto domanda/offerta, gli usi plurimi delle risorse, gli indotti.
- delle dimensioni del progetto,
- della portata dell'impatto (area geografica e quantità della popolazione interessata);
- della probabilità dell'impatto;
- della durata, frequenza e reversibilità dell'impatto;
- del cumulo con altri progetti;
- dell'utilizzazione di risorse naturali;
- della produzione di rifiuti;
- dell'inquinamento e disturbi ambientali;
- del rischio di incidenti, per quanto riguarda, in particolare, le sostanze o le tecnologie utilizzate;
- del possibile impatto sul patrimonio naturale storico, tenuto conto della destinazione delle zone che possono essere danneggiate (in particolare zone turistiche, urbane o agricole).

3.4- Cumulo con altri progetti

L'impianto insiste in un areale nel quale sono allo stato presenti pochissimi impianti, se non si considera il confinante comune di Montalto di Castro.



Figura 7 – Vedute del territorio

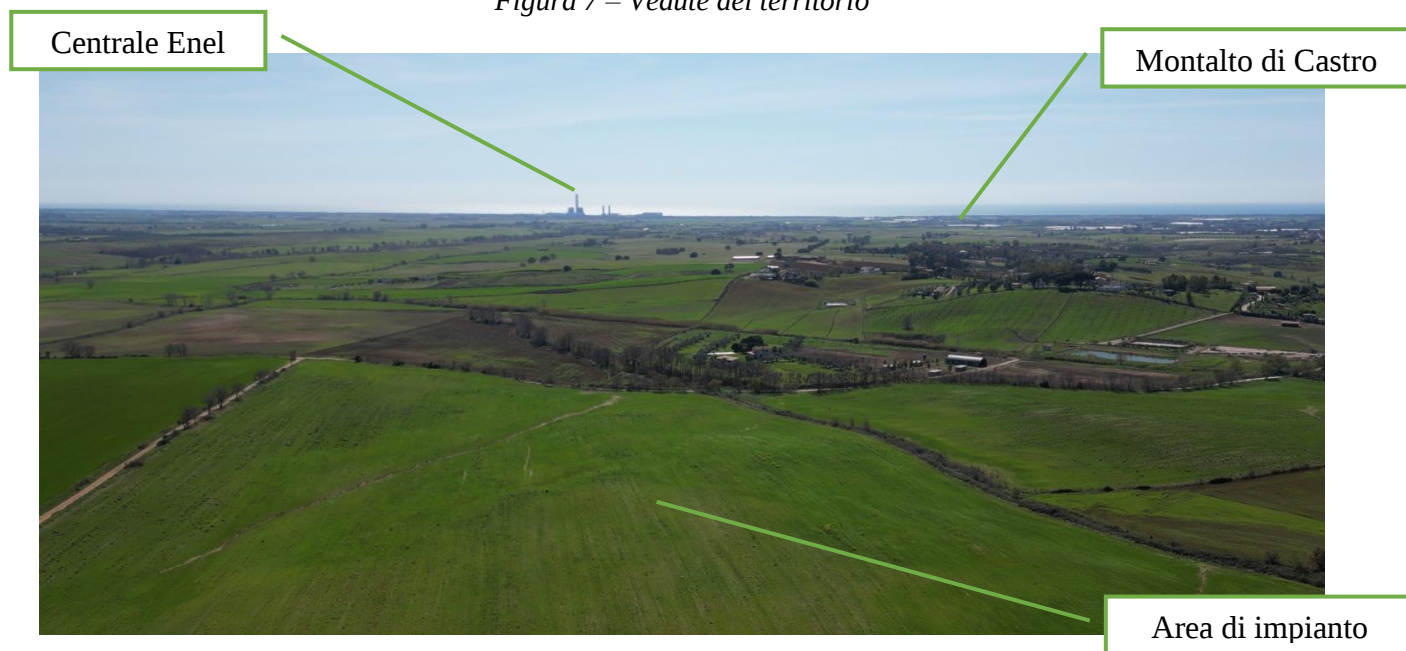


Figura 8 – Vedute del territorio

3.4.1 Compresenza con altro fotovoltaico esistente

L'interazione con l'impianto fotovoltaico esistente, se pure di grande dimensione, appare minima se non nulla, in quanto questo si trova a quasi 3 km di distanza in un territorio fondamentalmente pianeggiante

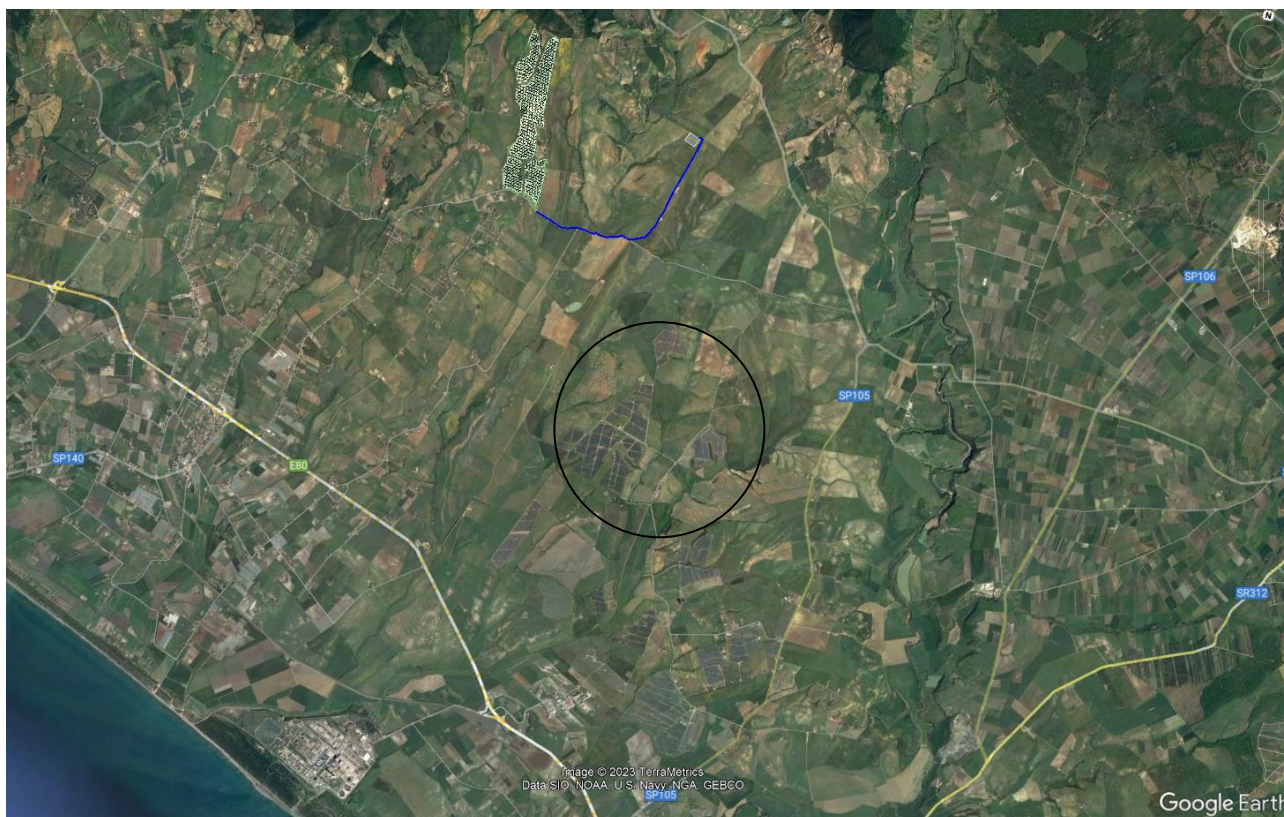


Figura 9 – Impianto e fotovoltaico a Montalto (2,7 km di distanza)

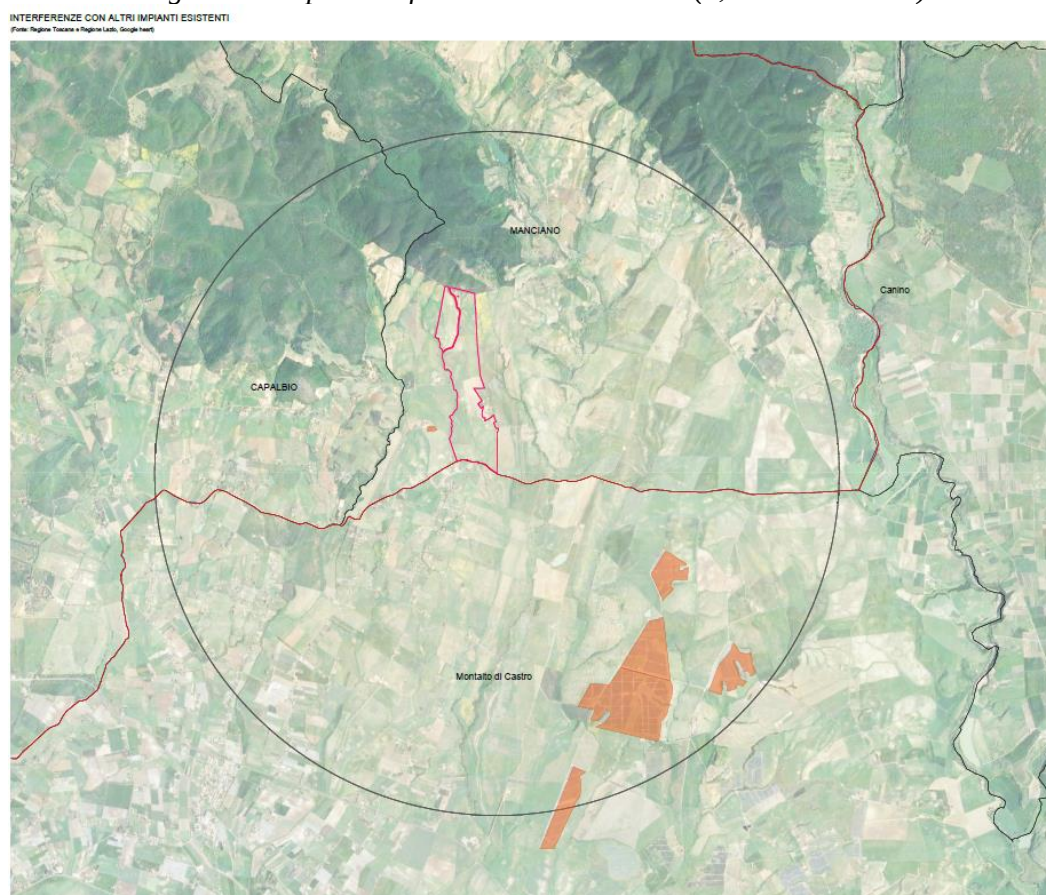




Figura 10 - Veduta dell'impianto di Montalto dall'alto

Per quanto attiene, invece, gli impianti in progetto la situazione è decisamente più affollata.

IMPIANTI AGRIVOLTAICI IN CORSO

"Iberola Renovables Italia S.p.a" - Progetto di un impianto fotovoltaico ad inseguimento monoassiale con potenza nominale pari a 62,335. MW - Manciano (GR).

- Layout impianto FV Manciano
- Cavidotto interrato MT
- Sottostazione Elettrica Utente Iperdrola - SSEU
- Area Comune per la condivisione dello stallo (Iperdrola e altri Progetti)
- Futura stazione Elettrica Terna Maccabovè 380 / 123 kV - SE

"Montalto Pesca" - Progetto di un impianto fotovoltaico della potenza nominale pari a 65,29. MWp, - Montalto di Castro (VT) e Manciano (GR).

- Layout impianto FV Montalto
- Cavidotto interrato MT
- Sottostazione Elettrica Utente Iperdrola - SSEU
- Area Comune per la condivisione dello stallo (Iperdrola e altri Progetti)
- Futura stazione Elettrica Terna Maccabovè 380 / 123 kV - SE

IMPIANTI AGRIVOLTAICI IN CORSO

Progetto di un impianto agro-fotovoltaico della potenza di 76,7 MW nel comune di Montalto di Castro (VT) e Manciano, connesso alla medesima SSE.

- Layout impianto FV Manciano
- Cavidotto interrato MT
- Sottostazione Elettrica Utente Iperdrola - SSEU
- Futura stazione Elettrica Terna Maccabovè 380 / 123 kV - SE

"QUERCIOLORE" - Progetto di un impianto fotovoltaico della potenza pari a 77,69. MW, - Montalto di Castro (VT).

- Contorno Catastale
- Elettrodotto MT interrato verso la sottostazione utente
- Elettrodotto AT interrato verso ampliamento stazione Terna
- Sottostazione Elettrica Utente Iperdrola - SSEU
- Ampliamento stazione Terna

"Ergon 20" - Progetto per la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico della potenza pari a 18,909 MW, - Montalto di Castro (VT) in località Vaccareccia.

- Area di impianto
- Cavidotto MT
- Raccordi di collegamento
- Area stazione utente
- Area nuova stazione Terna

"Puntone la Viola" - Progetto per la realizzazione di un nuovo impianto eolico della potenza pari a 28,8 MWp, - Montalto di Castro (VT) Manciano in località Vaccareccia.

- Cavidotto
- Pale eoliche

"Eolico Wind Italy 1" - Progetto per la realizzazione di un nuovo impianto eolico della potenza pari a 48MW, - Manciano .

- Cavidotto
- Pale eoliche
- Cabina di smistamento

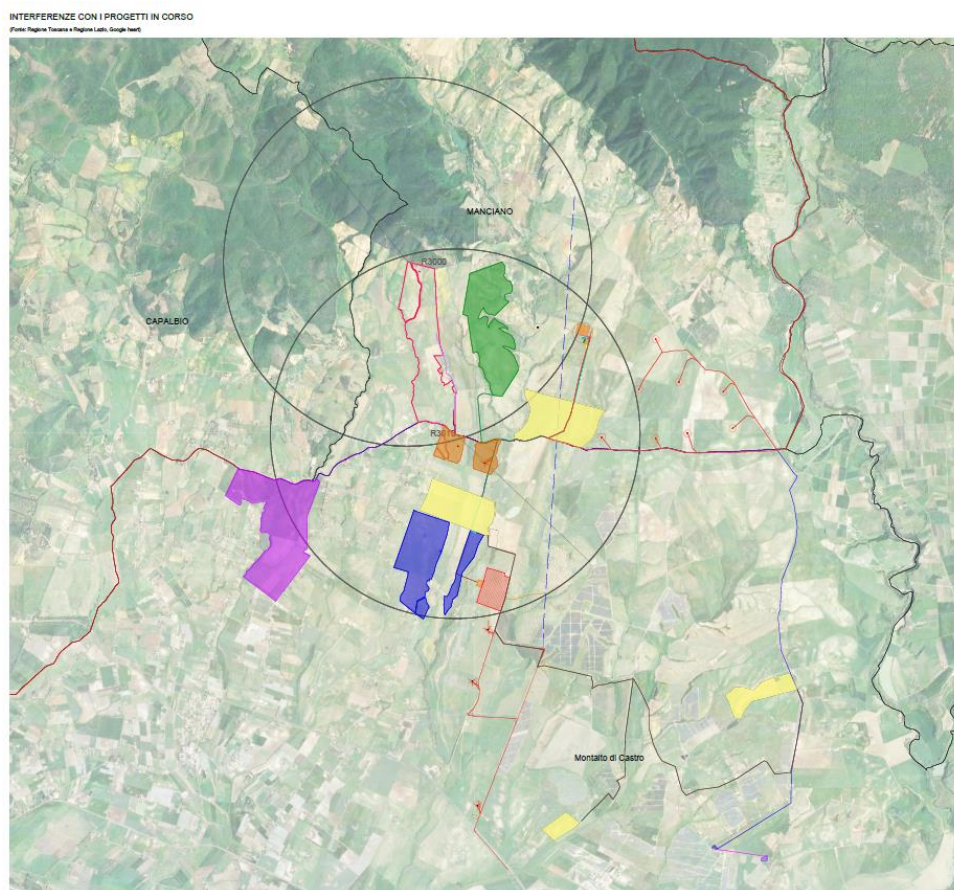


Figura 11 - Impianti in progetto nell'arco di 5 km

3.4.2 – Interferenza con progetti in corso

Il progetto in oggetto, “Solar Hills” ha preso avvio con la richiesta di Stmg il 13 settembre 2022 (ricevuta da Terna il 17 ottobre 2022), a quella data, quando la scelta localizzativa è stata compiuta era noto solo il progetto di “Iberdrola Renewables Italia S.p.a.”. “Montalto Pesca” e “Ergon 20” sono stati pubblicati a dicembre del medesimo anno, “Montalto Solar” solo a maggio ’23, “Eolico Manciano” ad aprile ’23, e “Puntone La Viola” ha avviato il procedimento a novembre ’22.

Sono presenti quattro impianti fotovoltaici ed un impianto eolico di progetto:

- 1- “Iberdrola Renewables Italia S.p.a.”, progetto per impianto da 62,33 MW, nel comune di Manciano⁷,
- 2- “Montalto Pesca”, progetto da 65,29 MW, nel comune di Montalto di Castro (VT)⁸
- 3- “Montalto Solar”, impianto da 77,69 MW, nel comune di Montalto di Castro (VT)⁹,

⁷ - <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/8143/11988>

⁸ - <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/8756/12890>

⁹ - <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/9788/14421>

- 4- “Ergon 20”, impianto da 18,9 MW nel comune di Montalto di Castro (VT)¹⁰
- 5- “Puntone la Viola”, impianto eolico da 28,8 MW in Montalto di Castro e Manciano¹¹,
- 6- Impianto eolico da 48 MW, nel comune di Manciano¹².

Ci sono anche altri impianti, ma allo stato non visibili in procedura nazionale:

- 1- “Manciano 24,48”, impianto fotovoltaico dalla potenza di 27,55 MW in Manciano¹³,
- 2- “Impianto fotovoltaico da 45 MW nel comune di Manciano”¹⁴,
- 3- Impianto eolico, Sky36, da 33 MW nel comune di Montalto di Castro¹⁵.

3.4.2.1- Iberdrola, Manciano 62,33 MW

3.4.2.1.1 – Descrizione dell’impianto

L’impianto, il cui procedimento è avviato dall’ottobre 2021, si trova in stato avanzato ed è titolare della soluzione di connessione che Terna ha attribuito anche al presente progetto. Dunque, è titolare della relativa progettazione, che è già stata benestariata. La distanza tra i due progetti, che corrono paralleli è di 500 metri.

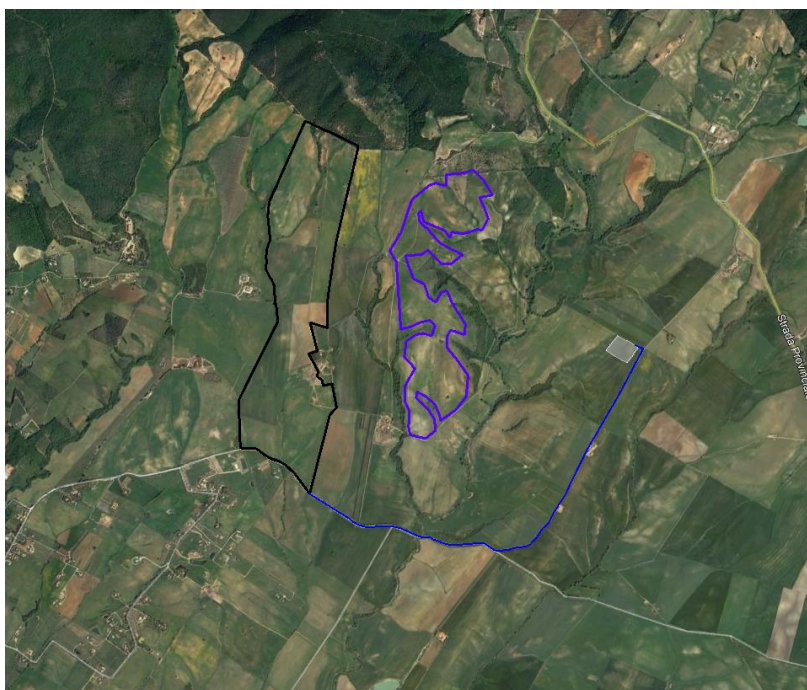


Figura 12 - Impianto Iberdrola

¹⁰ - <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/8055/11846>

¹¹ - <https://www.regione.lazio.it/documenti/80392> ; <https://regionelazio.app.box.com/v/VIA-106-2022>

¹² - <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/9435/13849>

¹³ - <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/9927/14620>

¹⁴ - <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/9916/14609>

¹⁵ - <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/9881/14562>

Il Layout di progetto è il seguente.

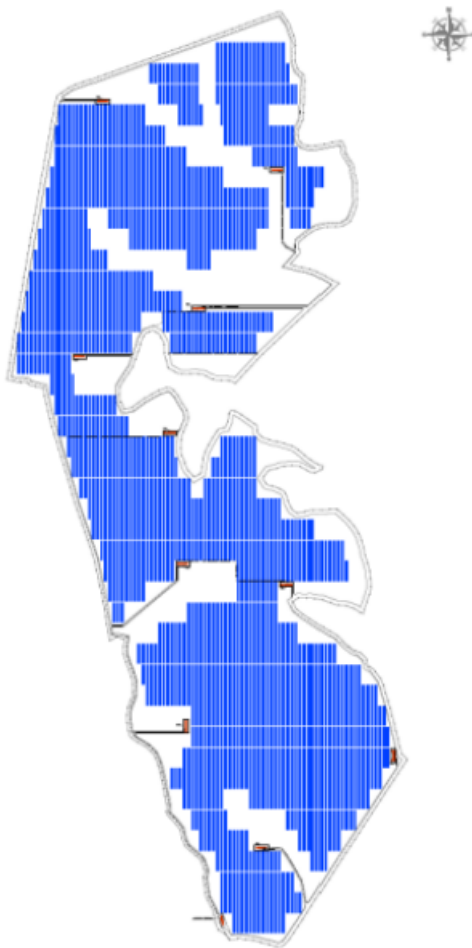


Figura 13 - Layout di progetto

L'impianto è ad inseguimento monoassiale con pitch non ben precisato.

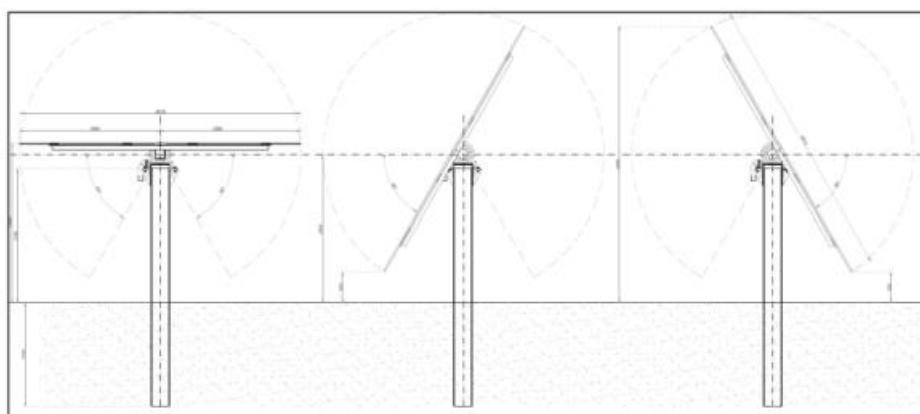


Figura 14 - Tracker

Le opere di mitigazione e di sistemazione esterne sono siepi arborate sia per l'impianto che per la SSEU.

Più in dettaglio, la SSEU è mitigata con le seguenti specie:

Tabella 3. Specie e densità di impianto della siepe arboreo-arbustiva a mitigazione della SSEU

Piano Arboreo densità media di impianto: 1 p.ta/6 ml						
Nome specifico	Nome volgare	%	N. piante per 100 ml	Età	Altezza (cm)	Contenitore
<i>Acer campestre</i>	Acero campestre	30%	5	2+0	100-180	7 l
<i>Fraxinus ornus</i>	Orniello	30%	5	2+0	100-180	7 l
<i>Quercus pubescens</i>	Roverella	40%	6	2+0	100-180	7 l
Totale specie arboree per 100 ml		100%	16			

Piano Arbustivo densità media di impianto: 1 p.ta/1 ml						
Nome specifico	Nome volgare	%	N. piante per 100 ml	Età	Altezza (cm)	Contenitore
<i>Arbutus unedo</i>	Corbezzolo	25%	25	-	80-100	0.75 l
<i>Erica arborea</i>	Erica arborea	25%	25	-	80-100	0.75 l
<i>Phillyrea latifolia</i>	Ilatro comune	25%	25	-	80-100	0.75 l
<i>Rosa sempervirens</i>	Rosa sempreverde	25%	25	-	80-100	0.75 l
Totale specie arbustive per 100 ml		100%	100			

Figura 15 - Mitigazione SSEU

L'impianto risulta debolmente mitigato dal lato che corrisponde al fronte Est dell'impianto in oggetto. In sostanza non è presente alcuna mitigazione, ma solo la conferma della vegetazione di bordo esistente. Si riporta uno stralcio del SIA: “nella struttura ecosistemica invece, verrà mantenuta la maglia agraria attuale che resterà leggibile, sia dal punto di vista del tessuto agricolo che vegetazionale. Infatti, la vegetazione a medio ed alto fusto presente lungo i confini e la vegetazione ripariale lungo l'idrografia all'interno dell'area di intervento, verrà conservata allo stato attuale e, grazie anche alla viabilità di servizio, verrà maggiormente salvaguardata e gestita” (p.248).



Figura 16 - Foto al confine Ovest



Figura 17 – Render

3.4.2.1.2 – Mitigazione di “Solar Hills”

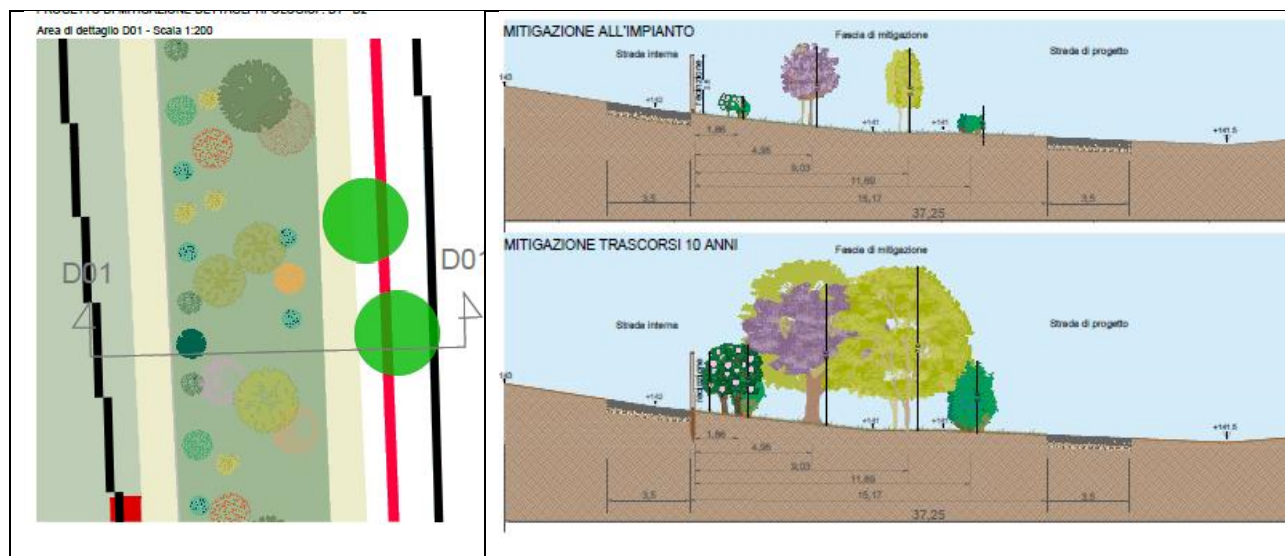
Al contrario, l’impianto “Solar Hills” dispone dal lato fronteggiante l’impianto di Iberdrola di una mitigazione dello spessore di ca 20 metri progettata per essere perfettamente idonea a mascherarne completamente la vista.



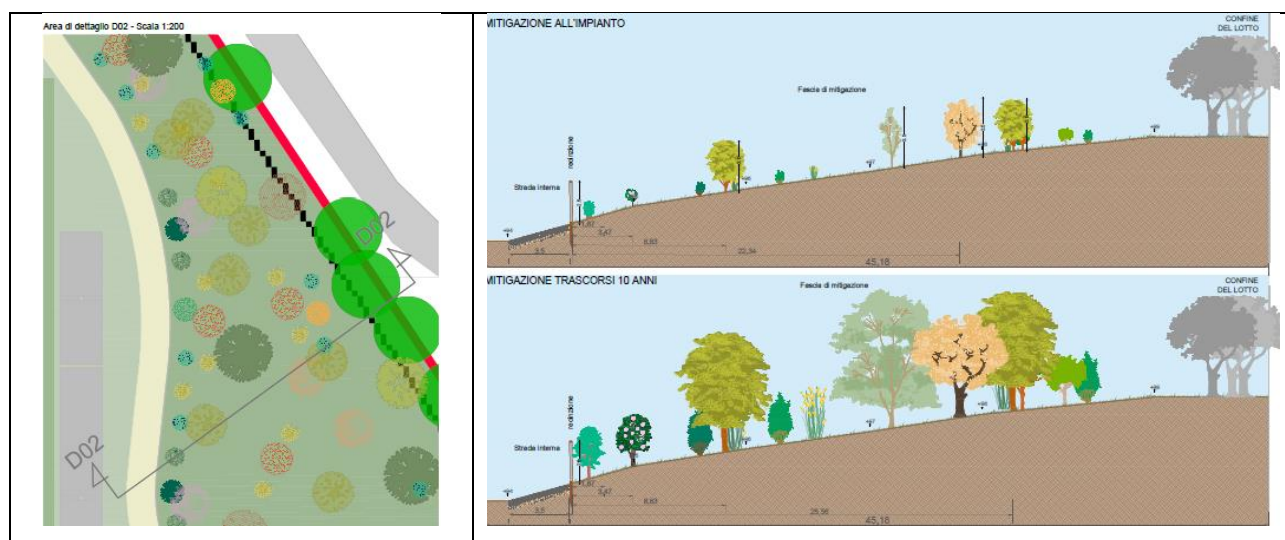
Figura 18 - Render impianto "Solar Hills", 1



Si tratta di una mitigazione con alberi e arbusti, disposti in modo da non realizzare una continuità omogenea ed artificiale, che ha la seguente conformazione.



Non mancano punti in cui la medesima, per accompagnare un andamento del terreno più pronunciatamente collinare, si estende in misura considerevole, se pure più rada.



Si ritiene, dunque, che la intervisibilità sia significativamente contenuta dall'intervento e che la mitigazione dell'impianto "Solar Hills" si inserisca coerentemente nel contesto territoriale dato.

3.4.2.2- “Montalto Pescia”, 65 MW

3.4.2.2.1 – Descrizione del progetto

Il progetto, codice ID_VIP 8510, ha preso avvio il 30 maggio 2022 ed è stato pubblicato il 12 dicembre 2022. Nel corso del procedimento ha ricevuto osservazioni della Regione Toscana, del comune di Manciano e dalla Provincia di Grosseto. Si tratta di progetto della medesima Iberdrola.

L'impianto è, tuttavia, nel comune di Montalto di Castro (VT) e solo la Sottostazione è nel comune di Manciano, risultando la medesima del progetto di Iberdrola (e del presente progetto).

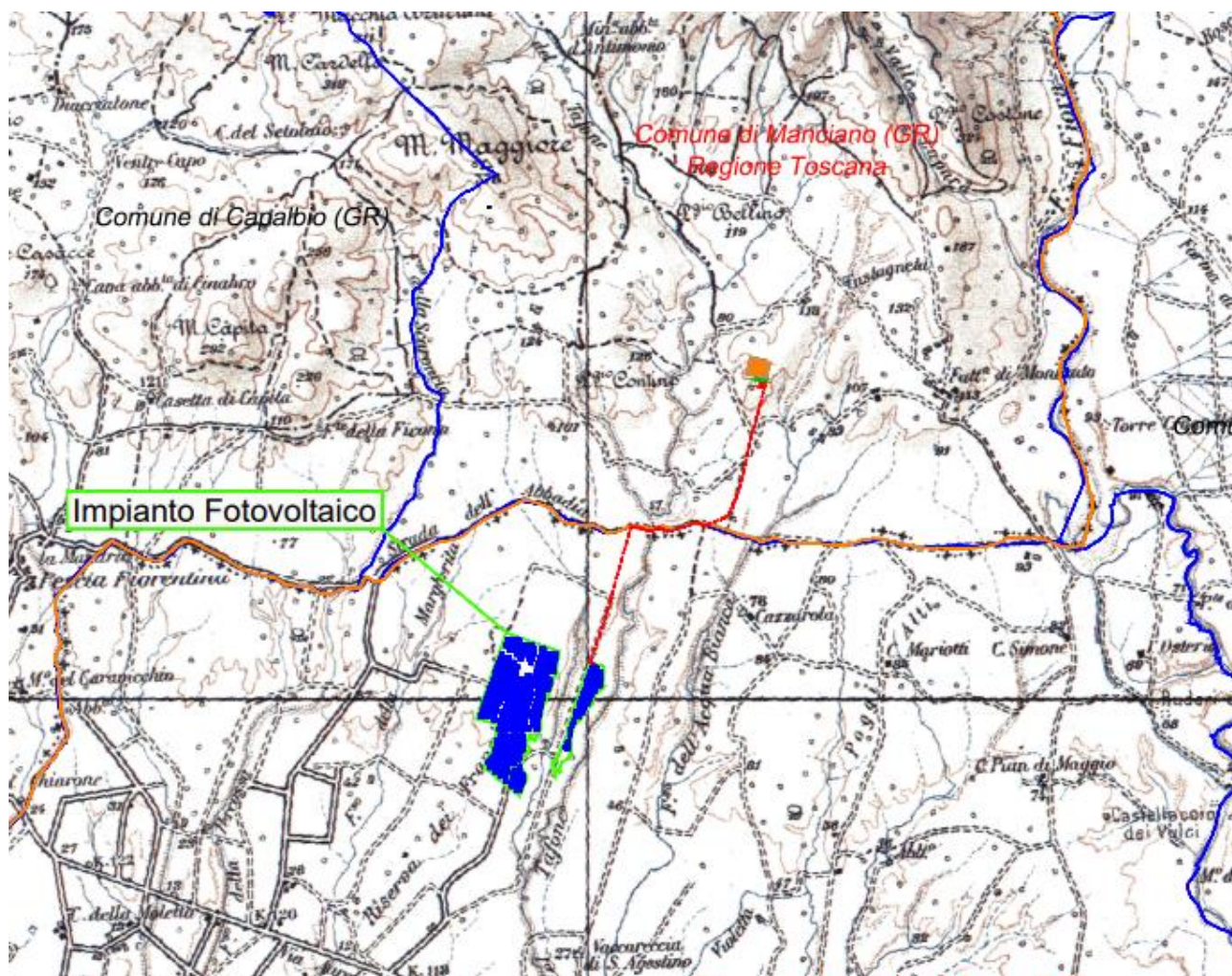


Figura 19- Progetto "Montalto Pescia"

L'impianto si trova, dunque, a Sud a circa 1.300 metri di distanza verso Sud.

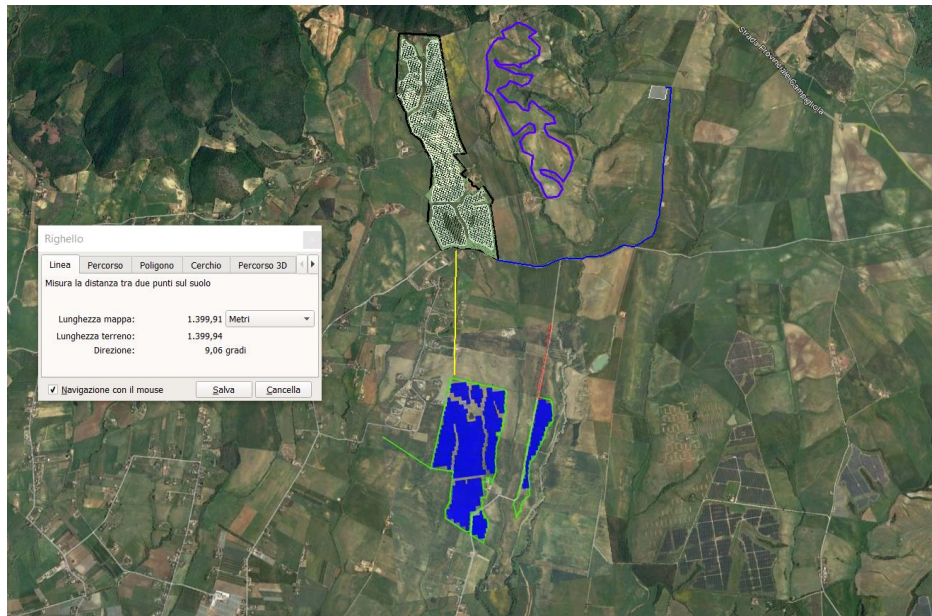


Figura 20 - Distanza impianti

Dallo Studio Paesaggistico si ricava che l'impianto è ad inseguimento, con la medesima tecnica del precedente.

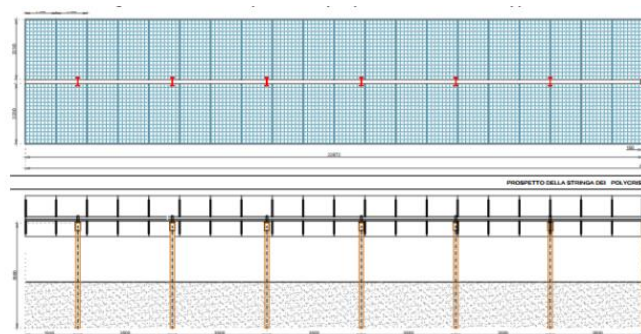


Figura 32. Struttura di supporto e modulo fotovoltaico

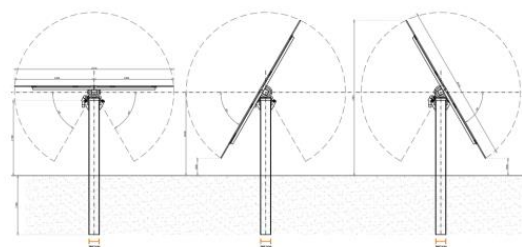


Figura 21 – Tracker

Non risulta essere stata prevista alcuna mitigazione.



Figura 22 - Render di progetto

La sezione seguente mostra la condizione orografica del terreno, che riduce notevolmente l'intervisibilità per la presenza di una orografia favorevole.

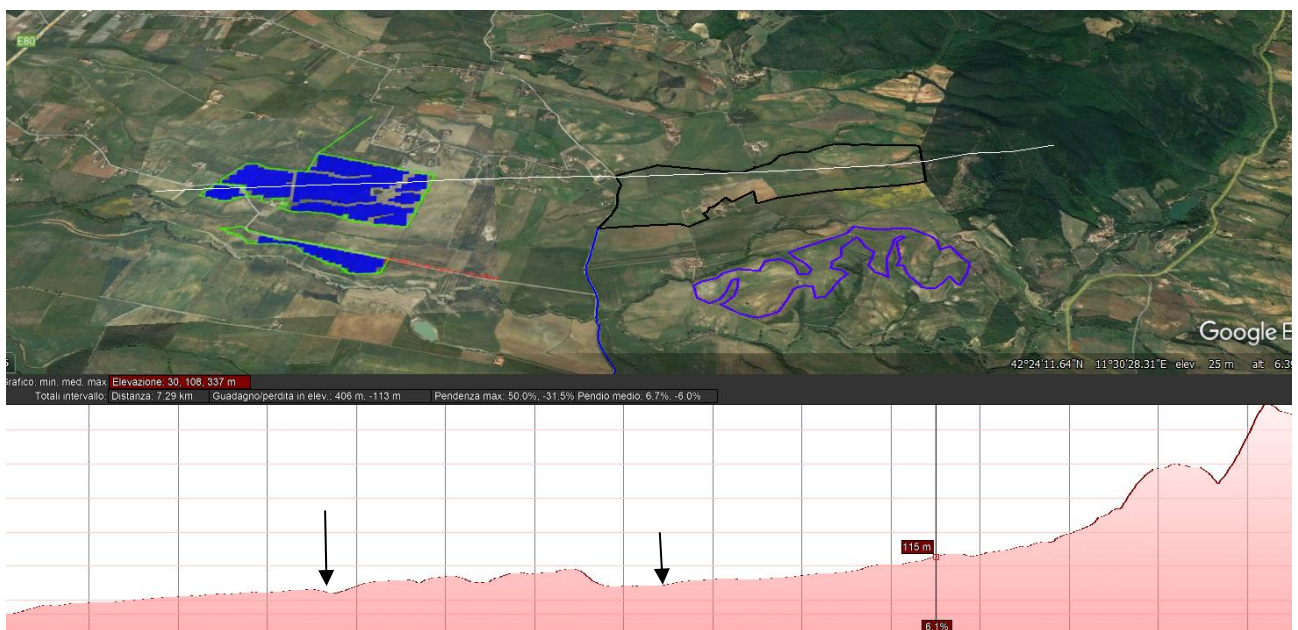


Figura 23 - Sezione impianti Montalto Pesca e Solar Hills

3.4.2.2.2 – Mitigazione di “Solar Hills”

Sul fronte Sud il progetto “Solar Hills” presenta un’articolata strategia di contenimento dell’impatto visivo, che è stato considerato primario nella progettazione.



Figura 24 - Fronte Sud Solar Hills

In primo luogo, in particolare dal lato destro, di maggiore pertinenza per la residua intervisibilità con “Montalto Pescia”, è stato disposto uno spessore medio di circa 60 metri di mitigazione e continuità naturalistica, per il resto del fronte 30 metri.



Figura 25 - Particolare

In secondo luogo, sono state disposte aste verticali di continuità naturalistica e intervento ripariale dello spessore complessivo di ca. 40 metri, i quali contribuiscono a interrompere l'effetto piastra e contenerne l'impatto visivo.



Figura 26 - Particolare

La mitigazione al bordo inferiore si presenta dunque in questo modo:



Figura 27 - Esempio di prospetto della mitigazione

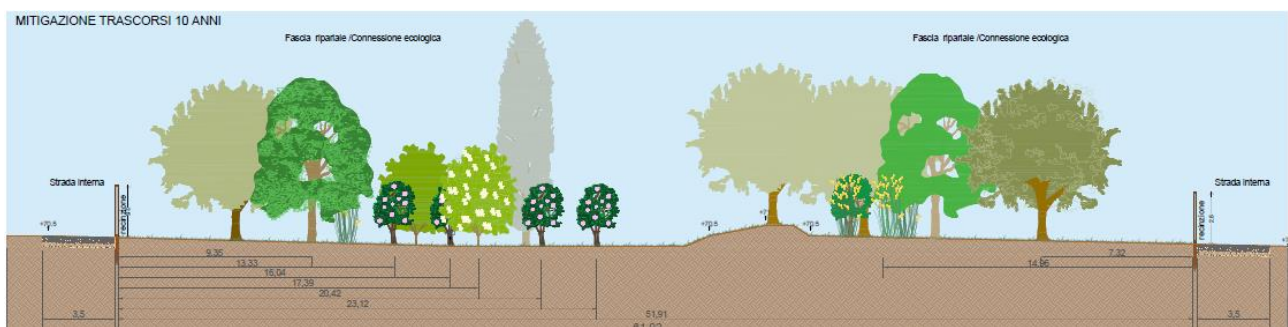


Figura 28 - Tratto interno con la connessione ecologica

3.4.2.3 – “Montalto Solar”, 76 MW

3.4.2.3.1 – Descrizione del progetto

Il progetto è stato presentato il 26 aprile 2023 e pubblicato il 16 maggio 2023, si tratta di un impianto agro-fotovoltaico della potenza di 76,7 MW nel comune di Montalto di Castro (VT) e Manciano, connesso alla medesima SSE. In data 12 giugno 2023 ha ricevuto un parere della regione Lazio che chiede l'autorizzazione paesaggistica.

Il progetto si sviluppa su 4 piastre a grande distanza, di cui due (la 1 e la 4) sono a circa 1 km di distanza rispettivamente verso Sud e verso Est.

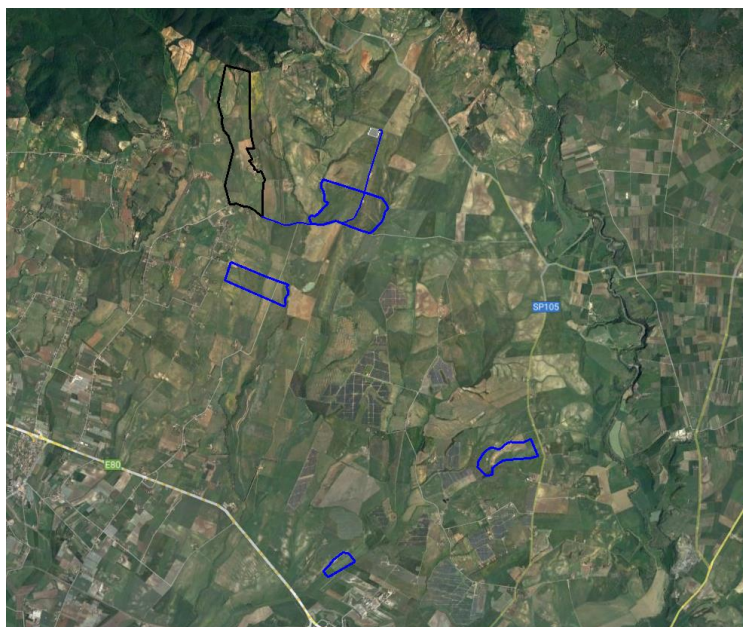
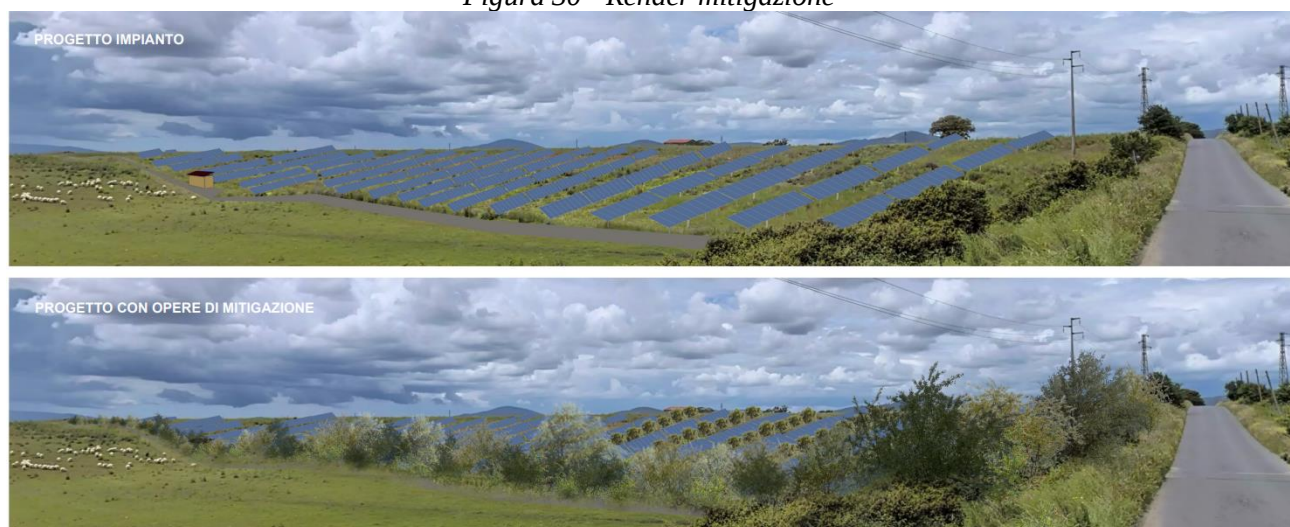


Figura 29 - Piastre Montalto Solar

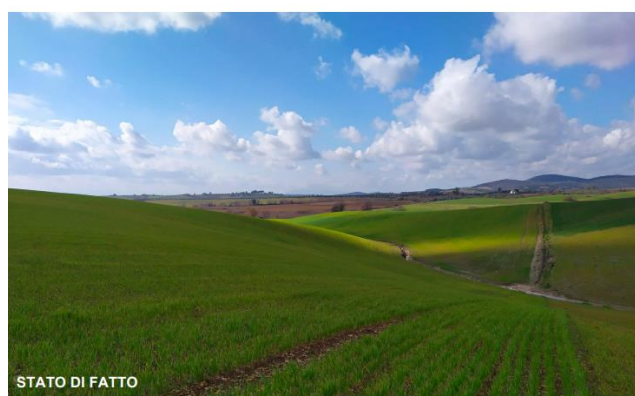
La rappresentazione del progetto non è di facilissima ricostruzione.



Figura 30 - Render mitigazione



Il lotto più vicino è descritto dai seguenti render.





Di seguito la tavola del Lotto 1, a Sud, ca 1.000 mt di distanza.

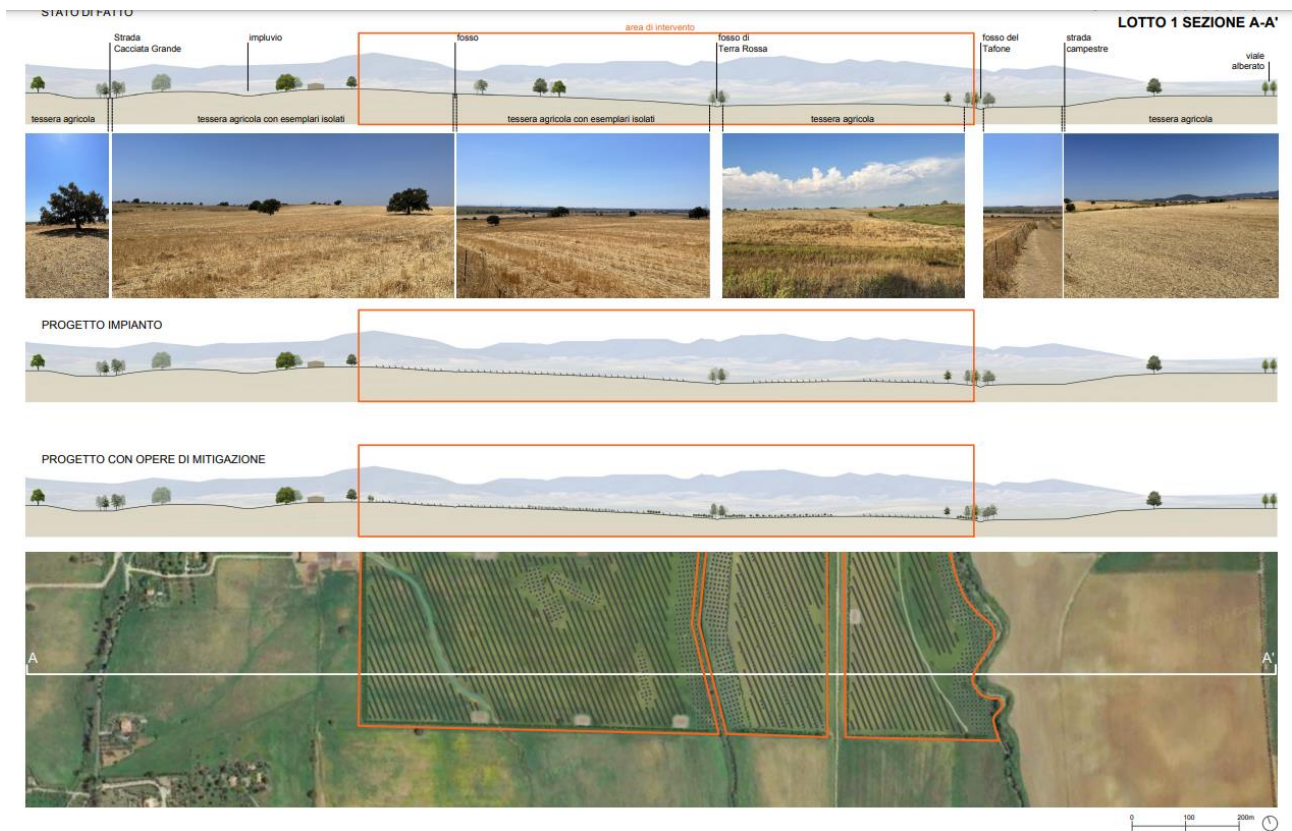


Figura 31 - Sezione lotto 1

E del lotto 4 (erroneamente riportato come 1), ad Est, ca 1.000 mt di distanza.

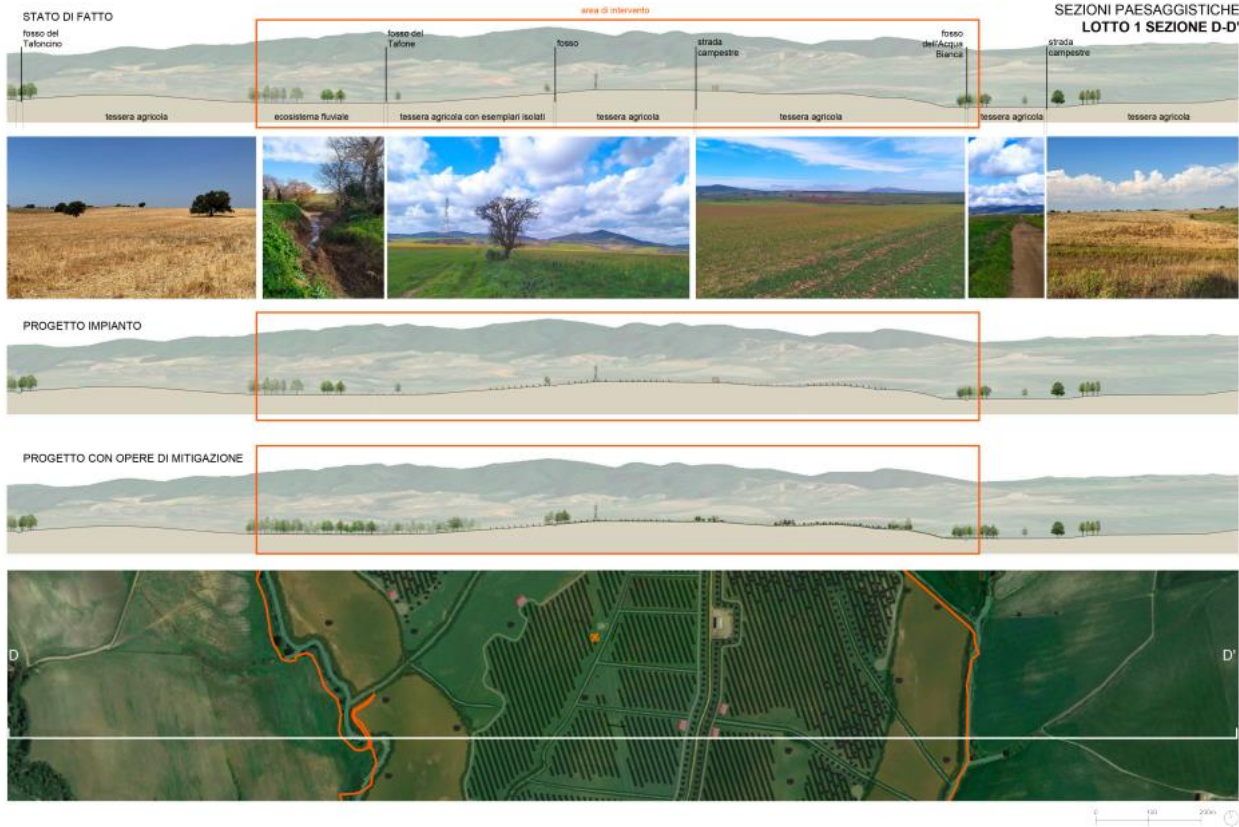


Figura 32 - Lotto 4, sezioni

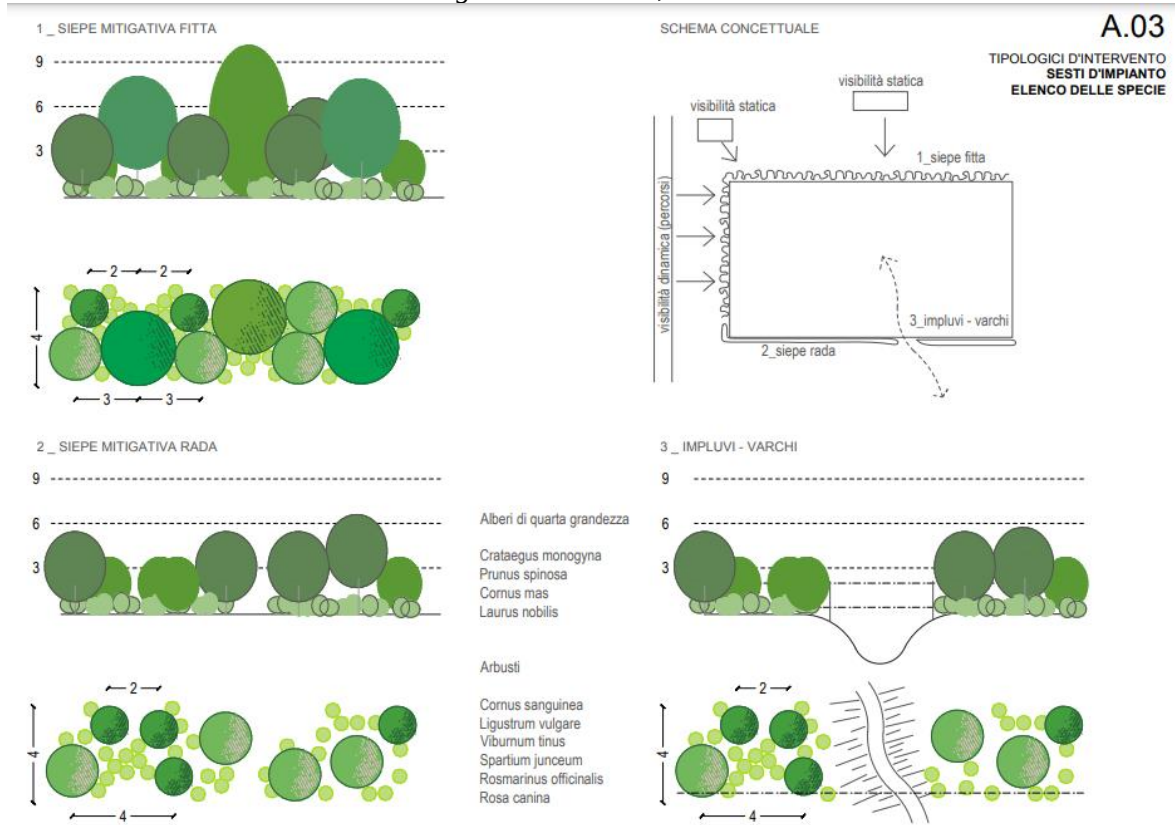


Figura 33 - Sesti di impianto e specie

Layout dei lotti, 1 e 4

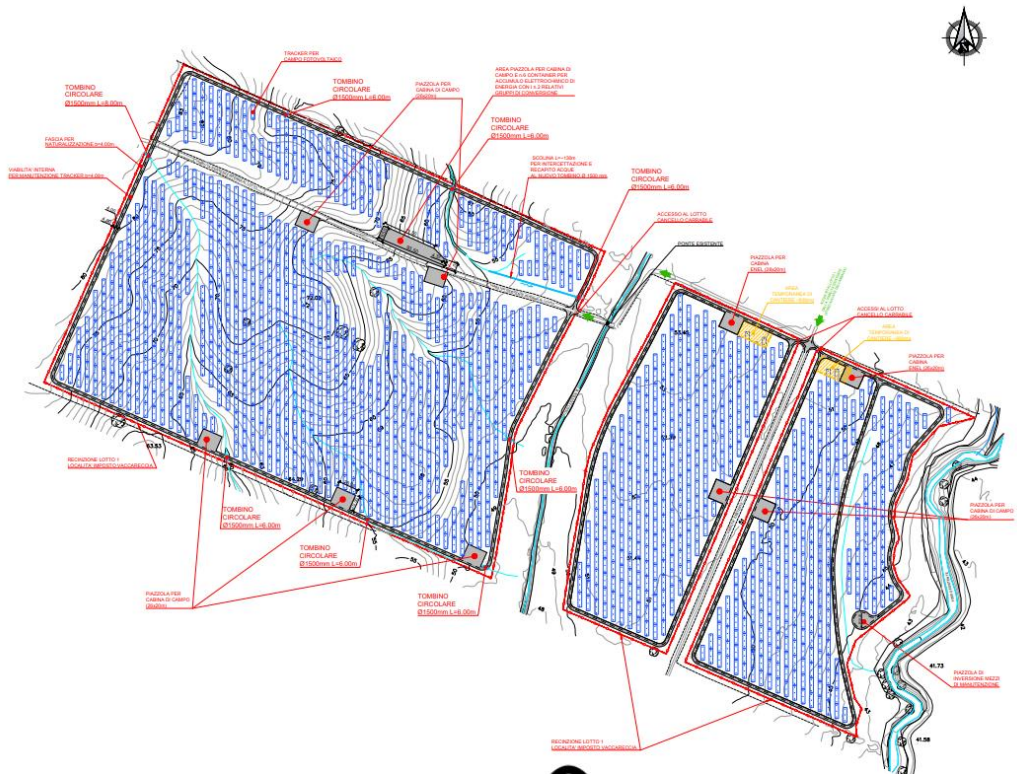


Figura 34 - Lotto 1, layout

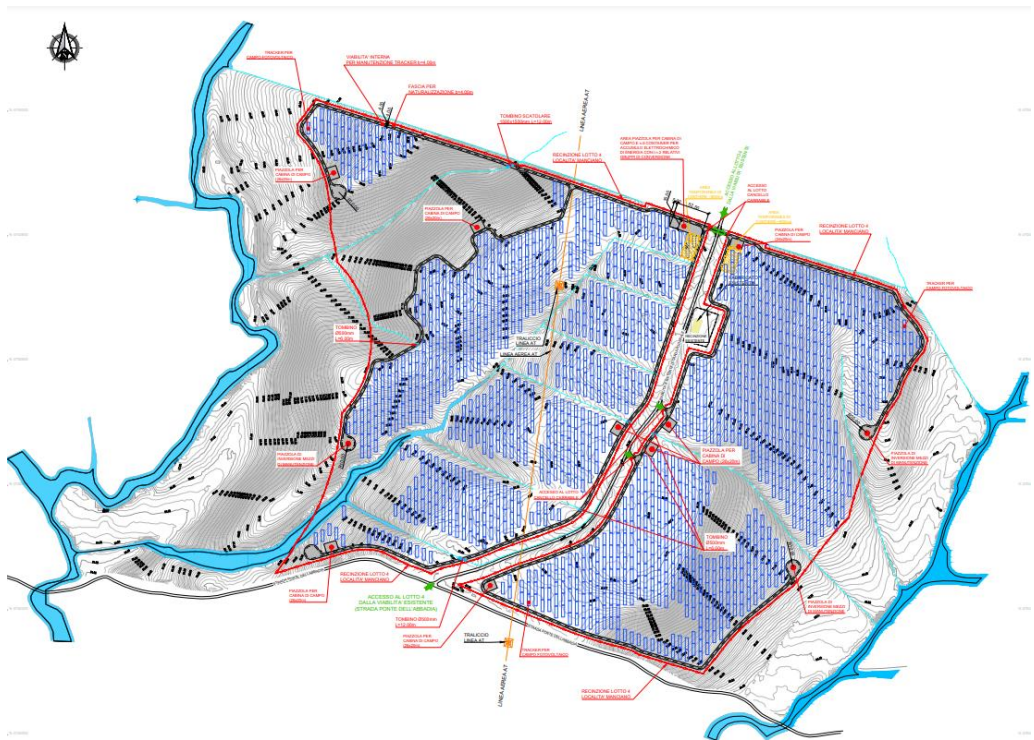


Figura 35 - Lotto 4, layout

3.4.2.3.2 – Mitigazione di “Solar Hills”

Come si può vedere dalla conformazione della piastra n.4, la parte della collina che fronteggia l’impianto (davanti la quale è presente la mitigazione già illustrata nel progetto precedente) non è interessata dall’impianto.

Rispetto a quel fronte l’impianto presenta una mitigazione che è stata già descritta con riferimento all’impianto di Ibedrola, da una parte, e quello di Montalto Pescia dall’altro.

Rispetto al lotto sottostante l’impianto di Iberdrola (lotto 4) la mitigazione si presenta spessa 20 metri e ha questo aspetto.



Figura 36 - Mitigazione verso “Montalto Solar”

D’altra parte, anche l’impianto in oggetto ha una mitigazione sul fronte, se pure prevalentemente arbustiva.



Figura 37 - Mitigazione "Montalto Solar"

L’insieme delle due, la significativa distanza e la conformazione delle colline fronteggianti con un fosso di separazione determinano una idonea mitigazione reciproca.

Il secondo fronte trova la medesima mitigazione Sud, opposta a “Montalto Pesca”. Si tratta, come visto di una mitigazione complessa, di spessore variabile tra i 30 ed i 60 metri e che si giova anche dell’effetto naturalizzazione di due aste verticali di spessore di 20 e 40 metri rispettivamente.



Figura 38 - Fronte verso "Montalto Solar" a Sud



Figura 39 - Render

3.4.2.4 – “Ergon 20”, 18 MW

3.4.2.4.1 – Descrizione del progetto

Il progetto, codice ID_VIP 7419, è stato presentato il 25 agosto 2021 e pubblicato il 29 dicembre 2022, integrato il 27 febbraio 2023 ed ha ricevuto pareri dalla Regione Lazio e dal Comune di Montalto di Castro (pareri severamente contrari).

Il progetto è confinante al lato Sud con l’impianto in oggetto.

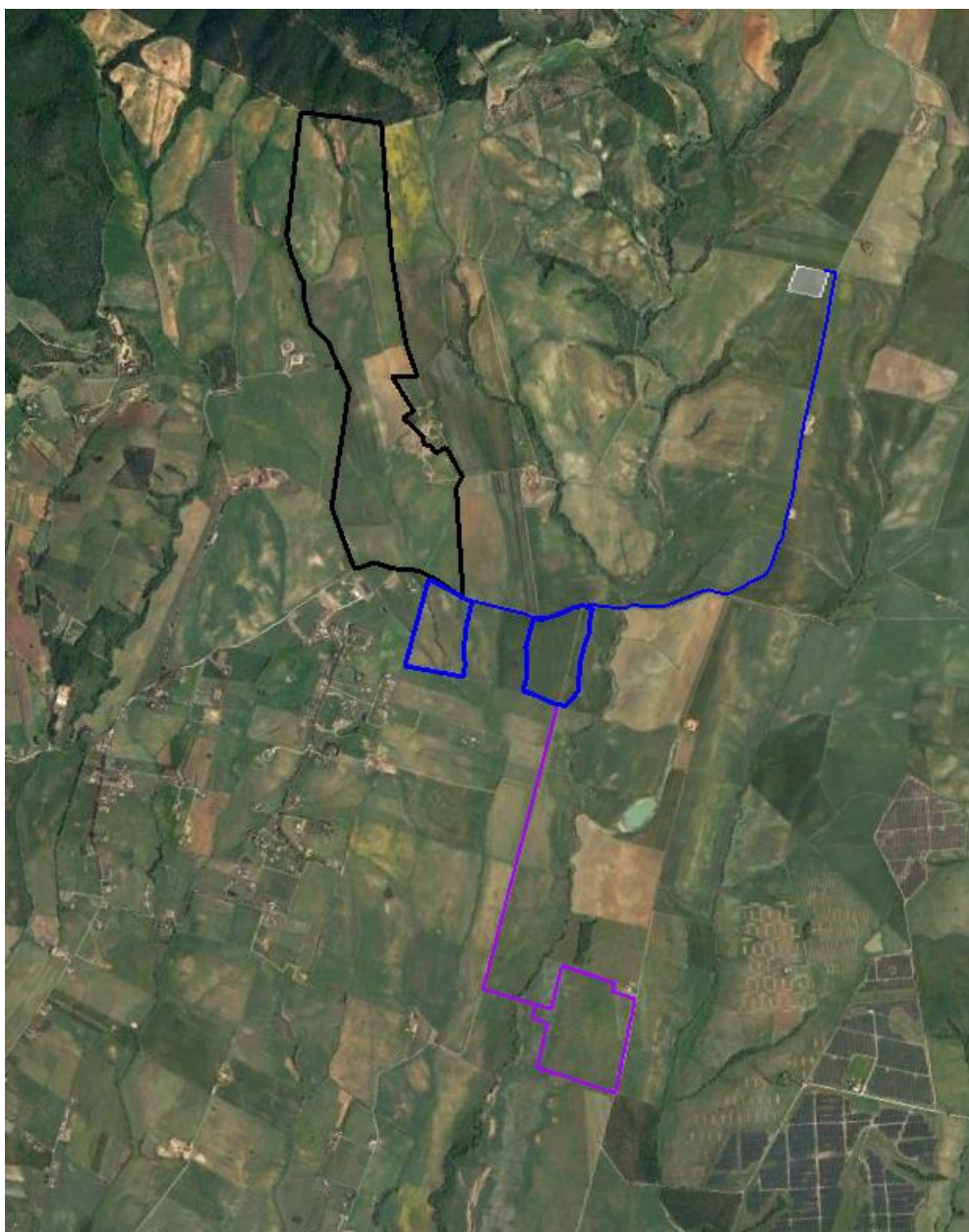


Figura 40 - Progetto Ergon 20

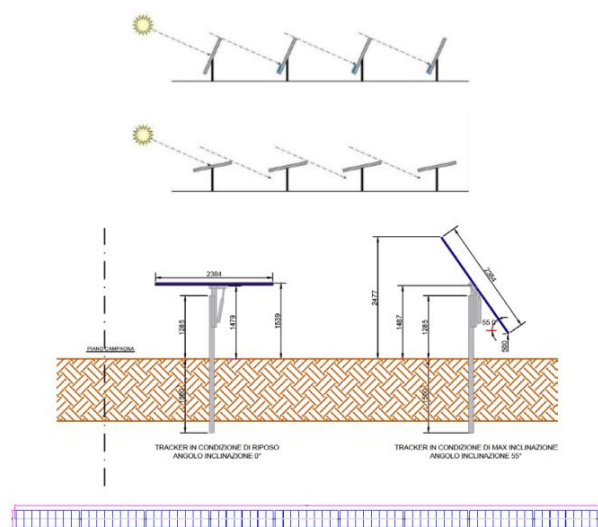


Figura 41 – Tracker

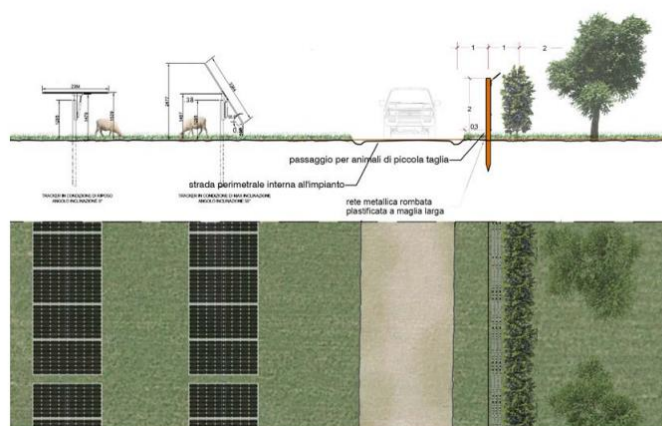


Figura 42 - Assetto mitigazione, 1

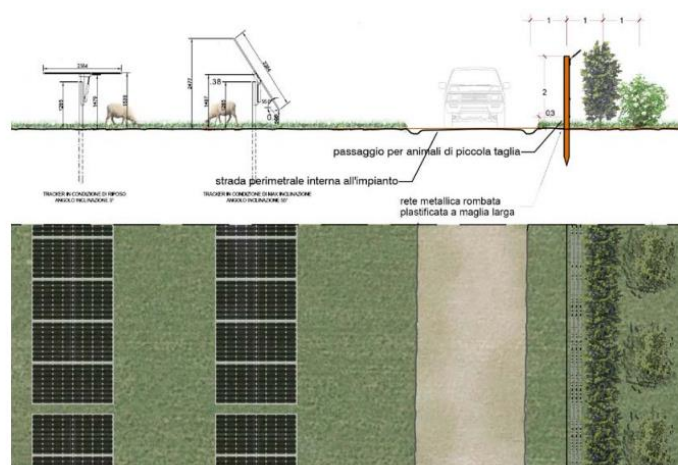
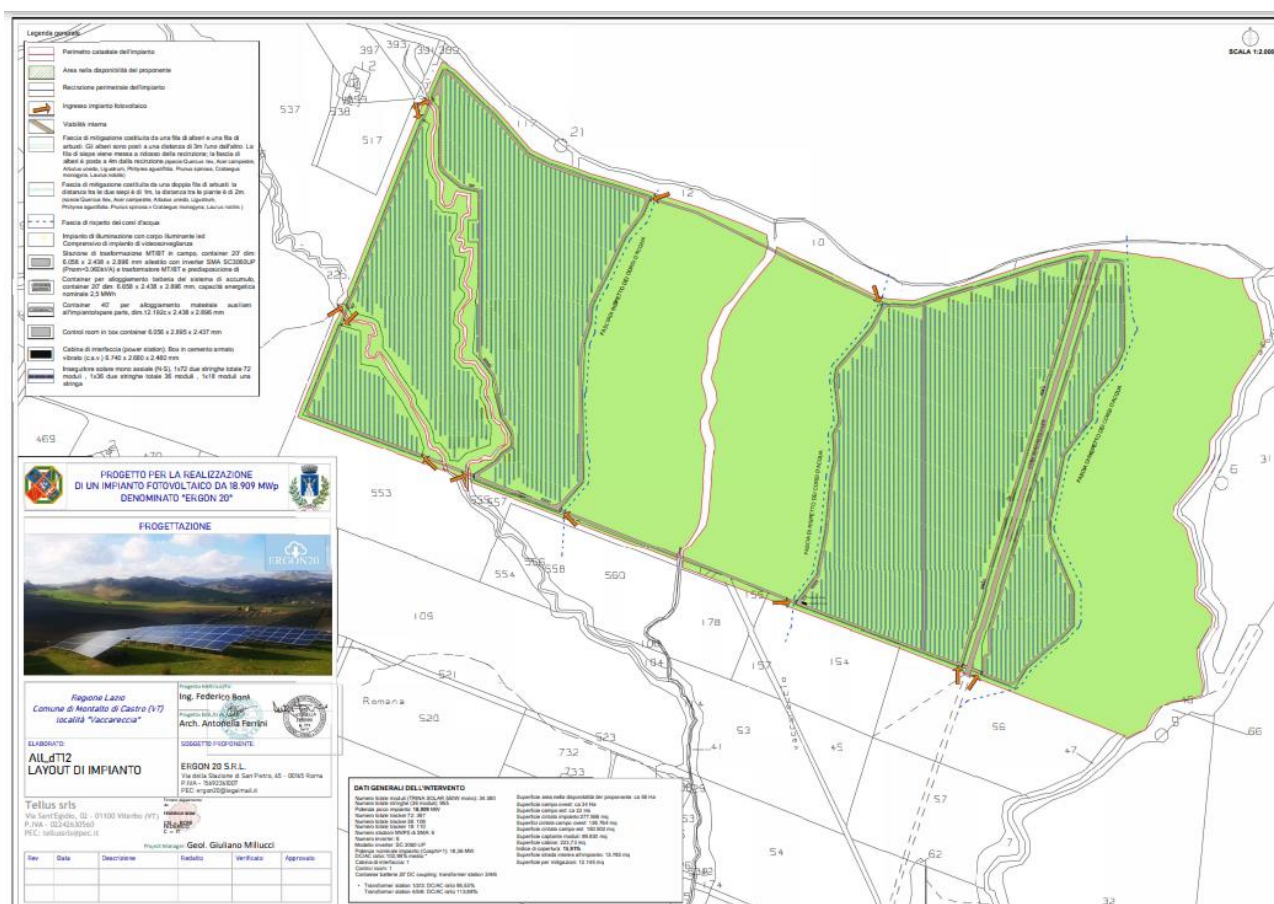


Figura 43 - Assetto mitigazione, 2



3.4.2.4.2 – Mitigazione di “Solar Hills”

Come abbiamo già visto, rispetto all'impianto in oggetto viene esposto il tratto di mitigazione di maggiore spessore, ovvero il segmento Sud-Est della mitigazione, dello spessore di ca 60-70 metri.





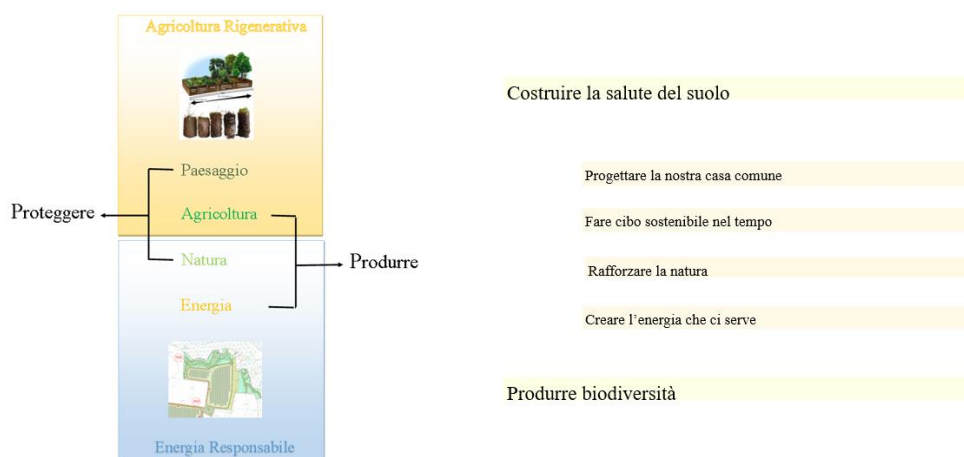
Figura 46 - Render segmento di mitigazione

Contribuiscono all'effetto anche le aste verticali di continuità ecologica.

Se pure a breve distanza la mitigazione lungo il punto di contatto è stata pensata non solo per chiudere lo sguardo agli impianti, quanto per consentire un rafforzamento della continuità ecologica secondo il nostro concetto operativo che unisce la protezione del paesaggio a quella della natura.

Il nostro concetto:

Non solo agrivoltaico



3.4.2.5 – Eolico Manciano, 48 MW

3.4.2.5.1 – Descrizione del progetto

Il progetto della Wind Italy 1, cod_ID 9273, è stato presentato il 29 dicembre 2022 e avviato alla consultazione pubblica il 07 aprile 2023. Ha ricevuto richieste di integrazione dal MIC, dalla regione Toscana.

L'impianto fa uso di rotor Siemens-Gamesa da 6 MW, le cui misure previste sono 115 metri alla navicella, 170 metri di diametro del rotore e 83 metri di lunghezza delle pale.

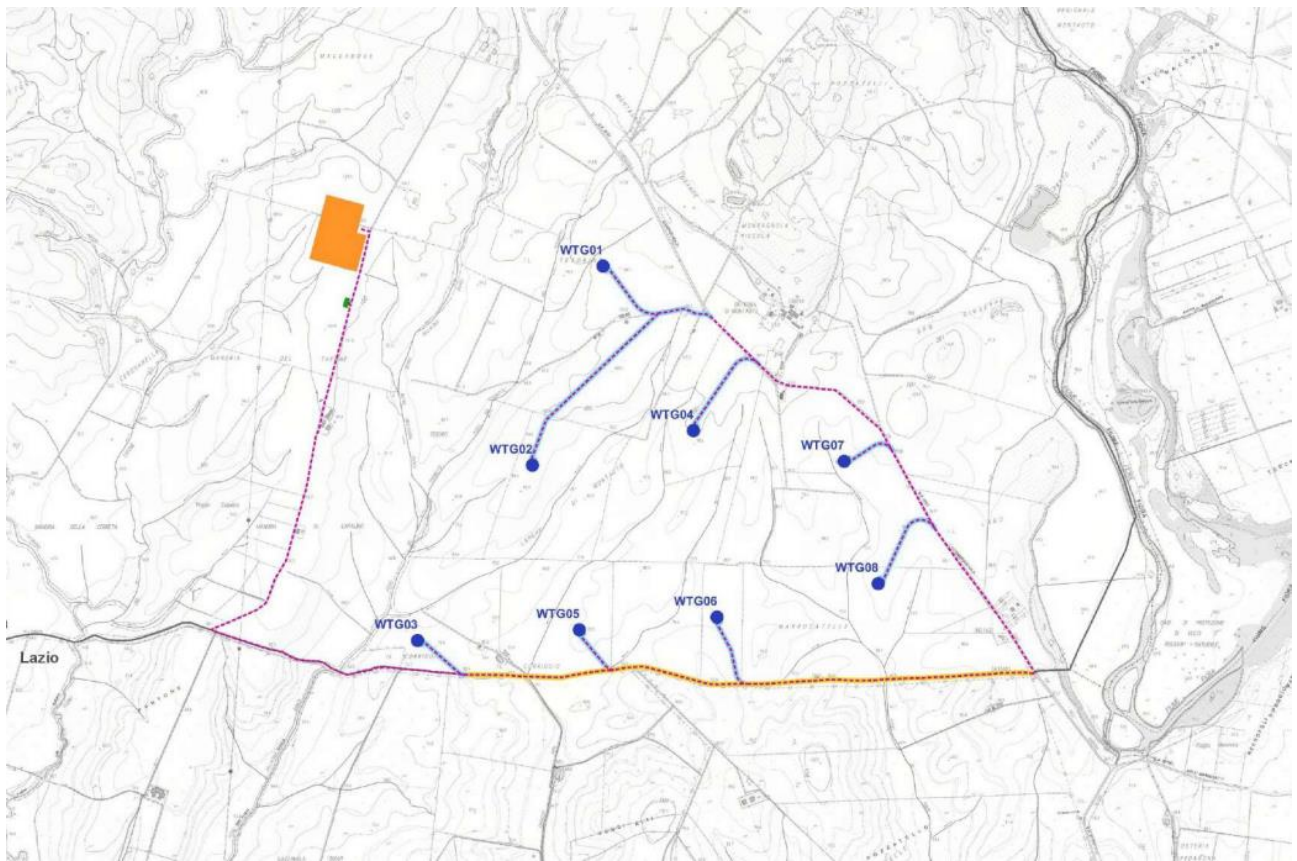


Figura 47 - Eolico Wind Italy 1

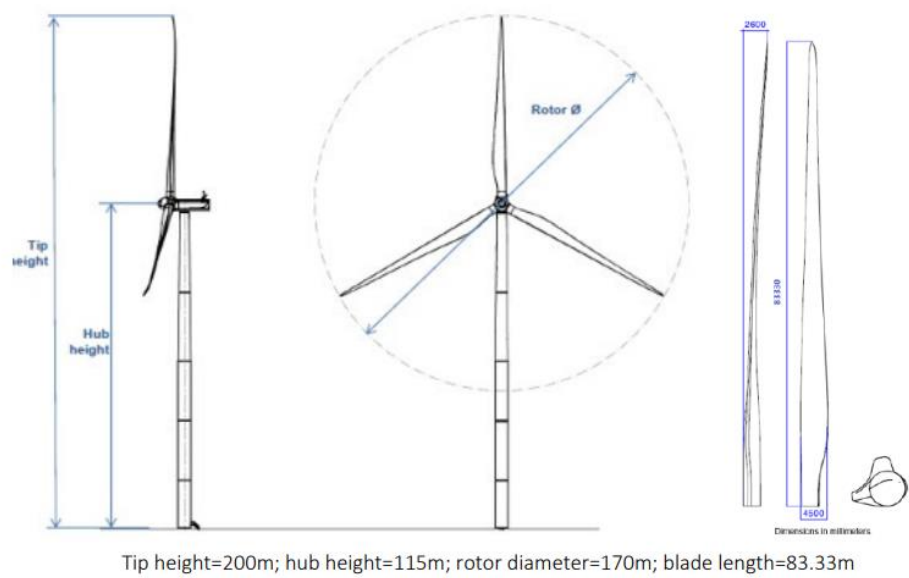


Figura 48 - Pale Siemens-Gamesa da 6 MW

Il calcolo della gittata massima degli elementi rotanti in caso di rottura accidentale, presente nel progetto, è di 40-50 metri e comunque inferiore a 220. Ciò considerando una distanza massima di 152 metri, ai quali aggiungere la lunghezza della pala stessa, o suo frammento.

L'interferenza tra i due progetti è minima, per la distanza significativa.

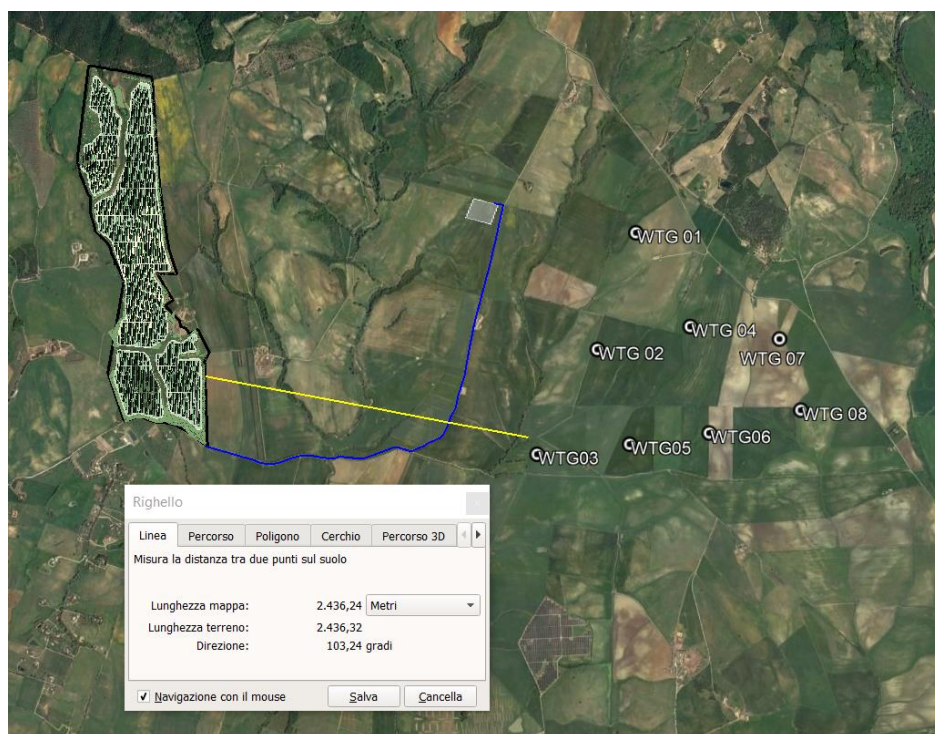


Figura 49 - Distanza tra i due progetti, 2.400 metri

3.4.2.5.2 – Mitigazione di “Solar Hills”

Mitigare l'intervisibilità con un impianto eolico realizzato con pale da 6 MW, alte 200 metri è obiettivamente difficile, anche se la distanza è considerevole l'impianto eolico domina il basso impianto fotovoltaico.

Tuttavia questa intervisibilità è solo teorica, di fatto l'impianto fotovoltaico si adagia sulla collina, chiuso dalle sue cortine di arbusti ed alberi che riproducono altre simile strutture esistenti nel medesimo territorio, mentre l'impianto eolico torreggia su un ampio areale.

3.4.2.6 Eolico “Puntone la Viola”, 28 MW

Il progetto è oggetto della Determinazione della Regione Lazio n. G05833 del 02 maggio 2023. Si tratta di un impianto composto da 4 aerogeneratori per una potenza complessiva di 28,8 MW.

Il progetto è stato rinviato alla VIA regionale.

L'impianto fa uso di 4 aerogeneratori Vestas V172, da 7,2 MW, con altezza al mozzo 150 metri e diametro rotore 172 metri.

L'area di ricaduta può essere stimata simile a quella dell'impianto precedente, massimo 220 metri.

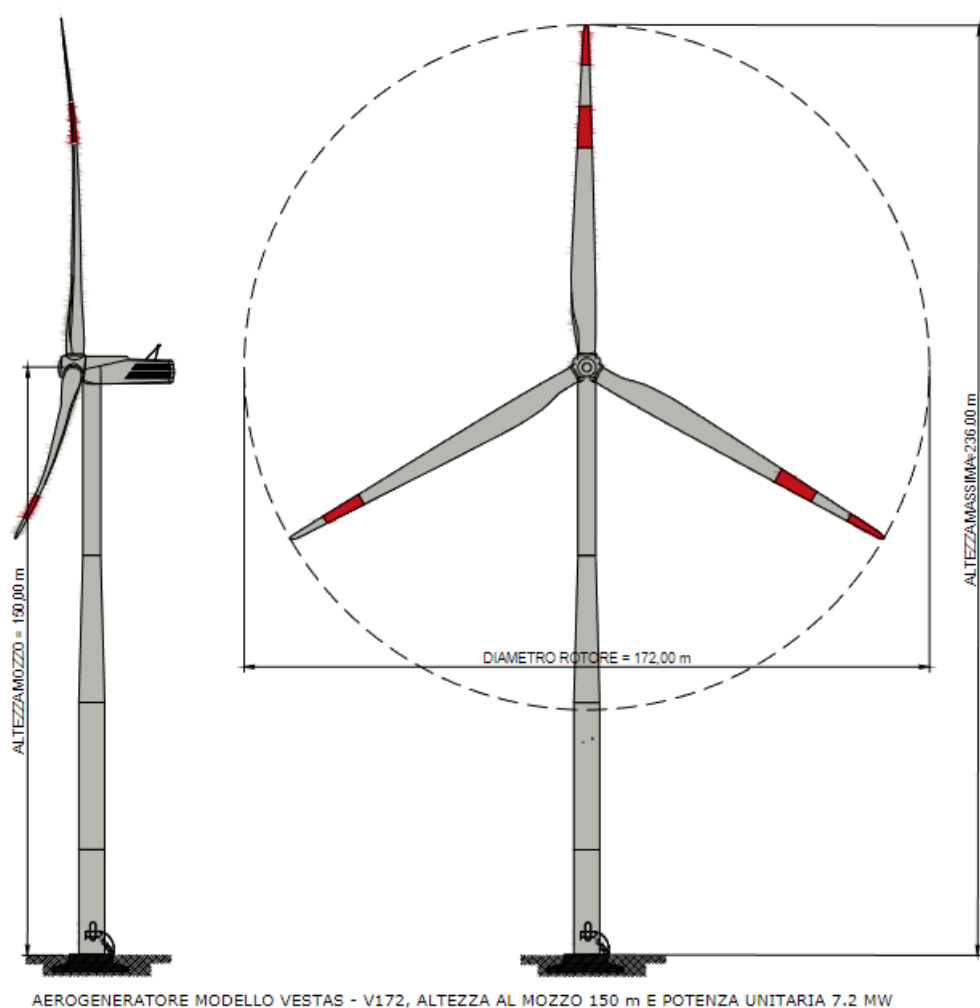


Figura 50 - Pale Vestas V172

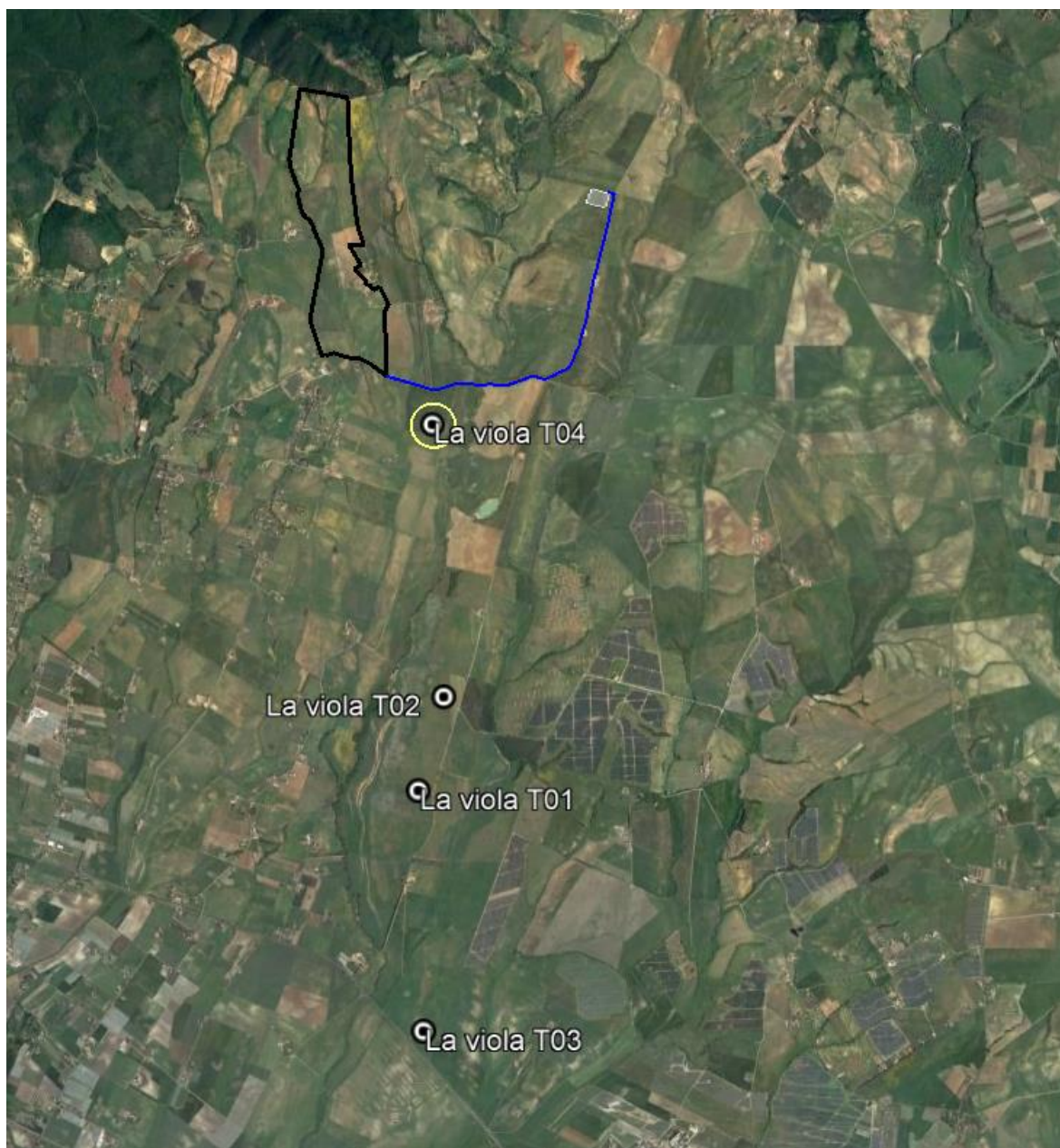


Figura 51 - Impianto La Viola

La distanza è di ca 500 metri con la pala più vicina. L'interferenza ai fini della sicurezza è soddisfatta.

3.4.2.5.2 – Mitigazione di “Solar Hills”

Le medesime considerazioni di cui sopra si possono applicare al caso della interazione tra l'impianto che si sviluppa da qui verticalmente e l'impianto eolico, ancora più alto e vicino, che si propone al margine basso di esso. Se l'impianto fotovoltaico è scarsamente visibile, se non per un drone, o da significativa distanza, la pala eolica sarà una presenza dominante e strutturante il paesaggio dal momento della sua costruzione.

3.4.3 - Impatti complessivi

Complessivamente si tratta di un insieme di impianti fotovoltaici in procedimento per 222 MW di potenza, ai quali aggiungere almeno la pala da 7,2 ME di La viola (T04) e le tre pale più vicine da 6 MW ciascuna di WTG (03, 02, 01).

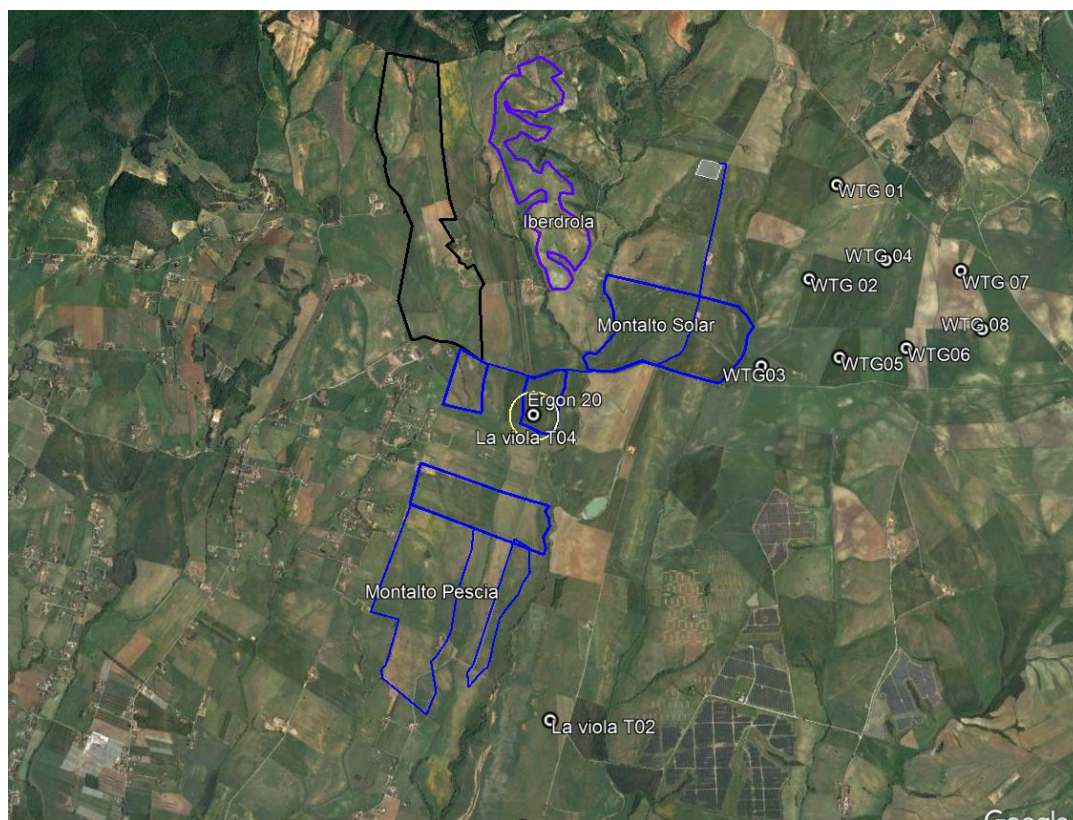


Figura 52 - Impianti complessivamente presenti

Si tratta di una significativa quantità di impianti, se pure ormai non rara, che contribuisce in modo significativo alla potenza di generazione della bassa Toscana (e del sempre più impegnato alto viterbese).

Complessivamente gli impianti in oggetto, se realizzati, garantirebbero alla regione Toscana 135 MW ca di nuova potenza in esercizio, e quindi un terzo ca. dell'obbligo per un anno come il 2024, il 2025 o il 2026. In termini di multe evitate almeno 100 milioni di euro.

Al contempo alla regione Lazio, gli impianti descritti garantirebbero altri 115 MW, una quota di obbligo e multe evitate per quasi 90 milioni.

L'impianto "Solar Hills" è comunque cosciente di questo impegno territoriale e ha disposto una significativa mitigazione, molto più consistente della totalità dei progetti presentati, e decisamente superiore alla media dell'industria fotovoltaica (normalmente poco sensibile al proprio impatto potenziale sul paesaggio). Nei tratti di maggiore vicinanza, a Sud, ha disposto uno spessore di mitigazione che va da 40 a 70 metri, senza avere alcun obbligo in tal senso. Inoltre, al fine di migliorare l'interconnessione territoriale ha disposto fasce di connessione naturalistica più che significative.



Figura 53 - Fronte di mitigazione

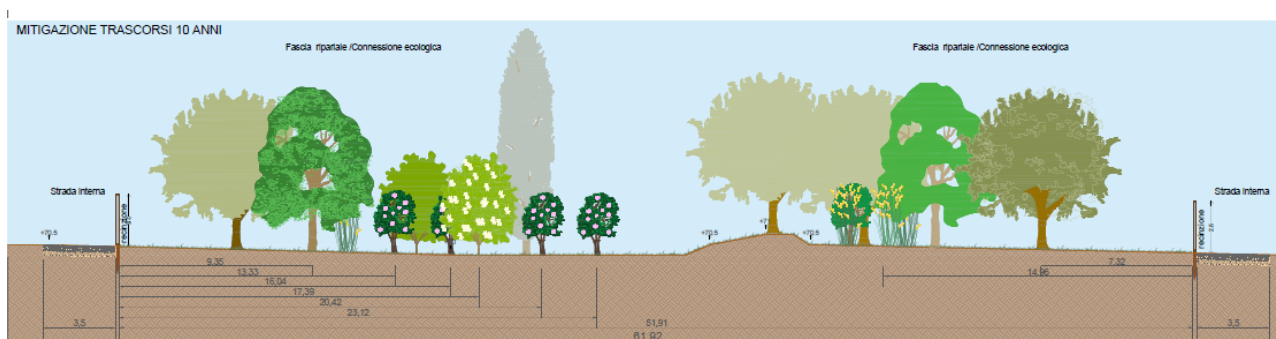


Figura 54 - Sezione della connessione ecologica

Prima di concludere questo piano di valutazione giova, però, fare alcune considerazioni sullo status di 'area idonea'.

3.4.3.1 – Aree idonee

Per valutare gli impatti complessivi bisogna in primo luogo sottolineare come l'impianto si venga a trovare in un'area giudicata "idonea" sia ai termini del D.Lgs.199/2021, art. 20 (allo stato delle nostre conoscenze, non avendo piena visibilità dei vincoli Parte Seconda del D.Lgs. 42/04), che dello Schema di DM sulle "aree idonee". La consultazione del SITAP del Ministero della Cultura¹⁶, condotta da ultimo in data 12/07/2023, non riporta vincoli visibili a distanza inferiore a 500 metri.

¹⁶ - <http://sitap.beniculturali.it/>

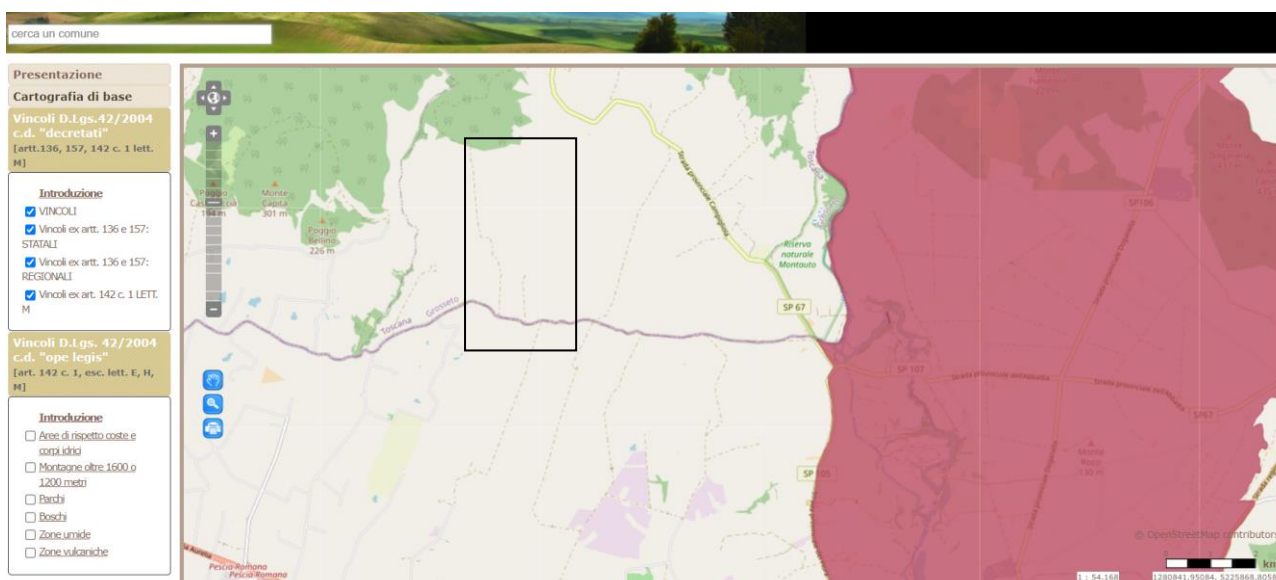


Figura 55 - Consultazione Sitap

Come si può vedere dalla tavola seguente l'impianto, allo stato delle nostre conoscenze, si può dunque ritenere "idoneo" ai sensi del D.Lgs. 199/2021, art 20, comma 8, lettera c-quater.

Legenda

- Perimetro del lotto
- - Confini comunali
- Amministrativa Regionale
- lett.c) e d) beni d'insieme: vaste località con valore estetico tradizionale, bellezze panoramiche
- Buffer 500 m Buffer 500m art 20 comma 8 c-quater

"Aree Idonee"

Ai sensi del D.Lgs. 199/2021, art. 20, comma 8 c-ter le aree entro 500 m da aree industriali e commerciali, cave, discariche, siti inquinati, industrie e stabilimenti, sono **idonee**.

Ai sensi del D.Lgs. 199/2021, art. 20, comma 8 c-quater, sono "aree idonee" all'installazione di impianti a fonti rinnovabili, nelle more della definizione a termini di legge con la procedura di cui al comma 1, le aree che non sono comprese nel perimetro di beni sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/04, e non ricadono in una fascia di 500 m dai beni di cui alla Parte Seconda o all'art 136 della medesima norma.

Ai sensi del comma 7 del medesimo articolo, le aree che risultano incluse nella fascia di 500 m sopra citata non possono **per questo solo fatto** essere dichiarate "non idonee", né in sede di pianificazione, né nell'ambito di singoli procedimenti.

Gli impianti inclusi nelle "aree idonee", ai sensi del D.Lgs. 28/11, art. 4, comma 2-bis, sono soggette a PAS se di potenza inferiore a 10 MW.

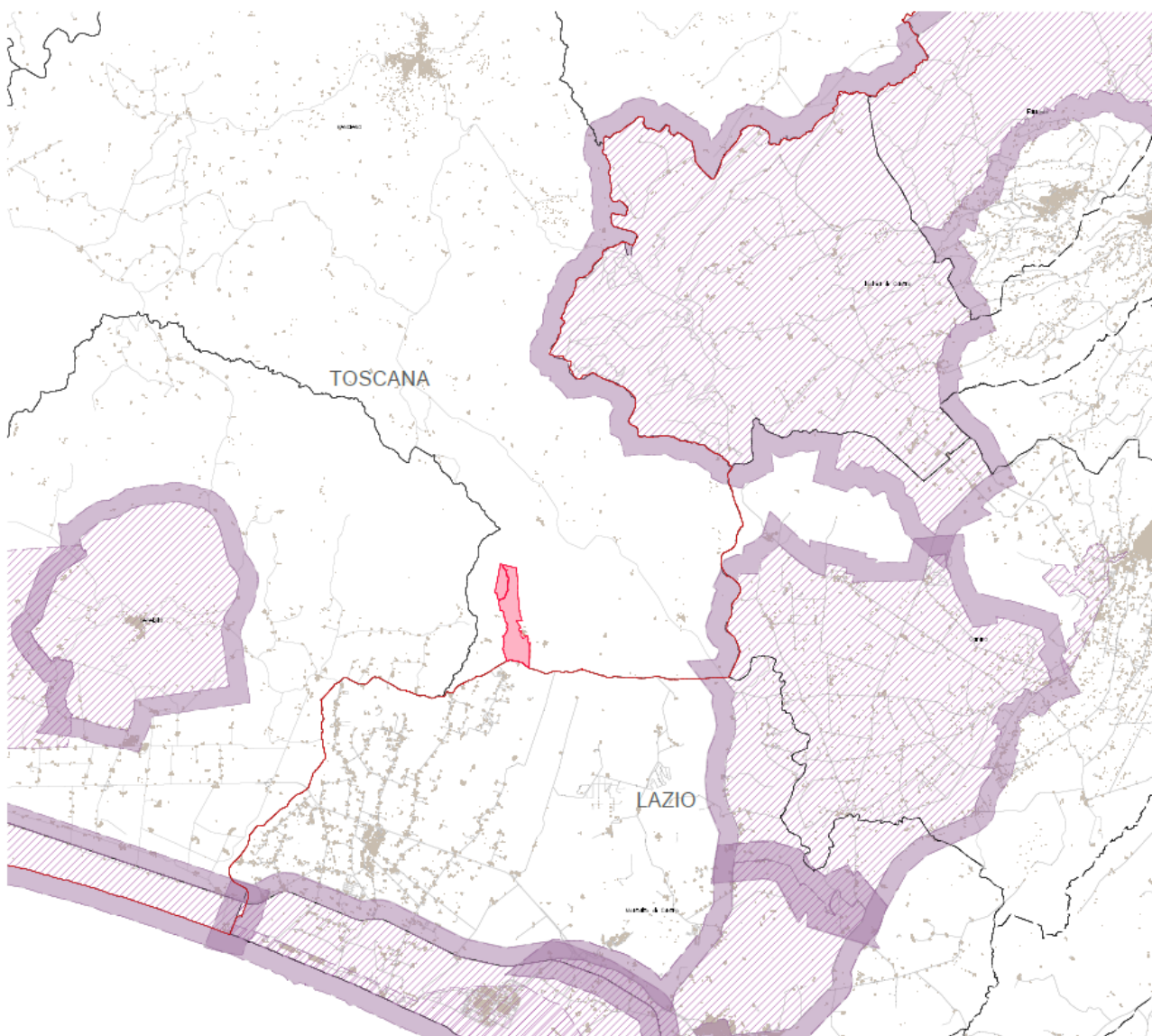


Figura 56 - Tavola Aree Idonee D. Lgs 199/2021 art. 20

3.4.3.2- Considerazioni generali sul cumulo

Al di là delle idoneità quello del cumulo dei progetti nel medesimo territorio è un tema di enorme difficoltà che si presenta in modo crescente e progressivo.

Ci sono molti e diversi modi di concettualizzarlo.

Nel Quadro Generale (&0.3.4), e nei richiami fatti nel Quadro Programmatico (& 0.3), si è dovuto prendere atto che la programmazione europea (&0.3.12) ed italiana attuale (che sarà implementata nel prossimo futuro con l'aggiornamento del Pniec), oltre agli impegni presi nel PNRR, impongono

la realizzazione in tempi molto brevi di un raddoppio o triplicazione della potenza fotovoltaica esistente. Se questa è la situazione realizzare molti GW di nuovi impianti, alla massima efficienza di generazione possibile e con il minor impiego di suolo possibile (ed al costo minore possibile dell'energia prodotta), richiede delle scelte che non dovrebbero essere prese solo al livello decisionale più alto (la Presidenza del Consiglio dei Ministri).

La prima considerazione è dunque di taglia:

- È del tutto evidente che realizzare molti GW con impianti di piccola e piccolissima taglia comporterebbe nella provincia di Grosseto uno sprawl di migliaia di nuovi impianti diffusi, mentre realizzarla con impianti della taglia del presente progetto, richiederebbe solo poche decine di impianti. Infatti, **spesso quel che sembra essere (ed è) ad una scala di singolo progetto migliore si rivela disastroso alla scala aggregata**. E' un tema molto noto alla cultura urbanistica: se una villetta ha un impatto ambientale e paesaggistico molto più contenuto di un grande palazzo o quartiere, tuttavia l'equivalente dei vani (ovvero persone) del quartiere sparpagliato in villette in un vasto territorio ha un impatto molto superiore per effetto dello sprawl e delle conseguenti infrastrutture.

La seconda di concentrazione (e ripercorre il punto della precedente):

- Allo stesso modo, dato che si tratta di fare parecchie decine di GW di impianti fotovoltaici, farli in pochi poli concentrati con grandi impianti a scala “utility” (efficienti e quindi in grado di supportare costi aggiuntivi per mitigazioni e compensazioni) lascia il territorio più libero rispetto **ai medesimi GW** sparpagliati in piccoli impianti. Per fare un esempio noto si può richiamare il caso pugliese (nel quale diverse migliaia di DIA, sparpagliate senza alcun controllo sul territorio, si sono distribuite come la grandine sui territori).

L'istituto delle “aree idonee”, pur nella sua attuale approssimazione, va chiaramente in questa direzione. Istituito nell'ordinamento italiano dal D.Lgs. 199/2021 (cfr. Quadro Generale, 0.4.15), che recepisce la Direttiva RED II, per sua stessa logica tende infatti a concentrare gli impianti in aree specifiche. I criteri di scelta sono demandati ad una complessa procedura ancora da completare, e nelle more vige il comma 8 ai sensi del quale le aree in oggetto sono “idonee”.

Sia pure implicitamente il medesimo principio è riconosciuto anche dal recente Regolamento UE 2022/20577¹⁷, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea del 29 dicembre 2022, attualmente in vigore (Quadro Generale 0.2.21).

Il Regolamento considera la situazione straordinaria istituita dalla guerra in Europa e dalle conseguenti riduzioni delle forniture di gas naturale per individuare nella diffusione rapida delle fonti rinnovabili la soluzione per attenuare gli effetti della crisi energetica in atto. Come è scritto al punto 19) *“L'energia rinnovabile può contribuire in maniera significativa a contrastare la strumentalizzazione dell'energia da parte della Russia, rafforzando la sicurezza dell'approvvigionamento dell'Unione, riducendo la volatilità del mercato e abbassando i prezzi dell'energia”*.

Quindi (3) *“In tale contesto, e per fare fronte all'esposizione dei consumatori e delle imprese europei a prezzi elevati e volatili che causano difficoltà economiche e sociali, per agevolare la riduzione necessaria della domanda di energia sostituendo le forniture di gas naturale con energia da fonti rinnovabili e per aumentare la sicurezza dell'approvvigionamento, l'Unione deve intraprendere ulteriori azioni immediate e temporanee per accelerare la diffusione delle fonti energetiche rinnovabili, in particolare mediante misure mirate suscettibili di accelerare il ritmo di diffusione delle energie rinnovabili nell'Unione nel breve termine”*.

Particolarmente importante il punto 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 impianti di produzione energia rinnovabile, tra cui quelli eolici e le pompe di calore, sono fondamentali per contrastare i cambiamenti climatici, diminuire i prezzi dell'energia, ridurre la dipendenza dell'Unione dai combustibili fossili e garantirne la sicurezza dell'approvvigionamento. [...] Gli Stati membri possono prendere in considerazione la possibilità di applicare tale presunzione nella legislazione nazionale pertinente in materia di paesaggio”*.

E (9) *“Ciò riflette il ruolo importante che le energie rinnovabili possono svolgere nella decarbonizzazione del sistema energetico dell'Unione, offrendo soluzioni immediate per sostituire l'energia basata sui combustibili fossili e contribuendo alla gestione della situazione deteriorata del mercato. Per eliminare le strozzature nella procedura autorizzativa e nell'esercizio degli impianti di produzione di energia rinnovabile, è opportuno, nell'ambito della procedura di pianificazione e autorizzazione, che al momento della ponderazione degli interessi giuridici nei singoli casi sia accordata priorità alla costruzione e all'esercizio degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, nonché allo sviluppo della relativa infrastruttura di rete, quanto meno per i progetti riconosciuti come d'interesse pubblico”*.

¹⁷ - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022R2577&from=IT>

Sarebbe meglio quindi procedere all'individuazione di aree "idonee" e lasciare che in esse si concentrino gli impianti, **lasciando liberi gli altri territori**, ma **chiedendo esigenti mitigazioni e compensazioni**.

Se si sceglie di escludere i progetti solo perché vicini ad altri, e prediligere quelli piccoli, la conseguenza sarà semplice ed inevitabile:

- **alla fine, per fare, come dovuto, 70 GW di nuovi impianti con decine di migliaia di installazioni distanti le une dalle altre, letteralmente ogni 2-3 chilometri ce ne sarà uno.** Inoltre, le strade si riempiranno di elettrodotti.

Purtroppo non esistono soluzioni facili, ma bisogna procedere con regole generali e applicazioni particolari, obbligando i proponenti a progettare soluzioni su misura.

3.5- *Alternative valutate*

Le alternative progettuali sono state trattate nel Quadro Progettuale.

3.5.1 Evoluzione dell'ambiente non perturbato

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.

3.5.2 Opzione zero

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

	Senza progetto "Opzione zero"	Con il progetto
Uso del suolo	Prevalentemente seminativo	Enorme incremento della produzione agricola, per quantità e qualità
Emissioni in atmosfera areale prossimo	Impatti delle normali pratiche agricole (fertilizzanti,	Agricoltura di precisione, ad alta tecnologia, di tipo

	trattamenti, etc.)	biocompatibile
Emissioni in atmosfera areale vasto	Negative (emissioni mix energetico regionale)	Miglioramento, cfr 2.26
Bilancio energetico	Ininfluyente	Notevole miglioramento
Impatto sulla litosfera, idrologia superficiale	Progressivo degrado	Regolazione e manutenzione, creazione di sistemi di drenaggio e irrigazione evoluti
Impatto sulla geosfera	Ininfluyente	Ininfluyente
Impatto sulla biosfera	Uso da parte di piccoli animali	Intensificato, per effetto delle mitigazioni
Impatto sul clima	Ininfluyente	Positivo
Impatto sul microclima	Ininfluyente	Trascurabile o positivo
Impatto economico	Non variato	Decisamente positivo, inserimento di notevoli investimenti sia elettrici sia agricoli
Impatto acustico	Impianti eolici vicini	Trascurabile
	Impianto fotovoltaico esistente	Trascurabile
Impatto elettromagnetico	Impianti eolici vicini	Trascurabile
	Impianto fotovoltaico esistente	Non c'è cumulo
Impatto sul paesaggio	Impianti eolici vicini	Irrilevante
	Impianto fotovoltaico esistente	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, e di uno più lontano, si reputa che il progetto intervenga in un'area nella quale le fonti rinnovabili sono già intervenute a modificare il paesaggio e l'impianto, per le sue caratteristiche di design e tecniche (grande e qualificata componente agricola) sia del tutto compatibile con esso. La presenza di impianti eolici, sia dal lato Nord e di progetto a Sud, rafforza tale valutazione.

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

3.6- Individuazione degli impatti potenzialmente significativi

Dall'analisi del Quadro Progettuale si evince che il progetto prevede la realizzazione, su una superficie di circa 135 ha, di un centrale fotovoltaica di 85,118 MW (superficie impegnata dalla proiezione dei moduli, 38 ha al massimo). Parte del progetto interessato da un impianto olivicolo in assetto superintensivo, 45 ha. La restante parte dell'area verrà investita dalla mitigazione (14 ha) da aree di compensazione naturalistica (15 ha) da prato fiorito (20 ha), inoltre strade (5 ha).

La quota di terreno interessata dalla proiezione a terra dei pannelli durante le lavorazioni agricole (28%) è equivalente o inferiore a quella destinata nel suo complesso a opere agricole o naturalistiche ed alla mitigazione (59%). L'intera superficie libera sarà comunque impegnata da prato permanente e prato fiorito.

Usi naturali	154.366	11%
Usi produttivi agricoli	656.598	48%
Usi elettrici	382.317	28%

Figura 57- Tabella riassuntiva

Il progetto è organizzato in assetto agrivoltaico e la principale attività produttiva agricola è la produzione intensiva di olive da olio per un investitore di livello nazionale, quella secondaria la produzione di miele ed altri prodotti da apicoltura.

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 richiameremo analiticamente e sinteticamente le diverse aree di impatto potenziale, di volta in volta descrivendo la componente ambientale o dimensione territoriale coinvolta.

3.7- *Impatto su suolo, sottosuolo e assetto territoriale*

3.7.1 Componenti ambientali: ambito territoriale di riferimento

3.7.1.1 La Toscana

La Toscana è una regione dell'Italia centrale, situata tra l'Adriatico e il Mar Tirreno. È una delle regioni più belle e affascinanti d'Italia, ed è famosa in tutto il mondo per il suo paesaggio collinare, i suoi borghi storici e le sue città d'arte. Inoltre è una delle culle del Rinascimento italiano, e ospita alcune delle città d'arte più importanti del mondo, come Firenze, Siena, Pisa e Lucca. E' stata la patria di alcuni dei più grandi artisti e scienziati del mondo, tra cui Leonardo da Vinci, Michelangelo, Galileo Galilei e Dante Alighieri. Firenze è la capitale della Toscana, ed è una città ricca di storia e cultura. Siena è famosa per il Palio, una corsa di cavalli che si tiene ogni anno in Piazza del Campo. Pisa è famosa per la Torre Pendente, una delle attrazioni turistiche più famose d'Italia. Lucca è una città fortificata, ed è famosa per le sue mura medievali.

La Toscana è anche una regione famosa per il suo vino, il suo olio d'oliva e la sua cucina. Il Chianti è uno dei vini più famosi al mondo, e viene prodotto in Toscana. L'olio d'oliva toscano è considerato uno dei migliori al mondo, e viene utilizzato in molti piatti della cucina toscana. La cucina toscana è semplice e gustosa, e si basa su prodotti locali freschi.

La Maremma toscana è una regione geografica situata nella parte meridionale della Toscana, in Italia. È una terra ricca di storia, cultura e bellezze naturali, che attira visitatori da tutto il mondo. La Maremma si estende lungo la costa tirrenica, dalla foce del fiume Cecina a nord fino alla foce del fiume Chiarone a sud. Questa zona è caratterizzata da una costa selvaggia e incontaminata, con spiagge sabbiose, dune e pinete che si estendono per chilometri. Le sue acque cristalline sono ideali per il nuoto, le attività acquatiche e il relax al sole.

All'interno, la Maremma toscana presenta un paesaggio vario e affascinante. Si possono trovare colline coperte da boschi, vigneti, oliveti e campi coltivati. La regione è famosa per la sua produzione di vino, in particolare il celebre Morellino di Scansano, un vino rosso robusto e di ottima qualità. Ci sono anche numerosi agriturismi e fattorie che offrono la possibilità di degustare prodotti locali e scoprire la tradizione culinaria maremmana.

La Maremma è anche nota per la sua fauna selvatica. Il Parco Regionale della Maremma, situato lungo la costa, è una riserva naturale che ospita una varietà di specie animali, tra cui i famosi cavalli

maremmani e i bovini maremmani, simboli della regione. Altre specie presenti includono il cervo, il cinghiale e numerosi uccelli migratori.

Dal punto di vista storico e culturale, la Maremma vanta una ricca eredità etrusca e romana. Ci sono numerose città e borghi medievali da visitare, come Pitigliano, Sovana e Massa Marittima, che conservano ancora intatta l'atmosfera antica e offrono una vista mozzafiato sulla campagna circostante. Inoltre, l'area archeologica di Roselle è un importante sito etrusco-romano che merita una visita.

La Maremma toscana offre anche diverse opportunità per gli amanti della natura e degli sport all'aria aperta. Ci sono sentieri escursionistici che attraversano le colline e le riserve naturali, ideali per il trekking e il birdwatching. La costa, inoltre, è molto apprezzata dagli amanti dello sport acquatico, come il surf, la vela e il kiteboarding.

Il paesaggio della Maremma toscana è un mix affascinante di elementi naturali che lo rendono unico e suggestivo. La regione si estende dalle colline dell'entroterra fino alle spiagge incontaminate lungo la costa tirrenica, offrendo una varietà di panorami. Nell'entroterra, le colline maremmane sono coperte da un mosaico di vigneti, oliveti, campi coltivati e boschi. Questa zona è caratterizzata da dolci pendii e paesaggi rurali incantevoli. Gli uliveti sono particolarmente diffusi e producono l'olio d'oliva extravergine, una delle prelibatezze locali. I vigneti, invece, producono vini di alta qualità come il Morellino di Scansano, che si caratterizza per il suo sapore robusto e ricco.

Lungo la costa, si trovano spiagge e dune sabbiose, intervallate da macchia mediterranea e pinete. Le spiagge della Maremma toscana sono famose per la loro bellezza naturale e la loro tranquillità. Alcune delle più note includono la spiaggia di Cala Violina, caratterizzata da un mare cristallino e una sabbia finissima, e la spiaggia di Marina di Alberese, che si trova all'interno del Parco Regionale della Maremma.

Il paesaggio della Maremma toscana è anche arricchito da una serie di città e borghi medievali, che si ergono su colline e offrono panorami spettacolari sulla campagna circostante. Pitigliano, ad esempio, è famosa per le sue case e chiese scavate nella roccia tufacea, mentre Massa Marittima si distingue per la sua maestosa cattedrale e il suo centro storico ben conservato. Inoltre, la Maremma ospita alcune aree termali, come Saturnia, dove è possibile immergersi nelle acque termali naturali e godere di una piacevole esperienza di relax e benessere.

3.7.1.2 Generalità sull'areale di Grosseto

L'area oggetto di studio è ubicata nel Comune di Manciano, cittadina della provincia di Grosseto. Il territorio provinciale, con i suoi 4.503 chilometri quadrati, ha una notevole estensione tanto che la provincia di Grosseto è la più grande della Toscana, 16° in Italia, ma ha una bassa densità abitativa, solo 220.000 abitanti.

La provincia di Grosseto si trova nella parte più meridionale della Toscana e a Nord-Ovest confina con le province di Livorno (lungo la fascia costiera) e di Pisa internamente, nella zona delle Colline Metallifere. A Nord e ad Est, poi, la provincia confinante è quella di Siena, mentre a Sud il torrente Chiarone divide la provincia di Grosseto da quella di Viterbo (Lazio). La provincia di Grosseto è una delle province più ricche di storia e cultura della Toscana. E' sede di molti importanti siti archeologici, come le necropoli etrusche di Cerveteri e Tarquinia, e di molti importanti monumenti storici, come il Duomo di Grosseto e il Palazzo Aldobrandeschi.

Il territorio è collinare nelle aree interne con alcuni isolati rilievi montuosi, nella fascia costiera si estende la pianura maremmana e sono presenti alcune aree umide.

3.7.1.2 Area Vasta

Il territorio dell'area vasta si caratterizza per la densità abitativa molto bassa e il contenuto dinamismo socioeconomico. I contesti naturalistici sono contraddistinti da una certa variabilità e da vasti paesaggi agropastorali di natura tradizionale con boschi di sclerofile e latifoglie attraversate da un reticolo idrografico che produce in alcuni casi gole e forre. Il paesaggio forestale è caratterizzato da boschi di latifoglie termofile (cerrete, querceti di roverella e farnetto), mosaici di boschi di sclerofile (leccete) e macchie.

A tale sistema contribuiscono anche i boschi delle colline di Manciano, a prevalente copertura di latifoglie (cerrete) e con maggiori livelli di maturità e qualità. L'area risulta fortemente caratterizzata dalla presenza di boschi di cerro (*Quercus cerris*) e farnetto (*Quercus frainetto*), presenti in Toscana solo nella Maremma meridionale.

Lo sfruttamento del bosco per ricavare biomassa legnosa (soprattutto ad uso termico) è ripreso negli ultimi anni, provocando in alcuni casi alterazioni della struttura ecologica e del valore naturalistico dei boschi. I paesaggi agro-pastorali dell'interno hanno una loro stabilità.

Il comune di Manciano ha ca 7.000 abitanti e si estende per ben 370 kmq, con una densità di 18 ab/kmq, confina con Canino (VT), Ischia di Castro (VT), Montalto di Castro (VT), Magliano in Toscana (GR), Orbetello (GR), Pitigliano (GR), Roccalbegna (GR), Scansano (GR), Semproniano (GR) Sorano (GR).

3.7.1.3 Area di sito

Il lotto di intervento è unico e compatto, esteso per ca 135 ha, all'estremo margine Sud del territorio comunale, al confine con il comune di Montalto di Castro (VT). Confina a Nord con la sommità del primo tratto della cintura collinare boscata dalla quale promanano due impluvi modestamente segnati, di profondità limitata, ma circondati da vegetazione ripariale spontanea. Questo aspetto sarà conservato nel progetto.

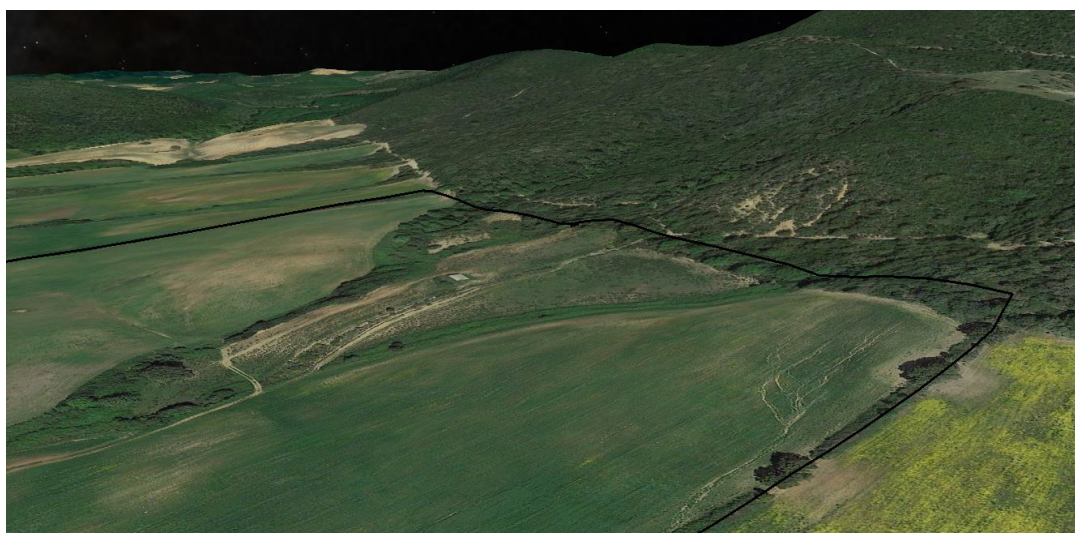


Figura 58-Confini con i boschi

L'area compresa tra le linee di impluvio non viene utilizzata dal progetto e sarà semplicemente sistemata, se necessario, con tecniche di ingegneria naturalistica.





Sul fianco Ovest dell'area di impianto sono presenti alcune masserie agricole, in alcuni casi trasformate in agriturismo (come frequente nella zona), e un vasto oliveto. Il lotto di progetto si trova ad essere incastonato in dolci crinali collinari con andamento simile, che corrono da Nord, dal bosco a Sud, verso Montalto.

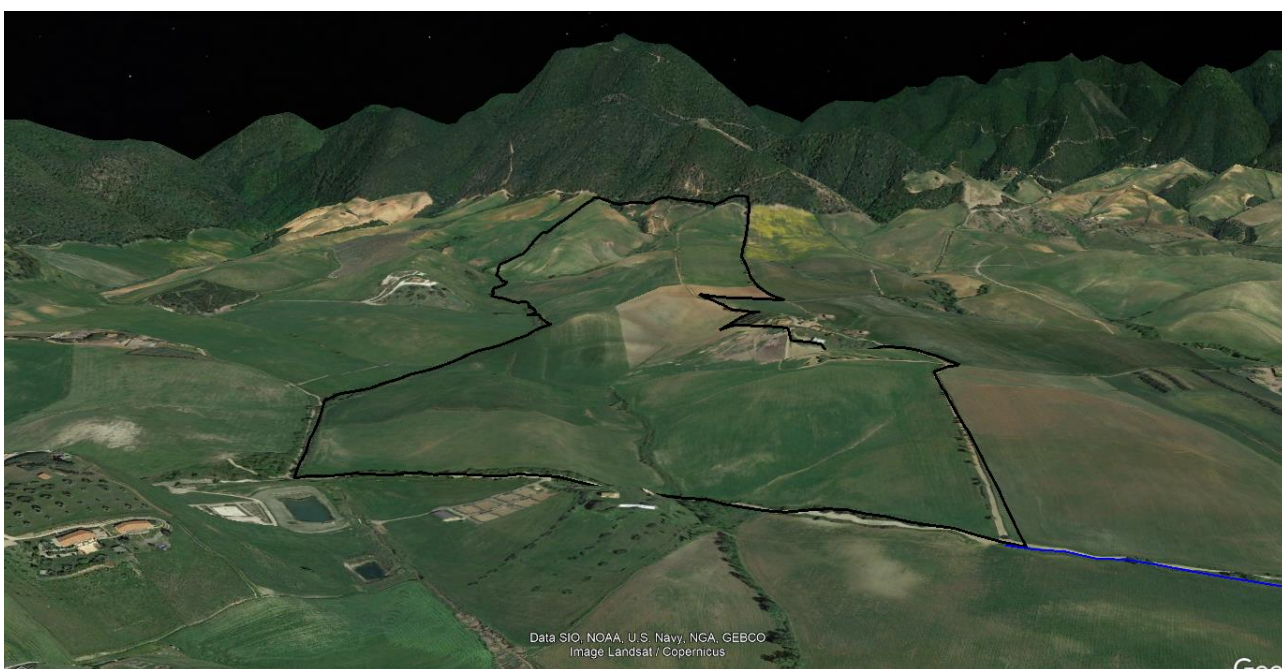


Figura 59- Immagine con esaltazione x3 delle altezze

Dalla immagine sopra, ricavata esaltando x3 le altezze, si può vedere come il sito di progetto venga a trovarsi in pratica tra colline ed abbia un andamento introverso, a vantaggio della ridotta visibilità se non nella parte alta, meno impegnata dal progetto.

Pochi alberi sparsi caratterizzano il terreno e saranno recuperati e spostati nella mitigazione.

A Sud un piccolo agglomerato di case sparse (circa 10), arrampicato su un piccolo poggio, ottiene una certa visibilità dell'intervento, anche se fronteggiato da tratti di mitigazione e canali di continuità naturalistica di significativo spessore (circa 40 metri).

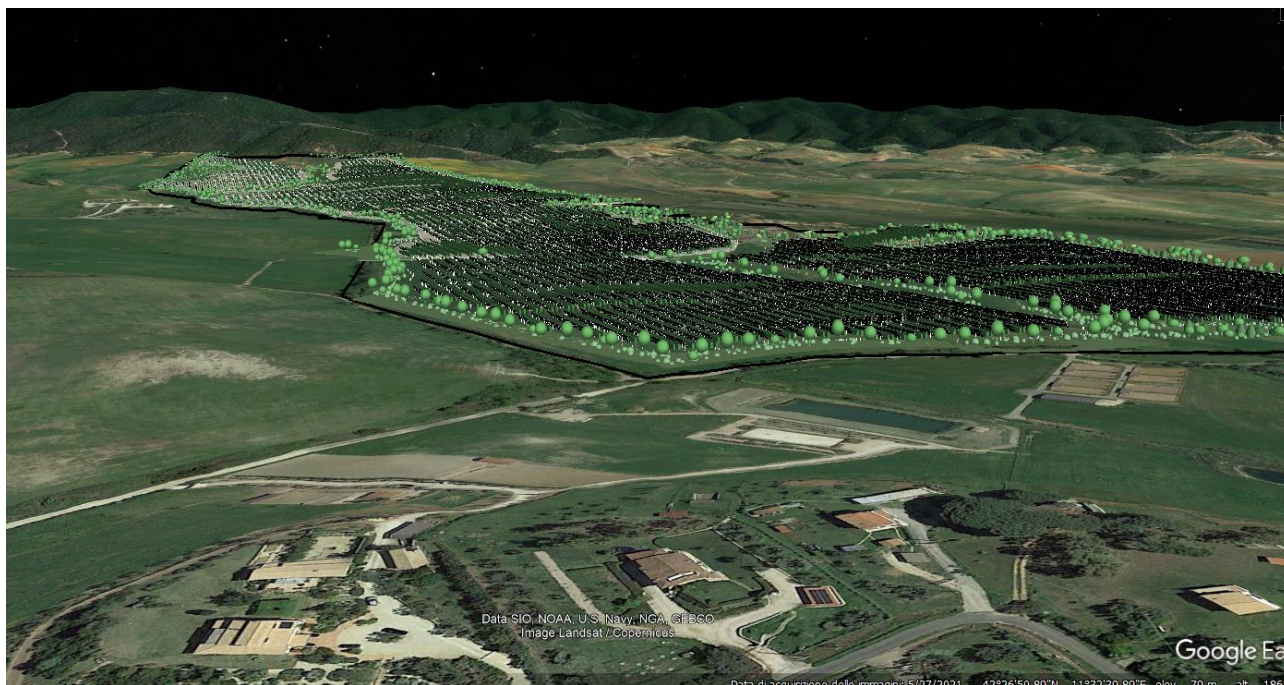


Figura 60 - Vista del modello 3D da case sparse

Nei confronti di tale agglomerato potranno essere proposte compensazioni in termini di interventi migliorativi sugli spazi pubblici e le strade, come di solarizzazione dei tetti.

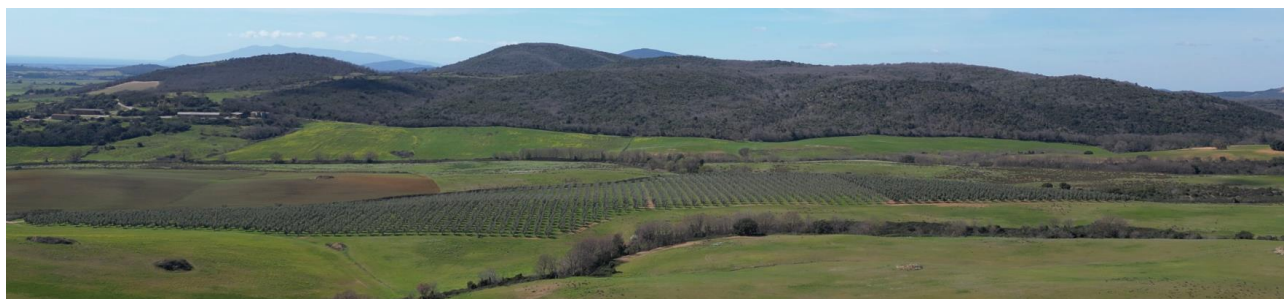


Figura 61 - Particolare dell'oliveto ad Ovest

3.7.2 Geosfera

La zona ricade all'interno di una vasta area comprendente a est il litorale tirrenico, mentre verso il Lago di Bolsena i depositi dell'apparato vulcanico vulsino, i cui prodotti furono deposti in un intervallo di tempo di circa 1 milione di anni (0,88 e 0,04 M.a.). In questo intervallo di tempo, nei diversi centri eruttivi della zona, si alternarono periodi di attività eruttiva a periodi di quiescenza delle manifestazioni magmatiche. Il primo ciclo fu quello del paleovulcano di Bolsena (0,9-0,7 M.a.); seguì il gruppo vulcanico di Montefiascone (0,7-0,15 M.a.) ed infine quello di Latera (0,3 –0,03 M.a.).

Il territorio studiato ricade nella fascia interna comprendente il gruppo dei Monti di Manciano-Campigliola nell'area della bassa Maremma e ripiano tufacei; l'area della bassa maremma è costituita da una successione di paesaggi fisiograficamente diversificati: dalle propaggini meridionali del Monte Amiata, ai ripiani tufacei al paesaggio collinare complesso formato da rilievi isolati, brevi successioni di rilievi e piccoli altopiani, fino al paesaggio agrario di fondovalle e della bonifica, e ai rilievi costieri e insulari. Nello specifico, la zona di Manciano fa parte del sistema morfogenetico della Collina dei bacini neo-quadernari a litologie alternate, dove le forme principali sono legate ad un modellamento erosivo intenso, sono presenti rari ripiani sommitali residuali e versanti ripidi con movimenti di massa come balze e calanchi. Sono presenti litologie costituite da alternanza di depositi neoquadernari diversi con suoli dei sistemi a sabbie e argille dominanti.

3.7.2.1 Quadro geologico

L'area in esame fa parte di una vasta area della Toscana al confine con in Lazio e l'adiacente entroterra collinare e montuoso fino al Lago di Bolsena.

Dall'analisi combinata della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 foglio 136 Tuscania e della carta geologica digitalizzata della regione Toscana sono state individuate le seguenti unità che affiorano nell'area di studio:

- Depositi alluvionali terrazzati recenti bn1 (olocene) e antichi bn2 (pleistocene)
- PIR Depositi piroclastici di colore variabile del Pleistocene olocene
- VILa Conglomerati e ciottolami poligenici (Depositi continentali rusciniani e villafranchiani)
- MESb Conglomerati poligenici da depositi lacustri e lagunari post-evaporitici messiniani

Seguono una serie di depositi marini pre-evaporitici messiniani quali

- RAQa Argille e arenarie
- RAQc Conglomerati e sabbie
- FIA Argilliti grigio-brune e calcilutiti della Formazione di Sillano – S. Fiora

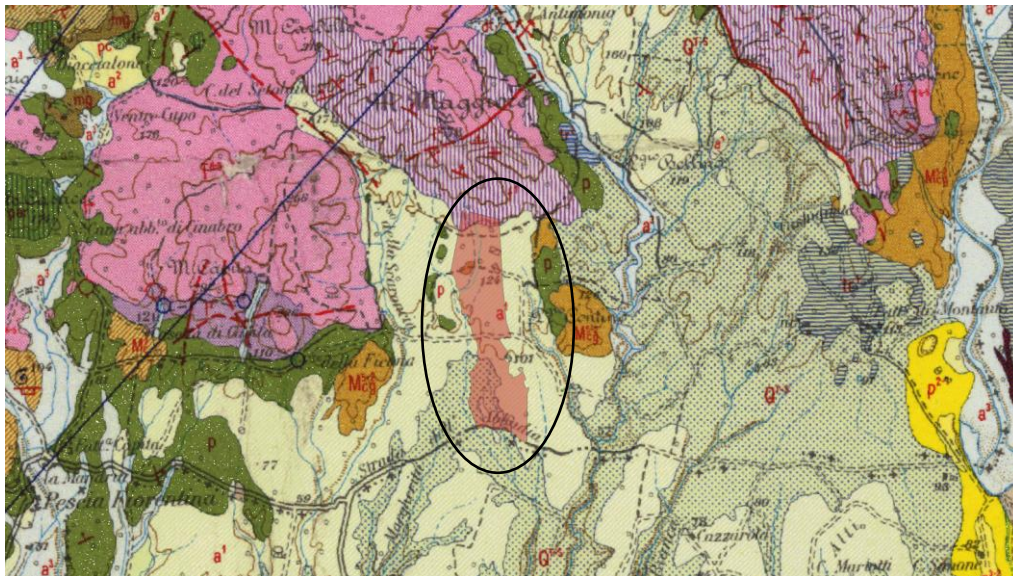


Figura 62- Stralcio del foglio 136-Tuscania

3.7.2.2 Modello geolitologico

Per quanto riguarda lo studio delle unità litostratigrafiche presenti se ne distinguono due:

1- Formazioni in facies dei Flysh – Serie Comprensiva (p)

Formazione fliscioide rappresentata da calcari marnosi grigi o avana chiari, in taluni orizzonti prevalenti, in altri alternati o intercalati a marne ed argille grigie, rossastre, avana o biancastre tripolacee; a luoghi passanti lateralmente a calcari marnosi grigi o avana chiari, con fitto reticolato di sottili litoclasti e con plaghe di ossidazione ocracee brune o rossastre, “pietra paesina”, o a calcari marnosi silicei grigio-ferro tipo “palombino” alternati a calcareniti grigie e marne rossastre tipo “scaglia”; con intercalazioni di brecciole calcaree, calcareniti, arenarie calcarifere o calcari finemente arenacei grigio-azzurri, avana o rossastri del tipo “pietraforte”; a luoghi passanti lateralmente a calcari marnosi rosati con rare intercalazioni di argilloscisti varicolori.

2- Formazioni del Neogene e Quaternario – Argille e conglomerati con gessi (M5cg)

Questa formazione è rappresentata da argille e argille sabbiose prevalentemente grigie, con intercalazioni di siltiti e arenarie in strati sottili e di banchi di puddinga. Contengono gesso in cristalli ed ammassi; generalmente sterili, solo talvolta presentano fossili, generalmente cretacei rimaneggiati, provenienti dall'erosione del complesso dei flysh. Nella parte alta delle formazioni sono spesso presenti intercalazioni di sabbie e molasse, ma soprattutto prevalgono conglomerati in strati e banchi costituiti da elementi di rocce componenti il flysh, arrotondati, coperti da una patina brunastra e cementati da materiale argillo sabbioso rosso scuro. L'orizzonte del conglomerato non è continuo ma piuttosto lentiforme.

3- Sabbie più o meno argillose (QT-S)

Sabbie più o meno argillose, conglomerati gialli e rossastri ed argille in facies marina e a luoghi salmastri con materiale vulcanico.

3.7.2.3 Assetto geomorfologico

L'impianto ricade nella porzione meridionale del comune di Manciano (GR), località Le Cerrete, su una dorsale collinare delimitata ad ovest dalla località Poggio Contino e dal Fosso del Tafone, ad est dal Fosso della Scaroncia, a sud dalla strada dell'Abbadia (che segna il confine tra Lazio e Toscana).

La diversa natura dei terreni presenti nell'area, fa sì che si possano notare diverse unità morfologiche. L'area di progetto è inserita a sud del centro abitato di Manciano e ad ovest di Canino in un contesto vallino solcato dalla presenza di diversi fossi. La valle è allungata nella direzione NO e il sito si trova in un contesto subpianeggiante privo di segni di instabilità e di possibili modificazioni morfologiche. L'alveo del fosso più importante è situato a diversi metri dal perimetro ovest del lotto d'intervento e si presenta poco inciso con scarpate di modeste altezze. Piccole scarpate visibili nei dintorni riguardano direttamente la proprietà e non inficiano la sicurezza e la stabilità dei luoghi. Attualmente non sono stati rilevati elementi che indichino la presenza di movimenti gravitativi in atto ed il sito risulta stabile.

L'area di interesse presenta una quota variabile tra i 130 e i 78 m s.l.m.

Vista la morfologia e l'acclività del sito, non si rileva la possibilità di amplificazione sismica legata alla topografia, la zona infatti, avendo una pendenza media molto ridotta, ricade nella categoria T1 (pendii con inclinazione inferiore a 15°).

L'area non è compresa all'interno delle zone a rischio cartografate nel Piano di Assetto Idrogeologico (sigla P.A.I.) della competente Autorità di Bacino.

3.7.2.3 Assetto idrogeologico locale

L'idrografia superficiale è dominata dalla presenza di diversi fossi senza la presenza di un corso idrico principale, tutti probabilmente impostati in corrispondenza di importanti linee di dislocazione, che delimitano grosso modo le diverse aree tettoniche. Il regime idraulico è stagionale e strettamente legato all'andamento delle precipitazioni.

Dal punto di vista idrogeologico, la permeabilità è strettamente condizionata dalla situazione litostratigrafica. Possiamo pertanto definire diverse unità idrogeologiche:

- l'unità idrogeologica delle vulcaniti e piroclastici, dotati di una permeabilità elevata, per porosità e fatturazione;
- l'unità idrogeologica dei depositi quaternari di origine marina, dotati di una permeabilità elevata, per porosità;
- l'unità idrogeologica profonda dei depositi più antichi dalle filladi ai diaspri e del calcare massiccio, dotati di una permeabilità elevata, per fatturazione e per carsismo.

In un intorno di 200 m dall'area d'intervento non si rilevano inoltre pozzi potabili destinati al consumo umano (art. 94, comma 6 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.).

L'elevata permeabilità delle diverse formazioni favorisce la formazione di falde principali profonde, oltre i 100 metri di profondità dal p.c.. La presenza di intercalazione di livelli argillosi e limosi favorisce la formazione di falde più superficiali, e comunque superiori ai 30 metri di profondità.

L'analisi delle caratteristiche dei litotipi affioranti ha consentito di accorparli in diversi complessi definiti secondo CIVITA, 1973 come "un insieme di termini litologici simili aventi una comprovata unità spaziale e giaciturale, un tipo di permeabilità prevalente comune ed un grado di permeabilità relativa che si mantiene in un campo di variazione piuttosto ristretto".

Le caratteristiche idrogeologiche dei complessi sono espresse dal grado di “potenzialità acquifera”, definita come la capacità di ciascun complesso di assorbire, immagazzinare e restituire l’acqua. I complessi idrogeologici sono stati individuati nell’area in esame dalla visione dello “Schema Idrogeologico dell’Italia Centrale – Boni et al.” in prossimità dell’area in esame sono n°1:

- (6) Complesso dei flysh argillosi con intercalazioni litoidi: Successioni o formazioni fliscioidi, argilloso-marnoso-arenaceo con irregolari intercalazioni di orizzonti e potenti sequenze litoidi, in serie regolare o in giacitura caotica (Cretacico – Miocene). Presentano uno spessore molto variabile fino ad alcune migliaia di metri. Rocce caratterizzate da marcata eterogeneità litologica e da permeabilità variabilissima. Nei termini litoidi fessurati possono contenere falde discontinue di limitata estensione, nei termini terrigeni, sotto la coltre di alterazione corticale che può essere sede di modestissimi acquiferi apidermici, manca una significativa circolazione sotterranea. Gli acquiferi, discontinui, alimentano piccole sorgenti a regime sovente irregolare ed il flusso di base del reticolo di drenaggio, che ha generalmente carattere stagionale. Il complesso ha funzione di “acquiclide” nei confronti degli acquiferi carbonatici e di base per falde.

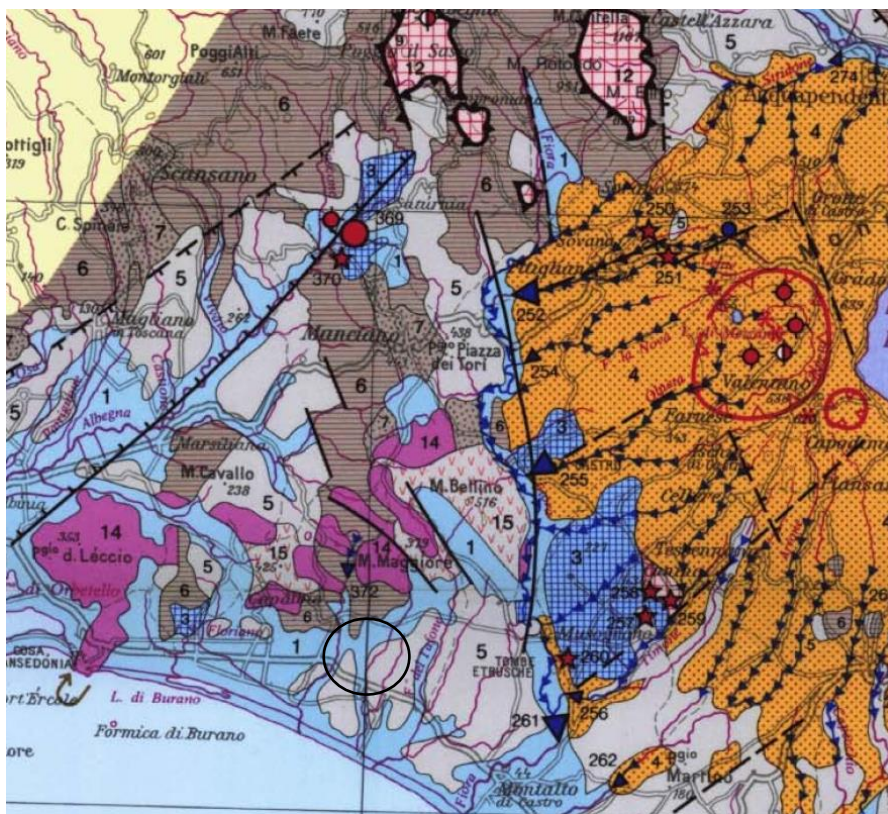


Figura 63 - Stralcio della carta idrogeologica dell'Italia centrale

3.7.2.4 Indagini effettuate

Le indagini che sono state consultate sono quelle compiute nel 2021 per il progetto limitrofo di Iberdrola Renewables, che condivide con il presente progetto la medesima soluzione di connessione. I terreni sono geologicamente affini e distano appena 1 km verso Est.

La stratigrafia rilevata è la seguente (10 prove DPSH):

DPSH 1

- da 0,00 m a 0,40 m: terreno di riporto con ciottoli e ghiaia;
- da 0,40 m a 3,00 m: limi argillosi sabbiosi con rari ciottoli moderatamente compatti;
- da 3,00 m a 4,20 m: argille compatte.

DPSH 2

- da 0,00 m a 0,40 m: terreno di riporto con ciottoli e ghiaia;
- da 0,40 m a 2,00 m: limi argillosi sabbiosi con rari ciottoli moderatamente compatti;
- da 2,00 m a 3,20 m: argille compatte.

DPSH 3

- da 0,00 m a 0,40 m: terreno di riporto con ciottoli e ghiaia;
- da 0,40 m a 4,20 m: limi argillosi sabbiosi con rari ciottoli moderatamente compatti.

In sintesi, nell'area relative alle 3 DPSH si possono raggruppare le seguenti unità litologico-stratigrafiche:

1. Terreno di riporto con quantità di ciottoli variabile (spessore massimo rinvenuto 0.40 m);
2. Terreni limosi e sabbiosi con rari ciottoli moderatamente compatti (dalla base dell'orizzonte 1 fino a una profondità massima di -4,20 m dal p.c. nella DPSH3);
3. Argille compatte (dalla base dell'orizzonte 2 fino ad una profondità massima di 4,20 m dal p.c. nella DPSH 2).

DPSH 4

- da 0,00 m a 0,40 m: suolo con argilliti alterate sciolto;
- da 0,40 m a 2,20 m: argilliti e calcilutiti mediamente alterate e moderatamente compatte;
- da 2,20 m a 2,40 m: argilliti e calcilutiti non alterate e molto compatte (RIF).

DPSH 5

- da 0,00 m a 0,40 m: suolo argilloso con elementi litici arenacei sciolto;
- da 0,40 m a 1,00 m: argille con frequenti arenarie poco compatte;
- da 1,00 m a 2,20 m: arenaria alterata con livelli di argilla moderatamente addensata;
- da 2,20 m a 3,20 m: arenaria scarsamente alterata con livelli di argilla moderatamente addensata.

DPSH 6

- da 0,00 m a 0,60 m: suolo alterato di probabile origine vulcanica (piroclastiti);
- da 0,60 m a 2,00 m: terreno alterato di probabile origine vulcanica moderatamente addensato;
- da 2,00 m a 3,00 m: terreno scarsamente alterato di probabile origine vulcanica moderatamente addensato;
- da 3,00 m a 3,80 m: terreno alterato di probabile origine vulcanica moderatamente addensato;
- da 3,80 m a 4,20 m: terreno scarsamente alterato di probabile origine vulcanica moderatamente addensato.

DPSH 7

- da 0,00 m a 0,60 m: suolo sabbioso con ciottoli sciolto;
- da 0,60 m a 1,00 m: conglomerati e sabbie poco addensati;
- da 1,00 m a 4,20 m: conglomerati e sabbie moderatamente addensati.

DPSH 8

- da 0,00 m a 0,60 m: suolo sabbioso con ciottoli sciolto;
- da 0,60 m a 1,60 m: conglomerati e sabbie poco addensati;
- da 1,60 m a 4,20 m: conglomerati e sabbie moderatamente addensati.

DPSH 9:

- da 0,00 m a 0,40 m: suolo argilloso con elementi litici arenacei sciolto;
- da 0,40 m a 0,80 m: argille con frequenti arenarie poco compatte;
- da 0,80 m a 1,20 m: arenaria alterata con livelli di argilla moderatamente addensata;
- da 1,20 m a 2,60 m: arenaria alterata con livello di argilla molto addensata;
- da 2,60 m a 2,80 m: arenaria alterata con livello di argilla estremamente addensata (RIF).

DPSH 10:

- da 0,00 m a 0,60 m: suolo sabbioso con ciottoli sciolto;
- da 0,60 m a 1,00 m: conglomerati e sabbie poco addensate;
- da 1,00 m a 3,20 m: conglomerati e sabbie moderatamente addensate.

DPSH 1-2-3							
Orizzonte	Stratigrafia schematica	PROFONDITA'	ϕ'	Cu	C'	Ed	γ
		(m)	(°)	(KN/m2)	(KN/m2)	(KN/m2)	(KN/m3)
1	terreno di riporto con quantità di ciottoli variabile	0 – 0,40 m	-	-	-	-	-
2	Terreni limosi argillosi sabbiosi con rari ciottoli moderatamente compatti	0,40 – 4,10 m (DPSH3)	25	50	7	3000	17
3	Argille compatte (solo in DPSH 1 e 2)	2,00/3,00 – 4,20 m	25	80	5	9000	18

dove:

ϕ = angolo di attrito interno

Ed= modulo ~~edometrico~~

Cu= coesione non drenata

C'=coesione efficace

γ = peso di volume del terreno

Figura 64 - Tabella riassuntiva prove penetrometriche terreno n. 1, 2, 3

Le prove hanno evidenziato terreni che si possono accorpare nel seguente modo:

DPSH 5-7-8-9-10

1. terreni sciolti (spessore massimo di 0,60 m dal p.c. nelle DPSH 7-8)
2. terreni da poco addensati a moderatamente addensati (dalla base dell'orizzonte 1 fino alla profondità massima di 1,60 m dal p.c. in DPSH 8);
3. terreni da moderatamente addensati a molto addensati (dalla base dell'orizzonte 2 fino a f.f.).

Le indagini in situ di riferimento hanno permesso di attribuire i seguenti parametri geotecnici agli orizzonti sopra definiti, in termini di valori caratteristici come indicato nelle nuove NTC (6.2.2).

DPSH 5-7-8-9-10							
Orizzonte	Stratigrafia schematica	PROFONDITA'	ϕ'	Cu	C'	Ed	γ
		(m)	(°)	(KN/m ²)	(KN/m ²)	(KN/m ²)	(KN/m ³)
1	terreni sciolti	0 – 0,60 m (DPSH 7-8)	-	-	-	-	-
2	terreni da poco addensati a moderatamente addensati	0,60 – 1,60 m (DPSH 8)	28	-	-	4000	14
3	terreni da moderatamente addensati a molto addensati	1,60 – 4,20 m (DPSH 7-8)	33	-	-	10	18

dove:

ϕ = angolo di attrito interno

Ed= modulo ~~edometrico~~

Cu= coesione non drenata

C'=coesione efficace

γ = peso di volume del terreno

Figura 65 - Tabella riassuntiva prove penetrometriche terreno n. 5, 7, 8, 9, 10

DPSH 4							
Orizzonte	Stratigrafia schematica	PROFONDITA'	ϕ'	Cu	C'	Ed	γ
		(m)	(°)	(KN/m ²)	(KN/m ²)	(KN/m ²)	(KN/m ³)
1	suolo con argilliti alterate sciolto	0 – 0,40 m (DPSH 7-8)	-	-	-	-	-
2	argilliti e calcilutiti mediamente alterate e moderatamente compatte	0,40 – 2,20 m	29	100	-	6500	16
3	argilliti e calcilutiti non alterate e molto compatte	2,20 – 2,40 m (RIF)	32	230	-	14000	19

Figura 66 - Tabella riassuntiva prove penetrometriche terreno n. 4

DPSH 6							
Orizzonte	Stratigrafia schematica	PROFONDITA'	ϕ'	Cu	C'	Ed	γ
		(m)	(°)	(KN/m ²)	(KN/m ²)	(KN/m ²)	(KN/m ³)
1	suolo alterato di probabile origine vulcanica (piroclastiti)	0 – 0,60 m	-	-	-	-	-
2	terreno alterato di probabile origine vulcanica moderatamente addensato	0,60 – 2,00 m	24	76	-	6000	15.2
3	terreno scarsamente alterato di probabile origine vulcanica moderatamente addensato	2,00 – 3,00 m	26	100	-	7100	16
4	terreno alterato di probabile origine vulcanica moderatamente addensato	3,00 – 3,80 m	25	95	-	6500	15.5
5	terreno scarsamente alterato di probabile origine vulcanica moderatamente addensato	3,80 – 4,20 m	27	130	-	8000	16.5

Figura 67 - Tabella riassuntiva prove penetrometriche terreno n. 6

In relazione a quanto sopra, in riferimento al D.M. 17/01/2018, per i terreni indagati nell'area della SSE "Iberdrola", dall'analisi della VS_{eq} (profondità del substrato sismico $H > 30$ m) e verificando la congruenza con la descrizione stratigrafica della tabella sopra (3.2. II NTC 2018), è stato stimato un sottosuolo di categoria "C", ovvero si tratta di "depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s".

Invece per i terreni indagati nell'area del perimetro di "Solar Hills" è stato stimato un sottosuolo di tipo "B", ovvero si tratta di "Rocce tenere a depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni

a grana fine molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s”.

- SSE “Iberdrola” - $V_{S,eq} = V_{S30} = 321$ m/s (Categoria sottosuolo C)
- Perimetro “Solar Hills” - $V_{S,eq} = V_{S30} = 435$ m/s (Categoria sottosuolo B)

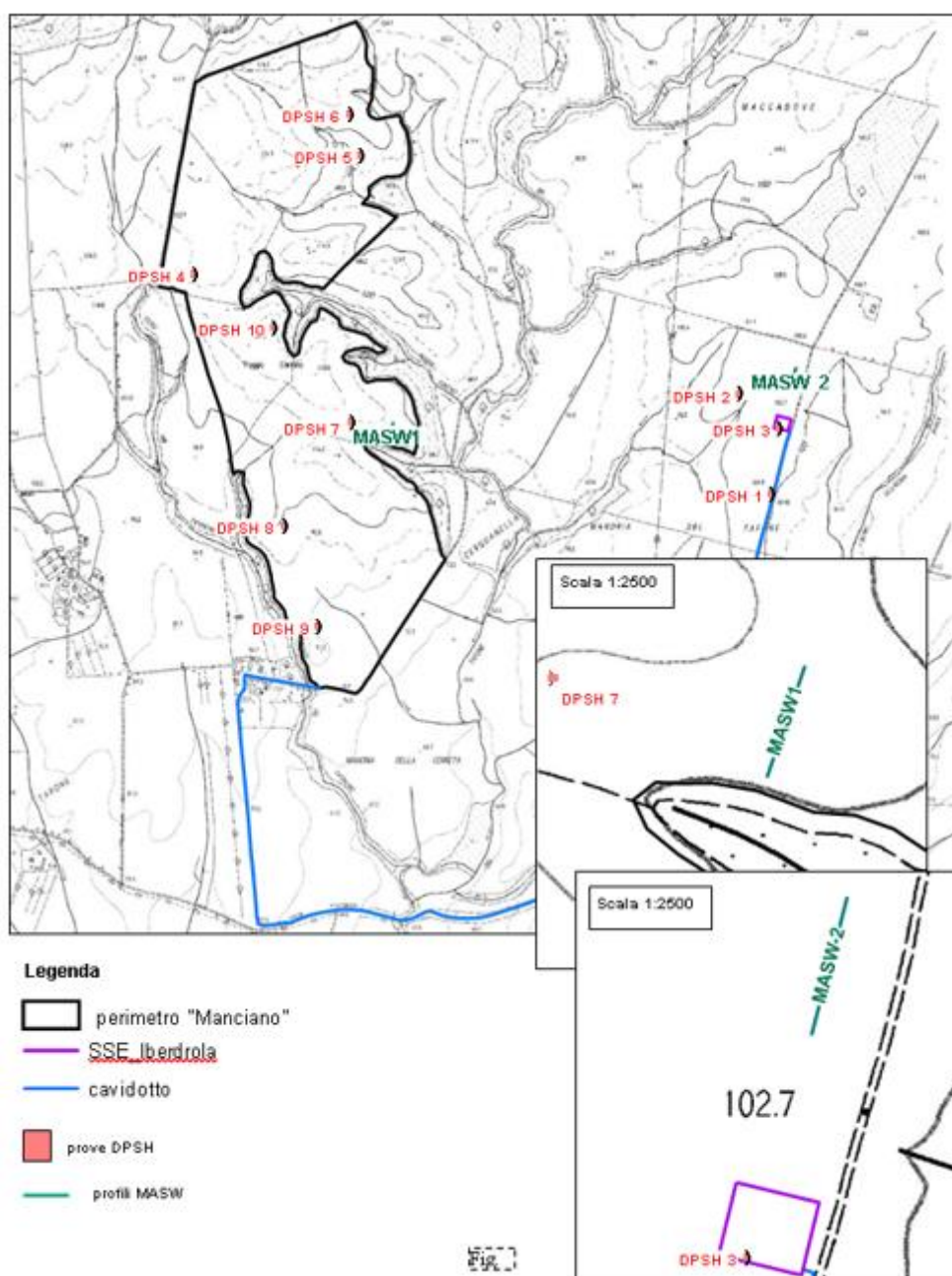


Figura 68 - Ubicazione indagini

3.7.2.5 Caratterizzazione sismica

L'analisi della pericolosità sismica storica locale nelle UAS della Toscana è stata eseguita utilizzando le informazioni macrosismiche messe a disposizione della comunità scientifica, a seguito del Progetto

S1 dell'INGV, ed in particolare il Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani CPTI15 [Gruppo di lavoro CPTI, 2015].

Studi recenti riguardanti la distribuzione delle Massime intensità macrosismiche osservate nei comuni italiani (Locati M., Camassi R., Rovida A., Ercolani E., Bernardini F., Castelli V., Caracciolo C.H., Tertulliani A., Rossi A., Azzaro R., D'Amico S., Conte S., Rocchetti E. (2016). DBMI15, the 2015 version of the Italian Macroseismic Database. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. doi: <http://doi.org/10.6092/INGV.IT-DBMI15>) indicano, per la zona in oggetto, dei valori intorno al sesto-settimo grado della scala macrosismica MCS.

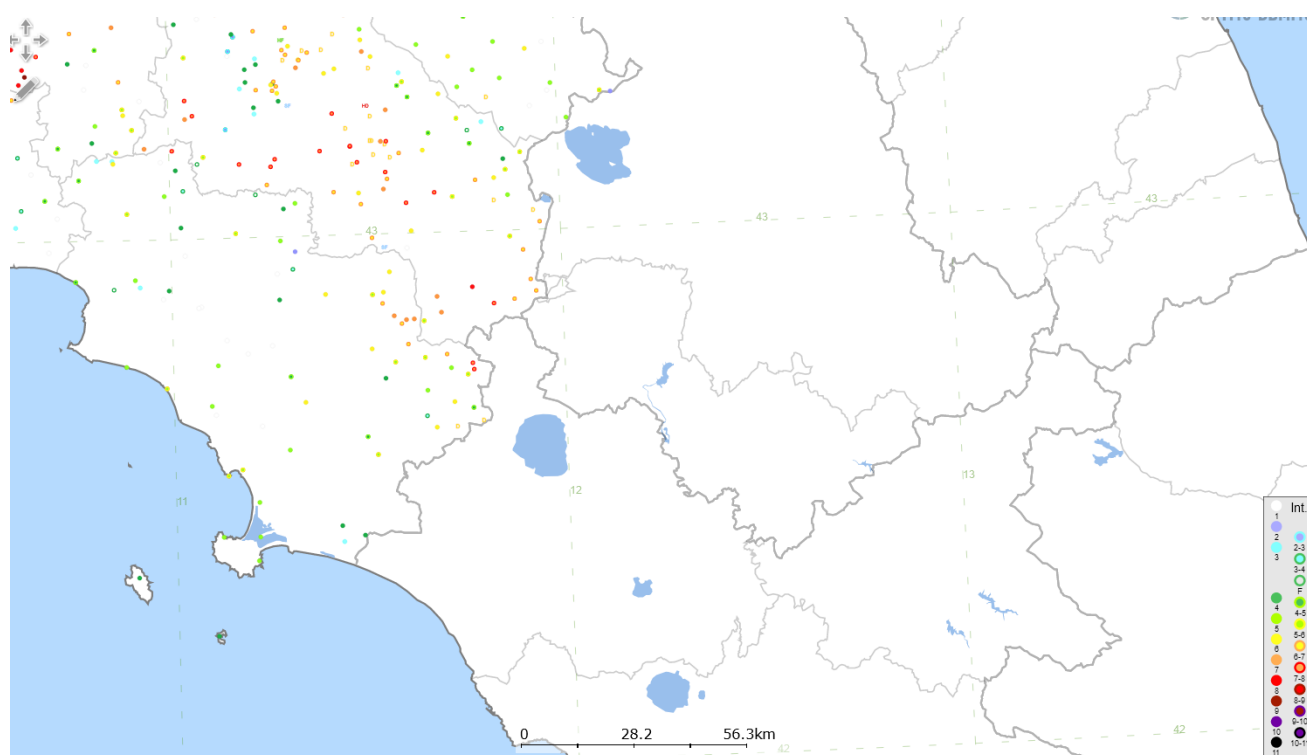


Figura 69 - Massime intensità macrosismiche

Dall'analisi del Catalogo parametrico dei terremoti italiani (Rovida A., Locati M., Camassi R., Lolli B., Gasperini P. (eds), 2016. CPTI15, the 2015 version of the Parametric Catalogue of Italian Earthquakes. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, <http://doi.org/10.6092/INGV.IT-CPTI15>), si evincono i più importanti eventi sismici avvenuti nella zona e che hanno avuto un grande risentimento nell'area in studio; in totale gli eventi sono n. 23 e vengono riportati nella tabella 11.1.

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
NF	1898	06	27	23	38		Reatino	186	8	5.50
5-6	1902	12	17	05	21		Monte Amiata	30	6-7	4.83
NF	1904	09	07	11	30		Valle dell'Ombrone	27	5	4.31
3	1905	02	12	08	28		Monte Amiata	61	6	4.55
3-4	1909	08	25	00	22		Crete Senesi	259	7-8	5.34
NF	1911	09	13	22	29	0	Chianti	115	7	5.08
2-3	1915	01	13	06	52	4	Marsica	1041	11	7.08
NF	1919	06	29	15	06	1	Mugello	565	10	6.38
5	1919	09	10	16	57		Val di Paglia	67	7-8	5.36
3	1940	10	16	13	17		Val di Paglia	106	7-8	5.29
NF	1948	06	13	06	33	3	Alta Valtiberina	142	7	5.04
3-4	1948	11	03	11	40		Monte Amiata	16	6	4.82
4	1971	02	06	18	09		Tuscania	89	7-8	4.83
4	1980	09	08	19	41	1	Costa Grossetana	55	5-6	4.44
NF	1984	05	07	17	50		Monti della Meta	911	8	5.86
NF	1984	05	11	10	41	4	Monti della Meta	342	7	5.47
NF	1987	01	22	05	10	5	Costa pisano-livornese	157	5-6	4.15
NF	1997	09	26	00	33	1	Appennino umbro-marchigiano	760	7-8	5.66
3-4	1997	09	26	09	40	2	Appennino umbro-marchigiano	869	8-9	5.97
NF	1997	10	14	15	23	1	Valnerina	786		5.62
3-4	2000	04	01	18	08	0	Monte Amiata	68	6	4.52

Figura 70 - Elenco eventi sismici

In definitiva:

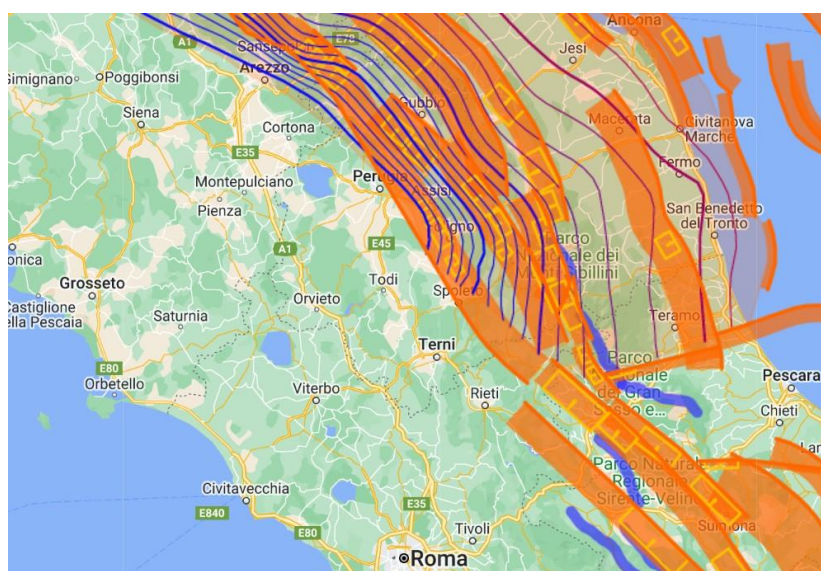


Figura 71 - Sorgenti sismogenetiche

L'area di Manciano non è interessata da faglie capaci, come si vede dalla consultazione del catalogo Ithaca.



Figura 72 - Catalogo Ithaca delle faglie "capaci"

3.7.2.6 Classificazione sismica

Le Norme Tecniche sulle Costruzioni, emanate con il DM Infrastrutture del 17.01.2018, hanno stabilito che per ogni costruzione ci si può riferire ad una accelerazione di riferimento propria in relazione sia alle coordinate geografiche dell'area di progetto, sia alla vita nominale della costruzione stessa.

I criteri di riclassificazione stabiliti dall'OPCM 3519/06 permettono di esprimere la pericolosità sismica in valori di accelerazione di picco su suolo rigido (a_g) suddivisa in sottoclassi per ogni zona sismica con intervalli di 0,025g.

La regione Toscana con proprie DGR nn. 421 del 26 maggio 2014 ha approvato la nuova classificazione sismica del territorio regionale. In base a tali norme il territorio di Manciano è stato riclassificato in Zona 3 a cui corrisponde un range del valore di a_g compreso tra $0.05 \leq a_g < 0.15$. In base all'Allegato "C" delle norme citate, le opere in progetto assumono la **Classe d'Uso IV**.

La zona sismica 3 indica una pericolosità sismica media dove possono verificarsi terremoti forti ma rari. Nella seguente immagine è possibile osservare la zonazione sismica della Regione Toscana dove in rosso è indicata l'area di studio.

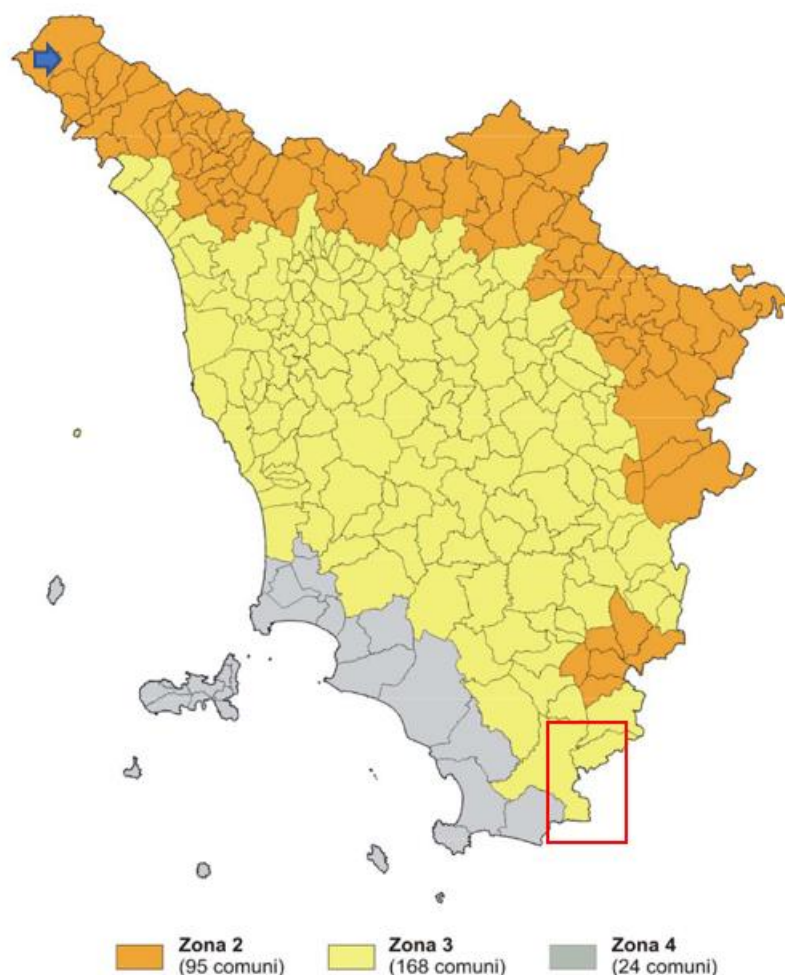


Figura 73 - Zone sismiche

Inoltre l'INGV, nella sua 'Mappa della pericolosità sismica' (sito <http://esse1-gis.mi.ingv.it>), elaborata con modello probabilistico sismotettonico, inserisce il comune di Manciano in una zona con un'accelerazione orizzontale attesa compresa nell'intervallo 0.075-0.100 Ag/g riferita a suoli rigidi (categoria A, $V_{s,eq} > 800$ m/s) e con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (Fig. 11.5).

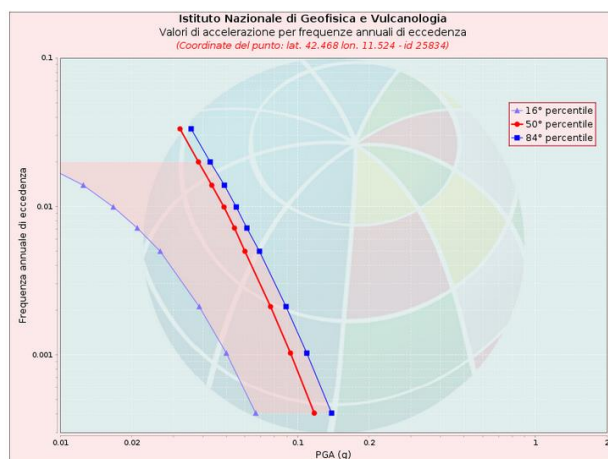
Per quanto riguarda il valore di Magnitudo di riferimento si è fatto uso dei dati ICMS 2008. Un metodo per stimare il valore di M_w da considerare ai fini delle valutazioni per le verifiche di liquefazione per l'area o la microzona di interesse è, nel caso in cui non sia ricompresa nella zonazione sismogenetica (ZS9; INGV, 2009), di determinare le minime distanze (R_i) dalle zone sismogenetiche circostanti (i) e successivamente si verifica per ciascuna di esse se la magnitudo della zona sismogenetica considerata (M_i) è inferiore o superiore alla magnitudo fornita dalla relazione $M_{si}=1+3*\log(R_i)$. Nel caso in cui almeno una M_{si} , calcolata per le zone sismogenetiche circostanti,

è inferiore alla M_i della stessa zona per la quale è stata calcolata M_{si} , si assume per M_w il valore di magnitudo più alto tra le magnitudo delle zone sismogenetiche circostanti ($M_i=M_w$); se invece tutte le M_{si} sono superiori alle M_i , si determina la M_w con il metodo della disaggregazione. Visto che tutti i valori di M_{si} sono maggiori di M_i si è stimato il valore di magnitudo con il metodo della disaggregazione, ovvero, mediante il portale dell'INGV si è identificato il sito oggetto dello studio e si sono individuati i relativi “nodi” della maglia all'interno della quale è inserito lo stesso.

Dall'analisi dei recenti inventari di faglie attive, nello specifico è stato consultato il Diss 3.2.1 (Diss Working Group, 2005 - consultabile on-line: <http://diss.rm.ingv.it/diss/>) e dalla carta delle zone sismogenetiche ZS9 (Meletti C., Valenzise G. et al., 2004) emerge che il comune di Manciano è posto all'interno della zona 921 ed in prossimità della zona 920.

La zona 921 è caratterizzata da una diffusa sismicità di energia moderata, correlata ad elevato flusso di calore, con pochi eventi di magnitudo più elevata, responsabili di danni significativi su aree di limitata estensione anche per la superficialità degli ipocentri: Bagnoregio 1695, Orciano Pisano 1846, Piancastagnaio 1919 (Mongelli e Zito, 1991). La zona 920, che coincide con la porzione inferiore del settore in distensione tirrenica definito nel modello sismotettonico di Meletti et al. (2000), è caratterizzata da una sismicità di bassa energia che sporadicamente raggiunge valori di magnitudo relativamente elevati.

Per la Zona 921 la M_w valutata è pari a **4.0**. Tuttavia, e per confronto, si è scelto, di verificare la M_w anche con il metodo della disaggregazione in termini di Magnitudo e distanza riferendosi alla maglia più sfavorevole in termini di Magnitudo della Mappa interattiva della Pericolosità Sismica dell'INGV - figura 11.6 – e si è ottenuto il grafico della disaggregazione in termini di Magnitudo e distanza.



Il resto dell'analisi, per la quale dato il suo pronunciato carattere tecnico si rinvia alla Relazione geologica, perviene a identificare un $M_{Wmwdio} = 4.89$ per una distanza di 23.9 km.

Inoltre, si può ritenere che i terreni presenti nell'area di sedime possano essere classificati come non liquefacibili in quanto è stato riscontrato il manifestarsi di una delle 4 condizioni previste, ovvero la profondità media stagionale della falda risulta collocata ad una profondità maggiore di 15 metri dal piano di campagna.

3.7.2.7 Vincoli idrogeologici

Il PAI - Legge 18 maggio 1989 n. 183 art. 17 comma 6 - ter, Legge 3 agosto 1998 n. 267 modificata con Legge 13 luglio 1999 n. 226 e Legge 11 dicembre 2000 n. 365, di riferimento per il sito di progetto ricade nel nell'ex Bacino Regionale Ombrone che, dalla cartografia esistente (tav. 108), risulta escluso da qualsiasi tipo di pericolosità.

Per ciò che riguarda l'Autorità di Bacino Distrettuale, l'area d'interesse risulta esclusa sia dal PAI Piano Assetto Idrogeologico che dal progetto PAI "Dissesti geomorfologici" dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale.

Anche per ciò che riguarda il PGRA "*Piano di gestione del rischio di alluvioni*" dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale, l'area risulta esclusa.

Sono state consultate anche le cartografie dell'Autorità di Bacino Distrettuale Appennino Centrale: l'area sembra ricadere (dal punto di vista distrettuale) nell'Autorità dei Bacini Regionali Lazio e quindi nell'AdB distrettuale dell'Appennino centrale, ma la cartografia si ferma al confine regionale del Lazio.



Figura 74 - Limiti bacini

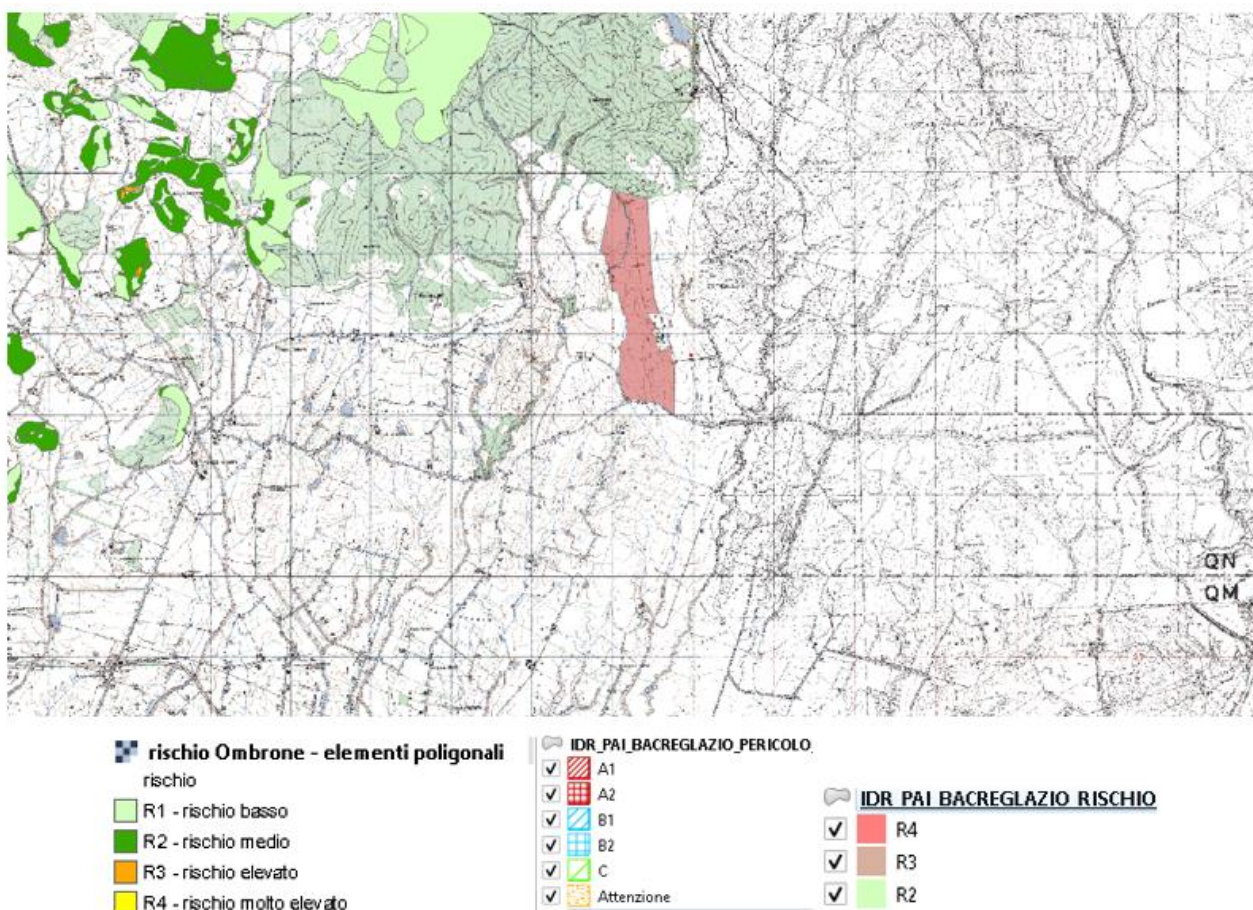


Figura 75 - Carta di Tutela del territorio – WMS

3.7.3 Ambiente antropico

3.7.3.1 Analisi archeologica

L'allegata “*Relazione archeologica*”, A_R01, sarà sottoposta all'apposita procedura di VPia della competente Soprintendenza.

3.7.3.1.1- Inquadramento storico-archeologico

Per i secoli XVII e XVIII, il territorio si presenta, complice anche la scala, poco caratterizzato, tuttavia è interessante notare la presenza, già all'epoca, della via dell'Abbadia, in un contesto prevalentemente boscoso dell'Abbadia e del Ponte della Badia. Nella carta di Olivieri tale strada è definita come “Strada Doganale”. Le carte del XIX secolo offrono sempre un'immagine piuttosto selvatica di quella che ancora era un'area di confine.

Sulla base della cartografia e toponomastica storica, l'area è, per lo meno dall'inizio del XX secolo,

adibita ad aziende agricole, probabilmente destinate all'allevamento.

Interessante che, al centro dell'area di progetto vi fosse, ancora sul catasto Novecentesco, il toponimo Cavallino alle Buche.

La zona in questione, situata vicino all'importante città etrusca di Vulci, faceva parte del suo territorio nell'antichità e successivamente venne inclusa nell'area di pertinenza della colonia romana di Cosa, ai confini orientali del suo territorio.

Dal punto di vista della ricerca archeologica, i terreni interessati non sembrano essere stati oggetto di ricerche o ricognizioni sistematiche. Non rientrano nelle aree di ricerca condotte da Cristina Corsi lungo la zona costiera a sud della foce del Fiora (Corsi 1998; Corsi 2000), né nelle zone indagate da Nonnis e Pocobelli nell'agro vulcente (Nonnis, Pocobelli 1994- 1995). Le ricognizioni condotte dall'Università di Siena tra la valle dell'Albegna e la valle del Tafone, che si estendono fino al distretto di Saturnia, non toccano direttamente i terreni del progetto, ma si trovano a breve distanza a ovest (Carandini, Cambi 2002, pp. 36-37). L'area del progetto è stata parzialmente esplorata durante le ricognizioni condotte dall'Università "La Sapienza" di Roma lungo la valle del Chiarone e la bassa valle del fiume Fiora, attestandosi lungo l'attuale strada dell'Abbadia e i terreni circostanti. Queste ricerche hanno portato alla scoperta di numerosi siti preistorici, protostorici e insediamenti che risalgono all'età etrusca e romana (Asor Rosa et al. 1995; Asor Rosa et al. 1994-95).

Per l'età etrusca, l'area era nota per i ritrovamenti di nuclei di tombe etrusche, che hanno restituito importanti corredi conservati presso i musei di Firenze, Grosseto e Orbetello. Questi ritrovamenti testimoniano il ruolo chiave di questa località nel controllo della zona costiera e nello sviluppo degli scambi transmarini. L'abitato di Pescia si trovava ai margini di una laguna navigabile, dove si svolgevano attività produttive, inclusa l'estrazione del sale (Celuzza 2007, pp. 115-116). I complessi sepolcrali si situano in località Serpentaro, Poggio Lungo, Quarto della Moletta, Quarto dei Magazzini, Quarto della Padovella, Quarto della Capanna Murata, collegate ad almeno due nuclei insediativi: Pescia e Infernetto di Sotto (Casi, Celuzza 2000). Altre tombe sono venute in luce nelle località di Due Pini, La Viola e La Memoria, lungo una direttrice viaria che sarà in seguito ricalcata dalla via Aurelia romana, a testimonianza dell'antichità di questo itinerario (Scapatucci 2004, pp. 10-11).

Con l'ascesa progressiva di Vulci, si verificò un'intensa convergenza di percorsi verso la città fin dall'età arcaica, contribuendo anche all'aumento diffuso degli insediamenti rustici. Nel periodo compreso tra il VI e il V secolo a.C., si osservò una sempre più densa occupazione del territorio

circostante la città stessa. Lungo la strada dell'Abbadia, emersero fattorie, piccoli insediamenti e necropoli già a partire dal VI secolo a.C., con un notevole incremento nel secolo successivo, a conferma dell'importanza di questa via di comunicazione, poiché le evidenze coinvolgevano gran parte del percorso. Questi siti erano situati su piccole alture vicine ai corsi d'acqua e avevano principalmente una vocazione agricola. Tra il IV e il III secolo a.C., l'incremento degli insediamenti continuò, soprattutto nelle vicinanze di Vulci, con fattorie disposte a breve distanza l'una dall'altra lungo la strada (Asor Rosa et al., 1994-95, pp. 219-223).

Durante l'età romana, a seguito della conquista di Vulci da parte di Roma, l'area divenne parte di un settore periferico della colonia di Cosa. Durante l'era romana, il territorio interessato da questi sviluppi si trovava in una zona periferica rispetto alla nuova fondazione di Cosa, con il torrente Tafone probabilmente a costituire il confine orientale del territorio cosano. Questa regione presentava una densità abitativa più scarsa rispetto ad altre zone. Secondo Cambi, fin dal III secolo a.C., le aree interne della valle del Chiarone e del Tafone (tra le dune costiere e la strada dell'Abbadia) sembravano quasi spopolate, con pochissime abitazioni o villaggi. Gli insediamenti tendevano a concentrarsi nei centri marittimi e lungo l'importante via di collegamento rappresentata dalla via Aurelia. A nord di questa strada, i siti diventavano molto più rari (Carandini Cambi 2002, pp. 158-159). Tuttavia, le ricognizioni lungo la strada dell'Abbadia mostrano che, a metà del III secolo a.C., c'era una diffusa presenza di popolazione lungo la fascia circostante la strada (confermando il ruolo di importante via pedemontana), sia lungo l'asse principale che lungo una serie di strade secondarie che portavano alla via Aurelia. Nel tratto occidentale della strada dell'Abbadia fino a Cosa, si riconosce l'itinerario conosciuto come “*aliter a Roma Cosa*” nell'*Itinerarium Antonini*, che aveva un percorso interno (Ad Careias, Aquae Apollinares, Tarquinii, Cosa) e la cui origine probabilmente risale all'epoca etrusca.

Il suo utilizzo durante l'era romana è confermato dalla costruzione del Ponte della Badia, risalente al I secolo a.C. (Carandini, Cambi 2002, pp. 133-134; Asor Rosa et al. 1994-95, pp. 223-226). I numerosi insediamenti lungo la strada dell'Abbadia possono essere suddivisi in fattorie, ville rustiche e vere e proprie ville, alcune delle quali hanno restituito elementi decorativi e ambienti di pregio. Al contrario, il sobborgo di Vulci ha subito una netta diminuzione dell'occupazione, con un ridotto numero di nuove fondazioni e il riutilizzo delle aree precedentemente occupate dalle necropoli arcaiche a fini agricoli e residenziali (Asor Rosa et al. 1994-95, p. 223).

Il territorio lungo la strada dell'Abbadia non sembra essere stato colpito dalla crisi che ha interessato il sistema delle ville in gran parte dell'Etruria nel I secolo d.C.: nessuna villa scompare e quasi tutte

restituiscono ceramica africana e anfore risalenti al II-III secolo d.C., così come avviene per le ville rustiche. Tuttavia, nell'età tardoimperiale, si osserva un progressivo abbandono degli insediamenti lungo questa strada, insieme alla crescita del latifondo, fenomeni chiaramente visibili nell'ager cosanus e nella valle dell'Albegna, che portano alla presenza di sole quattro ville di età tardoantica lungo questa strada, nel settore centrale (Asor Rosa et al. 1994-95, p. 229).

Durante l'età medievale, il primo documento che fa riferimento a questa area è una conferma del 1081 a S. Paolo Fuori le Mura, che elenca proprietà per lo più situate nell'antico ager cosanus. Nella bolla del 1161 di Alessandro III vengono menzionati i castelli di Tricosto e Capalbio, mentre nella bolla del 1183 di Lucio III compaiono anche Stachilagi e Capita. Montauto è documentato sin dall'inizio del XII secolo. Tuttavia, il fenomeno dell'incastellamento, che si è verificato principalmente tra l'XI e il XII secolo, non appare uniforme, poiché inizialmente i castelli convivevano con insediamenti aperti o con abitazioni rurali sparse (Carandini, Cambi 2002, pp. 263-264). Per quanto riguarda la strada dell'Abbadia, non si può escludere che abbia mantenuto la sua funzione anche nel periodo dell'alto Medioevo, quando si assisteva a un progressivo spostamento degli insediamenti sulle colline. Nel IX secolo, nelle vicinanze del Ponte, fu fondata un'abbazia (da cui il nome della strada) a difesa dei confini del Patrimonio di S. Pietro. Trasformata in una rocca nel XIII secolo, svolse fino all'era napoleonica il ruolo di dogana papale per il controllo del passaggio sul Fiora (Asor Rosa et al. 1994-95, p. 230).

Sono dunque da sottolineare i seguenti siti, per i quali si rinvia alla Relazione:

- 1- Sito 01 – area di frammenti riferibili ad una fattoria del III secolo, 2-300 metri ad Ovest lungo la strada,
- 2- Sito 02 e Sito 03 – area di frammenti riferibili ad una fattoria III secolo, 200 metri ad Est, lungo la strada,
- 3- Sito 04 – area di frammenti riferibili ad un insediamento VI secolo, più ad Est
- 4- Sito 05 – materiale pertinente ad una fattoria, ad Est lungo la strada, ca 500 metri
- 5- Sito 15 – frammenti riferibili ad un insediamento VI secolo, molto vicino, Est
- 6- Sito 16 – frammenti riferibili ad un insediamento VI secolo, nel terreno zona Nord
- 7- Sito 17 – frammenti riferibili ad una fattoria III secolo, nel terreno zona Nord
- 8- Sito 18 – frammenti riferibili ad una fattoria I secolo, nel terreno zona Nord
- 9- Sito 19 – frammenti riferibili ad un insediamento VI secolo, nel terreno zona Nord
- 10- Sito 27 – strada di antica percorrenza
- 11- Sito 29 e 30 – piccolo complesso sepolcrale a Sud dell'impianto, molto vicino

3.7.3.1.2 – Sintesi delle evidenze

Le evidenze fino ad ora riscontrate sono rappresentate nella tavola seguente.

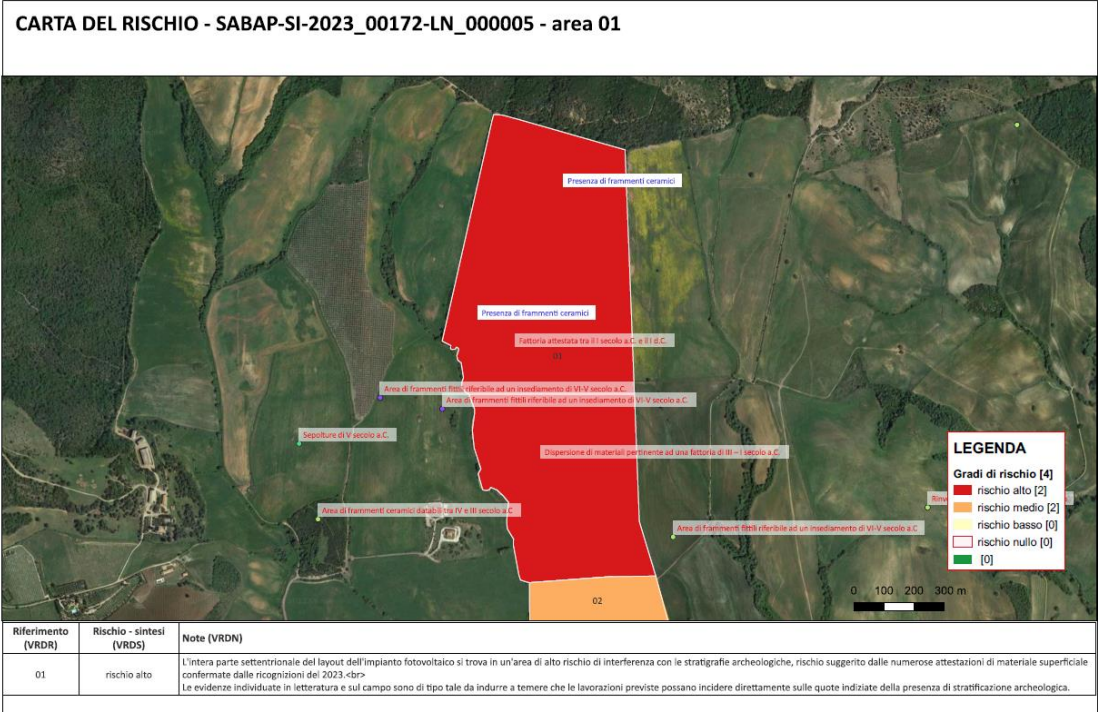


Figura 76 – Carta del rischio archeologico, 01

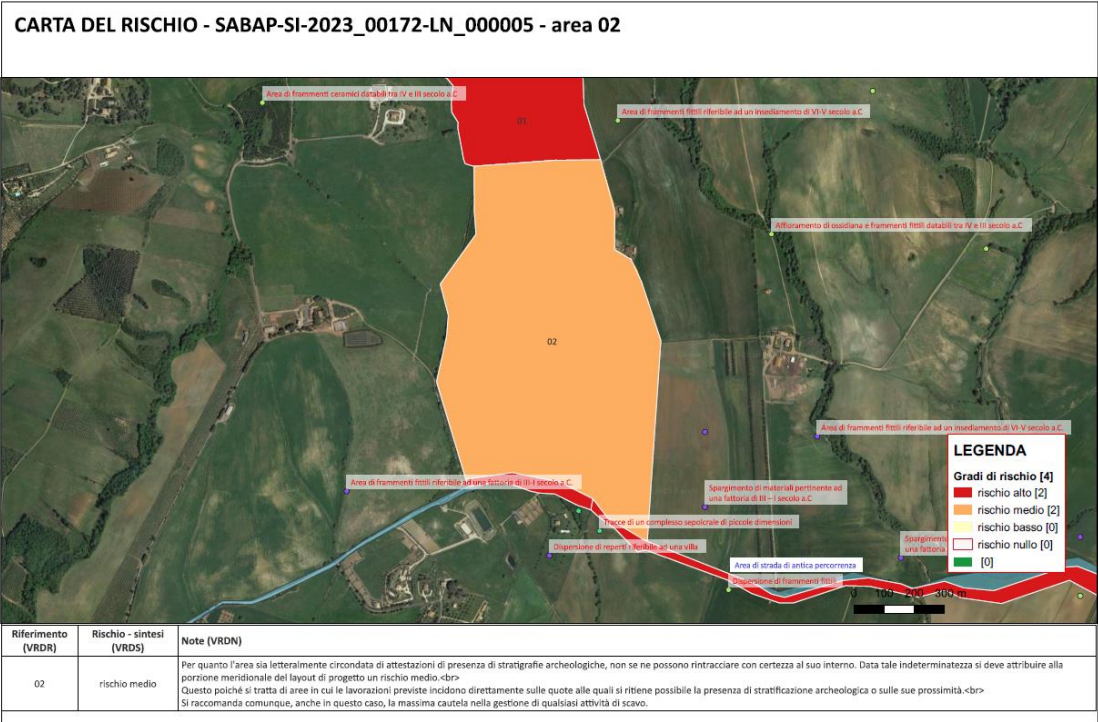
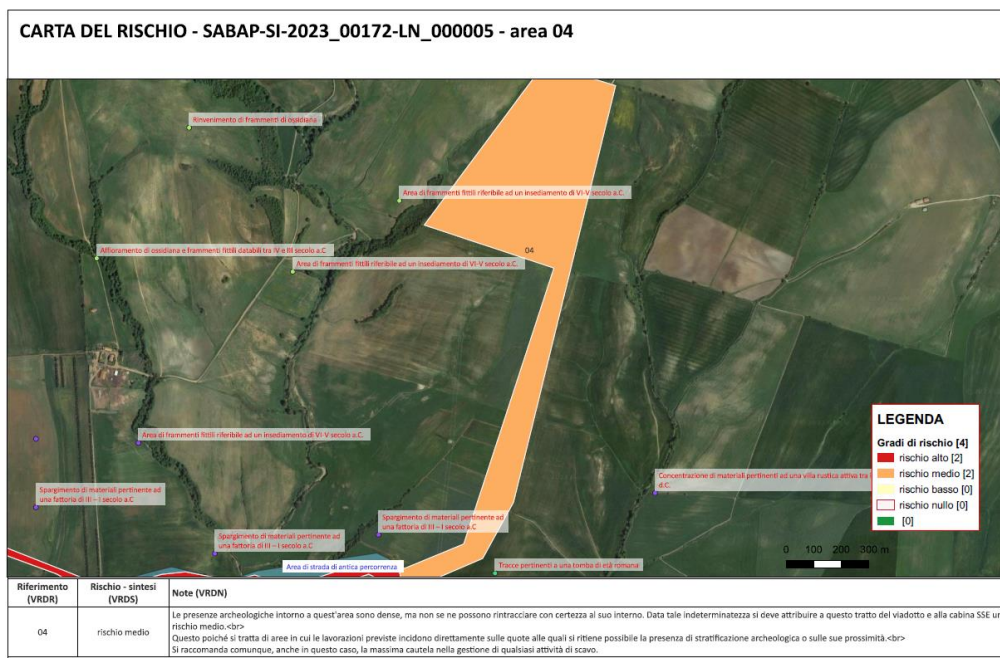
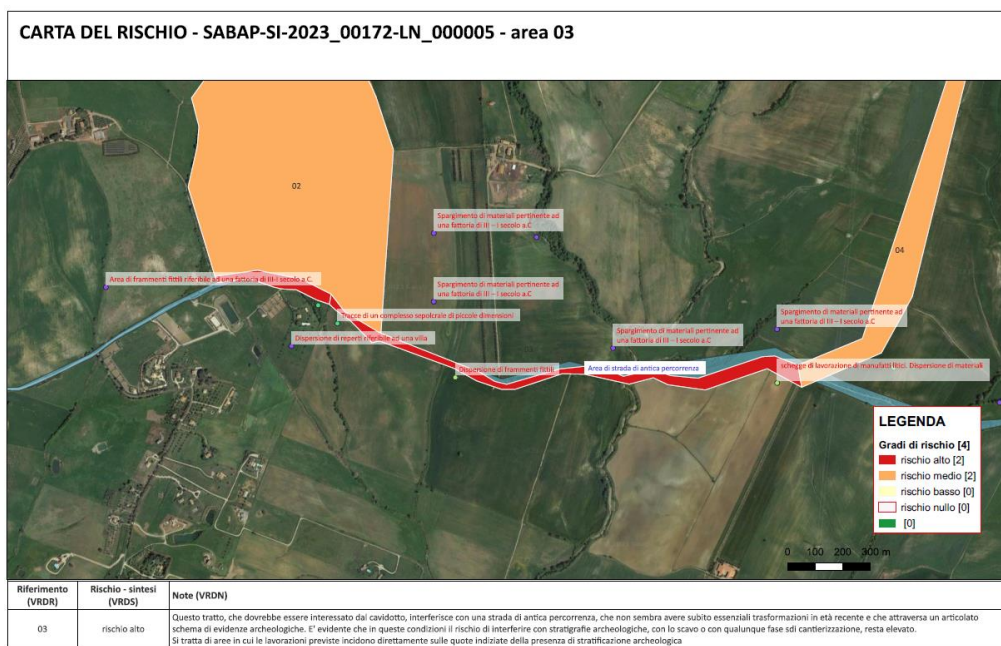


Figura 77 - Carta del rischio archeologico, 02



suina. Il turismo è un altro settore importante dell'economia della provincia di Grosseto, destinazione turistica popolare grazie alle sue spiagge, alle sue colline, ai suoi boschi e ai suoi siti archeologici. L'industria è un settore in crescita dell'economia sede di aziende che operano nei settori dell'energia, della chimica, della meccanica, della metallurgia e della produzione di materiali da costruzione.

Ecco alcuni dei prodotti agricoli più importanti della provincia di Grosseto:

- **Vino:** è una delle principali produttrici di vino in Italia. I vini più famosi della provincia sono il Brunello di Montalcino, il Chianti Classico e il Montepulciano d'Abruzzo.
- **Olio d'oliva:** una delle principali produttrici di olio d'oliva in Italia. L'olio d'oliva della provincia è prodotto con olive di varietà tipiche come la Frantoio, la Leccino e la Moraiolo.
- **Grano:** una delle principali produttrici di grano in Italia. Il grano della provincia è utilizzato per la produzione di pasta, pane e altri prodotti da forno.
- **Mais:** una delle principali produttrici di mais in Italia. Il mais della provincia è utilizzato per la produzione di farina, polenta e altri prodotti da forno.
- **Ortaggi:** una delle principali produttrici di ortaggi in Italia. Gli ortaggi più coltivati nella provincia sono pomodori, zucchine, melanzane, insalata, carote e cipolle.
- **Frutta:** una delle principali produttrici di frutta in Italia. La frutta più coltivata nella provincia è la mela, la pera, l'uva, l'arancia e il limone.

L'agricoltura della provincia di Grosseto è caratterizzata da una produzione diversificata, che include sia prodotti tradizionali che prodotti innovativi.

La produzione di olio della Provincia è di ca 10.000 t/anno. L'impianto, dunque aumenterà questa produzione dell'1%.

Le varietà tipiche sono la Frantoio, la Leccino, e la Moraiolo.

L'olio di oliva:

- È un'ottima fonte di vitamina E, un potente antiossidante.
- Aiuta a ridurre il colesterolo LDL (cattivo) e ad aumentare il colesterolo HDL (buono).
- Protegge il cuore e le arterie.
- Aiuta a prevenire il cancro.
- Migliora la salute del cervello e delle ossa.
- Favorisce la digestione.

- Ha proprietà antinfiammatorie.
- È un ottimo condimento per la cucina.

Una delle varietà possibili del progetto è un ibrido dell'Università di Bari prodotto anche con il Leccino.

3.7.4 Ricadute occupazionali

3.7.4.1 Premessa e figure impiegate

La realizzazione e la gestione ed esercizio dell'impianto fotovoltaico in progetto comporterà delle ricadute positive sul contesto occupazionale locale. Infatti, sia per le operazioni di cantiere che per quelle di manutenzione e gestione delle varie parti di impianto, è previsto di utilizzare in larga parte, compatibilmente con la reperibilità delle professionalità necessarie, risorse locali. Ovviamente per il numero di addetti le ricadute più significative si avvertiranno nella fase di cantiere.

In particolare, per la fase di cantiere si stima di impiegare le seguenti categorie professionali:

- 3 lavori di preparazione del terreno e movimento terra: ruspisti, camionisti, gruisti, topografi, ingegneri/architetti/geometri;
- 4 lavori civili (strade, recinzione, cabine): operai generici, operai specializzati, camionisti, carpentieri, saldatori;
- 5 lavori elettrici (cavidotti, quadri, cablaggi, rete di terra, cabine): elettricisti, operai specializzati, camionisti, ingegneri;
- 6 montaggio supporti pannelli: topografi, ingegneri, operai specializzati, saldatori;
- 7 opere a verde: vivaisti, agronomi, operai generici.

3.7.4.2 Impegno forza lavoro

Per la realizzazione dell'impianto saranno occupate al massimo 260 persone contemporaneamente (oltre ai tecnici e gli staff di direzione lavori). Ciò porterà ad una rotazione di circa 950 persone nel corso delle diverse fasi di lavorazione, includendo anche gli operai agricoli necessari per realizzare la parte di mitigazione e naturalistica, oltre al verde produttivo. Di tali ore/uomo circa il 75% saranno rappresentate da manodopera locale.

Ciò che giova ricordare in questa sede di valutazione dell'impatto del singolo progetto è l'impatto occupazione diretto e locale.

Per comprenderne la natura bisogna considerare intanto che saranno impiegati:

- 3 operai (agricoli, edili, elettrici),
- 4 personale di sorveglianza (in appalto esterno),
- 5 tecnici (elettrici),
- 6 staff di direzione.

L'aspettativa di ricadute socio occupazionali viene riportata nelle seguenti tabelle.

1- Impianto fotovoltaico

Unità di lavoro (ULA)

Una ULA rappresenta la quantità di lavoro prestato nell'anno da un occupato a tempo pieno, ovvero la quantità di lavoro equivalente prestata da lavoratori a tempo parziale trasformate in unità di lavoro a tempo pieno (220 giorni annui per 8 ore al giorno). Ad esempio, un occupato che abbia lavorato un anno a tempo pieno nella attività di installazione di impianti FER corrisponde a 1 ULA. Un lavoratore che solo per metà anno si sia occupato di tale attività (mentre per la restante metà dell'anno non abbia lavorato oppure si sia occupato di attività di installazione di altri tipi di impianti) corrisponde a 0,5 ULA attribuibili al settore delle FER.

Questi dati includono la stima sia delle unità di lavoro “dirette”, sia “indirette”, secondo le seguenti definizioni.

Ricadute occupazionali dirette

Sono date dal numero di Unità di lavoro direttamente impiegate nel settore oggetto di analisi (es: fasi di progettazione degli impianti, costruzione, installazione, O&M).

Ricadute occupazionali indirette

Sono date dal numero Unità di lavoro indirettamente correlate alla produzione di un bene o servizio e includono le unità di lavoro nei settori “fornitori” della filiera sia a valle sia a monte.

Le definizioni di unità di lavoro “temporanee” e “permanenti” sono le seguenti:

Occupazione permanente

L'occupazione permanente si riferisce alle Unità di lavoro impiegate per tutta la durata del ciclo di vita del bene (es: fase di esercizio e manutenzione degli impianti).

Occupazione temporanea

L'occupazione temporanea indica le Unità di lavoro nelle attività di realizzazione di un certo bene, che rispetto all'intero ciclo di vita del bene hanno una durata limitata (es. fase di installazione degli

impianti).

Anche l'approvvigionamento dei materiali ad esclusione delle apparecchiature complesse, quali pannelli, inverter e trasformatori, verrà effettuato per quanto possibile nel bacino commerciale locale dell'area di progetto.

Successivamente, durante il periodo di normale esercizio dell'impianto, verranno utilizzate maestranze per la manutenzione, la gestione/supervisione dell'impianto, nonché ovviamente per la sorveglianza dello stesso.

Ricadute socio occupazionali per la realizzazione impianto AGRO FV	ULA	Picco
A- Temporaneo, realizzazione impianto	97	309
B- Temporaneo, dismissione impianto	36	60
C- Temporaneo, attività agricole	6	20
TOTALE (A + C) Impegno temporaneo (1 anno)	103	329
A- Permanente, manutenzione (O&M)	30	35
B- Permanente, attività agricole	20	50
TOTALE (A + B) manutenzione (annuale)	50	85
A- Permanente, manutenzione (O&M 30 anni)	800	950
B- Permanente, attività agricole (30 anni)	550	1.450
TOTALE (A+B) manutenzione in 30 anni	1.350	2.400

Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo, come ad esempio il personale di gestione/supervisione tecnica e di sorveglianza. Altre figure verranno impiegate occasionalmente a chiamata al momento del bisogno, ovvero quando si presenta la necessità di manutenzioni ordinarie o straordinarie dell'impianto.

La tipologia di figure professionali richieste in questa fase sono, oltre ai tecnici della supervisione dell'impianto e al personale di sorveglianza, elettricisti, operai edili, artigiani e operai agricoli/giardinieri per la manutenzione del terreno di pertinenza dell'impianto (taglio dell'erba, sistemazione delle aree a verde ecc.).

In fase di cantiere si stima di impiegare le seguenti unità lavorative, per un totale di 1.028 addetti.

A - Impianto agrivoltaico e dorsali MT		Totale personale
A1- progettazione esecutiva ed analisi in campo		5
A2 - acquisti ed appalti		2
A3 - Project Management		2
A4 - Direzione Lavori e supervisione		5
A5 - sicurezza		1
A6 - lavori civili		315
A7 - lavori meccanici		330
A8 - lavori elettrici		318
A9 - lavori agricoli		50
	TOT.	1.028

Figura 80 - Personale impiegabile in fase di cantiere

A queste vanno aggiunte 63 unità per l'impianto di utenza e 26 per l'impianto di rete.

In fase di esercizio sarà impiegato un numero di unità che può essere stimato in 22 per l'impianto agrivoltaico, di cui 7 per le attività agricole, 7 per l'impianto di rete.

In fase di dismissione saranno impiegati 611 unità di personale, di cui 45 per i lavori agricoli. A questi sono da aggiungere 54 unità per la dismissione dell'impianto di utenza.

3.7.5 Ricadute agronomiche e produttive

La parte produttiva agraria del progetto impatta su 443.000 mq di uliveti di tipo superintensivo ai quali corrisponderanno circa 145.000 piante. Detta superficie corrisponde al 34% della superficie recintata dell'impianto e supera quella impegnata direttamente dall'impianto fotovoltaico.

D	Superficie agrivoltaica ai fini del calcolo del Requisito A	1.052.389		
E	Superficie agricola produttiva totale (SAP)	968.342	92,0	D
E1	di cui uliveto superintensivo	761.147	72,3	D
E2	di cui prato fiorito	207.195	19,7	D

Figura 81 - Superficie agrivoltaica

Questa componente dell'investimento è realizzata da un investitore industriale professionale

che ha nella sua disponibilità la Olio Dante S.p.a. la quale quindi ritirerà l'intera produzione annuale (stimata in 7.700 quintali di olive). Una quantità di prodotto per il quale, in assetto tradizionale, sarebbe stato necessario impegnare circa 190 ettari. Il progetto agricolo, interamente finanziato in modo indipendente dal fondo di investimento industriale Oxy Capital, individua nell'associazione con il fotovoltaico l'occasione per promuovere una filiera produttiva ad alta competitività e grande distribuzione che non è in competizione con la produzione di alta qualità dell'olio locale, né con i meritori sforzi di collocare l'olio italiano su un livello di prezzo e qualità più alto. L'idea prevalente per la quale la competizione di prezzo, per scala e costi della manodopera (la seconda purtroppo non vera), sia irraggiungibile e quindi occorra rassegnarsi/riconvertirsi ai mercati 'premium', per natura di nicchia è messa alla prova dal progetto in oggetto. Infatti, grazie a risparmi sul capex terreno e ottimizzazioni di scala e tecnica colturale la produzione olivicola promossa riesce a stare sul mercato, in modo decisamente competitivo, rispetto ai prodotti concorrenti (spagnoli, in particolare), conservando una filiera produttiva interamente italiana. Un monocoltivar 100% italiano ad un prezzo competitivo in linea con gli oli blended con ampio uso di olive spagnole o altro, potrebbe unire il vantaggio di un prodotto per tutti al controllo di filiera produttiva ottenibile solo con nella dimensione nazionale.

Saranno contattati e richieste offerte ad alcuni frantoi in provincia di Grosseto, preferibilmente nel comune di Manciano, per essere la destinazione del flusso di prodotto che, al termine della prelavorazione, sarà inviato agli stabilimenti di Olio Dante S.p.a. a Montesarchio (BN).

3.7.6 Gestione dei rifiuti

Il progetto è in condizione di produrre rifiuti in fase di cantiere e di dismissione. Nella prima circostanza è possibile la produzione dei seguenti rifiuti:

- imballaggi secondari da costruzione (buste di cemento, bancali, imballaggi dei materiali da costruzione adoperati, imballaggi dei materiali elettrici);
- rifiuti assimilabili agli urbani prodotti dagli operai (beni di conforto, altri scarti usualmente relazionati alla vita di cantiere);
- materiali di scarto e residuali dalle operazioni di costruzione (eccedenze di materiali da costruzione e conglomerati cementizi, scarti di materiale elettrico);
- materiali da demolizione derivanti dalla manutenzione della masseria;

In fase di dismissione si ha, invece, la maggiore produzione di rifiuti riconducibile:

- ai rifiuti da costruzione e demolizione derivanti dallo smantellamento delle piazzole, delle recinzioni e cancelli, delle cabine;
- ai rifiuti elettrici ed elettronici (RAEE) derivanti dallo smantellamento ed invio a recupero del materiale elettrico, trasformatori, quadri elettrici, inverter, etc...;
- ai rifiuti rappresentati dai pannelli fotovoltaici stessi;
- ai rifiuti rappresentati dai supporti dei pannelli (rifiuti metallici), le carpenterie;
- ai cavedi, materiali vari di scavo, materiali plastici;
- pali di illuminazione;
- taglio alberi mitigazione;
- eventualmente smaltimento dei materiali dell'apicoltura;
- minuteria.

Tutti questi rifiuti saranno inviati preferibilmente a recupero di materia presso impianti autorizzati e in ogni caso facendo uso di ditte specializzate.

3.7.7 Sintesi dei potenziali impatti

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.

L'analisi archeologica ha mostrato significative interferenze potenziali che dovranno essere verificate con lo sviluppo delle diverse fasi dell'archeologia preventiva.

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

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

3.8- Impatto sugli ecosistemi

3.8.1 Componenti ambientali: atmosfera

3.8.2 Componenti ambientali: clima

Il territorio della provincia di Grosseto si contraddistingue per la complessità geomorfologica e climatica che determina la presenza di diversi sistemi ambientali che si formano nel graduale e lento passaggio dalla montagna al mare, a cui sono legati una notevole diversità biologica di specie animali e vegetali. In linea generale il clima della provincia è di tipo mediterraneo con estati calde e con presenza di piogge tutto l'anno ma concentrate in misura diversa da zona a zona nel semestre autunno – inverno. Tuttavia, la disposizione dei monti ha differente effetto sulle masse d'aria e la diversa distanza dal mare influenza il grado di continentalità di alcune zone, accentuando le escursioni termiche e gli scarti tra le precipitazioni del periodo autunno - inverno e quelle del periodo primavera - estate.

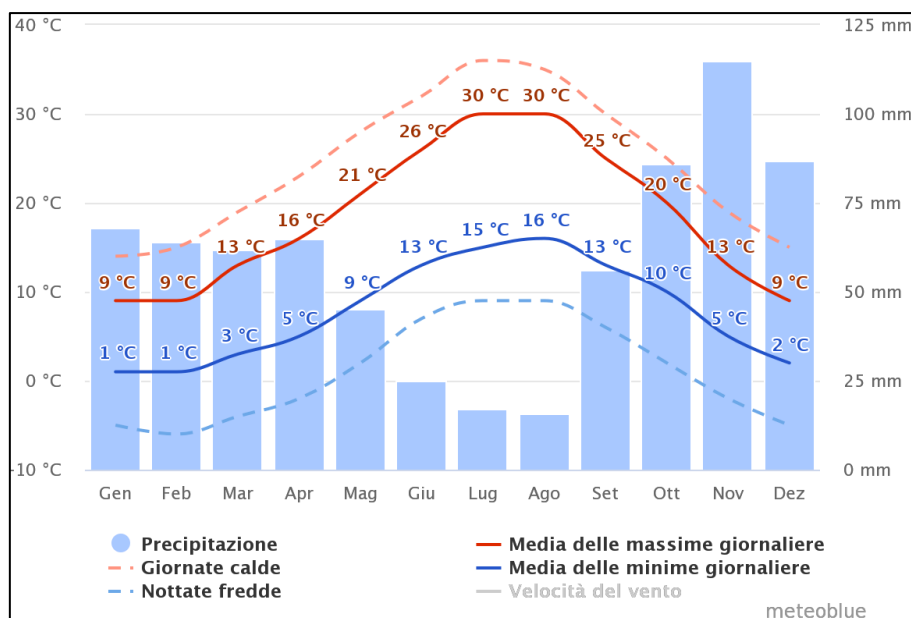


Figura 82 - Media precipitazioni

Come si evince dalla fig., la media delle temperature massime giornaliere che si riscontra nei mesi di luglio e agosto è di 30 C°, mentre tra maggio e ottobre oscilla dai 20 ai 30 C°, riducendosi fino ad un minimo di 9 C° nei mesi di gennaio, febbraio e dicembre. Invece, per quanto riguarda la media delle temperature minime giornaliere il dato più basso si riscontra nei mesi di gennaio e febbraio dove si raggiunge 1 C°, poi oscilla da 1° a 10 C° nel corso dell'anno, a esclusione dei mesi estivi (giugno,

luglio, agosto, settembre), in cui la temperatura minima raggiunge un massimo di 16 C° in agosto. Come si evince dal grafico le precipitazioni sono distribuite più o meno uniformemente durante il periodo autunno – primaverile con un massimo nel mese di novembre, con circa 110 mm; mentre nei mesi estivi da giugno ad agosto le precipitazioni sono inferiori ai 60mm.

La piovosità media si aggira su circa 700 mm di pioggia all'anno.

Nel dettaglio, analizzando i grafici riguardanti le temperature si evince che il dato numerico delle giornate di gelo risulta essere circa 36 su 365 giorni, quindi un valore estremamente basso, che si riscontra in particolar modo nei mesi invernali da dicembre a febbraio. In media il territorio risulta avere per un maggior numero di giorni all'anno una temperatura >10 C°, circa 84 giorni su 365; per i restanti giorni dell'anno il territorio registra una temperatura media compresa tra i 15 C° e i 35 C°. La temperatura media annua è di circa 17 °C, in linea con i parametri del clima mediterraneo.

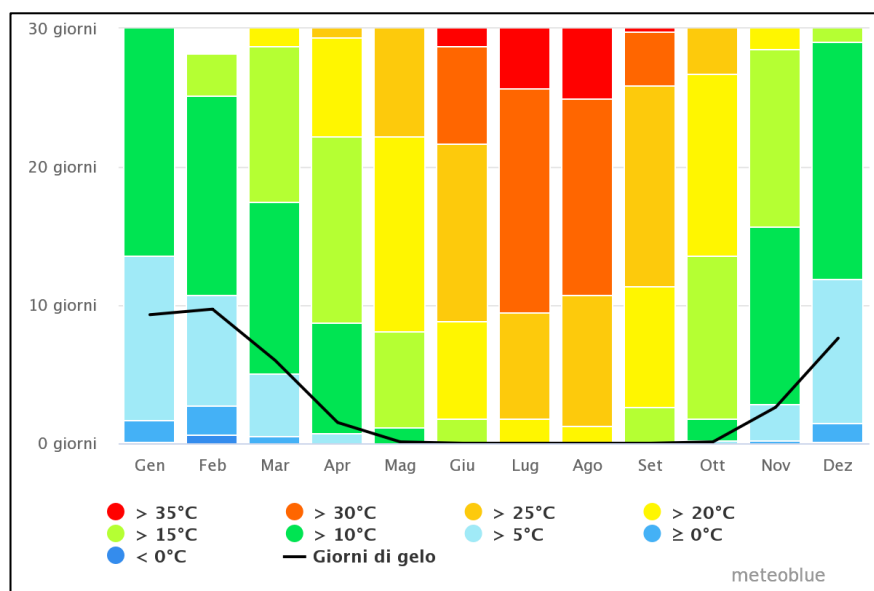


Figura 83 - Temperature massime

Il grafico successivo mostra il numero di giornate di sole, variabili, coperte e con precipitazioni. Giorni con meno del 20% di copertura nuvolosa sono considerati soleggiati, con copertura nuvolosa tra il 20- 80 % come variabili e con oltre l'80% come coperti.

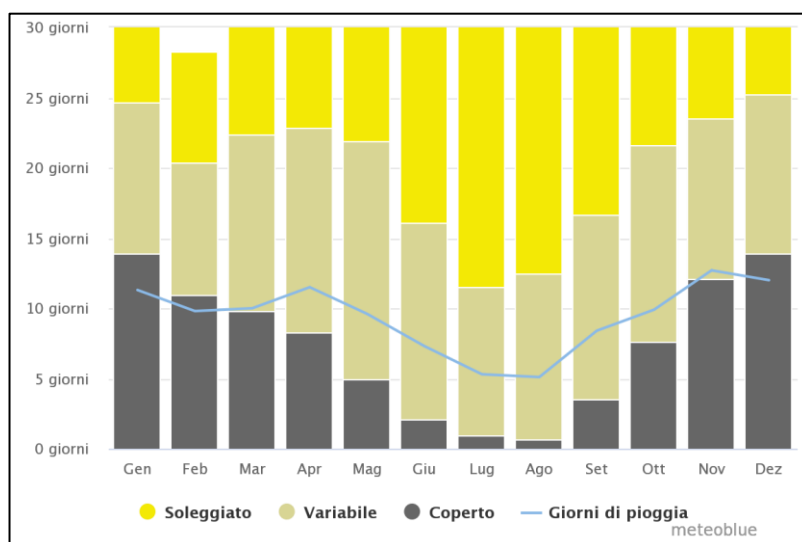


Figura 84 Nuvolosità, soleggiamento e giorni di pioggia

Come si evince dal grafico i mesi estivi risultano essere quelli con maggiori giorni di soleggiamento e viceversa quelli invernali per via delle precipitazioni. La copertura nuvolosa ha un andamento variabile con picchi maggiori nei mesi di gennaio e dicembre e picchi minori nei mesi di luglio e agosto, con rispettivamente 19 e 18 giorni di sole. Dai dati si evince che nell'arco di un anno nel territorio di Manciano si registrano circa 126 giorni di sole, 89 coperti e 150 variabili. Per quanto riguarda la velocità del vento (fig.9), essa risulta prevalentemente compresa tra un valore minimo di 5 km/h e uno massimo di 28 km/h, ma nei mesi da dicembre a marzo talvolta si registrano giornate interessate da raffiche di vento che arrivano a superare i 38 Km/h.

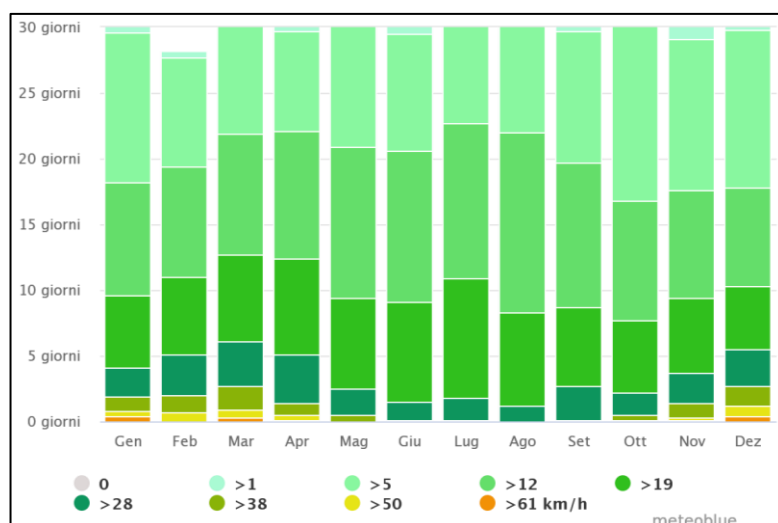


Figura 85 Velocità del vento

Dal grafico si evince che i maggiori venti che giungono sul territorio provengono da NNE e da Sud. I venti provenienti da NNE soffiano con una velocità >5 km/h sul territorio per 930 ore/anno e una velocità >12 km/h per 396 ore/anno; i venti provenienti da Sud soffiano con una velocità >5 km/h per 411 ore/anno e con una velocità >12 km/h per 201 ore/anno.

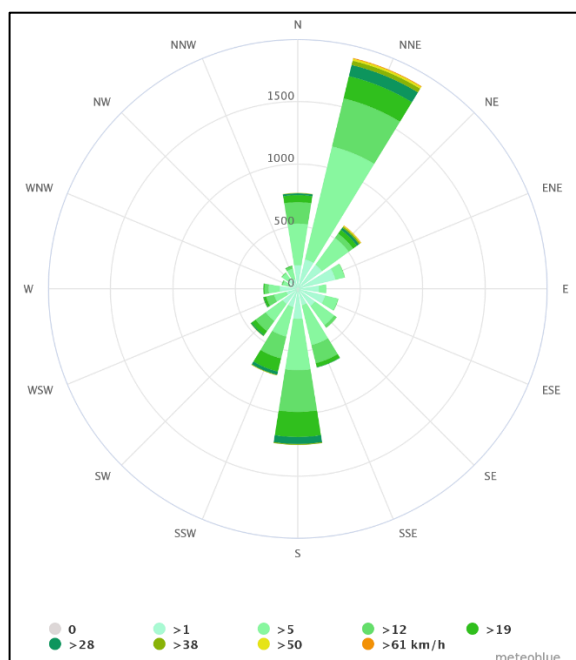


Figura 86 Rosa dei venti

I venti di elevata potenza (>50 km/h) provengono da NNE e NE e toccano il territorio per poche ore annue (circa 32 ore/anno). Dal punto di vista climatico nella Toscana meridionale le scarse precipitazioni vengono compensate dall'elevata ritenzione idrica dei suoli. Emerge pertanto una netta autonomia di questo territorio rispetto alla porzione più meridionale del Lazio.

Tutta la Tuscia è inoltre aperta all'influenza delle correnti umide del Mar Tirreno da cui deriva una generale caratterizzazione del clima in senso oceanico, fattore di grande importanza per la determinazione delle caratteristiche della flora e della vegetazione spontanea della provincia.

3.8.2.1 Qualità dell'aria

Come definito dal D. Lgs 152/2006, per inquinamento atmosferico si intende “ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente.”

Con la nuova direttiva 2008/50/CE e, di riflesso, con la sua attuazione sul territorio nazionale tramite il d.lgs. 155/2010, il punto di riferimento logico cambia profondamente. In primo luogo la qualità dell'aria, cioè l'insieme delle concentrazioni al suolo di una serie di sostanze inquinanti di nota tossicità (SO₂, NO₂, NO_x, CO, Benzene, PM₁₀, PM_{2.5}, O₃, Metalli, IPA) non è più vista con un'ottica puntuale, ma con un'ottica spaziale: il riferimento è il territorio e, di fatto, ciò che si deve conoscere è la distribuzione nello spazio e nel tempo della concentrazione di tali inquinanti.

Dal sito dell'ARPAT si possono ricavare i dati della qualità dell'aria a Manciano¹⁸ che risultano notevolmente inferiori alla media.

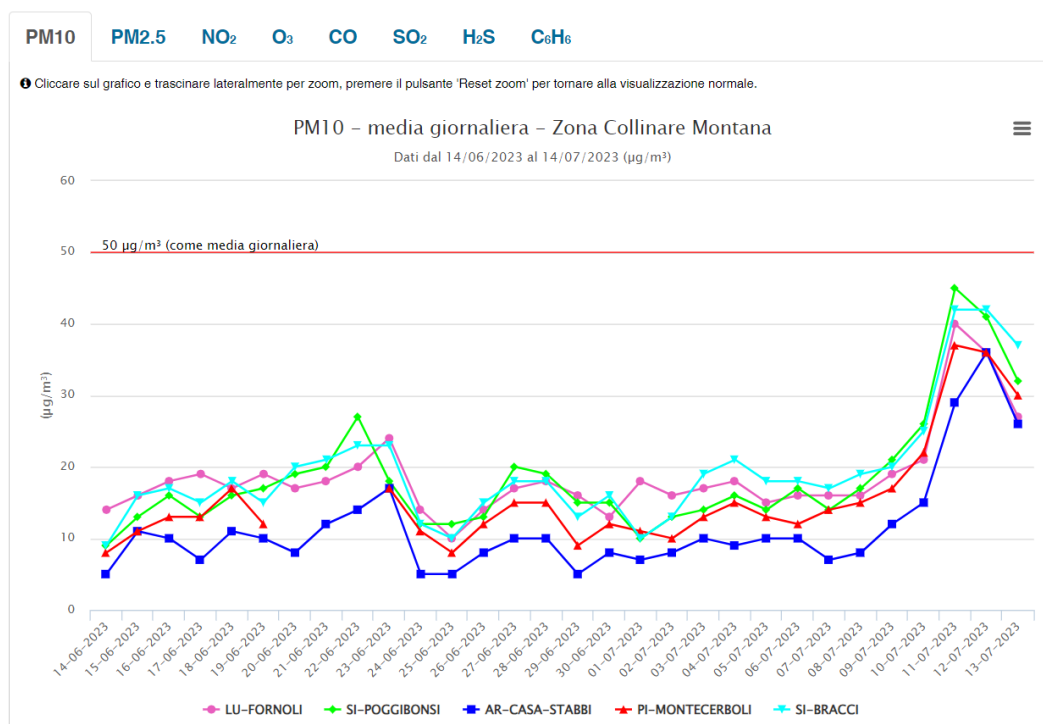


Figura 87 - Manciano, PM10

3.8.3 Componenti ambientali: litosfera

3.8.3.1 Uso del suolo

La provincia di Grosseto si può definire come un'area ad elevata ruralità ed inserita nel gruppo delle province italiane “prevalentemente rurali”, dove la popolazione rurale supera il 50% della popolazione totale, confermando una vocazione produttiva imperniata sulle attività agricole. La percentuale di imprese attive nel 2010 appartenenti a detto comparto (classificate nel settore

¹⁸ - https://www.arp.atoscana.it/temi-ambientali/aria/qualita-aria/grafici_bollettino/index/PM10/MANCIANO

agricoltura, silvicoltura e pesca) era il 32% delle imprese registrate alla Camera di commercio; molto minore era il numero di imprese commerciali (19% sul totale) e edili (13%) ed esiguo quello nelle attività di ristorazione e alberghiere (8%) e manifatturiere (5%). La produzione totale agricola ai prezzi base (349 M€) della Provincia di Grosseto costituisce però il 15% di quella regionale (2,4 miliardi di euro), il settore prevalente è lo zootecnico (29%), seguito dalle coltivazioni erbacee (23%) e legnose (18%)¹⁹.

Data la complessità geomorfologica e climatica del territorio, l'agricoltura è stata sicuramente l'attività che più di tutte ha dovuto adattarsi a queste condizioni fisiche, costretta ad adeguare tecniche di lavorazione e combinazioni colturali ad un ambiente difficile e povero, processo che col tempo ha condotto ad un rimodellamento del paesaggio. A seguito delle grandi opere di bonifica, buona parte del territorio è stato trasformato in una fertile pianura agricola, a scapito delle zone paludose e lagunari che sono scomparse. Solo alcuni lembi di formazioni impaludate e di laguna sono stati preservati, rappresentando oggi biotopi importantissimi per la conservazione della flora e della fauna degli ambienti umidi. A questi fattori si associano altri aspetti che hanno consentito nel tempo il raggiungimento di un equilibrio fra uomo e ambiente, e in particolare la scarsa antropizzazione di ampie porzioni del territorio legata a motivi storici, socioeconomici e culturali, ed alla netta vocazione agro-silvo-pastorale del territorio maremmano. L'analisi dell'uso del suolo secondo la lettura dell'inventario forestale regionale evidenzia come sia notevole l'incidenza complessiva delle aree agricole (circa 10 punti in più del dato regionale), mentre le aree forestali hanno una incidenza inferiore a quella registrata nel resto della regione (circa 10 punti in meno).

La superficie agraria provinciale è la più estesa in Toscana e rappresenta il 76,9% dell'intera superficie territoriale mentre la SAU costituisce il 45,8% della superficie complessiva, a conferma della sua vocazione agricolo-forestale (in media, in Toscana, la superficie agraria è il 70,8% e la SAU il 37,3% della superficie totale) (ISTAT, 2000). Secondo la lettura del censimento agricolo ISTAT 2000, La SAU provinciale con 206.000 ettari circa, costituisce il 24% della SAU regionale. Sebbene tra il 2000 ed il 2011 l'agricoltura grossetana abbia subito un rilevante ridimensionamento, la Provincia di Grosseto continua a rappresentare il cuore agricolo della Toscana: al 2010, il 17% delle aziende agricole con coltivazioni e il 22% di quelle con allevamenti della Toscana sono localizzati nella Provincia di Grosseto².

¹⁹ • ISTAT- 5° Censimento agricoltura, 2000.

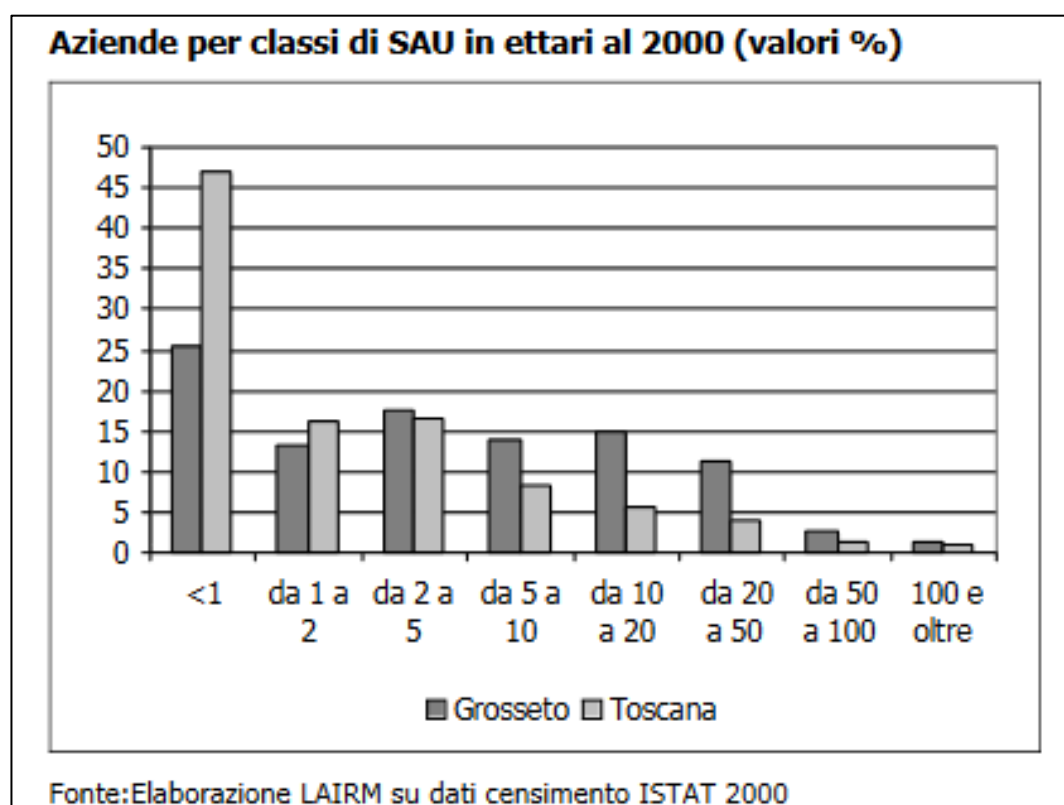


Figura 88 - Classi dimensionali aziende agricole Toscana rispetto alla Provincia di Grosseto

Dal 2000 al 2010 il numero di aziende agricole con coltivazioni si è ridotto di oltre il 25% (contro il -40% regionale) e quello di aziende con allevamenti del 41% (-47% il dato regionale), con punte del 50% se si considerano le sole aziende con allevamenti di pecore. La superficie agricola utilizzata e il numero di capi ovini, invece, è diminuito a tassi molto minori (rispettivamente del 9% e del 19%), con una forte crescita delle dimensioni aziendali. Nel suo complesso, l'agricoltura perde il 16% della superficie tra i due censimenti, in modo più marcato che nella media nazionale. Ciò è dovuto soprattutto ai processi di urbanizzazione che hanno continuato a sottrarre suolo agricolo nella provincia. Prevale la superficie agricola utilizzata (SAU) per seminativi (circa 75% sia nel 2000 che nel 2010), ma tra il 2000 ed il 2010 si riduce del 9,8% e si modifica la sua composizione, con una forte perdita di superficie impiegata per le coltivazioni di frumento duro (-46%) e un significativo aumento di superficie per foraggiere avvicendate (+53%) per motivazioni legate agli andamenti di mercato, e per gli effetti della riforma della PAC seminativi.

La provincia di Grosseto si caratterizza per una rilevante incidenza dei seminativi rispetto alla SAU; infatti, secondo i censimenti ISTAT il 75% circa della SAU ha tale destinazione, dato ben superiore a quello analogo regionale, pari al 56%. Di contro, l'incidenza delle legnose agrarie (viti, olivi, frutteti, vivai) è inferiore rispetto al dato regionale con il 12%, pari a circa il 19% della SAU

regionale. Nell'ambito dei seminativi, negli ultimi trenta anni si è assistito ad una evoluzione contraddistinta dalla progressiva e significativa erosione dei prati permanenti e pascoli, bilanciata da un incremento relativo di seminativi. Le variazioni devono comunque essere valutate all'interno della generale contrazione della SAU, passata dai circa 260mila ettari del 1970 agli attuali 206mila ettari. Per quanto riguarda le legnose, tenendo conto della contrazione della SAU, la loro presenza relativa, quindi la loro incidenza, tende significativamente ad aumentare.

I dati ISTAT del censimento 2000 fotografano l'alta preponderanza dei seminativi e tra questi delle colture cerealicole e la forte valenza delle coltivazioni foraggere. La SAU per coltivazioni legnose, invece, aumenta nello stesso periodo del 10%, in controtendenza rispetto al dato regionale che si attesta al -3%; in particolare c'è un incremento della coltivazione della vite del 28%, contro il +2,5% regionale, ma aumenta anche la superficie coltivata ad olivo (+9,5%), a differenza di quanto accade a livello regionale, dove si ha un calo di oltre il 4%.

La riduzione delle superfici utilizzate per prati permanenti e pascoli (-20%) segue più o meno l'andamento regionale (-28,7%) ma non quello nazionale (+0,57%)², nonostante il territorio grossetano abbia una grande e lunga tradizione lattiero-casearia: in passato si concentravano tutti i greggi della Toscana e ancora oggi, pur non essendoci più transumanza, metà dei capi ovini regionali sono localizzati nel territorio grossetano. La produzione lattiero-casearia ovina ha un forte peso sull'economia locale; infatti, in provincia di Grosseto si produce il 50% del latte ovino regionale ed è stato anche istituito il Consorzio di tutela del pecorino toscano a metà degli anni Ottanta, contestualmente al riconoscimento della Denominazione di origine protetta (DOP). Il Consorzio ha affiancato alla difesa di prodotto anche azioni di miglioramento della qualità della produzione (di latte e di formaggio) e della commercializzazione (nazionale e internazionale), e, nel caso di Grosseto, anche azioni di asseverazione dell'utilizzo di solo latte locale pastorizzato nella produzione del formaggio pecorino grossetano. Il Caseificio sociale di Manciano conta ad oggi 330 soci che conferiscono annualmente circa 9.000.000 litri di latte ovino (di cui gran parte proviene da allevamenti ubicati nell'area di produzione del Pecorino Toscano DOP) e 1.200.000 litri di latte bovino. Produce circa 16.000 quintali di formaggio (di cui l'85% è di pecora e il 75% circa è Pecorino Toscano DOP)²⁰.

Di rilievo è il dato delle superfici forestali: è pur vero che sono concentrate per un terzo nella provincia, ma nei territori dell'Amiata e delle Metallifere incidono rispettivamente per il 36% e il

²⁰ - Governance multilivello e sviluppo rurale: il ruolo delle province italiane - Provincia di Grosseto

52% della superficie totale di loro competenza. Tra gli elementi caratterizzanti bisogna sottolineare il dominio delle formazioni a ceduo (il 64%), e l'importante incidenza delle macchie mediterranee a portamento arboreo. Le formazioni a fustaia sono circa il 14%, di cui la metà rappresentata da conifere. Il dato statistico sulla superficie forestale non è univoco: l'inventario Regionale forestale (IFT) attribuisce nel complesso 186.672 ha (1998), mentre i dati Istat del 2003 attribuiscono 118.090 ha. Tali differenze, sono dovute all'inserimento di coperture che non sono strettamente forestali come i cespuglieti e la macchia mediterranea.

3.5.2.2 Uso agricolo dell'area

Nel territorio di Manciano il mosaico agrario è definito dai seminativi, ma si arricchisce di oliveti che, in appezzamenti generalmente di dimensione contenuta, interrompono l'omogeneità paesaggistica delle colture erbacee. Dove le morfologie si fanno più morbide, prevalgono i seminativi estensivi d'impronta tradizionale, a maglia generalmente medio-ampia e più o meno infrastrutturati da vegetazione non colturale a seconda dei punti presi in considerazione, permangono in alcune aree colture di impronta tradizionale come l'associazione tra oliveti e seminativi. Aree di trasformazione dei tessuti agropaesistici tradizionali sono visibili a nord di Manciano, dove si concentrano vigneti di nuovo impianto a maglia medio-ampia, alternati a oliveti specializzati e seminativi.

Le aree agricole collinari sia quando prevalgono prati e seminativi che oliveti alternati ai seminativi appaiono in generale in condizioni di manutenzione buona. Il piano paesaggistico della Regione Toscana pone l'area di intervento all'interno della categoria morfologica "*Morfotipo dei seminativi semplici a maglia medio-ampia di impronta tradizionale*", un tipo di paesaggio caratterizzato dalla predominanza del seminativo semplice e del prato da foraggio. L'ampia maglia agraria di tipo tradizionale si contrappone alla presenza di un sistema insediativo a maglia rada.

Questo morfotipo gode di un elevato valore estetico-percettivo conferito dall'associazione tra morfologie addolcite, orizzonti molto estesi coltivati a seminativo, e valori luministici prodotti dal particolare cromatismo dei suoli.

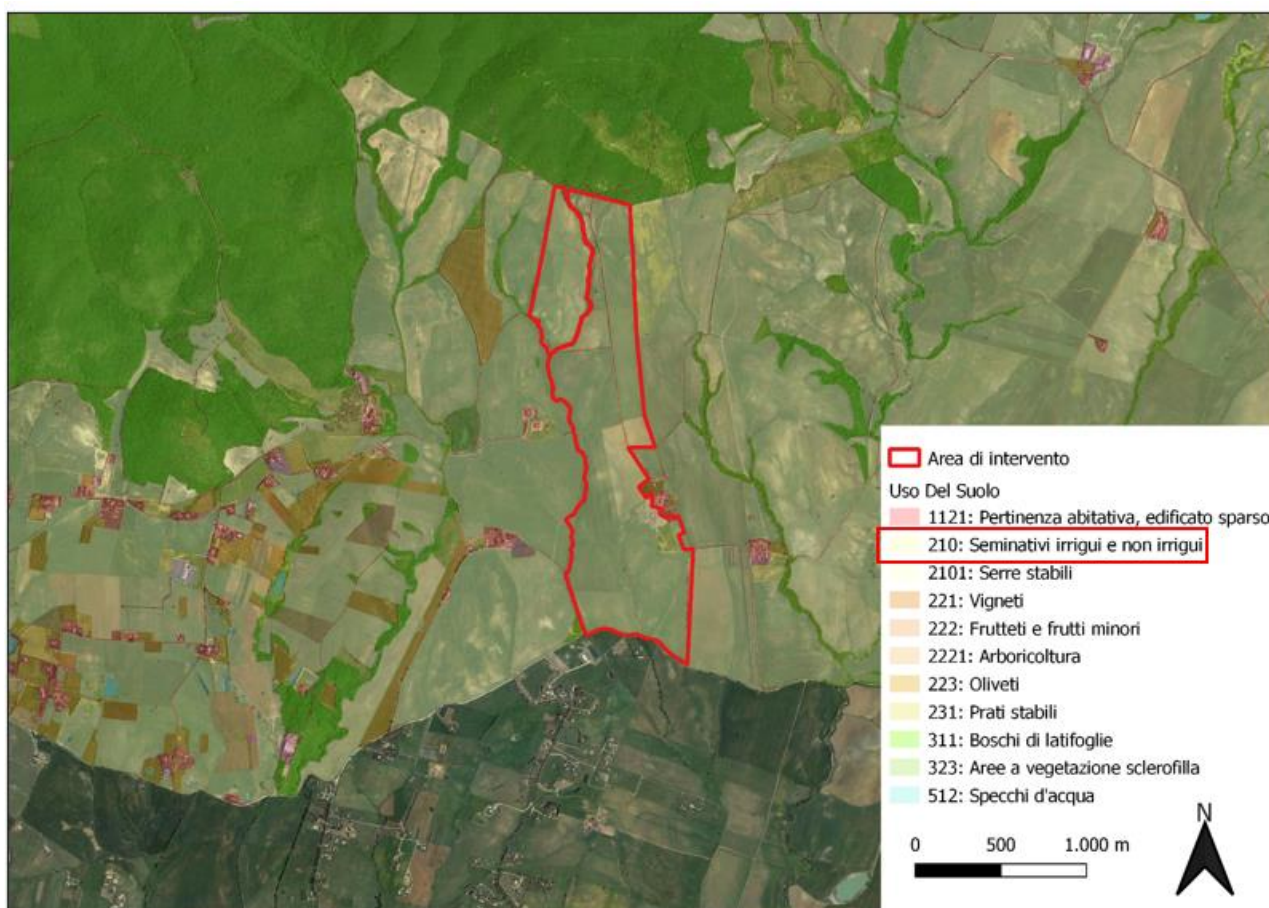


Figura 89 - Inquadramento su cartografia dell'uso del suolo

Nel dettaglio l'area d'intervento, come si deduce dalla carta dell'Uso del Suolo della Regione Toscana, rientra nei Seminativi irrigui non irrigui.

Altra classe che merita una menzione è quella dei frutteti e frutti minori, che in questo contesto fa riferimento alla corilicoltura. Oltre le colture agrarie, i boschi di latifoglie colonizzano le aree più scoscese e quelle riparie. Conformemente a quanto si evince dalla Carta dell'Uso agricolo del suolo, durante i sopralluoghi si è potuto constatare che l'area oggetto di progettazione risulta a seminativo.

3.8.3.2 Inquadramento geo-pedologico

La provincia di Grosseto si estende su oltre 4.500 km² e manifesta una grande varietà di caratteristiche diverse in ogni zona, ognuna delle quali costituisce uno dei territori in cui è suddivisa la provincia. Il territorio risulta essere prevalentemente collinare nelle aree interne, fatta

eccezione per isolati rilievi montuosi nella zona delle Colline Metallifere nella parte settentrionale, e per il cono vulcanico del Monte Amiata nella parte orientale della provincia. Dalla fascia costiera si estende la pianura maremmana, interrotta sporadicamente da isolati promontori, e arriva nell'entroterra seguendo le basse vallate dei principali corsi d'acqua. Il territorio deve la sua morfologia, e quindi il suo aspetto, ai processi geomorfologici che l'hanno interessata nel tempo. Le unità formazionali nel territorio della provincia di Grosseto sono legate alla storia del corrugamento e del sollevamento dell'Appennino Settentrionale.

Il territorio comunale di Manciano è prevalentemente caratterizzato da colline in dolce declivio diffusamente interessate da colture a prevalente conduzione cerealicolo-zootecnica, con considerevole presenza di oliveti e vigneti. Il territorio dell'entroterra risulta essere prevalentemente collinare, e la morfologia si addolcisce scendendo di quota verso il mare.

A nord si sviluppano i rilievi delle Colline Metallifere, procedendo verso sud-est ritroviamo la Valle dell'Ombrone che presenta un'alternanza di colline e vallate lungo i corsi d'acqua, poi le Colline dell'Albegna e del Fiora con l'Area del Tufo, che ne costituisce appendice agli estremi orientali presso il confine più interno con il Lazio si sviluppano le prime vette dei Monti Volsini.

Con riferimento alle Unità di paesaggio che possono essere individuate nell'area possono essere distinte:

- 1- Cod. 15_1 *“Terrazzi fluviali e conoidi molto debolmente pendenti e poco incisi”*, composta da terrazzi fluviali debolmente pendenti, che passano da essere subpianeggianti in bassa quota a moderatamente pendenti salendo di quota. Il substrato pedologico è costituito principalmente da depositi sabbiosi più o meno grossolani talvolta cementati e depositi alluvionali recenti. Le deposizioni sono a bassa energia, a granulometria franca, e rientrano nella consociazione dei suoli “Carige Bassa-CAR1”. In questo contesto sono stati rilevati suoli profondi, non ghiaiosi, a tessitura franco sabbioso-argillosa, non calcarei, neutri o poco sub-acidi, con saturazione in basi molto alta, piuttosto mal drenati. Il profilo tipico degli orizzonti (gli “strati” di suolo) è Ap-Bt-Btg²¹.

L'orizzonte Ap indica lo strato lavorato, e quindi continuamente disturbato dall'attività agricola, quello Bt uno strato illuviale di argilla, precipitate per l'azione delle precipitazioni e dell'assenza di calcare, che invece tratterrebbe le particelle di argilla. Infine, l'orizzonte Btg

²¹ - La lettera maiuscola indica il tipo di orizzonte (superficiale, profondo, eluviale, illuviale, ecc.) e quella minuscola le sue specifiche caratteristiche.

indica sia illuviazione di argille, che frequenti fenomeni di saturazione idrica di questo orizzonte che sovente inducono fenomeni di riduzione. I suoli maggiormente individuati in questo ambiente sono Aquic Haploxeralfs per la Soil taxonomy, e Ferric Endostagnic Luvisols per la WRB. Gli Aquic Haploxeralf sono alfisuioli, ovvero suoli che presentano, un orizzonte argillico (Bt) diagnostico²² che si trovano in una zona a clima xerico/mediterraneo (*xer-*), e senza ulteriori segni particolari (*Hapl-*), ma che presentano entro i 75 cm dalla superficie segni evidenti di riduzione dovuti alla saturazione idrica (*Aquic*). La tessitura è più sabbiosa in superficie, viceversa per il contenuto di argilla, il pH neutro. La classificazione WRB identifica tali suoli come Luvisol, ovvero suoli con un orizzonte *argico*, dove si sono accumulate argille illuviali (Bt), con evidenti segni di riduzione dovuta alle ridotte capacità drenanti del suolo (*stagnic-*), che si manifestano dai 60 cm di profondità (*endo-*), oltre alla presenza di numerose screziature negli aggregati e noduli di ferro e manganese (*ferric*), dovute alle reazioni redox innescate dalla saturazione idrica. Questi suoli sono idonei alla coltivazione, nonostante manifestino limitazioni intense, tali da ridurre la scelta delle colture o da richiedere speciali pratiche conservative per la messa a coltura. Tali limitazioni sono dovute, principalmente, al drenaggio piuttosto difficoltoso, provocato anche dalla tessitura argillosa in profondità, ed alla fertilità chimica solo parzialmente buona a causa della reazione a volte debolmente acida dell'orizzonte superficiale, ma si contraddistinguono per una elevata capacità di accumulo di acqua utilizzabile dalle piante. Per la messa a coltura di un appezzamento bisogna considerare che il drenaggio piuttosto difficoltoso, unito alla bassa permeabilità ed alla giacitura subpianeggiante, richiede la messa in opera di interventi sistematori accurati per l'allontanamento delle acque in eccesso nelle zone meno acclivi. La reazione debolmente acida può creare qualche moderata difficoltà all'attività dei microrganismi utili ed all'assimilabilità di alcuni elementi. Le possibilità operative sono rappresentate, principalmente dalla coltivazione di specie adatte e dall'impiego di concimi costituzionalmente o fisiologicamente basici.

- 2- La seconda unità di paesaggio è quella dei “Pianalti da pianeggianti a leggermente ondulati e versanti complessi da debolmente a moderatamente pendenti”, avente codice 32_2, e rappresenta porzioni di territorio dove le pendenze si fanno maggiori, e ricade nella consociazione di suoli “Poderina fase tipica-POD1”. La morfologia meno morbida di questa unità paesaggistica rende queste aree soggette ad erosione idrica moderata, sia di tipo diffuso

²² - Un orizzonte definito “diagnostico” è quello che caratterizza maggiormente il profilo di orizzonti pedologici.

che incanalato, il substrato è costituito da marne ed argilliti, la pietrosità superficiale risulta generalmente scarsa. Gli usi del suolo prevalenti sono seminativo a cereali, pascolo ed oliveto. Da tale substrato si sono originati suoli da moderatamente profondi a profondi, scarsamente ghiaiosi, a tessitura argillosa e franco limoso argillosa, molto calcarei, debolmente alcalini, moderatamente ben drenati, il profilo più rappresentativo è Ap-Bw²³-Bk²⁴. I suoli maggiormente individuati sono i Vertic Calciustepts per Soil Taxonomy e Vertic Calcisol per la WRB. La Soil Taxonomy pone l'orizzonte Bw come diagnostico, classificandolo come inceptisol (*-epts*), in un regime climatico ustico (*ust*), con un orizzonte calcico, ovvero uno strato con visibili concentrazioni elevate di carbonato di calcio (Bk) (*Calc-*), che in estate presenta crepacciature per via dell'alto contenuto di argille (*Vertic*), che si restringendosi in assenza di acqua, causano tali crepe. Le limitazioni alla coltivazione sono le stesse della consociazione precedente, ma i suoli sono più tenaci e pesanti, e pertanto presentano un drenaggio più moderato, e una bassa permeabilità, fattori che uniti alle pendenze più pronunciate, possono causare un'erosione idrica superficiale (es. *rill erosion*). Tali caratteristiche, insieme alla presenza di caratteri vertici di restringimento ed espansione dell'argilla, possono causare la rottura degli apparati radicali, e li rendono poco idonei ad ospitare le colture arboree, a meno di accurati interventi di lavorazione del suolo.

- 3- La terza unità di paesaggio è quella avente codice 50_1 e corrisponde a “Superfici pianeggianti, con scorrimento superficiale assente, su depositi alluvionali recenti ed attuali limoso-sabbiosi dei fiumi”, e individua superfici debolmente pendenti e pianeggianti di bassa quota e basse colline da moderatamente a fortemente pendenti, con litologia costituita da calcari cavernosi (36%), depositi alluvionali recenti (13%). L'uso del suolo costituito prevalentemente da seminativo avvicendato, colture ortive e, secondariamente, da oliveto. La consociazione di questa unità è “Fine fase tipica-FIN1”. I profili tipici sono Ap-Bk1-Bk2 o Ap-Bw-C, e i suoli individuati rispettivamente per la Soil Taxonomy e la WRB sono Fluventic Haplustepts e Calcaric Fluvic Cambisols. La classificazione della Soil Taxonomy identifica i suoli come inceptisol (*-epts*), ovvero suoli che presentano segni di evoluzione pedogenetica (Bw), in regime climatico ustico (*-ust*) senza ulteriori caratteristiche (*Hapl-*), con un ingente decremento di carbonio organico dopo il primo strato e assenza di contatto con uno strato di roccia (*Fluventic*). Secondo la WRB invece i suoli sono dei Cambisol, ovvero suoli che presentano

²³ L'orizzonte “cambio” Bw è quell'orizzonte dove si riconosce l'innesco di processi di evoluzione pedogenetica, non ancora marcatamente evidenti.

²⁴ Il suffisso “k” indica l'accumulo di concrezioni carbonatiche

segni di evoluzione (Bw) (sono gli analoghi degli inceptisuoli della Soil Taxonomy), con segni di depositi fluviali stratificati tra i 25 e 75 cm dalla superficie (*Fluvic*) e un contenuto di carbonati >2% in peso (*Calcaric*). I suoli della delineazione FIN1 risultano molto adatti alla coltivazione, nonostante bisogna confrontarsi con poche lievi limitazioni che riducono in parte l'ambito di scelta delle colture o richiedono l'adozione di modesti interventi. Tali limitazioni sono riconducibili, principalmente, alla tessitura franco-limosa e al rischio di inondazione che però è raro e di durata molto breve. Per quanto concerne le altre caratteristiche idrauliche, si contraddistinguono per una capacità di accumulo di acqua utilizzabile dalle piante molto elevata grazie alla tessitura argillosa. Le maggiori limitazioni posso derivare dall'elevata presenza di limo, che può indurre qualche difficoltà nel mantenimento di un adeguato stato di aggregazione avendo una certa tendenza a formare zolle troppo compatte, e se lavorati non in tempera presentano il rischio medio-alto di formare incrostamento superficiale. La formazione di crosta a seguito di piogge intense, su terreni lavorati finemente, può comportare difficoltà nell'emergenza per le colture erbacee con minore forza germinativa e quindi richiedere il ricorso ad interventi più o meno energici di scarificazione.

- 4- L'ultima unità, con codice 143_1 è quella dei "Versanti lineari, da moderatamente a fortemente pendenti, soggetti ad erosione idrica superficiale moderata di tipo diffuso ed a movimenti di massa", che individua superfici collinari di bassa ed alta quota, a forte pendenza, e superfici collinari di media quota, a debole pendenza. Uso del suolo prevalentemente boschivo governato a ceduo. La specie più rappresentata è il leccio, poi seguono cerro e castagno. In tale unità ricade la consociazione di suoli è la "Monte Maggiore fase tipica-MMG1", che individua suoli moderatamente profondi, a profilo A-Bw-C-R, da ghiaiosi a molto ghiaiosi, a tessitura franca, non calcarei, fortemente acidi, a saturazione da alta a media, ben drenati. La sequenza caratteristica degli orizzonti genetici è A-Bw-C-R, e la classificazione Soil Taxonomy li identifica come Dystric Haplustepts, la WRB come Eutric Endoleptic Cambisols. Per la spiegazione degli Haplustepts si rimanda al punto precedente, mentre il qualifier *dystric* viene attribuito a quei suoli dove la saturazione basica è inferiore al 60% (il pH è quindi tendenzialmente acido) nei primi 75 cm di suolo, oppure nei suoli dove avviene un contatto litico o paralitico entro lo stesso range.

Per quanto riguarda la classificazione WRB, i Cambisol sono stati già spiegati nelle consociazioni precedenti, il qualifier *Endoleptic* viene attribuito quando si riscontra uno strato di roccia tra i 50 e 100 cm dalla superficie; invece, il qualifier *Eutric* si utilizza se il

suolo presenta orizzonti minerali dai 20 cm dalla superficie che ha la somma dei cationi scambiabili mono e bivalenti maggiore dei cationi scambiabili del solo alluminio. I suoli MMG1 presentano limitazioni severe, tali da restringerne l'uso al pascolo brado, alla forestazione o come habitat naturale. Tali limitazioni sono dovute, principalmente, al rischio di erosione alto per la pendenza per lo più scoscesa, e secondariamente alla pietrosità, rocciosità ed allo scheletro frequente nell'orizzonte superficiale. Per quanto concerne le caratteristiche idrauliche, si contraddistinguono per una moderata capacità di accumulo di acqua utilizzabile dalle piante, grazie ai flussi in prevalenza in senso verticale, dovuti all'assenza di falda.

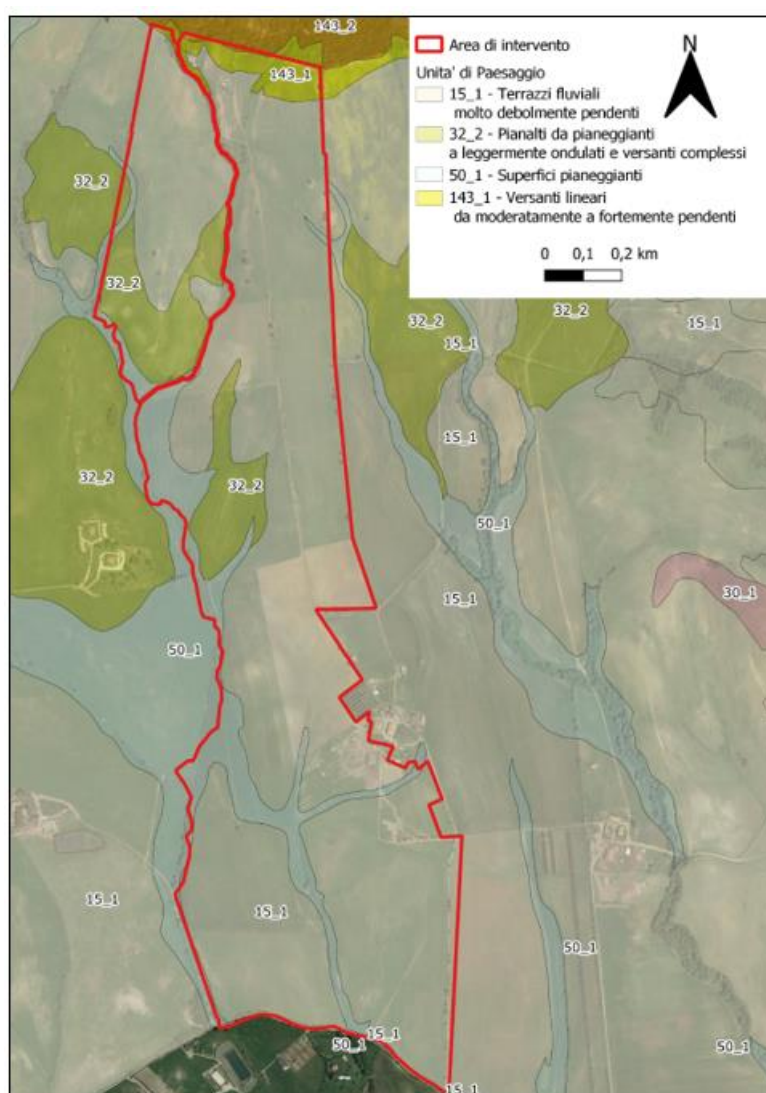


Figura 90 - Unità di paesaggio nelle aree di intervento

Anche la Carta ecopedologica del Geoportale nazionale conferma tale dato, in quanto l'area di intervento viene inquadrata come pianura alluvionale a clima mediterraneo, terrazzo fluviale antico,

e i suoli individuati secondo la WRB sono Haplic Calcisol, Calcaric Cambisol, Calcic Luvisol.

In conclusione, questi suoli possono definirsi come suoli abbastanza fertili chimicamente, profondi, a pH basico nei suoli più profondi e viceversa in quelli meno profondi, e a tessitura fine, che quindi richiedono importanti accorgimenti riguardo la regimazione delle acque assieme a lavorazioni abbastanza profonde per favorire il drenaggio e l'approfondimento radicale. L'alternanza di una stagione umida e una stagione secca, unita alla tessitura fine di questi suoli, favorisce prima il dilavamento in inverno e poi la precipitazione nel periodo secco delle particelle di argilla che, se non trattenute da quelle di Calcio, precipitano formando l'orizzonte Bt. Ulteriori accorgimenti per questi suoli possono essere apporti di sostanza organica e calcitazioni per migliorare la struttura del suolo ed evitare il dilavamento dell'argilla.

3.8.3.2.1 Capacità d'uso dei suoli

Le limitazioni finora esposte sono racchiuse nell'immagine che rappresenta uno stralcio della carta di Capacità d'uso dei suoli della Regione Toscana.

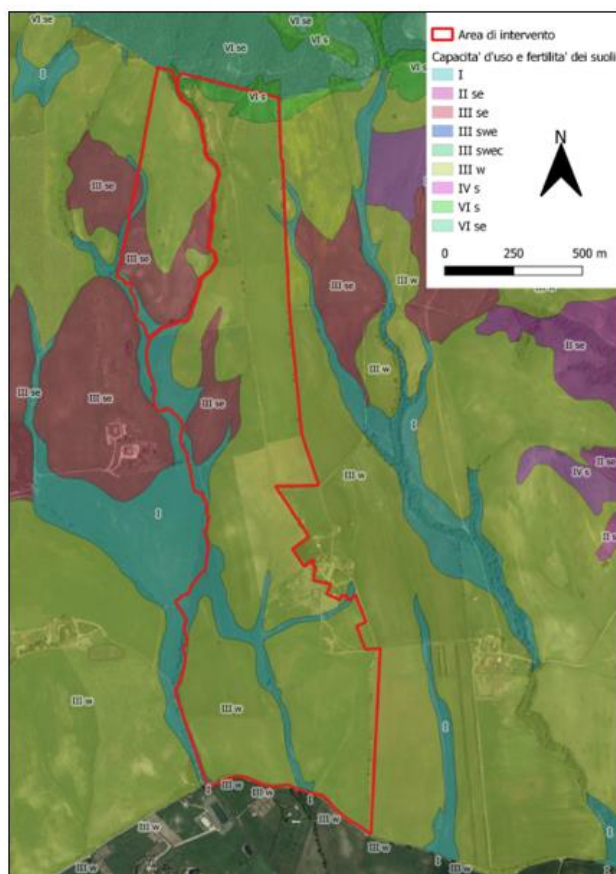


Figura 91 - Carta della Capacità di uso dei suoli dell'area di intervento

Le classi individuate sono le seguenti: I, IIIw, IIIse, VI.

I classe

I suoli di I classe sono molto adatti alla coltivazione ed in generale non presentano alcuna particolare limitazione, sono decisamente produttivi e idonei a coltivazioni intensive, comprese le colture orticole a pieno campo. Solo talvolta si possono riscontrare fenomeni d'incrostamento superficiale, peraltro di modesta entità, come nei suoli "Fine-FIN1". Nell'area di intervento sono poche le porzioni che ricadono nella I classe, e corrispondono alle rive dei fossi di scolo, per i quali è proposta la sistemazione a continuità ecologica, con interventi di ingegneria naturalistica solo ove necessario per regolare lo scorrimento delle acque.

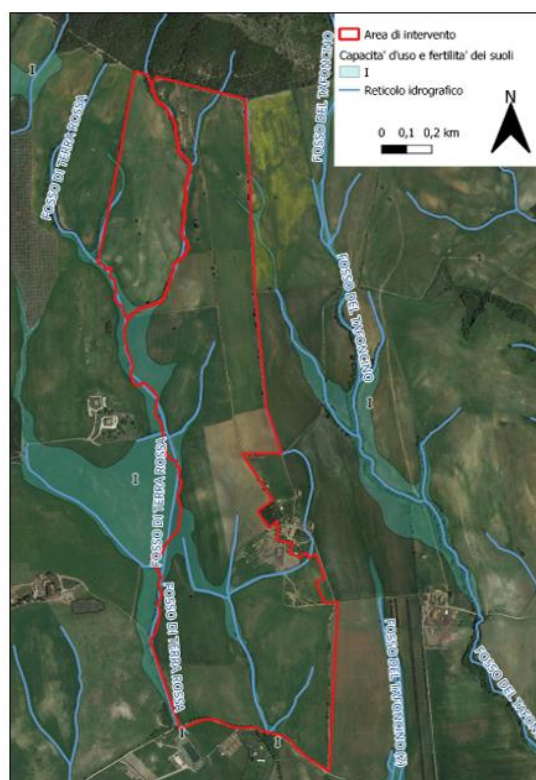


Figura 92 - Suoli di Classe I

III classe

I suoli di III classe nonostante risultino idonei alla coltivazione presentano delle limitazioni intense, tali da ridurre la scelta delle colture e da richiedere speciali pratiche conservative attraverso una continua ed accurata manutenzione delle sistemazioni idrauliche agrarie. Quando coltivati, molti

suoli della III classe quasi piani con permeabilità lenta in condizioni umide richiedono drenaggio e sistemi colturali che mantengano o migliorino la struttura e gli effetti delle lavorazioni del suolo. Per prevenire il ristagno idrico e migliorare la permeabilità è comunemente necessario apportare materiale organico al suolo ed evitare le lavorazioni in condizioni di umidità.

- **IIIw** In questo caso la sottoclasse “w” fa riferimento proprio al drenaggio difficoltoso, che richiederà la formazione di fossi di scolo per allontanare le acque in eccesso, e alla possibile presenza di un orizzonte a *fragipan* che ostacolerebbe l’approfondimento radicale.
- **IIIse** I suoli che ricadono nella III classe con sottoclasse “s” hanno limitazioni dovute al suolo, quindi alla tessitura, alla profondità utile per le radici, allo scheletro. Invece la sottoclasse “e” si riferisce a limitazioni dovute al rischio di erosione idrica superficiale ed erosione di massa, e di ribaltamento delle macchine agricole, tutte limitazioni che dipendono quindi dalla pendenza.

VI classe

I suoli di VI classe hanno severe restrizioni, che li rendono generalmente inutilizzabili per la coltivazione e limitano il loro uso principalmente al pascolo o alla prateria, alla forestazione o come habitat naturale. Le condizioni fisiche dei suoli in VI classe sono tali per cui è opportuno valutare di effettuare miglioramenti dei pascoli e delle praterie, quali semine, calcitazioni, fertilizzazioni organiche e regimazioni delle acque tramite fossi perimetrali, fossi drenanti, fossi trasversali o diffusori d’acqua.

- **IVs** Suoli con limitazioni severe, tali da restringerne l’uso al pascolo brado, alla forestazione o come habitat naturale. Tali limitazioni sono dovute, come indicato dalla sottoclasse “s” alla pietrosità grande comune, alla rocciosità moderata ed allo scheletro frequente nell’orizzonte superficiale. Le caratteristiche idrauliche, si contraddistinguono per una moderata capacità di accumulo di acqua utilizzabile dalle piante, per la conducibilità idraulica satura moderatamente alta con prevalenza dei flussi in senso verticale e per l’assenza di falda. Si tratta in tutti i casi di suoli profondi, limitati solo da rocciosità e talora da pendenza. Sono adatti, pertanto, a formazioni forestali di buona fertilità; occasionalmente possono anche ospitare colture agrarie legnose come vite ed olivo.

L'intervento di un oliveto superintensivo, con più che significativi interventi per la preparazione del suolo, miglioramenti fondiari, sistemi di drenaggio ed irrigazione ad alta tecnologia, monitoraggi 4.0 (qui particolarmente necessari), potrà, giovandosi dell'associazione con l'investimento fotovoltaico, consentire un uso agricolo produttivo dove ora l'agricoltura svolge una funzione marginale, risultando peraltro sostanzialmente assente nella parte alta.

3.8.3.3 Idrologia e idrografia superficiale

Il territorio comunale di Manciano ricade all'interno di tre bacini idrografici diversi: del Fiume Albegna, del fiume Fiora e del Fosso del Tafone. In figura 20 un estratto della carta dei bacini idrografici del geoportale nazionale che mostra come il territorio limitrofo a Manciano sia interessato dal passaggio di questi tre corsi d'acqua. I principali corsi d'acqua presenti mostrano a grande scala un andamento lineare che segue i rispettivi reticoli idrografici, con asse fluviale orientato N-S o in direzione appenninica NW-SE. A scala minore, invece, i singoli reticoli idrografici assumono una forma di tipo pseudo-dendritica in corrispondenza della testata o del settore a monte, per evolvere ad una forma di reticolo idrografico più lineare nel settore intermedio o di valle. In generale, i reticoli idrografici presentano un medio grado di gerarchizzazione con segmenti fluviali di grado compreso da I a V.

Il fiume Albegna nasce sulla sponda meridionale del Monte Buceto, rilievo montuoso a sud-ovest del cono vulcanico del Monte Amiata. Il fiume inizia il suo corso verso valle in direzione sud, passando prima dall'abitato di Roccalbegna e scorrendo successivamente nella parte occidentale del territorio comunale di Semproniano, attraversando la Riserva naturale Bosco dei Rocconi. Subito dopo, entra nel comune di Manciano e, nei pressi della località di Saturnia, volta a destra in direzione sud-ovest e raggiunta la località di Marsiliana, forma la piana dell'Albegna. Infine sfocia nel Mar Tirreno presso la località di Albinia, delimitando a nord il Tombolo della Giannella.

Il Fiora nasce dal versante grossetano del Monte Amiata, e inizia il suo corso dirigendosi verso sud, attraversa l'estremità meridionale della Toscana interessando, oltre al comune di Santa Fiora, i territori di Castell'Azzara, Semproniano, Sorano e quelli di Manciano e Pitigliano tra i quali segna il confine. Subito dopo, entra nel Lazio interessando i territori comunali di Ischia di Castro e Canino, prima di entrare nella Maremma laziale e attraversare interamente il comune di Montalto di Castro dove, presso Vulci. Il corso d'acqua sfocia nel Mar Tirreno a sud-ovest di Montalto di Castro, presso la località di Montalto Marina.

3.8.3.4 Idrografia dell'area

La consultazione del WebGis dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale ha permesso di estrapolare uno stralcio del bacino idrografico che interessa l'area di intervento e i relativi PAI. L'area interessata dal progetto ricade all'interno del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale, nello specifico l'impianto ricade all'interno del Bacino del Chiarone-Tafone.

L'area di impianto è situata tra il Fosso Tafone e il Botro della Scaroncia, in vicinanza del Fosso Terra Rossa, che lambisce il lato Ovest. Tutte le distanze di rispetto sono state rispettate.

3.8.3.5 Qualità delle acque superficiali

Nessuno dei corsi d'acqua situati in prossimità dell'area d'impianto è oggetto di monitoraggio. Nell'area vasta si rilevano tre stazioni di monitoraggio:

1. Stazione MAS-093, comune di Semproniano lungo il corso del fiume Fiora. Lo stato ecologico per il periodo 2016-2018 è risultato "Buono" mentre lo stato chimico è "Non Buono" per la presenza di mercurio.
2. Stazione MAS-543, comune di Manciano lungo il corso del fiume Elsa (sotto-bacino dell'Albegna). Lo stato ecologico per il periodo 2016-2018 è risultato "Sufficiente" mentre lo stato chimico è "Buono".
3. Stazione MAS-2019, comune di Capalbio lungo il corso del Fosso Chiarone (sotto-bacino OrbetelloBurano). Lo stato ecologico per il periodo 2016-2018 è risultato "Buono" mentre lo stato chimico è "Buono".

Per l'anno 2019 (ARPAT - Monitoraggio ambientale corpi idrici superficiali: fumi, laghi, acque di transizione. Risultati parziali primo anno triennio 2019-2021), per la stazione MAS-543 presente nell'area vasta lo stato ecologico è migliorato passando da "Sufficiente" a "Buono" mentre lo stato chimico si è confermato "Buono". Il dato provvisorio del 2019 per la stazione MAS-2019 si è confermato "Buono" sia per lo stato chimico che ecologico. Nel corso del 2019 sono stati eseguiti campionamenti per la qualità da LimEco - livello inquinamento macro-descrittori nelle stazioni MAS-543 e MAS-2019 per le quali è stato rilevato un limeco "Elevato" e "Buono" rispettivamente. Sempre nel 2019 sono stati fatti campionamenti per la qualità da sostanze pericolose di Tab 1 B D.Lgs 172/15 nelle stazioni MAS-543 e MAS-2019 per le quali è stato rilevato un indicatore "Buono" per entrambe le stazioni. Il tratto laziale del Fosso del Tafone si sviluppa per circa 7,26 Km e presenta uno stato ecologico "Buono", mentre nel tratto terminale lo stato è "Sufficiente".

Sottobacino	COD (t/anno)	BOD5 (t/anno)	N (t/anno)	P (t/anno)	Area (Kmq)
Fosso del Tafone 1	2861,01	1414,94	672,18	213,23	102,05

Figura 93 - Fattori di pressione - carichi di inquinati

3.8.4 Componenti ambientali: biosfera

3.8.4.1 Flora e vegetazione

L'area vasta in cui s'inserisce il sito risulta caratterizzata da un uso del suolo pressoché esclusivamente rurale a prevalenza composizione di seminativi estensivi, talora intervallati da piccole aree pratopascolive per gli ovini. Più ad ovest si rileva anche la presenza di qualche tassello condotto a oliveto e arboricoltura. Si tratta di un agroecosistema generalmente privo o scarsamente dotato in termini di infrastrutturazione ecologica, ad eccezione dei lembi boscati che caratterizzano il reticolo idrografico abbastanza fitto ed inciso.

3.8.4.2 Descrizione della vegetazione dell'area

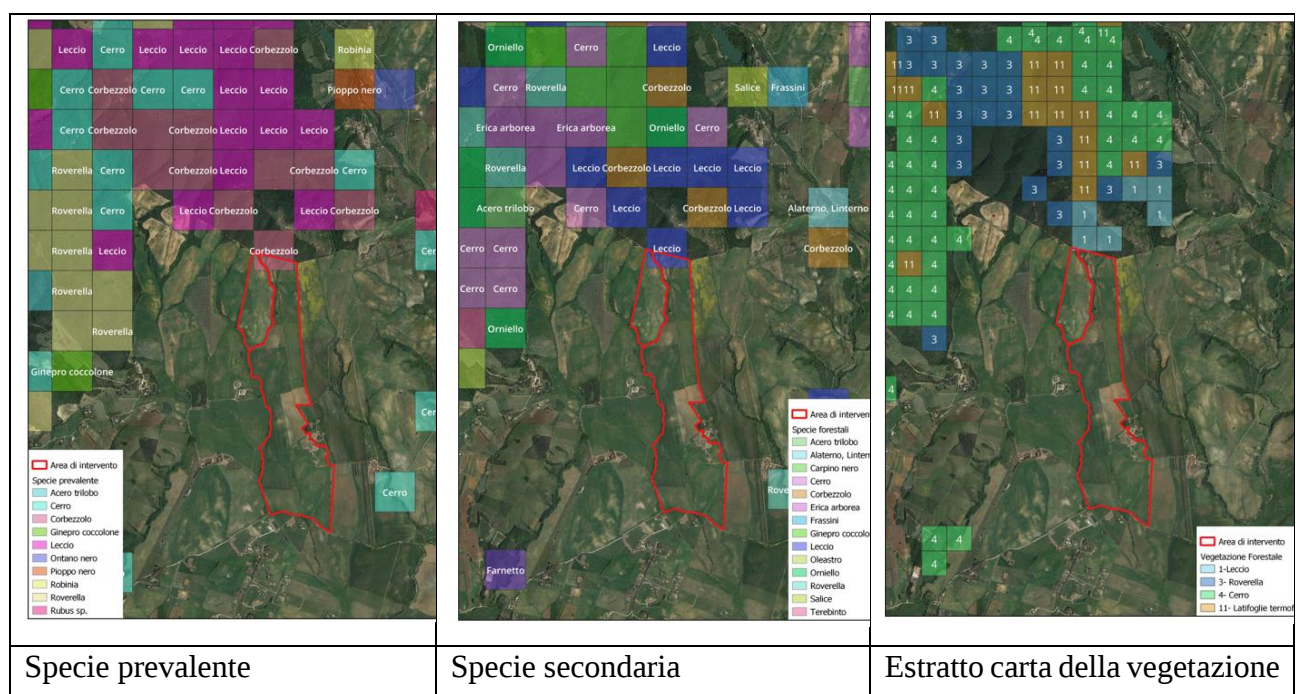
Il paesaggio forestale di Manciano è prevalentemente caratterizzato dalla presenza di boschi di latifoglie termofile (cerrete, querceti di roverella o di farnetto) e di mosaici di boschi di sclerofille (leccete) e macchie, situati sui diversi poggi calcarei del territorio. Si tratta di formazioni in gran parte attribuibili al target regionale delle Foreste e macchie alte di sclerofille e latifoglie, con presenza di sclerofille nei versanti meridionali (spesso fortemente degradate) e di latifoglie nei versanti settentrionali o negli impluvi. Nei boschi delle colline di Manciano, risulta fortemente caratteristica la consociazione in alcuni boschi di cerro e farnetto (*Quercus frainetto*), presente in Toscana solo nella Maremma meridionale, il cui valore è testimoniato anche dalla sua individuazione nell'ambito delle Fitocenosi del repertorio naturalistico toscano (Boschi misti a cerro e farnetto). Negli ultimi decenni i paesaggi forestali hanno visto una sostanziale permanenza, anche se interessati da: opposti processi di parziale abbandono soprattutto nelle zone montane più interne, di intensificazione delle attività agricole nelle pianure e basse colline, dallo sviluppo di economie alternative legate al turismo termale e golfistico (zona di Saturnia).

Per apprendere quali siano le specie forestali maggiormente rappresentate, e le consociazioni botaniche più frequenti, si sono consultati sia la carta dell'Inventario Forestale della Regione Toscana e sia la Carta della Vegetazione della Regione Toscana.

Gli estratti dalla carta dell’Inventario Forestale sono rappresentati in figura, rispettivamente con la prima specie (prevalente) e la seconda specie più rappresentativa del reticolo. Dalla consultazione di tali estratti emerge che le specie forestali arboree più presenti sono il leccio (*Q. ilex*), la roverella (*Q. pubescens*), e il cerro (*Q.cerris*), a cui si associano corbezzoli (*Arbutus unedo*) e il ginepro coccolone (*Juniperus macrocarpa*), e invece l’ontano nero (*Alnus glutinosa*) nelle aree umide o ripariali. La presenza del cerro si ritiene in linea con quanto esposto nel paragrafo 5.2 riguardo la consociazione MMG1, poiché è una specie che sovente costituisce il soprassuolo di boschi con suoli sub-acidi.

Tra le specie secondarie figurano il già menzionato *Q.frainetto*, l’acero trilobo (*Acer monspessulanum*) e la Robinia (*Robinia pseudoacacia*) che sono specie aliene di introduzione antropica, l’orniello (*Fraxinus ornus*), il pioppo nero (*Populus nigra*), Salici (*Salix spp.*) e Frassini (*Fraxinus spp.*, probabilmente *F. angustifolia*, come riscontrato nel sopralluogo effettuato) come specie igrofile, tra gli arbusti secondari invece compare l’alaterno (*Rhamnus alaternus*), il terebinto (*Pistacia terebinthus*) e l’olivastro (*Olea europaea* var. *sylvestris*) e l’*Erica arborea*, una specie tipica dei sottoboschi a reazione acida.

L’acidità del suolo trova ulteriore conferma nelle consociazioni pedologiche esposte nel paragrafo 5.2, nello specifico riguardo la consociazione MMG1.



3.8.4.3 Fauna

L'area di intervento insiste in un ambito agricolo a prevalente presenza di seminativi e prati-pascolo solcati da un reticolo idrografico abbastanza fitto e inciso.

La fauna tipica dell'areale ospita esemplari riconducibili agli ambienti agricoli aperti. Si tratta di una compagine faunistica piuttosto comune in tutto il territorio sia regionale che nazionale, tipicamente associata agli ambienti agricoli. Questi, come detto, non rivestono valore ecologico (gli agroecosistemi, infatti, sono tipicamente caratterizzati da un elevato livello di banalità ecologica, ecosistemica e floristica) ma generalmente possono presentare interesse di tipo trofico per alcune specie (in particolare avifauna e micro e meso fauna a spiccato carattere generalista) per lo più ad elevata vagilità.

Con riferimento agli Anfibi si osserva come l'area sia caratterizzata dalla presenza di un reticolo idrografico abbastanza fitto ed inciso al lato Nord del lotto che, tuttavia, anche a causa dell'orografia, si presenta asciutto per gran parte dell'anno e non determina generalmente la presenza di acque anche a carattere temporaneo che possano rappresentare habitat idonei per la riproduzione e la presenza di alcune specie comuni anfibi. In tal senso, la compagine degli Anfibi appare estremamente semplificata e riconducibile per lo più a specie comuni tipiche delle aree rurali (rospo comune, rospo smeraldino, rana appenninica, ecc.). Anche con riferimento ai Rettili la natura agricola dell'area suggerisce la presenza di specie piuttosto comuni legate a questi ambiti prevalentemente per motivi trofici (lucertola muraiola, lucertola campestre, biacco, biscia dal collare, ecc.).

L'avifauna costituisce senz'altro il gruppo faunistico maggiormente interessante per l'area d'intervento anche in relazione alla presenza di alcune specie d'interesse conservazionistico la cui osservazione è cartografata nell'area vasta nei dati del Repertorio Naturalistico Toscano (Re.Na.To.). In particolare, alcuni habitat pseudo steppici di valore avifaunistico presenti nell'area vasta d'intervento costituiscono ambito di nidificazione della *Melanocorypha calandra* (calandra), specie d'interesse conservazionistico di rarità regionale. Tuttavia, la natura agricola dell'area e la sua relativa lontananza da aree protette o siti d'interesse avifaunistico suggeriscono anche per l'area d'impianto e di SSEU la presenza di avifauna per lo più a carattere generalista.

La Teriofauna potenziale dell'area non presenta particolari singolarità, essendo quella tipica delle

aree rurali delle colline plioceniche ove l'agricoltura (principale fonte di alimentazione) è collegata ad aree boschive a latifoglie che possono offrire rifugio come le foreste del Monte Maggiore.

In termini ecosistemici, infine, l'area d'impianto e di SSEU appartengono all'agroecosistema dei seminativi estensivi delle colline plioceniche caratterizzato da ridotta infrastrutturazione ecologica (ad eccezione di lembi boscati e macchie posti lungo il reticolo idrografico). Non lontano dall'area d'intervento verso nord si trovano le pendici boscate del Monte Maggiore. Ad eccezione del tessuto residenziale rado, non si rilevano nell'areale d'intervento ecosistemi di tipo antropico.

3.8.5 Aree protette e siti Natura 2000

L'area interessata dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, il tracciato previsto per il posizionamento del cavidotto MT e l'area di sottostazione utente MT/AT non interferiscono con aree naturali protette né siti Rete Natura 2000. Circa 2.500 m ad Est dall'area di sottostazione si trova la Riserva regionale (ex provinciale) Montauto (cod. RPGR03) istituita mediante D.C.P. Grosseto n. 16, 27/02/1996 e comprendente un tratto del corso inferiore del fiume Fiora, al confine tra Toscana e Lazio.

Con riferimento alla rete ecologica regionale e alle aree di collegamento ecologico-funzionale individuati dal PIT/PPr all'interno dell'Invariante II, dal punto di vista strutturale le aree d'intervento ricadono in un nodo degli agroecosistemi, paesaggio agricolo dominato da colture estensive cerealicole a ridotte dotazioni ecologiche (ad eccezione della vegetazione lungo il reticolo idrografico). Le aree d'intervento non presentano interferenze con gli elementi funzionali individuati, per l'area di studio, nella RET.

Il sito di progetto viene a trovarsi, infatti:

- a ca. 7,2 km dall'area ZSC-ZPS IT51A0030²⁵ e dalla posteriore area IT51A0029²⁶
- a ca. 5,4 km dall'area IT6010016²⁷
- a ben 12 km dalla linea di costa e con esse dalle aree protette IT6010018²⁸ e IT6010019.

²⁵ - https://www502.regione.toscana.it/searcherlite/habitat_dettaglio_zsc.jsp?valore=IT51A0030 e <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=IT51A0030>

²⁶ - <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=IT51A0029>

²⁷ - <https://eunis.eea.europa.eu/sites/IT6010016>

²⁸ - <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=IT6010018>

Per quanto attiene alle aree IBA:

- a ca 5 km dalla IBA che coincide con la IT6010016
- a ca 4 km dalla riserva regionale Montauto²⁹.

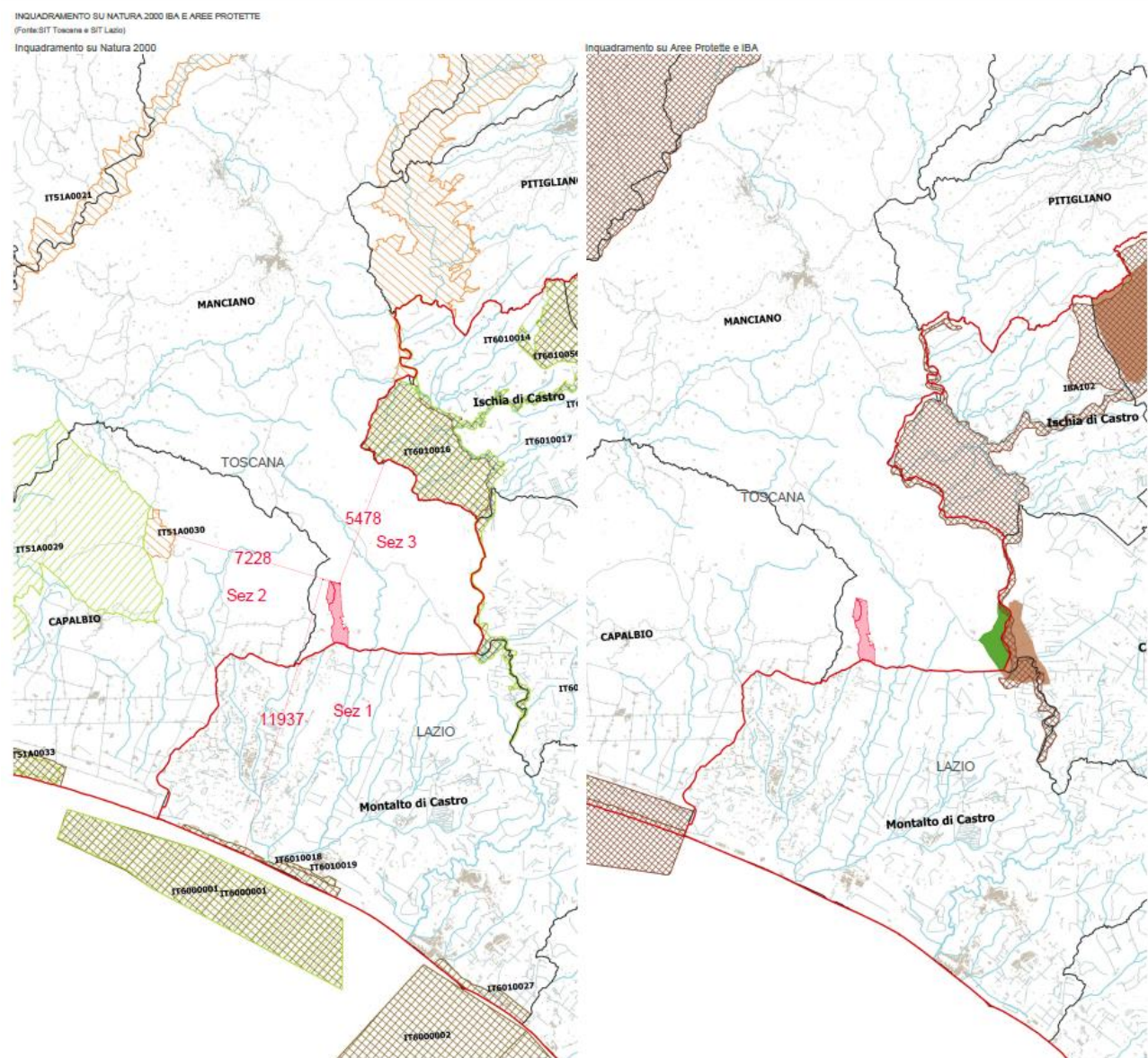


Figura 94 - Inquadramento su aree protette

Vediamole una per una:

²⁹ _

https://www.regione.toscana.it/documents/10180/14438137/Riserva_Naturale_Regionale_Montauto_GR.pdf/ff3b8bb0-f9c9-4e03-a082-dc9533ed2eb9

- la ZSC-ZPS “*Lago Acquato, Lago San Floriano*”, IT51A0030, ha superficie 208 ha, in parte essiccato e messo a coltura, è caratterizzato da numerosi divieti³⁰ ma a carattere locale. La distanza di oltre 7 km è tale da non comportare alcuna interferenza.
- “*Boschi delle colline di Capalbio*”, IT 51A0029, comprende basse colline con vegetazione sclerofillica nelle esposizioni meridionali e occidentali e piccole valli con suoli profondi e freschi con vegetazione prevalentemente decidua; pascoli con grandi alberi sparsi e seminativi perlopiù abbandonati si ritrovano nelle zone pianeggianti. Si segnala la presenza di *Quercus frainetto*, e *Vicia Sparsiflora*, specie rare in Italia, e di una avifauna nidificante legate alle garighe (*Sylvia undata*, *S. conspicillata*, *Monticola solitarius*), a coltivi e pascoli con grandi alberi sparsi (*Circus pygargus*, *Emberiza hortulana*, *Coracia garrulus*, *Lanius senator*) o alla combinazione dei diversi tipi di habitat (*Circaetus gallicus*, *Pernis apivorus*, *Falco subbuteo*). Tra i Mammiferi predatori sono da segnalare *Felis silvestris* e *Martes martes*. La distanza superiore a 7 km rende del tutto ininfluenza la presenza dell’impianto.
- SIC IT6010016 “*Monti di Castro*”, inoltre designato come zona ZSC (Zona Speciale di Conservazione), occupa 1.558 ha ed è localizzato nella Provincia di Viterbo, nel comune di Ischia di Castro. Posto a 5,5 km ca di distanza, presenta gli habitat 6220 (percorsi substeppici) e 9340 (*Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*), non ci sono specie di interesse comunitario e le pressioni individuate corrispondono alla progressiva chiusura delle radure del bosco. Non si individuano interferenze significative.
- IT6010018, “*Litorale a Nord Ovest delle foci del Fiora*”, presenta una grande varietà di habitat e due sole specie protette 1220 *Emys orbicularis*, e 1217 *Testudo hermanni*, (due testuggini). La distanza di quasi 12 km rende del tutto ininfluenza l’impianto.
- La “*Riserva regionale Montauto*”, istituita con Delibera del Consiglio Provinciale di Grosseto n. 16 del 27/02/10996, il cui Regolamento è stato approvato con DCP n. 73 del 28/11/2001, si estende per 199 ettari, non ha area contigua. È caratterizzata da zone umide, frequentate dall’airone cinerino, l’ardea cinerea, ed altre specie come la pittima reale *Limosa limosa*, cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus*. La vegetazione è rigogliosa e di tipo ripariale. L’impianto, per le sue caratteristiche, non crea impatti nell’area e sull’avifauna locale.

³⁰ - https://www502.regione.toscana.it/geoscopio/hotlinks/aree_protette/SIC-ZSC/zsc_misure_generali_di_conservazione/IT51A0030.pdf

3.8.6 Potenziale inquinamento dell'aria in fase di cantiere

La costruzione dell'opera sarà causa, in fase di realizzazione, di un aumento del traffico veicolare soprattutto da mezzi pesanti. In questa sede si può indicare esclusivamente, come prescrizione, la necessità di contenere le emissioni globali dell'area entro i valori di qualità previsti dalla vigente legislazione in materia (Tab. A, Allegato I del DPCM 28 marzo 1983, Allegato I DPR 203/88).

Complessivamente il traffico veicolare produce i seguenti agenti inquinanti:

Nome	inquinante
Monossido di carbonio	CO
Biossido d'azoto	NO ₂
Benzene	C ₆ H ₆
Idrocarburi policiclici aromatici	IPA
Polveri inalabili	PM ₁₀

Evidentemente in fase di esercizio le emissioni sono del tutto trascurabili, in quanto le attività si limiteranno alle rare manutenzioni ed alle attività agricole, peraltro meccanizzate e quindi particolarmente poco invasive, oltre che concentrate nel tempo. In sostanza in fase di esercizio la condizione è nettamente migliore dello status quo ante.

Nel progetto sono comunque previste barriere verdi costituite da vegetazione arborea ed arbustiva la cui scelta si è basata su di una valutazione dei parametri strutturali di altezza, profondità e lunghezza nonché posizionamento e funzione, oltre che habitat ed areale di riferimento.

L'attività della vegetazione è quella di barriera fisica nei confronti delle polveri e di assorbimento delle molecole gassose, loro disattivazione o trasformazione e accumulo in organi alienabili nel tempo. Infatti, gli inquinanti non vengono eliminati definitivamente dall'ambiente e ad esso fanno ritorno per mezzo dell'abscissione degli organi accumulatori, sotto forma di inquinamento al suolo (problema al quale si può ovviare, almeno in parte, con una manutenzione volta all'asportazione di foglie e rametti abscissi per evitare che i metalli pesanti accumulati contaminino il suolo e l'acqua).

La capacità di trattenuta degli inquinanti dipende dalla natura delle superfici di impatto, le cortecce mostrano rispetto a rametti e foglie maggiori valori di accumulo (60 -70 ppm), almeno per i metalli pesanti in ragione della loro rugosità e spugnosità. Foglie e rametti hanno invece valori di accumulo inferiori e simili tra di loro (10 - 15 ppm), in particolare per quanto riguarda le foglie è importante l'area fogliare, la densità della chioma, l'effetto interstizio (lo spazio tra foglia e foglia) e la natura delle superfici fogliari: dal punto di vista chimico la capacità o meno delle cere epicutcolari a legarsi alle sostanze inquinanti, dal punto di vista fisico pubescenza e rugosità della foglia.

Le superfici a verde variamente investite a prato, arbusti ed alberi di varia grandezza sono state scelte in riferimento al fatto che mediamente un ettaro di bosco assorbe 50 tonnellate annue di polvere, per un prato abbiamo valori prossimi a 5 tonnellate di polveri mentre un arbusteto presenta valori pari a circa 25 tonnellate di polveri. Da ciò si desume che un ettaro di piantagione mista può assorbire un volume d'aria giornaliero pari a sei volte quello da lui occupato in considerazione di una concentrazione di polvere pari a $150\mu\text{g}/\text{m}^3$, valore limite previsto dal DPCM del 28/3/83. Come si vede nel paragrafo 2.25 questi inserimenti garantiscono un importante contributo all'assorbimento delle emissioni ed alla qualità dell'aria.

3.8.7 Potenziale impatto sull'idrologia superficiale

L'area non appare particolarmente vulnerabile a fenomeni di inondazione in caso di precipitazioni critiche per intensità e durata (rischio idraulico). L'area, inoltre, non intercetta alcuna linea di drenaggio superficiale di livello primario, seppur effimera (canale di maltempo, fosso, impluvio). Il sito non ricade in zone a superficie piezometrica affiorante o sub-affiorante.

La rete idrologica spontanea o derivata dalle sistemazioni agricole, rappresentata da una piccola serie di canali superficiali di modestissimo rilievo e sarà conservata come è curando le interferenze con la palificata dell'impianto. In particolare la zona Nord, è stata rispettata con bassa presenza impiantistica e interventi di ingegneria naturalistica.

L'istallazione si limiterà a realizzare una semplice carpenteria di altezza adeguata a consentire l'uso agricolo intensivo basata su pali infissi a profondità di pochi metri che non altera in alcun modo la circolazione superficiale delle acque e non interferisce con i canali che la organizzano.

L'impianto è realizzato con la tecnologia degli inseguitori monoassiali e dunque non ha una specifica giacitura di caduta delle acque che cadono sui pannelli, distribuendola a diverse distanze, in funzione di vento, intensità della pioggia e soprattutto inclinazione dei pannelli, tutte variabili, sia sulla destra sia sulla sinistra della stringa. Ne deriva una distribuzione abbastanza uniforme della stessa. In questo modo, senza interventi sui profili del suolo e movimenti di terra, lo scorrimento superficiale delle acque non sarà alterato rispetto allo status quo.

3.8.8 Potenziale impatto sugli ecosistemi

Nell'analisi dell'impatto sugli ecosistemi si distinguono quelli locali da quelli distali in base alla scala di riferimento e agli effetti direttamente collegati alla realizzazione del progetto nel breve e nel lungo

periodo. Attualmente sull'area è presente un agro-ecosistema caratterizzato dalla presenza contemporanea di sistemi diversi a media naturalità che risultano contigui agli appezzamenti agricoli e che appartengono all'areale di riferimento.

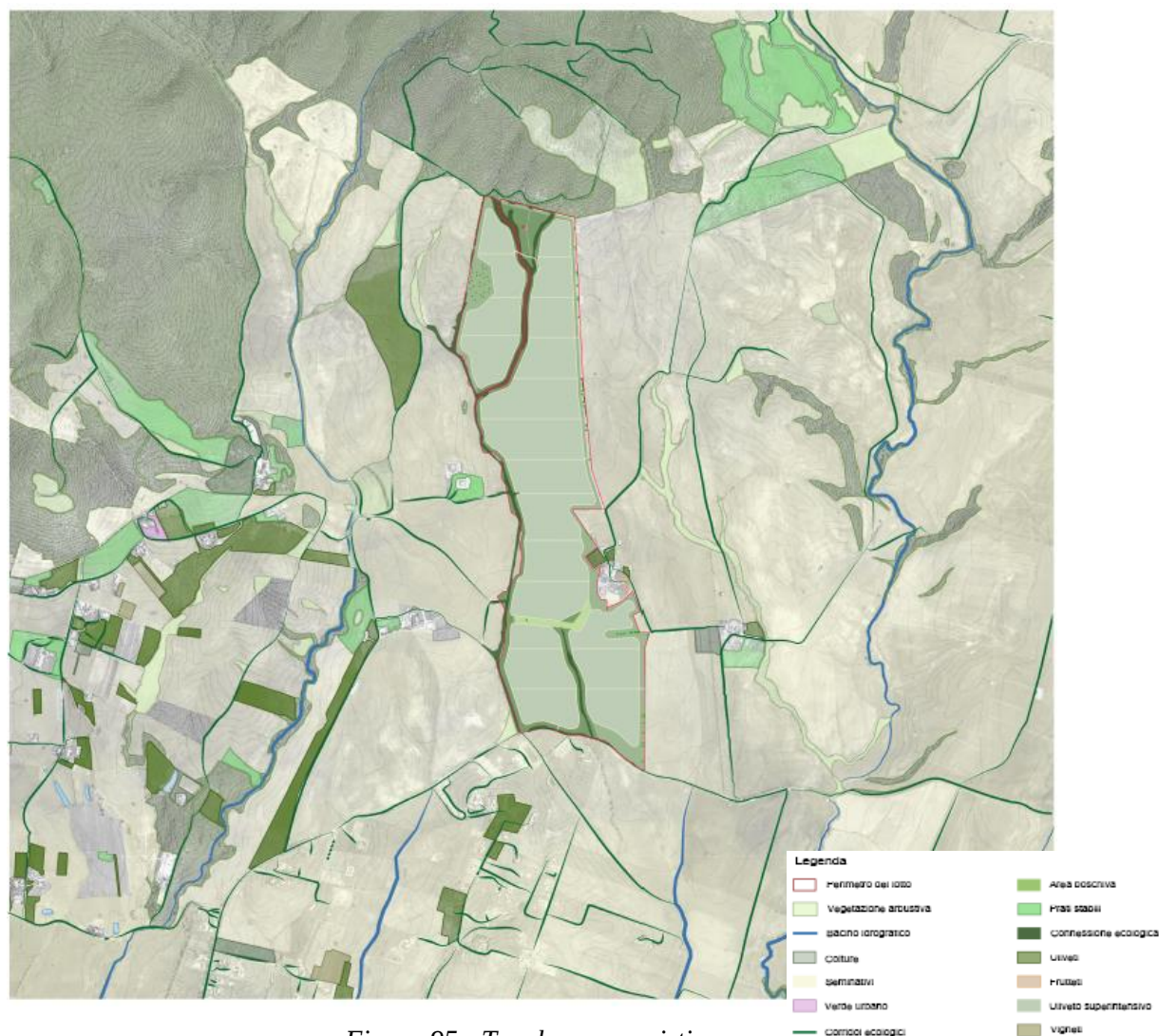


Figura 95 - Tavola paesaggistica

La realizzazione del progetto determina una riduzione di uso di suolo agricolo molto limitata, stimabile in circa 5,6 ha (relativa alla viabilità in battuto di misto stabilizzato, ed alcune parti della mitigazione, che è in parte produttiva, e della sistemazione naturalistica, le 19 cabine comportano una sottrazione trascurabile stimabile in 400 mq). 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 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). La citata “cucitura” delle diverse aree del territorio, grazie alla spessa fascia di mitigazione (circa 14 ettari, oltre 15 di aree di compensazione, e 70 metri di spessore in alcune aree), è potenziata sotto il profilo del sostegno alla biodiversità dall'inserimento del prato polifita.

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. A questo fine è stata ricercata ed infine trovata una partnership di notevole prestigio e livello tecnico con Olio Dante S.p.a. per fare un co-investimento agricolo/fotovoltaico di grande ambizione da entrambi i versanti.

Le coltivazioni superintensive, quali quella in oggetto, non solo sono “l'unico modo di coltivare l'olivo che permette di ottenere un olio extra vergine abbattendo i costi di produzione ben al di sotto del prezzo all'ingrosso”, ma rappresenta anche una soluzione in piena sostenibilità ecologica ed ambientale. Al contrario di quanto normalmente immaginato la coltivazione estensiva in asciutto dell'olivo (ovvero quella tradizionale), è un sistema con bilancio passivi sia economicamente, quanto anche dal punto di vista ecologico. Essa è due volte meno efficiente di quella intensiva in irriguo nel catturare gas serra nel suolo e nelle biomasse. Inoltre, produce il doppio delle emissioni climalteranti per tonnellata di olive (Camposeo 2022³¹). L'oliveto in oggetto è quindi più virtuoso di uno tradizionale sotto il profilo del carbon sinks e delle emissioni climalteranti, e richiede il 20% in meno di acqua per ogni tonnellata di olive (Pellegrini, 2016³²). Infine, per le tecniche colturali che lo caratterizzano (con notevole economia di interventi umani), e la densità, è destino di presenze costanti e accertare di specie vegetali e animali di interesse comunitario (come uccelli, mammiferi, orchidee)³³.

³¹ - Russo G., Vivaldi G.A., De Gennaro B., Camposeo S. Environmental sustainability of different soil management techniques in a high-density olive orchard. *Journal of Cleaner Production* **2015**, 107, 498-508..

³² - Pellegrini G., Ingrao C., Camposeo S., Tricase C., Contò F., Huisinigh D. Application of water footprint to olive growing systems in the Apulia region: a comparative assessment. *Journal of Cleaner Production* **2016**, 112, 2407-2418.

³³ - Mairech H., López-Bernal Á., Moriondo M., Dibari C., Regni L., Proietti P., Villalobos F.J., Testi L. Is new olive farming sustainable? A spatial comparison of productive and environmental performances between traditional and new olive orchards with the model OliveCan. *Agricultural Systems* **2020**, 181, 102816.

3.9- *Impatto sull'ambiente fisico*

3.9.1 Rumore e vibrazioni

L'allegata relazione tecnica previsionale sul Rumore, redatta e sottoscritta dall'ing. Patrizia Zorzetto, iscritta all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica al n. 6732, fa seguito al sopralluogo e misurazioni puntuali sul terreno condotte in data 13 marzo 2023.

Il quadro normativo prevede l'applicazione della Legge 477/95 e della Legge Regionale n.3 del 12 febbraio 2002, oltre che al DPCM 01/03/1991, art .6.

Si applica dunque il limite relativo a “tutto il territorio nazionale”, e pari a $L_{eq}(A)$ 70 dB diurni e 60 dB notturni. Più dettagliatamente così come previsto dallo stesso art. 6 del DPCM '91 comma 2, successivamente ripreso dal DPCM del 14/11/1997, se il sito in oggetto non rientra in zona esclusivamente industriale e se vi sono in prossimità di esso delle unità abitative, è necessario verificare i valori limite differenziali di immissione, intesi come differenza tra il valore del rumore ambientale e il rumore residuo:

- 1 5 dB diurni
- 2 3 dB notturni

La relazione tecnica fa riferimento alle definizioni correnti di “livello di pressione sonora”, “livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A”, “livello di rumore ambientale L_A ”, Livello di rumore residuo L_R ”, “Livello differenziale di rumore”, “Valori limite di immissione”, per le quali si rimanda ad essa.

3.9.1.1 - Rilevazioni

Le misurazioni in campo sono state condotte con un fonometro integratore Larson David mod. LXT, conforme alla norma EN 61651, gruppo 1, con indicatore di sovraccarico, alle prescrizioni della norma EN 60804 gruppo 1 (fonometro integratore) e alla norma EN 61260 (analisi in frequenza per banda e terzi di ottava). Come continua la relazione tecnica, per calibrare lo strumento si è utilizzato un calibratore LD CAL 200 che fornisce un livello di pressione sonora preciso di 94 dB o 110 dB alla frequenza di 1000Hz. Le caratteristiche del calibratore utilizzato corrispondono alla classe di precisione 1 delle norme IEC 60942. Lo scarto tra le due misure eseguite, allo scopo di verificare la calibratura, prima e dopo la rilevazione ambientale è risultata inferiore a 0,5 dB. La strumentazione sopra descritta risponde alla classe 1 definita dalle Norme IEC gruppo 1 (International

Electrotechnical Commission), 651/79 e 804/85 per misure di precisione, la stessa strumentazione risulta essere stata tarata il 30/08/2022 allegati alla presente i certificati di taratura del fonometro, dei filtri e del calibratore).

I ricettori sensibili rilevati sono stati:

- R1, masseria, distanza 120 metri
- R2, agriturismo, distanza 220 metri

In prossimità della SE non vi sono ricettori sensibili e la valutazione è stata compiuta al limite della stessa.

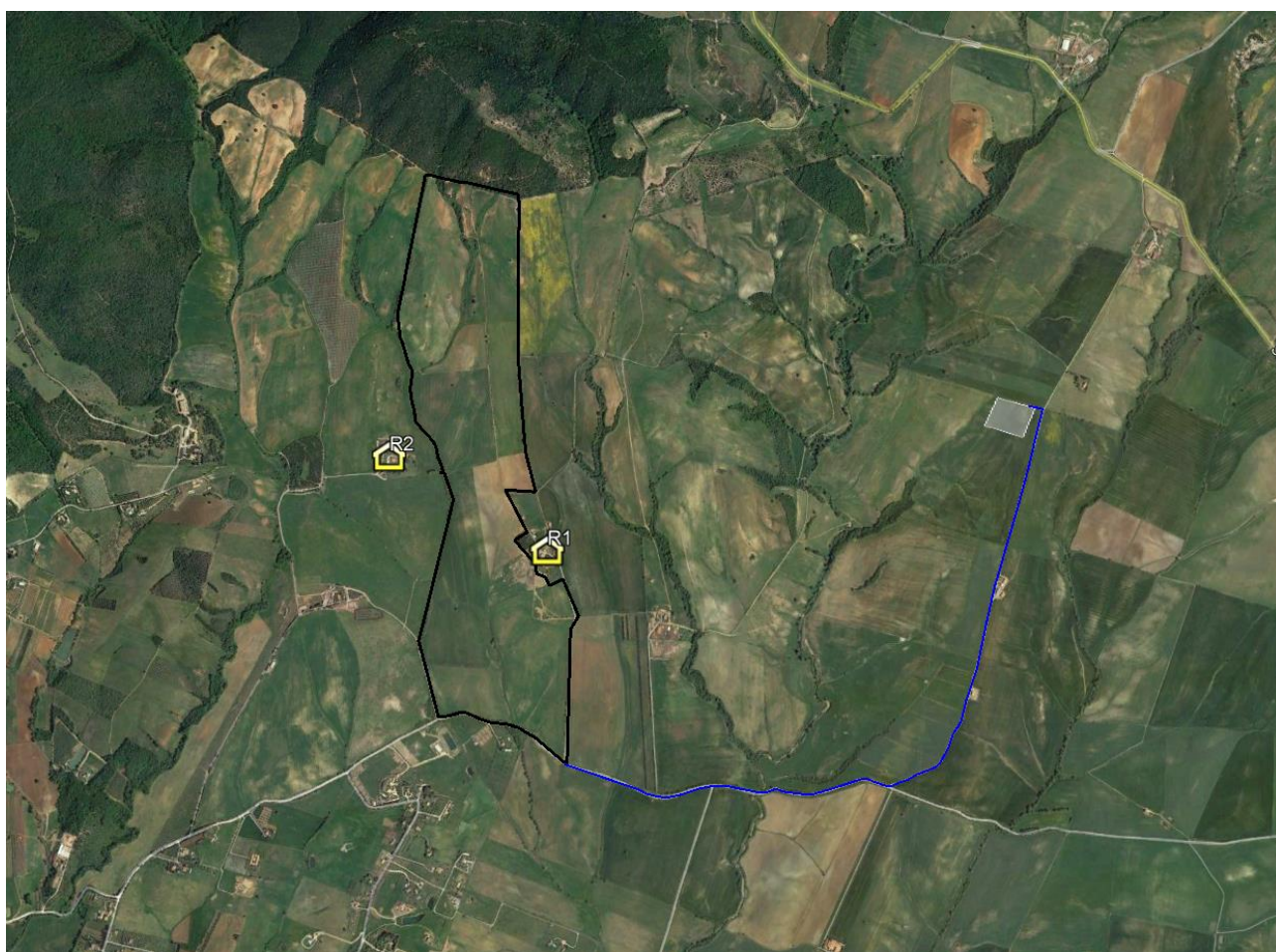


Figura 96 - Punti di rilevazione

Per valutare il rumore ambientale che caratterizza l'area circostante al campo fotovoltaico di progetto, si è proceduto ad un rilievo fonometrico in prossimità dei ricettori precedentemente individuati come più sensibili.

Per quanto attiene alla strada è stato compiuto un rilievo diurno di 30 minuti.

I risultati ottenuti con i rilievi effettuati nei tempi sopra indicati in prossimità del punto P1

sono di seguito riportati:

	Livello rilevato L_{eqA} (dBA)
Ricettore R1	24,2
Ricettore R2	34,9
Punto P1	29,8

Figura 97 - Livelli di rumore rilevati

La valutazione dei potenziali impatti dell'impianto in esercizio è rinviata al paragrafo 3.9.3.

3.9.2 Radiazioni elettromagnetiche ed impianto, analisi

3.9.2.1 - Premessa

L'allegata relazione tecnica previsionale sull'elettromagnetismo, redatta e sottoscritta dall'ing. Patrizia Zorzetto, fa seguito al sopralluogo e misurazioni puntuali sul terreno condotte in data giugno 2023.

Per l'impianto sono state valutate le emissioni elettromagnetiche dovute alle cabine elettriche, ai cavidotti ed alla stazione utente per la trasformazione. Inoltre, sono state individuate, in base al DM del MATTM del 29.05.2008, le DPA. Sono state prese in considerazione le condizioni maggiormente significative al fine di valutare la rispondenza ai requisiti di legge dei nuovi elettrodotti.

E' stata riportata l'intensità del campo elettromagnetico sulla verticale dei cavidotti e nelle immediate vicinanze, fino ad una distanza massima di 15 m dall'asse del cavidotto; la rilevazione del campo magnetico è stata fatta alle quote di 0m, +1,5m, +2m, +2,5m e +3m dal livello del suolo. La quota di +1,5m dal livello del suolo è la quota nominale cui si fa riferimento nelle misure di campo elettromagnetico.

La normativa di riferimento è:

- 1 *Legge Quadro n. 36 del 22 febbraio 2001: "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici". Essa da attuazione in modo organico e adeguato alla Raccomandazione del Consiglio della Comunità Europea 1999/519/CE del 12 Luglio 1999.*
- 2 *DPCM 8 luglio 2003: "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".*

- 3 *Norma CEI 211-4: “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche”*
- 4 *Norma CEI 106-11: “Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6). Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo.”*
- 5 *DM del MATTM del 29.05.2008: “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”*

Le soglie di rispetto per l'induzione magnetica sono derivate dal DPCM 8 luglio 2003:

- 1 “Nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti non deve essere superato il limite di esposizione di 100 μ T per l'induzione magnetica e 5kV/m per il campo elettrico intesi come valori efficaci” [art. 3, comma 1];
- 2 “A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10 μ T, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.” [art. 3, comma 2];
- 3 “Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3 μ T per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio”. [art. 4]

L'obiettivo qualità da perseguire nella realizzazione dell'impianto è pertanto quello di avere un valore di intensità di campo magnetico non superiore ai 3 μ T come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

	Intensità campo elettrico (kV/m)	Intensità campo induzione magnetica (μT)
Limiti di esposizione	5	100
Valore di attenzione	-	10
Obiettivo di qualità	-	3

3.9.2.2 - Componenti attive dell'impianto

Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici lavorano in corrente e tensione continue e non in corrente alternata; per cui la generazione di campi variabili è limitata ai soli transitori di corrente (durante la ricerca del MPP da parte dell'inverter, e durante l'accensione o lo spegnimento) e sono comunque di brevissima durata. Nella certificazione dei moduli fotovoltaici alla norma CEI 82-8 (IEC 61215) non sono comunque menzionate prove di compatibilità elettromagnetica, poiché assolutamente irrilevanti.

Inverter

Gli inverter sono apparecchiature che al loro interno utilizzano un trasformatore ad alta frequenza per ridurre le perdite di conversione. Essi, pertanto, sono costituiti per loro natura da componenti elettronici operanti ad alte frequenze. D'altro canto il legislatore ha previsto che tali macchine, prima di essere immesse sul mercato, possiedano le necessarie certificazioni a garantirne sia l'immunità dai disturbi elettromagnetici esterni, sia le ridotte emissioni per minimizzarne l'interferenza elettromagnetica con altre apparecchiature elettroniche posizionate nelle vicinanze o con la rete elettrica stessa (via cavo).

A questo scopo gli inverter prescelti possiedono la certificazione di rispondenza alle normative di compatibilità elettromagnetica (EMC) (CEI EN 61000-6-2, CEI EN 61000-6-4).

Linee MT interne

Al fine di determinare le condizioni più gravose dal punto di vista delle emissioni elettromagnetiche, si è valutato l'impatto prodotto dal cavidotto di uscita dalla cabina con il trasformatore da 6.000kVA.

La linea considerata ha le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale: 30.000V
- Corrente massima di esercizio del collegamento: 128A
- Formazione dei conduttori: 3 x 1 X 70 mmq AL
- Tipo di posa: linea interrata trifase

La norma CEI 211-6:2001, prima edizione, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", stabilisce che le linee elettriche in cavo non producono campo elettrico all'esterno, in quanto, le guaine metalliche dei cavi costituiscono un'efficace schermatura nei riguardi di tale tipo di campo (par. 7.3.1). Per quanto riguarda le linee in cavo ad alta tensione non si ritiene di riportare risultati di

calcolo o di misura di campi elettrici, visto che, per le ragioni sopra esposte, i livelli di tali campi sono normalmente del tutto trascurabili. Tale considerazione può essere fatta anche nel caso di media tensione, dato che l'intensità del campo elettrico diminuisce con la diminuzione della tensione della linea.

Le linee in cavo interrato sono invece sorgenti di campo magnetico, in quanto le guaine dei cavi non costituiscono un'efficace schermatura a tale riguardo.

Campo magnetico indotto (μT)	Distanza dalla linea (m)	Campo magnetico preesistente (μT)	Campo magnetico complessivo (μT)	Limite di attenzione (μT)
2,22	2,2	0,07	2,29	10

Si può concludere che il campo elettromagnetico complessivo post operam presenterà ad altezza d'uomo un valore al di sotto dei limiti di legge e nel punto di maggiore intensità un valore massimo **inferiore al limite di attenzione** ($10\mu T > 2,29\mu T$).

Cabine di trasformazione

Per quanto riguarda i componenti dell'impianto sono da considerare le cabine elettriche di trasformazione, all'interno delle quali, la principale sorgente di emissione è il trasformatore BT/MT. Anche in questo caso si valutano le emissioni dovute ai trasformatori di maggiore potenza, pari a 6.000kVA collocati nelle cabine di trasformazione.

La presenza del trasformatore BT/MT viene usualmente presa in considerazione limitatamente alla generazione di un campo magnetico nei locali vicini a quelli di cabina.

In base al DM del MATTM del 29.05.2008, cap.5.2.1, l'ampiezza delle DPA si determina come di seguito descritto. Tale determinazione si basa sulla corrente di bassa tensione del trasformatore e considerando una distanza dalle fasi pari al diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore.

Per determinare le DPA si applica quanto esposto nel cap.5.2.1 e cioè:

$$\frac{DPA}{\sqrt{I}} = 0,40942 \cdot x^{0,5242}$$

dove:

DPA = distanza di prima approssimazione (m)

I = corrente nominale (A)

x = diametro dei cavi (m)

Considerando che $I=2 \times 2410$ e che la formazione del cavo scelto sul lato BT del trasformatore è

3x(7//240)mm² per ogni secondario, con diametro esterno pari a circa 29,2mm, si ottiene una DPA, arrotondata per eccesso all'intero superiore, pari a 3 m.

D'altra parte, nel caso in questione la cabina è posizionata all'aperto e normalmente non è permanentemente presidiata.

La verifica dell'osservanza dei limiti di cui al DPCM 08/07/2003 è dunque da ritenersi soddisfatta.

Si rinvia la valutazione degli impatti attesi delle altre componenti al paragrafo 3.9.4.

3.9.3 Impatto acustico di prossimità

La realizzazione del progetto crea, in ambito di inquinamento acustico, un impatto poco apprezzabile se non per il rumore degli inverter mitigabile mediante l'uso di apposita tecnologia e sistemi di mitigazione. Su questo tema nella apposita relazione sull'impatto acustico sono indicati i presidi ed i limiti di emissione in grado di contenere l'effetto entro i termini dovuti.

Differente risulta essere l'impatto acustico relativo alla realizzazione dell'opera per la quale è previsto uno spostamento di mezzi pesanti e di materiali, oltre alle operazioni di cantiere.

Facendo riferimento all'analisi ed alle rilevazioni condotte nel paragrafo 3.9.1 “*Rumore e vibrazioni*”, si stima nel presente paragrafo il potenziale impatto acustico in esercizio che evidenzia come il limite di immissione assoluto sia rispettato nei punti più vicini alle sorgenti di rumore e rappresentativi del caso peggiore.

In sostanza, ai fini della verifica dei limiti differenziali in prossimità dei ricettori, il limite differenziale risulta sempre verificato considerando che l'apporto del rumore generato dalle sorgenti individuate nella presente valutazione risulta sempre essere minore rispetto al livello del rumore ambientale presente e rilevato in fase di sopralluogo.

L'analisi condotta nella “Relazione previsionale di impatto acustico” mostra come anche in riferimento a punti ricettori abbastanza vicini l'impatto acustico atteso sia entro le norme. In sede di PMA detti impatti saranno accuratamente monitorati. L'analisi svolta, includendo la Nuova SE, che è interessata da un ricettore sensibile, a 80 metri di distanza (azienda agricola), ha portato a rilevare livello di rumore ante opera modesti e livelli di pressione sonora secondo la seguente tabella:

	CABINA MT 4 MVA $L_{eqp1}=59\text{ dBA}$		INVERTER $L_{eqp1}=82,7\text{ dBA}$		SOTTOSTAZIONE MT/AT $L_{eqp1}=78\text{ dBA}$	
	d(m)	L_{eqp}	d(m)	L_{eqp}	d(m)	L_{eqp}
R1	100	19,0	120	41,1	-	-
R2	200	12,9	120	41,1		
P1		-	-	-	50	44,0

Figura 98 - Livelli di pressione sonora stimati

Tale calcolo porta a ritenere rispettati i limiti di immissione assoluti e differenziali.

	L_{eqpT}
R1	41,1
R2	41,1
P1	44,0

Figura 99 – Livelli di pressione sonora

	L_{eqpT} dBA	L_{eqa} dBA	$L_{amb} = L_{eqpT} + L_{eqa}$ dBA	Valore limite di immissione assoluto < 70 dBA
R1	41,1	24,2	44,2	Rispettato
R2	41,1	34,9	42,0	Rispettato
P1	44,0	29,8	44,2	Rispettato

Figura 100 - Livelli complessivi

Parimenti può essere rispettato in fase di cantiere qualora si adottino alcune semplici precauzioni:

- 1 Impiego di macchinari dotati di idonei silenziatori e carterature.
- 2 Le macchine movimento terra verranno fatte lavorare su terreno inumidito, onde ridurre sia la polverosità che il rumore.
- 3 nel tratto di viabilità utilizzata per il trasporto dei materiali, ciascun camion abbia l'obbligo di velocità massima inferiore a 40 Km/h;
- 4 i motori a combustione interna siano tenuti ad un regime di giri non troppo elevato e neppure troppo basso; vengano fissati adeguatamente gli elementi di carrozzeria, carter, ecc. in modo che non emettano vibrazioni;

- 5 vengano tenuti chiusi sportelli, bocchette, ispezioni ecc... delle macchine silenziate;
- 6 venga segnalata l'eventuale diminuzione dell'efficacia dei dispositivi silenziatori,
- 7 per quanto possibile, si orientino gli impianti e i macchinari con emissione direzionale in posizione di minima interferenza con i ricettori.

3.9.4 Potenziale impatto elettromagnetico di prossimità

3.9.4.1 – Calcolo delle DPI componenti di impianto e impatto relativo

Elettrodotti interni MT

Come si legge nella Relazione Tecnica il campo elettromagnetico complessivo post operam presenterà ad altezza d'uomo un valore pressoché nullo e nel punto di maggiore intensità un valore massimo inferiore al limite di attenzione ($10\mu T > 1,152\mu T$).

Il rischio elettromagnetico è pertanto da considerarsi nullo.

La verifica dell'osservanza dei limiti di cui al DPCM 08/07/2003 è dunque da ritenersi soddisfatta. In sede di PMA detti impatti saranno accuratamente monitorati.

Elettrodotto MT/AT

Anche in questo caso, come risulta dalle relazioni tecniche allegate, il rischio elettromagnetico è da considerarsi nullo.

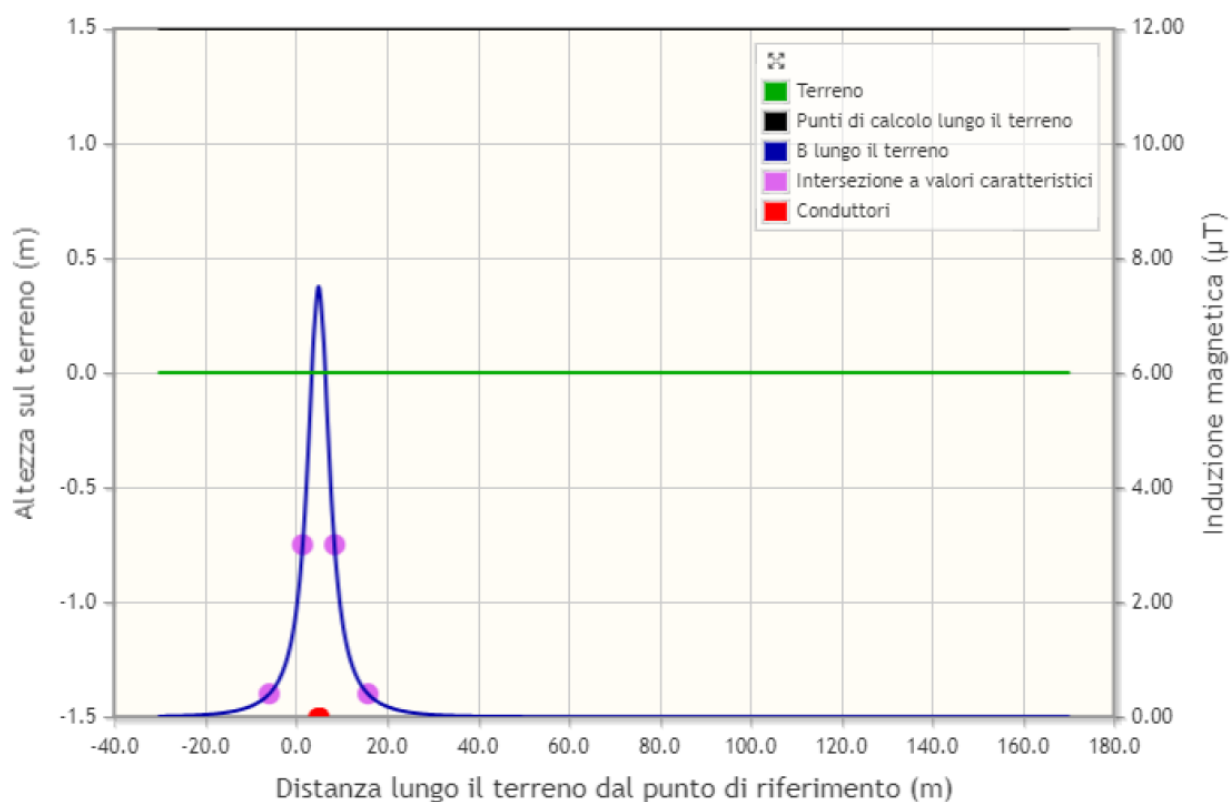
Infatti:

- 1 il cavidotto non è mai percorso dalla massima corrente teorica;
- 2 trattandosi di un impianto fotovoltaico, nelle ore notturne la produzione è nulla;
- 3 il cavidotto attraversa principalmente aree poco abitate, dove non è ragionevole supporre una permanenza in prossimità o al di sopra di esso di persone per più di 4 ore al giorno e per periodi prolungati.

Nelle limitate fasce di attraversamento di aree abitate saranno utilizzati conduttori elicordati o saranno disposte protezioni e lo scavo sarà condotto a maggiore profondità in modo da riportare la fascia sotto 2 mt. calcolati dall'asse del cavo stesso.

3.9.4.2 - Linea di collegamento alla SE

Tensione Nominale (V)	Corrente Nominale (A)	Tipologia posa	Formazione	Conduttori
30000	1870	Linea in cavidotto interrato	Posa a trifoglio	3 x (3//630)mm ²



Campo magnetico indotto (μT)	Distanza dalla linea (m)	Campo magnetico preesistente (μT)	Campo magnetico complessivo (μT)	Limite di attenzione (μT)
7,5	1,9	0,07	7,57	10

Secondo i calcoli riportati nella Relazione Tecnica, condotti nella condizione peggiore ed in realtà non presente (contemporaneo produzione massima e totale immissione della potenza accumulata per 24 ore), la fascia di rispetto è calcolabile in una distanza dalla linea di 5 metri.

In sede di progetto esecutivo sarà scelta la soluzione in grado di garantire l'output indicato in

relazione scegliendo la migliore opzione disponibile.

La verifica dell'osservanza dei limiti di cui al DPCM 08/07/2003 è dunque da ritenersi soddisfatta

3.9.4.3 - Sottostazione MT/AT

Le apparecchiature previste e le geometrie dell'impianto di AT sono analoghe a quelle di altri impianti già in esercizio, dove sono state effettuate verifiche sperimentali dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio, con particolare attenzione alle zone di transito del personale (strade interne e fabbricati).

Riportiamo quindi un'analisi del campo magnetico indotto considerando la massima potenza di immissione prevista.

La massima potenza su cui è stato effettuato il dimensionamento corrisponde a quella di generazione nominale e cioè $P = 77,76 \text{ MVA}$.

La potenza sarà pari a:

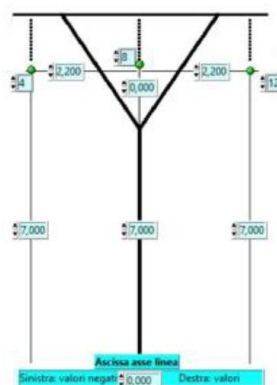
Trafo (80 MVA) potenza prevista 77,76 MW

Considerando una tensione di generazione di 36kV e un $\cos\varphi = 0,9$, osserviamo che l'aliquota di intensità di corrente prodotta nella stazione di trasformazione è pari a:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\varphi \cdot \sqrt{3}}$$

da cui si ottiene:

$I = 1387 \text{ A}$ per trafo



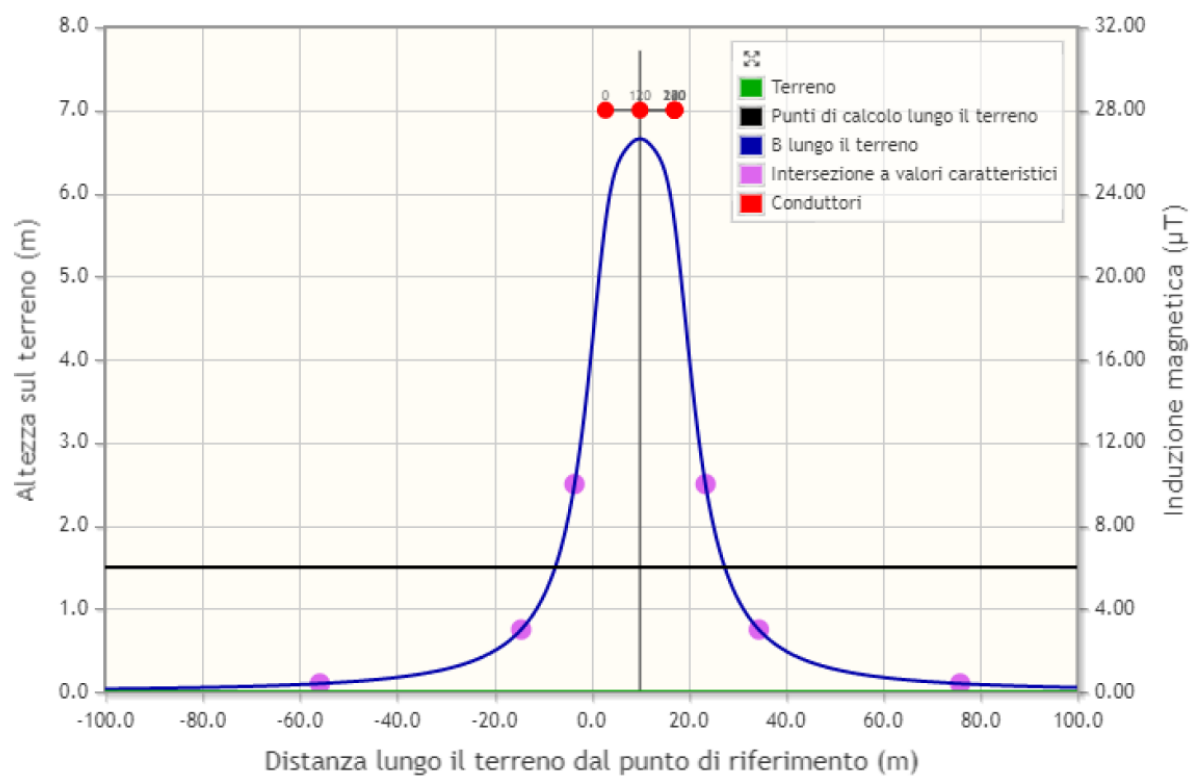
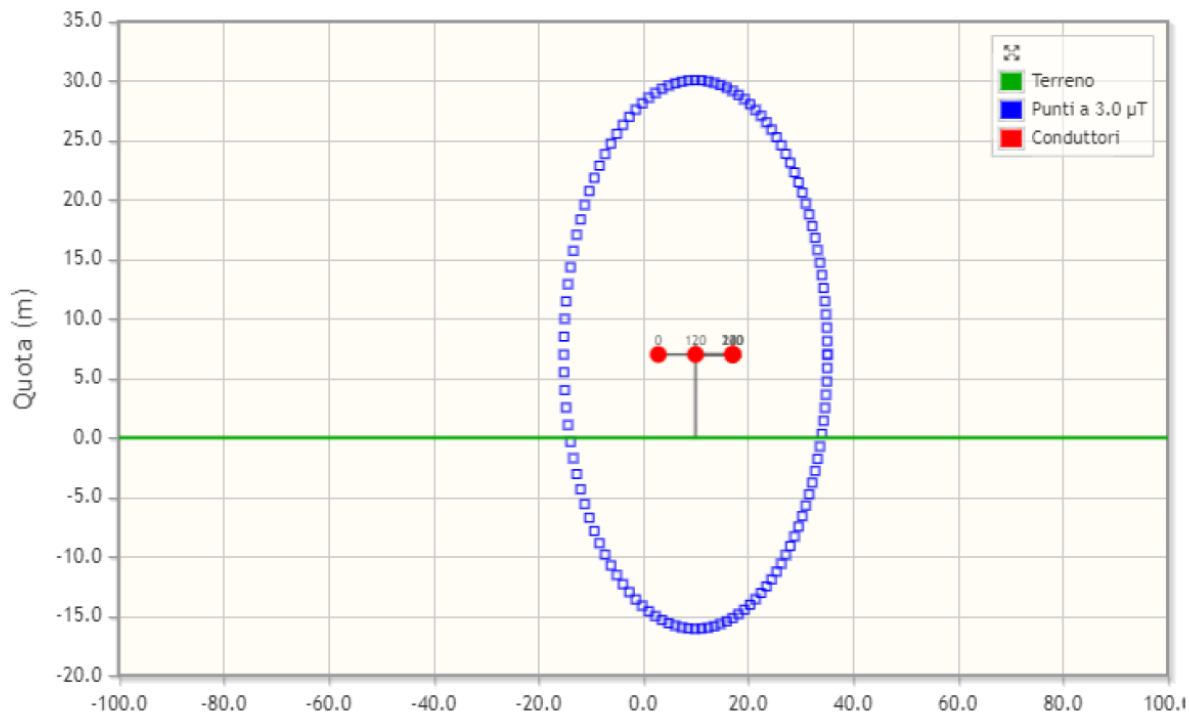


Figura 101 – Campo elettrico al suolo generato dal sistema di sbarre a 150 kV



I valori di campo elettrico al suolo risultano massimi in corrispondenza delle apparecchiature AT a 150kV con valori attorno a qualche kV/m, ma si riducono a meno di 1kV/m a ca. 13,5 m di distanza

da queste ultime.

I valori di campo magnetico al suolo sono massimi nelle stesse zone di cui sopra ed in corrispondenza delle vie cavi, ma variano in funzione delle correnti in gioco: con correnti sulle linee pari al valore di portata massima in esercizio normale delle linee si hanno valori pari a qualche decina di microtesla, che si riducono a meno di $3\mu\text{T}$ a 4m di distanza dalla proiezione dell'asse della linea. I valori in corrispondenza della recinzione della stazione sono notevolmente ridotti ed ampiamente sotto i limiti di legge.

Sarà stabilita una DPA pari a ± 25 m a destra e a sinistra dell'asse dei conduttori.

Vista la possibile presenza di personale tecnico in stazione soprattutto nell'edificio quadri e comandi, si è analizzata la fascia relativa alla DPA sulla base dell'obiettivo qualità dei $3\mu\text{T}$.

Per il cavo di collegamento a 150 kV si individua un valore inferiore alla norma a 3,5 metri a cavallo della linea.

La verifica dell'osservanza dei limiti di cui al DPCM 08/07/2003 è dunque da ritenersi soddisfatta.

3.9.5 Potenziali impatti sull'ambiente fisico

Gli impatti sull'ambiente fisico, anche in considerazione del carattere del sito, praticamente quasi privo di abitazioni e interessato da un modesto uso antropico, sono da considerarsi marginali e comunque del tutto rispondenti alle norme. Per l'approfondimento di questo punto si rinvia alle relazioni tecniche asseverate.

3.10- *Impatto sul paesaggio*

3.10.1 Generalità

La Convenzione Europea del Paesaggio, firmata a Firenze il 20 ottobre 2000, e ratificata con Legge n. 14 del 9 gennaio 2006, definisce Paesaggio una determinata parte di territorio, *così come è percepita dalle popolazioni*, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni.

Come è autorevolmente sostenuto anche dalla programmazione di settore, non si deve provvedere ad imbalsamare il paesaggio come un'opera d'arte, in quanto esso è, per sua natura intrinseca, in continua evoluzione, ma si deve operare in modo che non vengano alterati irreversibilmente, gli equilibri esistenti nell'ambiente. Tutelare non significa quindi necessariamente ingessare o congelare un'area, ma implica fare buon uso di una conoscenza approfondita del territorio e dei possibili effetti derivanti dalle opere progettate. Effetti che vanno gestiti al fine di produrre un corretto percorso di evoluzione del paesaggio, conforme alle trasformazioni che il regime energetico comporta su di esso.

L'ampia letteratura geografica che individua il paesaggio come 'interfaccia' tra il territorio e la popolazione insediata (ovvero sia in termini dei suoi valori e cultura, come delle sue esigenze e necessità, Turri, 1998³⁴; Palang, Fry, 2003³⁵; Castiglioni, 2011³⁶), implica che questo sia impiegato da soggetti diversi per diversi obiettivi. Cosa che implica anche l'essere, il paesaggio, deposito di informazioni e indizi delle trasformazioni in corso del modo di vivere, lavorare e essere nel territorio stesso.

L'energia è una delle maggiori forze che spingono questa continua trasformazione e rilettura del paesaggio, come dei modi di essere e vivere nel territorio. Chiaramente, come si osserva, ogni volta che nel tempo è emerso un nuovo sistema di produzione e distribuzione dell'energia, allora e configurazioni socio-spaziali sono mutate profondamente (Smil, 2010³⁷). Ad esempio, nella seconda metà dell'Ottocento l'improvvisa disponibilità di energia elettrica economica da fonte idroelettrica ha portato i territori montani a divenire sede di industrie energivore e di sviluppo socio-economico emergente. Di questo c'è traccia ormai solo nell'archeologia industriale, in quanto il trasporto dell'energia tramite elettrodotti le ha riportate in pianura nel Novecento.

³⁴ - Turri E. 1998, *Il paesaggio come teatro. Dal territorio vissuto al territorio rappresentato*, Marsilio, Venezia.

³⁵ - Palang H., Fry G. (eds.) 2003, *Landscape Interfaces. Cultural heritage in changing landscapes*, Kluwer Academic Publishers, 3-ss, Dordrecht

³⁶ - Castiglioni B. 2011, *Paesaggio e percezione: un binomio antico, nuove prospettive, questioni aperte*, in Anguillari E., Ferrario V., Gissi E., Lancerini E., *Paesaggio e benessere*, Franco Angeli, Milano, pp. 34-45

³⁷ - Smil V. 2010, *Energy Transitions: History, Requirements, Prospects*, Praeger, Santa Barbara, CA.

Nello stesso modo. l'attuale transizione energetica verso l'uso delle fonti rinnovabili sta profondamente mutando i paesaggi europei. Autori come Bridge et al., 2013³⁸ hanno investigato la dimensione spaziale e per capirne le implicazioni geografiche dando vita a "landscape studies" che si focalizzano sul concetto di "paesaggio dell'energia" ("landscape of energy"). Si vedano anche questi altri autori in nota³⁹.

L'effetto più evidente è dato dall'inserimento di nuovi e grandi (basti pensare alle pale eoliche, sempre più enormi) oggetti nel paesaggio. Dimensione che è una necessità tecnica intrinseca allo sfruttamento del vento (il quale, come noto, cresce con il quadrato dell'altezza per cui si viene a trovare su luoghi prominenti rispetto ai quali occorre 'salire' il più possibile).

Qualcosa di simile accade con gli impianti fotovoltaici che sono bassi, ma molto estesi.

Chiaramente una reazione che deriva semplicemente dall'alterazione visiva dovuta all'inserimento di nuovi 'oggetti' è destinata con il tempo a rimarginarsi, man mano che il nuovo paesaggio diviene familiare. In fondo tutto il nostro paesaggio, ogni città, tutte le aree commerciali, industriali, le strade e ferrovie, i tralicci, ed ogni cosa serve alla nostra vita prima non c'era (e, ancora prima, neppure le masserie storiche, i muretti a secco, le opere idrauliche di sistemazione agraria, le stesse pianure irrigue, esistevano).

Studi recenti dimostrano che le pale eoliche inserite nelle distese agricole dei paesi dell'Europa centrale sono ormai da molti considerate normali parti del paesaggio agrario (e basta volare sulla Germania centrale guardando dal finestrino per vederne l'effetto).

D'altra parte, il Pniec dichiara chiaramente (cfr. p.126⁴⁰) che "Il raggiungimento degli obiettivi sulle rinnovabili, in particolare nel settore elettrico, **è affidato prevalentemente a eolico e fotovoltaico, per la cui realizzazione occorrono aree e superfici in misura adeguata agli obiettivi stessi.** Fermo restando che per il fotovoltaico si valorizzeranno superfici dell'edificato, aree compromesse e non utilizzabili per altri scopi, la condivisione degli obiettivi nazionali con le Regioni sarà perseguita definendo un quadro regolatorio nazionale che, in coerenza con le esigenze di tutela delle aree

³⁸ - Bridge G., Bouzarovski S., Bradshaw M., Eyre N. 2013, *Geographies of energy transition: Space, place and the low-carbon economy*, «Energy Policy», 53, pp. 331-340.

³⁹ - Bjørn Aaen S., Kerndrup S., Lyhne I. 2016, *Beyond public acceptance of energy infrastructure: How citizens make sense and form reactions by enacting networks of entities in infrastructure development*, «Energy Policy» 96, pp. 576-586.

Briffaud S., Ferrario V. 2016, *Ricollegare energia e territorio: il paesaggio come intermediario. Alcune riflessioni a partire dai risultati del progetto Ressources*, in Castiglioni B., Parascandolo F., Tanca M. (eds.), *Landscape as mediator, landscape as commons. Prospettive internazionali di ricerca sul paesaggio*. CLEUP, Padova, pp. 83-100.

Castiglioni B. 2011, *Paesaggio e percezione: un binomio antico, nuove prospettive, questioni aperte*, in Anguillari E., Ferrario V., Gissi E., Lancerini E., *Paesaggio e benessere*, Franco Angeli, Milano, pp. 34-45.

⁴⁰ https://www.mimit.gov.it/images/stories/documenti/PNIEC_finale_17012020.pdf

agricole e forestali, del patrimonio culturale e del paesaggio, della qualità dell'aria e dei corpi idrici, stabilisca criteri (condivisi con le Regioni) sulla cui base le Regioni stesse procedano alla definizione delle superfici e delle aree idonee e non idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili".

Le aree 'idonee' ed il riparto tra le regioni che proprio in questi giorni, come abbiamo visto, è stato inviato dal Governo alla Conferenza Stato-Regioni per l'intesa prevista dal D.Lgs. 199/2021, art.20. In esso è presente una tabella che si richiama in stralcio per la Toscana.

Regione	Anno di riferimento							
	2023 [MW]	2024 [MW]	2025 [MW]	2026 [MW]	2027 [MW]	2028 [MW]	2029 [MW]	2030 [MW]
Toscana	261	586	954	1.361	1.856	2.457	3.190	4.212

Figura 102 - Stralcio Toscana tabella "Burden Sharing"

Dato che, unito a quello del portale "Econnexion" di Terna⁴¹, dà la misura del ritardo e della sfida.

Stralcio tabella Burden Sharing								
Regione		Anno di riferimento						
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Toscana		261	586	954	1.361	1.856	2.457	3.190
MW aggiuntivi		261	325	368	407	495	601	733
TERNA	stmg accettate	2.660						
	progetti in valutazione	140						
	progetti benestariati	80						
	autorizzati	30						

- I MW sono impianti *aggiuntivi* che devono entrare *in esercizio* entro il 31 dicembre

3.10.2 Analisi del paesaggio di area Vasta

Il paesaggio della provincia di Grosseto è fortemente caratterizzato dalla sua bassa densità abitativa, con eccezione per la linea di costa, il carattere collinare del vasto entroterra e la natura agricola dell'uso del suolo. Come abbiamo visto nel Quadro Programmatico, par. 1.20, gli strumenti di programmazione caratterizzano il paesaggio come "Paesaggio del latifondo ceralicolo-pastorale", caratterizzato dalla presenza di boschi collinari e saltuarie aree umide, un mosaico agrario a maglia larga e geometrizzante in pianura, ovviamente più irregolare in collina, prevalenza di seminativi solo in parte irrigui ed inframmezzati da colture arboree specializzate (come viti, olivi ed alberi da frutta), nella bassa pianura si possono trovare anche praterie naturali. In alcuni punti si registrano anche resti

⁴¹ - <https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/rete/econnexion>

di colture promiscue con filari di alberi (presenti nel lotto e nell'area), e campi chiusi da barriere frangivento.

Il sistema insediativo è sparso in collina, con casolari e edifici rurali, o grandi casoni allungati, ma anche case coloniche. Non mancano le tracce di bonifica e relativi manufatti, o la presenza di canali e scoli agricoli.

L'Invariante IV "*Sistemi agroambientali*", già descritta anche nel QP par 1.5.4.3, sottolinea i seguenti paesaggi tipici: "Paesaggio della mezzadria poderale", 2A; "Paesaggio del latifondo a mezzadria a indirizzo cerealicolo-pastorale", 2D; "Paesaggio del latifondo cerealicolo-pastorale", 5A; "Paesaggio della mezzadria poderale della pianura costiera", 5B. Tutte variazioni locali di un unico modello.

Il valore estetico è individuato dalla particolare associazione tra morfologie addolcite delle colline e delle pianure, l'ampiezza delle superfici agricole con una relativa omogeneità delle colture in un contesto di bassa densità e rarefazione insediativa. Si tratta di una maglia agraria che il Piano dichiara idonea ad una gestione meccanizzata (quale quella proposta nel progetto Solar Hills).

Alcune criticità sono il basso livello di infrastrutturazione ecologica, per il quale il progetto investe in aree di continuità naturalistica per ca 15 ha, e di biodiversità (per il quale saranno inserite specie impollinatrici), rischi di erosione (che sono, a tutta evidenza, del tutto contrastati dal progetto in questione).

3.10.3 Analisi del paesaggio nell'area di sito

Nell'area di sito, al margine inferiore del comune di Manciano e superiore di quello di Montalto di Castro, confinante, possono essere facilmente riconosciuti tutti gli elementi tipizzati in precedenza, il terreno è caratterizzato da ampie superfici coltivate a seminativo in alcuni casi intervallate da filari di olivi e/o di alberi segnavia e di bordo.



Il lotto di progetto ha carattere sostanzialmente pianeggiante e uniforme, allungato dal confine di Montalto di Castro verso Nord, in direzione di alcune basse colline sulle quali si adagia la parte superiore.



L'andamento del terreno è caratterizzato dallo scorrimento delle acque dalle colline verso la piana di Montalto di Castro e quindi si può schematizzare come delle lievi gobbe allungate Nord-Sud, più pronunciate nel lato alto, inframmezzate da canali e quindi vegetazione ripariale.



Nell'area più vicina ai boschi sono presenti alcuni manufatti agricoli, anche di significativa dimensione, con finalità di ricovero dei capi al pascolo (si vedono nell'area greggi di pecore) e depositi.



Oppure masserie con struttura complessa, come quella incorporata nel progetto in quanto della medesima proprietà del terreno.

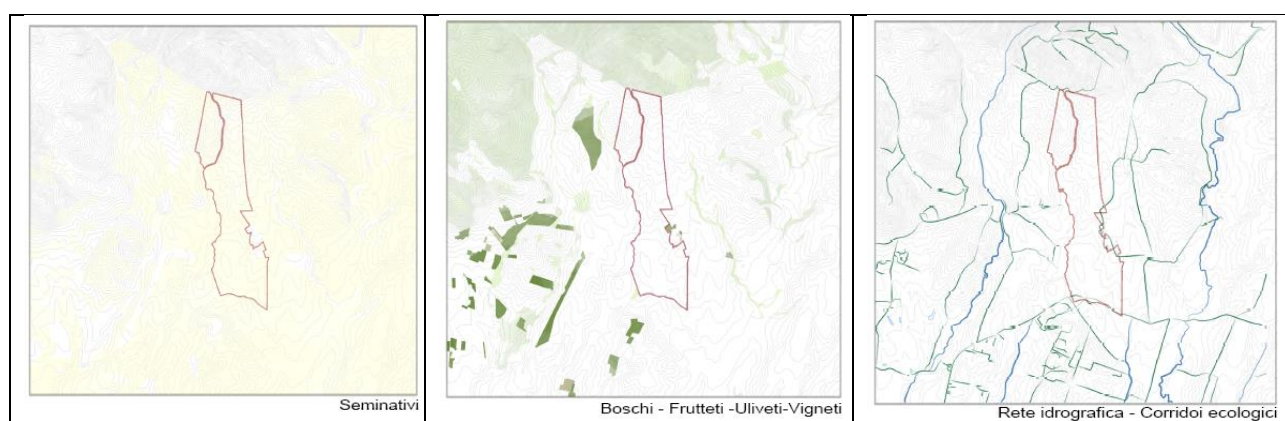


Figura 103 - Masseria di proprietà

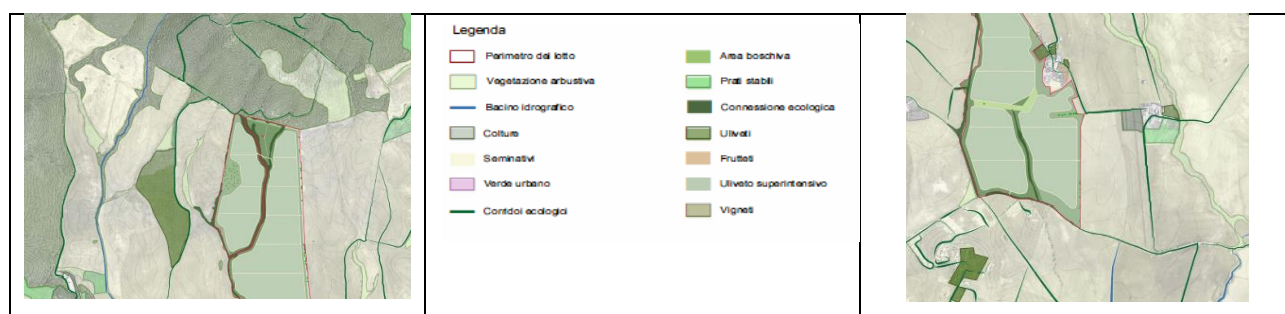
3.10.3.1 - Caratterizzazione del paesaggio tipico

Le Unità di paesaggio sono un costrutto analitico che prende in considerazione tutte le componenti ambientali (forme naturali, rocce, suoli, copertura vegetale) degli usi, sia attuali sia passati, e delle evidenze socio-economiche e culturali che possono essere individuate come fortemente caratterizzanti. Nel definirla si cerca anche di individuare il ‘tema’ prevalente, con particolare riferimento al livello percettivo.

Schematicamente l’area può essere caratterizzata dalla stratificazione dei seguenti segni ed attività:



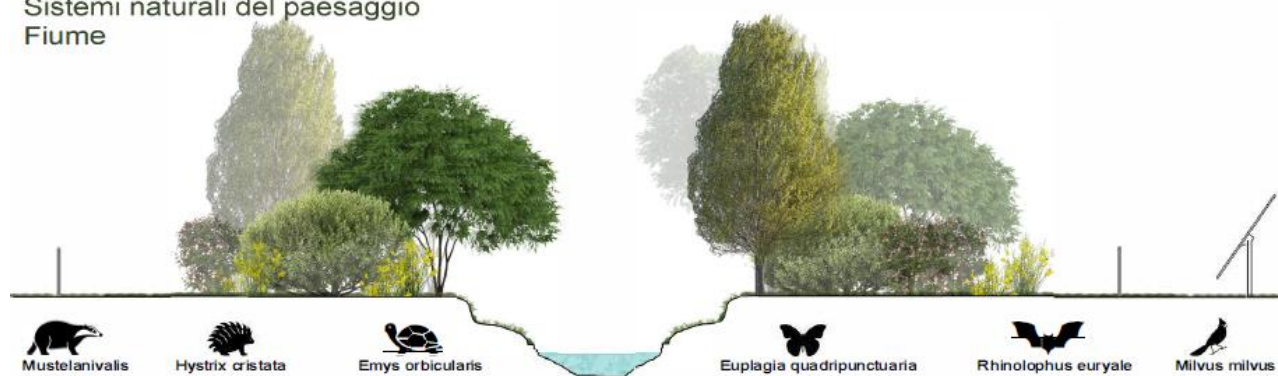
Il paesaggio dell’area è caratterizzato fondamentalmente dall’uso agricolo e dall’andamento Nord-Sud tra un’area, limitrofa alla collina, dal carattere più naturale e con meno usi agricoli ed una, verso il Lazio, che si presenta come pianeggiante ed a uso seminativo estensivo. Altro elemento caratterizzante è lo scorrere delle acque, con medesimo orientamento, che individuano dei canali con vegetazione ripariale fortemente sottolineati e tutelati dal progetto.



Il progetto lavorerà cercando di ricucire, nella misura consentita dall’area di intervento.



L'andamento Nord-Sud
Sistemi naturali del paesaggio
Fiume



Sui canali si interverrà rigorosamente solo con interventi di ingegneria naturalistica (cfr QA, 2.5.2).

3.10.4 Impatto sul paesaggio

L'analisi dell'impatto del progetto sul paesaggio è una componente essenziale della valutazione di un impianto fotovoltaico ma non va concepita isolatamente. Come già scritto nello svilupparla occorre sempre tenere a mente che la transizione energetica non potrà realizzarsi senza mutare il paesaggio italiano. Ogni volta che è stata cambiata la matrice energetica dello sviluppo economico ed umano la forma della relazione con il territorio è cambiata. Si possono citare lo sfruttamento del fuoco e delle prime tecnologie di bioaccumulo energetico (allevamento e domesticamento animale), che hanno spinto la sedentarizzazione e la rivoluzione agraria, dunque la nascita delle città e delle forme sociali gerarchiche ed avanzate; oppure lo sfruttamento di vento, legno, acqua che accompagnano la crescita sociale e tecnologica con edifici, strade, strutture sociali e militari sempre più grandi e invasive durante l'età antica classica e poi nel medioevo; il passaggio sistematico al carbone fossile durante la prima rivoluzione industriale, con il suo macchinismo ed il tipico paesaggio urbano-industriale compatto e gigantesco; e la diffusione di questo nel territorio causato dalla mobilità e dal passaggio alle fonti fossili ad alta densità e facile sfruttamento. Oggi tutto questo sta nuovamente cambiando, dopo quasi due secoli, dalla generazione concentrata e consumo diffuso, ma anche dal gigantismo urbano causato dalla prevalenza dei vantaggi di agglomerazione, si passa ad una generazione a più bassa intensità e molto più distribuita, rapportata direttamente all'erogazione di energia primaria da parte del sole e dei macrocicli naturali (aria, acqua, suolo). Lo stesso consumo energetico deve transitare verso un maggiore uso del vettore elettrico e minore di altre forme meno efficienti e meno facilmente trasportabili. L'insieme di queste trasformazioni condurrà necessariamente alla necessità, come si vede nel paragrafo & 0.3.4 del "*Quadro Generale*", alla parziale autosufficienza dei territori (alla scala almeno vasta) che devono essere in grado di produrre almeno 1.000 MWh per kmq⁴² (che cresceranno man mano che procede l'elettrificazione e la crescita economica). Mentre una regione come la Toscana potrebbe generare tale energia con due centrali da fossili da 800 MWp, impegnando poche centinaia di ettari, con le rinnovabili è necessario impegnare molto più territorio. Come abbiamo visto nel paragrafo citato con il fotovoltaico si può stimare un fattore 100 tra superficie di generazione e superficie servita. Dunque il progetto "*Solar Hills*" serve circa 90 kmq. Inoltre, la diffusione del sistema di generazione condurrà nel tempo a modifiche profonde, non tutte prevedibili, della stessa struttura territoriale ed urbana. Bisogna cercare di rendere sostenibile questa inevitabile transizione e governare la trasformazione del paesaggio.

⁴² - Il calcolo compiuto nel paragrafo 0.3.4 è: se la media di consumo pro capite italiana è oggi (e abbiamo visto che crescerà) di ca. 5 MWh all'anno per abitante (fonte: TERNA 2016⁴²) e la densità media italiana è di 200 ab/kmq (Fonte: Wikipedia) è necessario produrre di sola energia elettrica ca. 1.060 MWh per kmq.

Peraltro, il recentissimo Schema di DM in attuazione del art. 20, comma 1 e 2 del D.Lgs. 199/2021, mostra come sia ormai del tutto ineludibile, anche per regioni come la Toscana di fare la sua parte.

Stralcio tabella Burden Sharing								
Regione	Anno di riferimento							
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Toscana	261	586	954	1.361	1.856	2.457	3.190	4.212
MW aggiuntivi in esercizio	261	325	368	407	495	601	733	1.022
Da autorizzare (+30%)	339	423	478	529	644	781	953	1.329
Potenziale multa massima ml€	209	260	294	326	396	481	586	818
TERNA	stmg accettate	2.660						
	progetti in valutazione	140						
	progetti benestariati	80						
	autorizzati	30						

Figura 104 - Burden Sharing

La regione dovrà procedere nei prossimi anni mettendo in esercizio, tra fotovoltaico, eolico e revamping, qualcosa come 400 MW all'anno, e poi accelerare. Se non lo farà accumulerà un potenziale sanzionatorio tale da poter mettere in seria difficoltà il suo bilancio e capacità di erogare servizi ai cittadini. Rispetto agli attuali 30 MW autorizzati, insomma, c'è davvero molto da fare.

3.10.4.1 – Generalità

L'area interessata dall'impianto "Solar Hills" si presenta compatta e quasi pianeggiante, con andamento Nord-Sud ed allungata, con bassa presenza antropica.

Si vedrà nel seguito che il progetto di paesaggio punta a sottolineare, con lunghi tratti di alberatura la forma dei lotti, ed accompagnare l'impianto limitandone l'impatto visivo. Chiaramente il limite non aggirabile è che si può intervenire, salvaguardando inoltre le aree vincolate, solo nei lotti attivi e contrattualizzati. Né avrebbe senso ampliare la contrattualizzazione solo per imporre un ordine visivo al territorio, sottraendo aree alla vocazione produttiva agricola. Si è cercato comunque, nei limiti citati, di riconnettere ed accompagnare i canali esistenti, in uno con lo stesso impianto (che è facilmente colonizzato, come si è visto in precedenza) e con l'impianto olivicolo, il quale, è anche esso a bassa presenza umana.

Come si vede dal Layout e dagli stessi numeri di progetto l'intensità di uso del progetto è complessivamente molto bassa, circa la metà del suolo viene effettivamente recintata ed utilizzata.

Tutto il resto è affidato alla mitigazione (quasi 15 ettari) e alla non meno importante opera di compensazione naturalistica (altri 15 ettari). Circa un terzo del lotto è impiegato in questo modo.

Come ampiamente descritto l'impianto ha carattere fortemente pronunciato, **si tratta di un grande sistema “agrovoltaico” nel quale entrambe le componenti sono di scala industriale**, realizzati da operatori specializzati e internazionali, con accesso primario ai loro rispettivi mercati. In particolare, la parte agricola è dedicata ad una produzione ulivicola di qualità, tracciata ed in filiera interamente italiana, competitiva. Produzione autonomamente capitalizzata e facente uso delle migliori tecnologie produttive.



Figura 105 - Particolare del modello, siepi ulivicole e tracker in posizione orizzontale

L'impianto, se risponde alle politiche di settore e si colloca su un piano di **perfetta sostenibilità economica ed ambientale**, determina comunque una significativa presenza sul territorio.

Si tratta di un impianto che rispetta i criteri della definizione di “agrovoltaico” di cui alle Linee Guida del Mite del giugno 2022, come abbiamo visto nel Quadro Programmatico.

Ma non è solo un impianto agrovoltaico.

Per garantire che sia mantenuta la **sostenibilità paesaggistica**, infatti, unitamente a quelle ambientali e naturalistiche, è stata disposta una spessa e articolata mitigazione sensibile ai punti di introspezione visiva e differenziata rispetto a questi. Complessivamente si tratta di mettere a dimora su qualcosa

come 300.000 mq, ca. 1.000 alberi di varia altezza e 3.800 arbusti, ai quali si aggiungono 184.000 metri di siepi olivicole (147.000 olivi). **Il progetto ha più olivi che moduli fotovoltaici.**

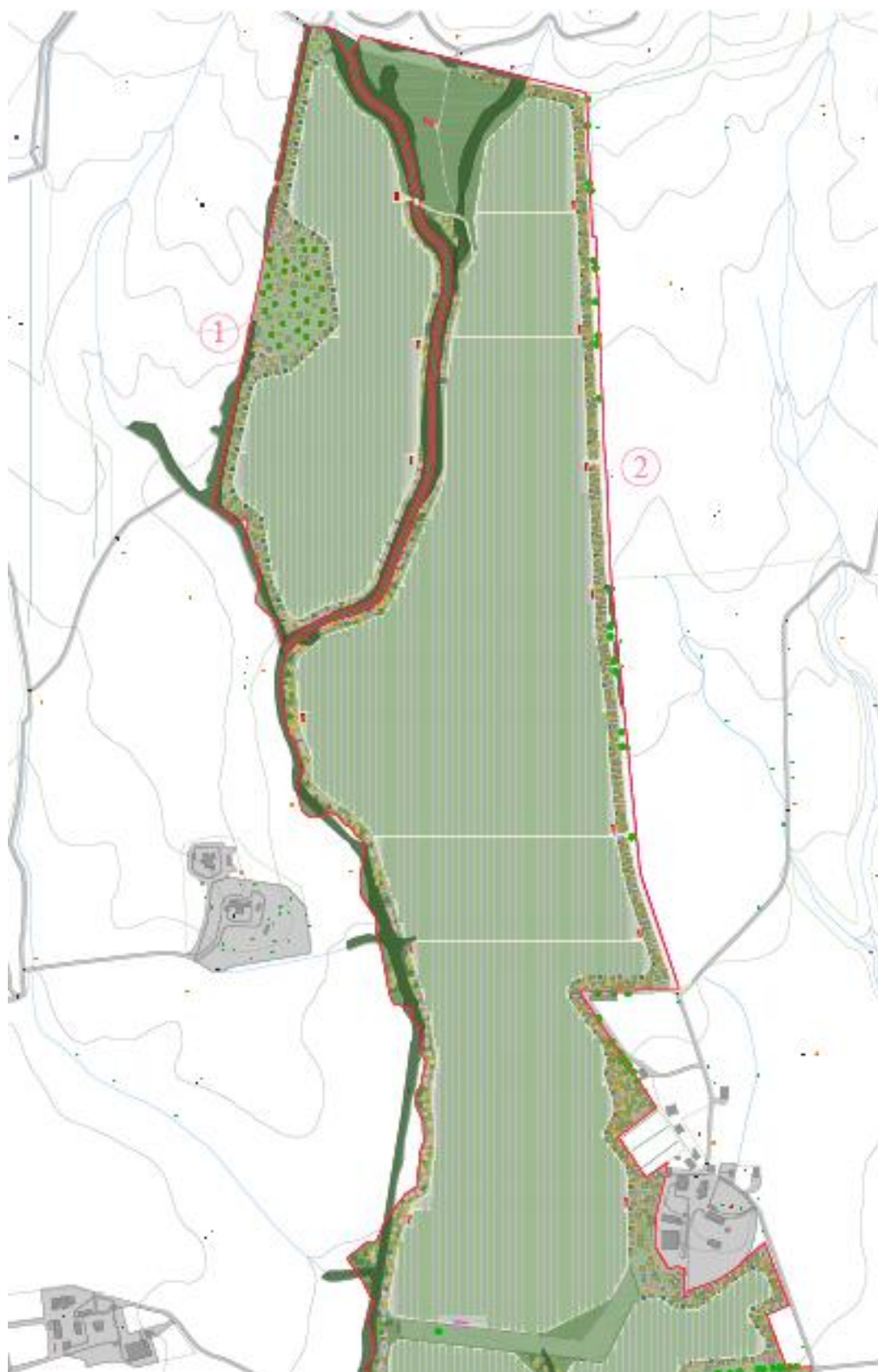


Figura 106 – Piastra 1-2



Figura 107 – Piastre 3-4



Figura 108 – Testata di progetto verso la strada

Nelle immagini precedenti le due parti del progetto, lato Nord e lato Sud, con il diverso trattamento della mitigazione (molto più spessa a Sud, in particolare in adiacenza al progetto in corso già descritto nel capitolo 3.4 (3.4.2.2 “Montalto Pescia”).

3.10.4.2 – Mitigazione

Per valutare la mitigazione bisogna *partire dal carattere del territorio specifico*.

Tutti i fronti attivi e rilevanti sono stati trattati in modo differente e secondo le migliori pratiche disponibili, con una alberatura mista a cespuglieto adatta a fornire un ampio spessore e varietà, in modo da non apparire banalmente progettata come filare continuo. **Ogni fronte è stato considerato per le sue specifiche caratteristiche.**

Si tratta complessivamente di **ben 30 ettari, pari all'21 % del suolo**.

Il progetto fa uso di una mitigazione altamente variabile ed estesa in profondità.

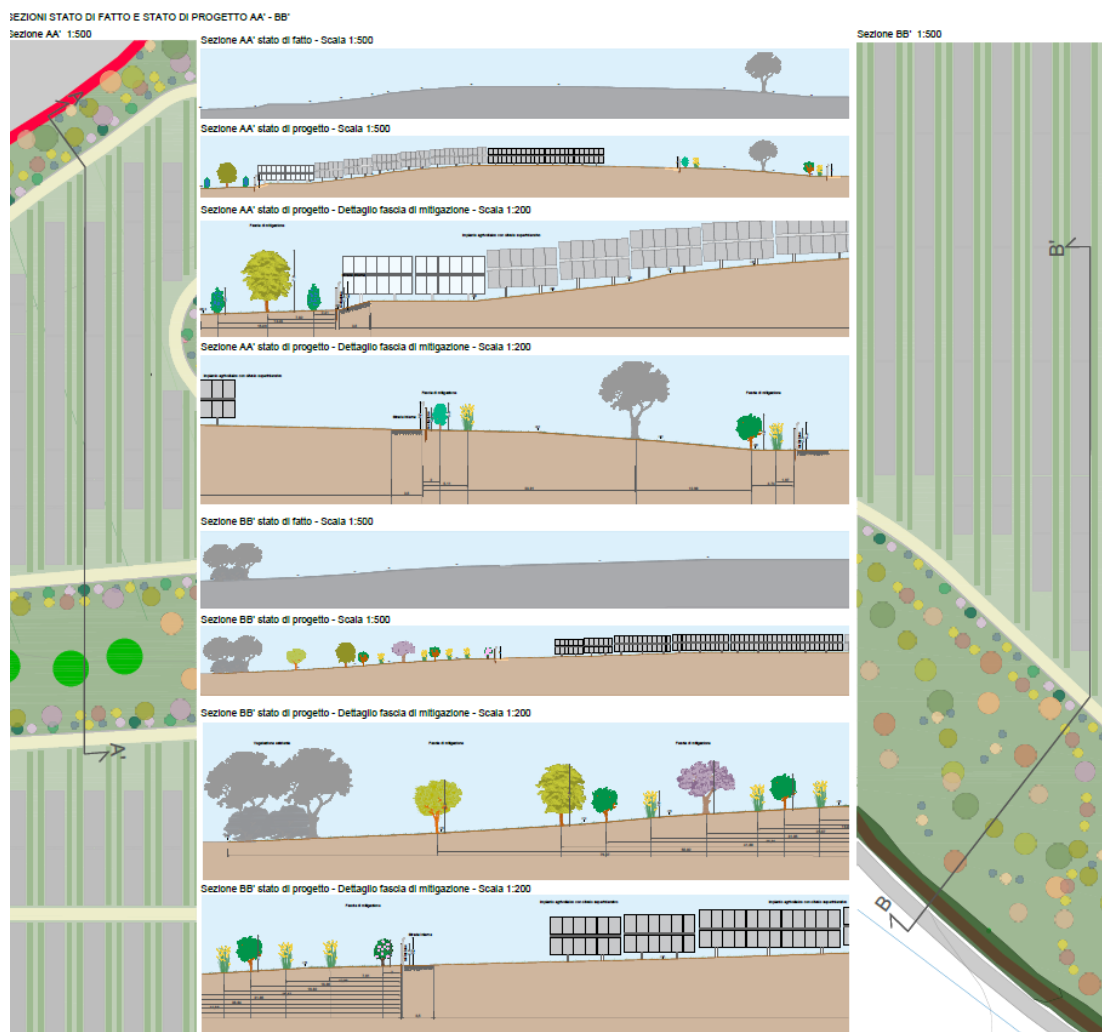


Figura 109 – Mitigazioni lungo i confini del lotto

Sezione CC' stato di progetto - Scala 1:500



Sezione CC' stato di progetto - Dettaglio fascia di mitigazione - Scala 1:200

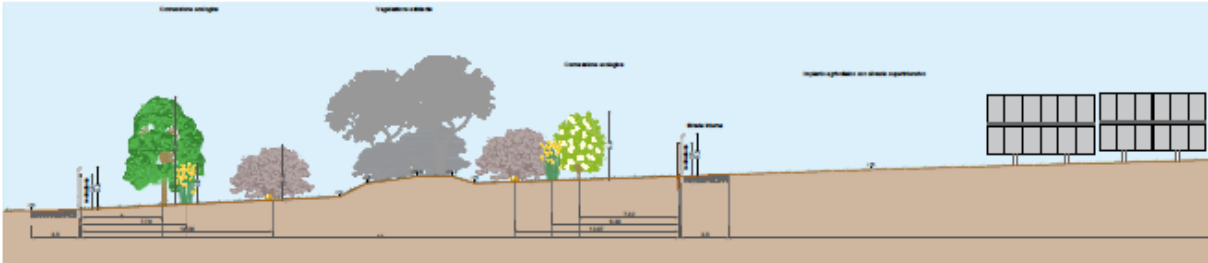


Figura 110 - Bordo Sud

Sezione DD' 1:500



Sezione DD' stato di fatto - Scala 1:500



Sezione DD' stato di progetto - Scala 1:500



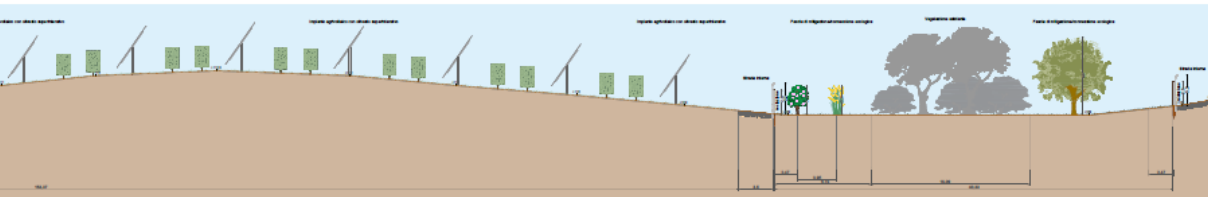
Sezione EE' stato di fatto - Scala 1:500



Sezione EE' stato di progetto - Scala 1:500



Sezione EE' stato di progetto - Dettaglio fascia di mitigazione - Scala 1:200



Sezione EE' stato di progetto - Dettaglio fascia di mitigazione - Scala 1:200



Figura 111 - Alcune sezioni del progetto

Sezione FF' stato di progetto - Dettaglio fascia di mitigazione - Scala 1:200

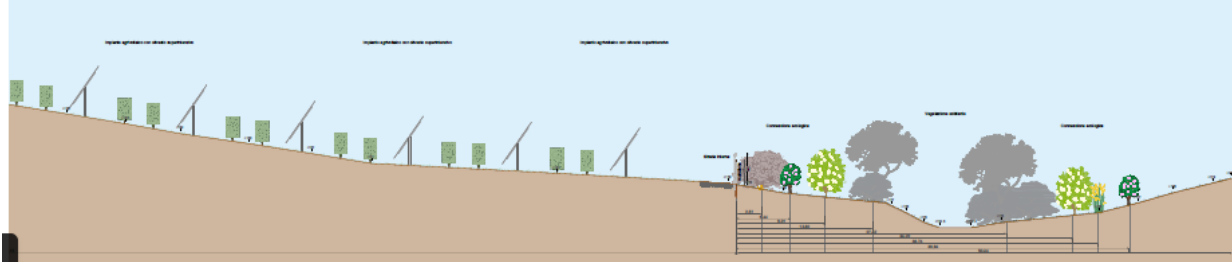


Figura 112 - Sezione in area con cabale centrale

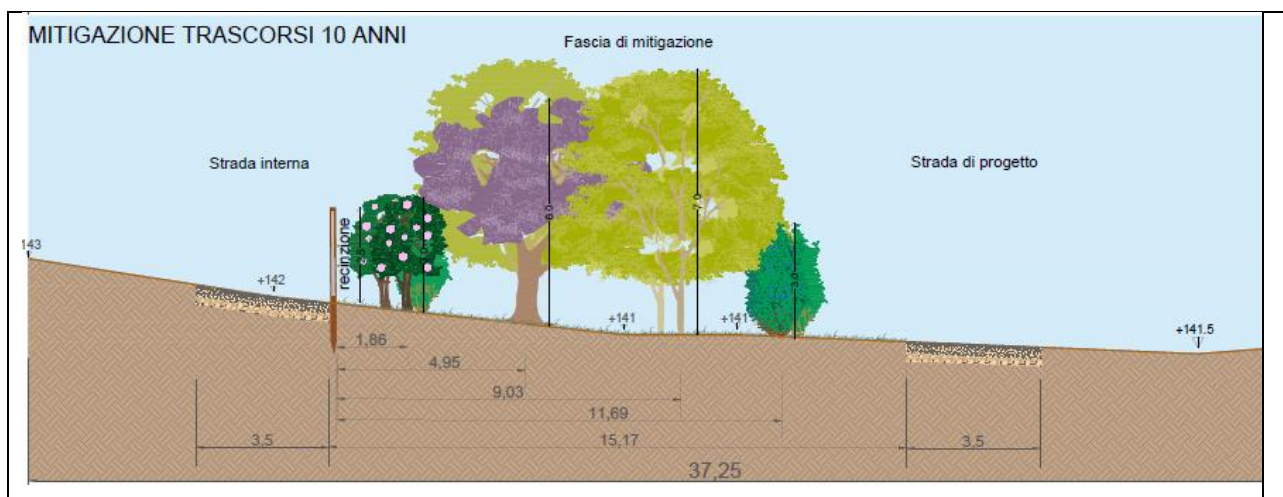
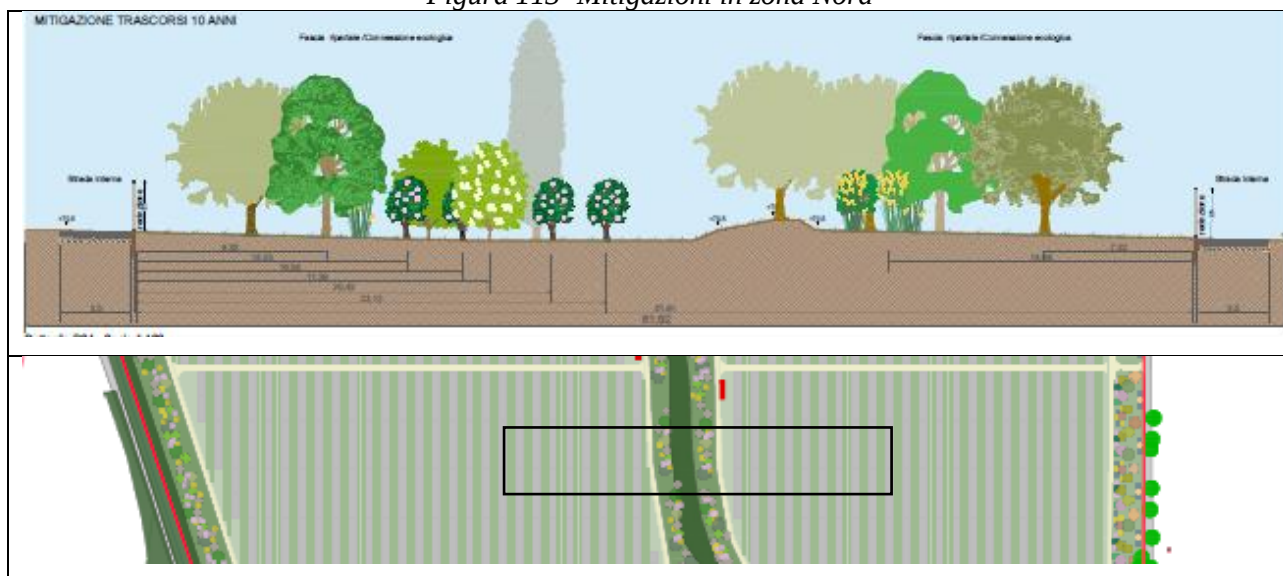


Figura 113- Mitigazioni in zona Nord



Alcuni fotoinserimenti possono aiutare a comprendere come le diverse superfici del progetto siano state trattate.



Figura 114 – Lato SUD, confine con la strada, fotoinserimenti



Figura 115 – Punti di ripresa



Figura 116 - Strada laterale, fotoinserimento verso Nord



Figura 117 - Strada laterale, fotoinserimento verso Sud

Una visione più dettagliata dell'angolo denominato 5 nella mappa (poco dopo la masseria, guardando verso Nord).



Questa è la foto originale,



L'impianto senza mitigazione.



Figura 118 - Impianto senza mitigazione

In questa foto si può vedere come l'impianto anche senza mitigazione si presenti con un intervallo di siepi olivicole, alte 2,5 metri e spesse 1,3 ciascuna, con due siepi ogni tracker (qui rappresentato nelle condizioni più sfavorevoli, mentre in caso di illuminazione zenitale si riduce notevolmente l'impatto visivo).



Figura 119 - Esempio con pannelli orizzontali



Figura 120 - Intervento con mitigazione

Alcune altre considerazioni per valutare l'intervento:

- 1 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.
- 2 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.
- 3 Il sistema di irrigazione a servizio dell'impianto ulivicolo servirà anche a rendere possibile l'irrigazione, nei primi due anni, della mitigazione in modo da ridurre al minimo la caducità delle piante (che, in caso, saranno immediatamente sostituite).

In coerenza con queste indicazioni:

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

3.11- *Concertazione con l'Amministrazione Comunale*

Frequentemente, durante l'attuazione di opere di interesse pubblico, ma di grande dimensione, si mobilitano palesemente o in modo occulto forze che si oppongono sulla base di sensibilità prevalentemente locali, sensibilità che spesso riecheggiano, anche inconsapevolmente, dibattiti nazionali ed internazionali più o meno ben compresi. Quando ciò accade bisogna sforzarsi di *prendere sul serio* le obiezioni, comprendere *che cosa* è in gioco, *chi parla* e *quale è la sua posizione* strutturale. Inoltre, bisogna leggere il fenomeno come dinamica organizzata *intenzionale* che talvolta nasce sul sottofondo di paura e risentimento. Quasi sempre come reazione al timore di vedere danneggiati i propri interessi (ad esempio immobiliari) e normalmente sulla base della mancanza dell'indispensabile infrastruttura della fiducia nelle istituzioni politiche e tecniche che seguono il processo di autorizzazione.

Idealtipicamente si può rispondere a questa reazione difensiva delle comunità locali, e di seguito delle loro forme politiche ed organizzative, attraverso una sistematica informazione e l'organizzazione di luoghi e tempi di dibattito (di confronto sulle conoscenze e sulle ragioni delle scelte) e di negoziato (di bilanciamento delle esigenze sulla base di un reciproco riconoscimento). Lo scopo generale è di *interpretare i motivi di paura* e *rimuovere il risentimento*, facendo percepire le scelte come non immotivate e non violente verso le specificità locali. In linea del tutto generale, lo sfondo delle proteste è sempre quello di una collettività che si sente violentata da troppi progetti ad alto impatto in un territorio che è percepito come già ferito da usi impropri ed episodi di inquinamento, e complessivamente congestionato, oppure, al contrario, come intatto e da preservare in modo assoluto. Una collettività che non ha neppure fiducia nella capacità delle istituzioni di proteggerla e di garantire il corretto funzionamento degli impianti.

In altre parole, la ben nota "sindrome NINBY" ("*non nel mio giardino*") scatta in ogni comunità locale che si veda imporre, da fuori e dall'alto, scelte delle quali vede immediatamente le conseguenze negative e solo indirettamente i benefici (e delle quali quindi stima i "rischi" sovradimensionati rispetto ai benefici). Ma simili opposizioni radicali non nascono mai dal nulla e soprattutto devono essere organizzate per essere efficaci. Quando ciò succede e se gli argomenti sollevati toccano certe corde sensibili -ossia quando la protesta viene percepita come una questione di sopravvivenza e strumento di difesa della propria identità – l'effetto dell'opposizione può essere irresistibile, costringendo anche gli "amici del progetto" a fare passi indietro per proteggersi. Tuttavia, è proprio in queste circostanze che è utile attivare un processo di comunicazione integrato in grado di gestire

gli argomenti (inizialmente confusi e molto reattivi, anche nel senso di poco specifici) ed i preconcetti degli oppositori, ostacolando la formazione di una valanga sostenuta e sospinta dalla paura e dal risentimento. *Paura* verso il rischio, *paura* per la propria sopravvivenza come attore locale (politico o non), e *risentimento* per chi viene percepito come autore di un'azione violenta e prevaricatrice (appunto perché *dall'esterno e dall'alto*).

Il proponente si rende sin d'ora ampiamente disponibile a costruire una fattiva relazione con l'amministrazione comunale e la relativa comunità.

Il progetto si impegna ad impennare la sua relazione locale sui seguenti valori:

3.11.1 Valori guida

Parola	Attore sensibile	Significato
Opportunità di sviluppo sostenibile	Comunità locali	Investimenti esteri in un settore chiave dello sviluppo internazionale orientati a migliorare la capacità di autoproduzione locale della Provincia di Viterbo in modo sostenibile. Declinazione dello sviluppo indotto sia sul piano ambientale (globale e regionale), sia su quello sociale, sia su quello economico di lungo periodo.
Progetto dimensionato sulle esigenze locali e le risorse disponibili	Associazioni degli agricoltori	Un impianto di taglia molto grande, ma sostenibile e ben inserito. Che salvaguarda il suolo e lo conserva per futuri usi anche agricoli. Identificazione degli interessi locali e soluzioni creative per venire incontro e "andare a beneficio di tutti"
Tutela del suolo e suo rispetto	Sovrintendenze, autorità, organi di programmazione, associazioni ambientaliste	Salvaguardia dell'equilibrio del suolo sotto il profilo idrogeologico, pedologico, morfologico
Riduzione degli impatti ambientali in logica di ciclo di vita	Associazioni ambientaliste	Accurata valutazione degli impatti ambientali indotti e di quelli evitati in una logica di valutazione dell'intero ciclo di vita dei processi messi in campo

Motore dello sviluppo locale	Comunità locali, associazioni datoriali, associazioni ambientaliste	Compatibilità con un modello di sviluppo che viene dal locale – valorizzando risorse specificatamente locali- per il locale – fornendo servizi energetici e potenziando l’economia locale-, con attenzioni alla minimizzazione dei trasporti, alla esclusione di rapporti sociali dominati, alla salvaguardia dell’ambiente e alla garanzia delle future generazioni. Offrire vantaggi e benefici al Comune, ai cittadini, alle imprese agricole.
Processo condiviso e allargato alla partecipazione	Comunità locale	Il progetto è disponibile ad avviare un processo di comunicazione sin dalla fase di autorizzazione non facendo calare scelte dall’alto e senza discussione. Il progetto crescerà discutendo passo a passo le soluzioni. Anche in una fase di progettazione esecutiva sarà portato all’attenzione della comunità locale.

3.11.2 Patto di Sviluppo

Prima dell’autorizzazione il proponente, *MAAG Ulivo S.r.l.*, si impegna a concordare con l’amministrazione comunale un Patto che includa, con individuazione di tempi e destinazione di risorse:

- 1- I parametri energetici e ambientali da monitorare e da includere nel “**Rapporto Ambientale**” annuale presentato in questo Studio;
- 2- L’inclusione in esso di una campagna annuale di *rilievi fitosociologici* per garantire la biodiversità ed il suo miglioramento costante;
- 3- Su base volontaria, la destinazione di risorse annuali in convenzione ai **Progetti di Sviluppo Locale**, in forza di un accordo con l’amministrazione comunale;
- 4- L’istituzione di un **Tavolo di Lavoro permanente**.

3.11.3 Impegni sui tempi e le fasi del procedimento.

- 1- Circa le cadenze delle riunioni del **Tavolo di Lavoro**;

- 2- circa la definizione di **incontri pubblici** nelle fasi cruciali del progetto;
- 3- circa la definizione **modalità di pubblicizzazione**;
- 4- prima dell'autorizzazione dell'impianto ci impegniamo a stipulare una **Convenzione** nella quale regolare compensazioni e mitigazioni e procedure di accesso e visibilità;
- 5- assumiamo l'impegno a *presentare pubblicamente il progetto esecutivo* dopo l'autorizzazione e prima dell'avvio lavori;
- 6- l'impegno a pubblicare un “**Rapporto ambientale**” annuale dell'impianto.

3.14.4 La buona progettazione:

Nella fase esecutiva la società si impegna a:

- 1- *Fare uso delle migliori tecnologie disponibili*, per massimizzare gli effetti positivi del progetto, la producibilità per mq impiegato, la vita utile, e minimizzare manutenzioni e consumi;
- 2- *aver cura dell'impatto del progetto sulla qualità del suolo e sul ciclo delle acque*, garantendo con tecniche di ingegneria naturalistica che il ruscellamento delle acque piovane sia regimentato e canalizzato in vasche di accumulo, utilizzabili per l'impianto ed eventuali emergenze;
- 3- *garantire un disegno ordinato e riconoscibile* dell'impianto nel suo complesso, avendo attenzione alle sue relazioni con la morfologia naturale e la forma del territorio e le sue caratteristiche paesaggistiche;
- 4- *minimizzare l'impatto acustico*, gli altri possibili impatti (elettromagnetico, luminoso) e rischi, attraverso l'accorto posizionamento degli impianti;
- 5- *proteggere la continuità ecologica*, attraverso il campo, interrompendo le stringhe e consentendo l'accesso alla piccola fauna;
- 6- *evitare qualsiasi trasformazione permanente del terreno*, in modo da assicurarsi che al termine del ciclo di vita dell'impianto questo possa essere restituito nello stato ex ante. Non saranno consentiti movimenti di terra, modifiche delle pendenze, asportazione dello strato superficiale del terreno, livellamenti, se non per una piccola parte dell'intervento;
- 7- *prevedere eventuali compensazioni*, dello stesso genere del fattore detrattivo introdotto;
- 8- *ridurre la visibilità dell'impianto* attraverso il disegno della mitigazione, con particolare riferimento ai luoghi notevoli, assicurando una qualità complessiva di livello elevato e facendo uso prioritariamente di specie autoctone.

3.12- Valutazione sintetica finale

3.12.1 Metodologia

La descrizione dell'ambiente attraverso la definizione di un numero finito di “*Componenti Ambientali*” è un'operazione particolarmente delicata, in quanto, per sua natura, la categoria “ambiente” rimanda ad un insieme strettamente interrelato di fenomeni che investono contemporaneamente tanto componenti di tipo naturalistico che antropico.

Tale operazione implica, quindi, un ampio margine di discrezionalità e richiede una particolare attenzione argomentativa. E' utile comunque considerare che tale operazione di “discretizzazione” del “sistema ambientale” in componenti fa riferimento ad un'ampia letteratura e rappresenta una pratica consolidata negli studi di impatto ambientale, in parte anche regolata dal vigente quadro normativo.

I criteri fondamentali per valutare l'adeguatezza di tale operazione fanno riferimento a tre categorie di attenzione:

- 1) *Bisogna definire un sistema di componenti sufficientemente esaustivo*, che permetta cioè di considerare tutte le principali trasformazioni ambientali indotte dal progetto. Ovvero, in altri termini, una lista di “Componenti Ambientali” risulta inadeguata se lascia sfuggire trasformazioni ambientali significative. Per evitare questo rischio è buona norma, seguita anche nel presente lavoro, confrontare, prima di procedere alla definizione del sistema di Componenti Ambientali, le azioni progettuali con check list “generali” (valide per tutti i tipi di progetto e tutti i territori trasformati) e al tempo stesso fortemente particolareggiate;
- 2) Occorre, quindi, *strutturare la lista in un sistema gerarchizzato di categorie* che permetta di procedere, attraverso aggregazioni successive, ad una comparazione *significativa* degli impatti generati da diverse alternative, attraverso la definizione di diversi “scenari di preferenze”. Tale operazione rimanda alla natura stessa dello Studio di Impatto Ambientale, il cui obiettivo non è semplicemente descrittivo ma di supporto alle decisioni, e che quindi deve facilitare il confronto fra diverse gerarchie di preferenze, favorendo l'esplicitazione di eventuali conflitti, nonché di possibili ipotesi di risoluzione degli stessi (mitigazioni e compensazioni);
- 3) È anche importante *evitare i conteggi multipli*, ovvero definire e strutturare le diverse Componenti Ambientali in modo da evitare di prendere in considerazione più volte lo stesso impatto, ma permettendo di valutare, allo stesso tempo, gli eventuali diversi aspetti della

medesima trasformazione ambientale. Tale criterio, facile ad enunciarsi, risulta spesso molto problematico nella costruzione pratica di liste di Componenti Ambientali che, per tale ragione, dovranno essere affiancate da esplicite e sufficienti chiarificazioni, ogniqualvolta si ponga la possibilità di conteggi multipli, o non sia sufficientemente univoca la definizione delle tipologie di impatto che afferiscono ad una specifica Componente Ambientale.

Anche se si tiene conto correttamente di questi criteri l'operazione di discretizzazione del sistema ambientale in Componenti genera obbligatoriamente, nell'individuazione e qualificazione di un sistema costituito da impatti separati e non sovrapposti, una perdita di informazione inerente i legami (causa-effetto, feedback ecc.). Al fine di ovviare a tale perdita di informazione, - sempre che questa non rappresenti un elemento decisivo nella valutazione (in tale caso verrebbe meno il criterio di sufficiente esaustività e sarebbe necessaria una diversa organizzazione della lista) -, è possibile ricorrere a due diversi accorgimenti (utilizzati entrambi nel presente lavoro):

- 1) inserire nella matrice Componenti che permettano di “catturare”, almeno qualitativamente tali fenomeni.
- 2) Costruire una matrice simmetrica in cui viene esplicitata l'esistenza di relazioni tra diverse Componenti Ambientali. Tale operazione permette sia di ridurre al minimo il rischio di conteggi multipli, ma soprattutto permette di prendere in considerazione eventuali ricadute indirette degli impatti principali (impatti del secondo ordine) e fornisce informazioni aggiuntive utili ad un'argomentazione razionale (cioè tale da fornire le ragioni in modo comprensibile⁴³) dei diversi scenari di preferenze.

La lista da noi costruita in questo lavoro è strutturata in tre “macrocategorie”:

- Sistemi antropici,
- Ecosistemi naturali,
- Sistema paesaggio,

Nella prima macrocategoria sono prese in considerazione le Componenti Ambientali legate all'esistenza ed alle attività umane: la salute degli individui (residenti e “users”), le attività (svago, culto ecc.) coinvolte negli effetti, le diverse attività economiche (primarie, secondarie e terziarie), gli

⁴³ - Si tratta, come è ovvio, di una definizione “modesta”, ed ermeneuticamente orientata, di ragione. Per un'ampia trattazione in questa direzione cfr. il lavoro pluridecennale di Habermas. Ad es. Jurgen Habermas, *Teoria dell'agire comunicativo*, Il Mulino, 1996.

impatti sui beni materiali e sul patrimonio culturale sia in termini di valore sia di possibilità di fruizione.

La seconda macrocategoria, in accordo con quanto previsto dal Quadro Normativo, considera gli effetti su diverse componenti degli ecosistemi naturali (fauna, flora, suolo, geologia, acqua, aria e clima). In particolare, la nostra lista ha considerato -per quanto riguarda la fauna, la modifica degli habitat e l'eventuale impatto su specie rare; nel valutare gli impatti sulla vegetazione si è operata una distinzione tra specie rare e non; gli impatti sul suolo sono stati strutturati considerando le modifiche su quantità e qualità dei suoli fertili e il consumo di territorio (cave, discariche ecc.). Gli impatti sulla geologia sono stati analizzati considerando, in prima battuta, le modifiche della morfologia, della struttura litologica, delle capacità di drenaggio e delle caratteristiche geotecniche. Per quanto riguarda l'aria si è considerata una categoria aggregata descrittiva del grado di inquinamento, ed un'altra complementare, delle caratteristiche fisiche; gli effetti sul clima sono stati disaggregati in quattro descrittori: soleggiamento, umidità, microclima ed effetti globali (effetto serra, piogge acide ecc.). Infine, sono stati analizzati gli effetti sulla risorsa acqua, considerando separatamente il sistema di acque superficiali e le falde (acque sotterranee).

La terza macrocategoria analizza il paesaggio, sia considerando trasformazioni puntuali (colori, odori e modifiche vegetazionali) sia valutazioni complessive sulla qualità del paesaggio e della sua fruibilità (carattere ed espressività, rarità ed unicità, ampiezza delle unità visive, e relazione tra unità visive).

È necessario, a questo punto, spendere qualche parola sulla questione dei conteggi multipli: la lista proposta, senza le necessarie specificazioni, non garantisce, infatti, dal pericolo dei conteggi multipli. Ad esempio, la salute degli esseri umani dipende (come è possibile evincere dalla *Matrice di relazione tra Componenti Ambientali*), anche, dalla qualità dell'aria, delle acque e più in generale degli ecosistemi naturali. In questo caso gli effetti della qualità dell'aria sulla salute umana sono presi in considerazione nelle voci "residenti" e "users" (aggregati ad altri fattori) mentre la voce "grado di inquinamento dell'aria" descrive solo una perdita di qualità dell'aria (essendo anche le ricadute su flora e fauna valutate dagli specifici indicatori).

Il discorso può generalizzarsi, e fornire quindi una chiave interpretativa corretta delle Matrici, considerando la relazione tra le Componenti Ambientali aggregate rispettivamente in "sistemi antropici" ed "ecosistemi naturali", dove alle prime è demandato il compito di catturare anche le modifiche sulla qualità della vita umana determinate dalle trasformazioni subite dagli ecosistemi.

Un ragionamento in un certo senso inverso regola la relazione tra "sistemi antropici" e "sistema

paesaggio”, dove è il secondo a descrivere una specifica qualità non considerata nelle componenti aggregate nella prima macrocategoria.

Dopo tali considerazioni il rischio di conteggio multiplo risulta sufficientemente contenuto per quanto riguarda le relazioni tra Componenti Ambientali strutturate in diverse macrocategorie.

Per quanto riguarda, invece, le Componenti Ambientali ricadenti nella stessa macrocategoria è necessario soffermarsi ulteriormente: come si è già accennato brevemente sopra, all’interno degli ecosistemi naturali, è attraverso le componenti “flora”, “fauna” e “suolo” che bisogna leggere anche gli impatti indiretti determinati da modifiche della qualità dell’aria, dell’acqua e del clima. Le relazioni all’interno di questi gruppi di componenti (in particolare tra suolo, flora e fauna) non sono invece ulteriormente differenziate, ritenendosi in questo caso il “doppio conteggio” non un errore ma un modo per cogliere fenomeni sinergici, moltiplicativi degli impatti, che altrimenti sfuggirebbero all’analisi.

Per quanto concerne i Sistemi Antropici, le componenti “residenti” ed “users” considerano la salute e la qualità della vita degli individui escludendo le conseguenze indirette conseguenti alle modifiche delle attività (economiche e non). Anche la relazione tra “patrimonio culturale”, “beni materiali” e “attività economiche” è regolata da una precisa gerarchia, dove nei “beni materiali” non verranno considerati gli impatti sul patrimonio culturale (anche se questo è, per ampie parti, costituito da beni materiali), e nelle attività economiche non verrà considerata l’eventuale perdita di valore dei beni materiali.

Per concludere, è necessaria comunque un’affermazione “tranquillizzante” a proposito del rischio dei conteggi multipli nel presente lavoro. Avendo privilegiato una metodologia di tipo descrittivo-argomentativo, avendo cioè escluso procedure automatiche di quantificazione e ponderazione numerica, il pericolo dei conteggi multipli nella valutazione degli impatti risulta certamente meno devastante e più correttamente gestibile. Infatti, se l’operazione richiesta al lettore non è il semplice prendere atto della prevalenza di una quantità aggregata (formata da qualità eterogenee ma comparabili nella stessa scala), ma il processo di comprensione che consiste nel risalire una catena di ragionamenti ed argomentazioni (incontrando, di tanto in tanto, anche gli amici numeri) progressivamente più ampie e disaggregate; è in tale processo che i doppi conteggi vengono vagliati, disinnescati e trasformati in doppia risorsa di senso. La figura che potrebbe essere usata per descrivere la mossa è quella di chi vede una scultura da più lati senza per questo vederne più di una.

Detto in altro modo, la *Matrice di sintesi finale*, con la sua descrizione in linguaggio naturale, chiede di essere analizzata e “soppesata” cella per cella, bilanciando le informazioni, considerando le gerarchie, verificando i criteri che hanno determinato ogni specifica valutazione sintetica, contemperando pro e contro, mettendoli a confronto con i propri valori e con il proprio senso dell’opportunità, dell’adeguatezza. Tale operazione è resa ulteriormente significativa dalla possibilità di risalire la catena delle matrici di esplicazione fino alla “*Matrice di qualificazione degli impatti*” (con la sua descrizione) e, eventualmente alle Matrici di costruzione (ovvero alla scelta e all’organizzazione tanto delle componenti ambientali quanto dei fattori causali, nonché alla verifica degli effetti cumulativi e sinergici individuati nella matrice delle relazioni tra componenti ambientali).

Chiaramente, quando anche il lettore, ovvero qualunque attore interessato alla decisione, giunga ad un’opinione (valutazione) diversa dalla nostra, “controargomentando” rispetto ad una qualunque delle scelte operate nello studio, la cosa dovrà essere considerata come un effetto raggiunto dello studio stesso, il cui fine ultimo è proprio quello di costruire una arena decisionale caratterizzata dall’esistenza di opinioni diverse ma in qualche maniera fondate e per quanto possibile confrontabili.

3.12.2 Descrizione delle matrici di valutazione

Le matrici di valutazione che sono presentate in allegato a questo lavoro, e descritte nelle pagine che seguono, rappresentano lo sforzo di mettere in evidenza le interconnessioni complesse tra i molteplici Fattori Causali che possono essere generati dal progetto e le Componenti Ambientali sensibili ad essi.

Chiaramente tale operazione comporta una certa standardizzazione e qualche rischio di ipersemplicificazione che abbiamo deciso di contenere soprattutto con il rifiuto di ridurre a parametri numerici i descrittori complessi e le scale ordinali usate. Infatti, se una scala ordinale singola può essere, naturalmente, considerata equivalente all’attribuzione di un punteggio numerico (si tratta, cioè di due rappresentazioni equivalenti), non altrettanto si può dire della comparazione tra due rappresentazioni ordinali.

Rappresentare due cose diverse trasferendole nel linguaggio dei numeri ci sembra, in altre parole, un possibile errore *di rappresentazione* (cioè, semplicemente, una rappresentazione che può essere fuorviante nella sua apparente semplicità, sostanzialmente a causa delle intuizioni associate alla nostra comprensione di base dei numeri).

Per questo motivo saranno usati solo *descrittori qualitativi e scale ordinali*, progressivamente ridotte a quadri sempre più sintetici, e contemperati nel corso di descrizioni in linguaggio naturale, secondo uno stile argomentativo e descrittivo che ci sembra più coerente con gli scopi dello Studio per una valutazione di impatto sull'ambiente (che ha come suo scopo istruire un dibattito e fornire informazioni).

A chi volesse obiettare che tale ipotesi manca di “rigore scientifico” occorre rispondere che si tratta di comprendere il termine. Si può dire sinteticamente condividiamo l'ideale ma non la sua interpretazione. Detto in modo eccessivamente semplificato vorremmo difendere la possibilità di discorsi scientifici non matematizzanti, il cui modello è di tipo ermeneutico e dialettico.

Secondo questa posizione la verità è, in sintesi, qualcosa come una *idealizzazione della accettabilità razionale*; cioè:

- 1- pur essendo indipendente da giustificazioni qui ed ora, non lo è da qualunque giustificazione, “per cui sostenere che un'asserzione è vera equivale a affermare che la si può giustificare”.
- 2- Essa deve essere stabile e convergente, ciò implica che nel caso una asserzione, ed il suo contrario, siano entrambe ugualmente giustificabili allora nessuna delle due può essere considerata “vera”.

In base a queste semplici osservazioni non ci nasconderemo, quindi, dietro il facile schermo di pagine di calcoli che nella loro eleganza portino alla pura e “semplice” evidenza della prevalenza di un numero su un altro. La tesi che si potrebbe opporre a quella implicita nelle valutazioni di tipo numerico-trasformativo, che vedono a volte complesse, e poco credibili, “funzioni di utilità” (come veicoli della trasformazione in un unico comune denominatore) è che noi uomini e donne esprimiamo di fatto la varietà di beni e valori con i quali veniamo sempre in contatto (e che sono di fatto il nostro mondo) piuttosto attraverso <<linguaggi di contrasto qualitativo>>; linguaggi che non si lasciano, senza danno, ridurre ad una sola metrica comune.

Per evitare questo “danno” il nostro metodo prevede una serie ordinata di matrici che progressivamente si condensano in una matrice di “sintesi finale”, una matrice che va, come già detto, soppesata e analizzata compiutamente in tutti i suoi aspetti, eventualmente confrontata e bilanciata con altre analoghe. Tale confronto è aiutato da un commento che suggerisce anche una soluzione aggregata, cercando di presentarne le ragioni.

Questa metodologia è basata sul principio di “discutibilità” che deve ispirare un corretto Studio di impatto ambientale. Tale caratteristica esprime una qualità dello studio e non un suo disvalore. Essa

implica la rinuncia a “conclusioni indiscutibili”, ovvero a certezze univoche che prescindono dalla qualità delle informazioni prese in considerazione e dai criteri di aggregazione e disaggregazione delle variabili considerate. In altri termini, obiettivo dello Studio di Impatto Ambientale deve essere quello di discutere in maniera informata ed in qualche modo organizzata (gerarchizzata) delle trasformazioni ambientali prodotte da un determinato progetto. Limitare tale discussione alla formalizzazione di diversi vettori di pesi (espressione di diverse priorità di preferenze) che permettano di valutare un sistema di impatti, in qualche maniera “oggettivi”, ci sembra un errore in quanto certamente implica procedure di semplificazione - e oggettivazione - di variabili che per loro natura risultano complesse (o espressione di fenomeni complessi) e direttamente connesse a parametri di natura intersoggettiva.

3.13.1.1 - “Matrice delle relazioni tra Componenti Ambientali”

La prima matrice presenta alle righe e colonne la stessa lista di Componenti Ambientali che sarà in seguito usata per le matrici di identificazione. Tale lista comprende tutti quei componenti che sono in grado di reagire agli stimoli indotti dalle azioni di progetto ed i relativi Fattori Causali. Essa li raggruppa in tre ambiti: “Sistemi ambientali”, “Ecosistemi naturali” e “sistema paesaggio”, mostrando al contempo le relazioni tra questi.

Si è indicato con “C” e “R” l’esistenza di effetti sinergici tra le componenti ambientali che vengono prese in considerazione, una sola volta, rispettivamente come modifiche della componente indicata in colonna (C) o riga (R). Con al “X” si è, invece, indicata l’esistenza di fenomeni sinergici per i quali il doppio conteggio non è considerato un errore ma un corretto approccio per cogliere effetti moltiplicativi e di feedback.

3.13.1.2 “Matrice dei fattori Causali”

La seconda matrice presenta, invece, le azioni di progetto confrontate con i Fattori Causali che sono in grado di generare impatti sulle Componenti Ambientali identificate.

La relazione tra un’azione di progetto ed il relativo Fattore Causale è segnata con una “X” e indica che l’azione di progetto genera un effetto su qualche Componente Ambientale attraverso il relativo Fattore Causale.

3.13.1.3 “Matrice di qualificazione degli impatti”.

Si tratta della matrice base elaborata per ognuno dei siti considerati. In essa sono esposte in modo sintetico le valutazioni aggregate sugli impatti provocati dai Fattori Causali sulle Componenti Ambientali coinvolte. La matrice si giova dell'utilizzo di un **“descrittore complesso”** formato dalle seguenti componenti:

- *Con riferimento al tipo:*

- impatti primari (o diretti); (dir)
- impatti secondari (o indiretti). (ind)

Tale indicatore descrive la modalità di relazione tra fattore causale e componente ambientale. Si considera un impatto diretto quando il fattore causale in esame modifica direttamente le caratteristiche della componente ambientale considerata; viceversa, quando tali modifiche si danno attraverso una catena di anelli causali innescata dal fattore considerato ma agenti attraverso la modifica di altre variabili, l'impatto sarà considerato indiretto. Con questa specifica appare chiaro che la qualifica di impatto indiretto non inerisce la gravità, o l'intensità, delle trasformazioni indotte ma solo le modalità di manifestazione di queste. In tal senso è possibile considerare gli impatti diretti “più certi” e più controllabili (prevedibili) nei tempi e nei modi.

- *Con riferimento all'intensità:*

- Impatti Alti (A)
- Impatti Medi (M)
- Impatti Bassi (B)

Questo descrittore è strutturato in una scala ordinale molto semplificata e fornisce una informazione qualitativa sull'intensità delle trasformazioni indotte sulla componente ambientale. Tale scelta, utile ad una rapida distinzione tra impatti più o meno significativi, implica ovviamente delle ipersemplicizzazioni, in particolare potranno essere aggregati nella stessa categoria anche impatti di intensità diversa (errore ineludibile ogniqualevolta si strutturano dati continui in classi discrete). L'importanza e la significatività di tale notazione consiste nella possibilità di comparare, e quindi discutere, sull'importanza (entità) di impatti generati dallo stesso fattore causale o inerenti alla stessa componente ambientale, in quanto il criterio di ordinalità vale in entrambe le direzioni. Altra utilità consiste nel poter comparare facilmente, anche attraverso la matrice di qualificazione, impatti

specifici generati da ipotesi progettuali alternative. È utile chiarire esplicitamente che il criterio di ordinalità non è immediatamente estendibile al confronto tra impatti generati da fattori causali diversi ed inerente componenti ambientali diverse (ad es. se l'impatto dei rumori in fase di cantiere sulla fauna è qualificato M (medio) e quello degli incidenti automobilistici sugli users A (alto) non è corretto considerare necessariamente il secondo impatto "più significativo" del primo). Resta inteso che l'uso di tale notazione risulta accettabile solo a condizione di una accurata argomentazione/descrizione caso per caso.

- *Con riferimento alla reversibilità:*

- reversibile, (Rev)
- irreversibile, (Irr)

Il concetto di reversibilità risulta alquanto ambiguo. È quindi richiesta una precisa definizione dell'accezione in cui viene considerato. In termini generali un impatto può essere considerato reversibile in due accezioni:

- a) se terminata l'azione del fattore causale, le modifiche indotte sulla componente ambientale tendono ad annullarsi, ovvero si ripristina lo stato antecedente
- b) se le modalità di interazione tra fattore causale e componente ambientale sono tali da rendere le trasformazioni della seconda non permanenti, ovvero la situazione di partenza tenderà continuamente a ripristinarsi anche senza che cessi l'azione del fattore causale.

Nel presente lavoro saranno considerati reversibili gli impatti che rispondono alla seconda definizione, risultando non significativa la reversibilità di primo tipo in presenza di un fattore causale agente lungo termine e in modo costante (vedi descrittori successivi).

Viceversa, nel caso di fattori causali agenti sul breve termine ed in maniera discontinua o accidentale definiremo irreversibili gli impatti che non rispondono alla prima definizione, per i quali cioè, terminata l'azione del fattore causale non si ripristina lo stato antecedente. Da quanto detto risulta che tale coppia di attributi (rev/irr) non caratterizzerà la descrizione di tutti gli impatti, ovvero esisteranno impatti non qualificati in termini di reversibilità.

- *Con riferimento alla durata:*

- lungo termine, (T)
- breve termine, (t)

Con tale qualificazione si distinguono impatti determinati da fattori causali agenti per tutta durata del progetto oppure impatti che pur essendo generati da fattori causali a breve termine permangono per

lungo tempo (ad esempio impatto sulla componente ambientale “flora” determinato dal fattore causale “taglio di vegetazione”). Entrambi verranno qualificati “T” e distinti da impatti generati da fattori causali di breve termine e caratterizzati da trasformazioni temporanee.

- *Con riferimento alla frequenza:*

- costante in esercizio, (con)
- discontinuo (dis)
- accidentale (acc)

Il senso di tale descrittore è abbastanza chiaro e non si presta ad equivoci chiarito che un fattore causale sarà considerato agente in continuo se le sue pause saranno complessivamente inferiori in durata e/o frequenza ai suoi periodi di azione.

- *Con riferimento alla possibilità di mitigazione:*

- semplice, (MTf)
- difficile, (MTd)

Un impatto è mitigabile se attraverso opportune variazioni progettuali, di solito connesse o ad una migliore razionalizzazione delle risorse utilizzate o, più spesso, ad un incremento dei costi di realizzazione del progetto è possibile ridurre i suoi impatti negativi su una o più componenti ambientali. Questa definizione, pur nella sua generalità, permette di distinguere tra due concetti, mitigazione e compensazione, spesso utilizzati di concerto. Per compensazione deve intendersi una sorta di risarcimento in cambio di un impatto negativo. Se apparentemente le due categorie sembrano riferirsi a misure di natura affatto diversa, spesso distinguere nella pratica applicazione risulta meno semplice del previsto (ad esempio un’azione di rimboschimento è da considerare mitigativa o compensativa degli impatti negativi prodotti dal taglio di vegetazione?). Nel presente lavoro si è teso ad una interpretazione estensiva del concetto di mitigazione, includendo anche quelle misure di tipo compensativo che comunque tendono a ridurre lo specifico impatto analizzato, in altri termini sono escluse solo quelle azioni compensative che agiscono “altrove” rispetto all’impatto analizzato, ovvero che forniscono benefici rispetto ad altre componenti ambientali. La notazione “semplice” o “difficile” mitigabilità è riferita ad una valutazione sintetica di tre parametri: difficoltà intrinseca di natura tecnologica, onerosità ed efficacia delle misure di mitigazione adottabili.

3.13.2 Identificazione dei termini di valutazione: dalle azioni progettuali ai fattori di impatto

In sede di predisposizione del sito per esprimere una sintesi degli effetti del progetto in termini di “fattori causali” (ovvero di quelle azioni che generano un qualche effetto su una “componente ambientale” o più d’una) bisogna partire dalle azioni progettuali comunemente intese. Queste ultime si possono dividere secondo le diverse fasi di vita del progetto.

3.13.2.1 - Azioni progettuali

In sede di costruzione

- Occupazione del suolo;
- circolazione mezzi pesanti;
- circolazione mezzi leggeri;
- scavi;
- riporti;
- costruzione strutture fuori terra;
- drenaggio;
- pavimentazioni;
- impianti a rete;
- trasporto materiali e componenti;
- costruzione impianti;
- produzione di rifiuti;
- piantumazioni mitigazioni;
- piantumazione compensazioni.

In sede di esercizio

Mentre in sede di esercizio dell’impianto possono essere individuate le seguenti azioni progettuali principali:

- produzione di energia,
- trasporto dell’energia prodotta,
- produzione di olive,
- manutenzioni

In sede di manutenzione

- circolazione mezzi pesanti;
- circolazione mezzi leggeri;
- sostituzione componenti;

In caso di incidenti

- piccoli incidenti
- Incendi nelle cabine di trasformazione

In fase di dismissione

- smontaggio impianti,
- trasporto parti e materiali,
- taglio vegetazione (mitigazione e compensazione),
- ripristino suoli

3.13.2.2 - Fattori Causali:

Cantiere:

- taglio vegetazione,
- smaltimento di rifiuti da cantiere,
- rumori e vibrazioni di macchine da cantiere,
- produzione di polvere da cantiere,
- consumi di materiali da costruzione e componenti,
- impermeabilizzazioni dei suoli,
- allacciamenti agli impianti a rete,
- piantumazioni,

Modifiche al sistema di mobilità:

- rischio di incidenti automobilistici,
- rumore e vibrazioni da veicoli,
- emissioni da motori di veicoli,

- interazioni con il traffico veicolare,

Consumi

- consumi di combustibile,
- approvvigionamento di materiali,
- consumi energetici,
- consumi di acque,

Rumori e vibrazioni

- rumori e vibrazioni,

Produzione di energia

- produzione di energia elettrica
- produzione di olive

3.13.2.3 - Componenti ambientali

Le componenti ambientali sono il risultato di un processo di discretizzazione dell'ambiente che lascia sempre qualche dubbio comunque sia costruito. Si tratta di distinguere tra fenomeni e stati del mondo che sono reciprocamente intrecciati. Tuttavia, si tratta di un passaggio necessario per poter svolgere il lavoro analitico di individuare gli impatti determinati dai diversi "fattori causali" e gerarchizzarli.

I Componenti Ambientali considerati sono:

Sistemi antropici

- **esseri umani:**
 - residenti
 - "users"
- **Attività (svago, culto, ...)**
 - Attività economiche primarie
 - Attività economiche secondarie
 - Attività economiche terziarie o oltre

- **Beni materiali**
 - Valore
 - Possibilità di fruizione
- **Patrimonio culturale**
 - Qualità
 - Fruizione

Ecosistemi naturali

- **Biodiversità**
 - Fauna, specie rare:
 - Fauna, specie ordinarie
 - Flora, specie rare
 - Flora specie ordinarie
- **il suolo:**
 - quantità di suoli fertili
 - qualità di suoli fertili
 - impegno del territorio
- **geologia:**
 - morfologia
 - litologia
 - drenaggio
 - geotecnica
- **l'acqua:**
 - di superficie,
 - sotterranee, (falde)
- **l'aria:**
 - caratteristiche fisiche,
 - grado di inquinamento,
- **il clima:**
 - effetti globali
 - microclima
 - umidità,
 - soleggiamento,

Sistema paesaggio

- il paesaggio:

- colori,
- odori,
- presenza di vegetazione,
- carattere (espressività),
- rarità, unicità,
- ampiezza delle unità visive,
- relazioni tra unità visive,

3.13.3 Matrici di impatto: descrizione

Nelle seguenti pagine saranno descritte le scelte che hanno portato alla compilazione delle matrici di identificazione degli impatti allegate.

3.13.3.1 - La matrice ambiente/ambiente

La prima matrice prodotta illustra le relazioni sinergiche tra componenti ambientali e presenta sostanzialmente l'interazione tra i sistemi antropici con relazioni quali ad esempio:

- tra le attività ludiche e culturali svolte sul territorio e i residenti (C);
- tra le attività economiche (primarie, secondarie e terziarie) e sia i residenti sia gli users (nella precedente interazione tra le attività ludiche e gli users è stata considerata trascurabile);
- per quanto attiene i beni ambientali il loro valore, ed anche alla possibilità di fruizione, sono indicate interazioni con l'intero comparto "individui";
- anche per il patrimonio culturale vale la precedente considerazione, con l'eccezione della fruizione in rapporto al valore e la qualità alla fruizione;
- per quanto attiene la fauna vale piuttosto la relazione inversa (R), sono gli abitanti ad influenzarne le attività;
- la flora ha relazioni biunivoche (X) rispetto alla fauna ed è influenzata dalla presenza umana (residenti ed users) ma anche dalle attività economiche primarie;
- il suolo subisce gli effetti (R) della presenza degli abitanti in tutte le sue dimensioni (quantità e qualità) oltre che delle attività primarie; il suo materiale impegno (impermeabilizzazione)

subisce gli effetti delle attività economiche secondarie (come quella in oggetto); troviamo, però, anche interazioni con la flora e fauna (biunivoche);

- la geologia è in relazione con quantità e qualità di suoli fertili (biunivoca) e, con riferimento alla morfologia subisce l'effetto dell'occupazione di suolo;
- l'acqua subisce gli effetti della presenza umana (biunivoca) e delle attività economiche primarie in particolare; ha rapporti biunivochi con la flora e fauna in tutte le sue dimensioni e sul suolo;
- l'aria ha rapporti simili con l'eccezione dell'assenza di un effetto del drenaggio superficiale;
- il clima subisce gli effetti della presenza umana e delle attività soprattutto primarie; ha quindi una vasta serie di interazioni con gli altri fattori;
- per lo più lo stesso si può dire per il paesaggio che influenza abitanti, users, attività i beni materiali (sia valore che possibilità di fruizione), mentre è influenzato dalla flora e fauna; la presenza di vegetazione e il suo carattere ha effetti su aria, clima, soleggiamento, etc.

3.13.3.2 La matrice fattori causali/azioni di progetto.

La seconda matrice illustra le relazioni tra le azioni di progetto (le attività che sono materialmente messe in essere dal progetto) e i fattori che causano un effetto su una o più componenti ambientali:

- in primo luogo, in fase di cantiere l'occupazione del suolo (un'azione a carattere temporanea di medio periodo) induce quale fattore in grado di causare effetti:
 - il taglio della vegetazione autoctona,
 - rumori e vibrazioni delle macchine di cantiere;
- quindi la circolazione di mezzi pesanti induce:
 - rumori e vibrazioni,
 - rischio di incidenti automobilistici,
 - emissioni da motori,
 - interazioni con il traffico,
 - consumo di combustibile,
- gli scavi inducono:
 - il riutilizzo degli inerti prodotti,
 - rumori e vibrazioni,
 - produzione di polvere,

- i riporti
 - rumori e vibrazioni,
 - produzione di polvere,

ecc.. si tratta in definitiva, di trasformare le azioni registrabili nel costrutto “fattore causale” che in modo più preciso ed idoneo a illustrare gli effetti del progetto sulle componenti ambientali.

3.13.3.3 - La matrice di qualificazione degli impatti.

Venendo, quindi, alla matrice primaria che sintetizza gli effetti del progetto sull’ambiente, secondo il parere degli scriventi e della società, si deve sottolineare come:

1. nel gruppo dei fattori causali creati dalle *attività di cantiere*, troviamo effetti complessivamente **bassi** tra i quali quello più incidente in termini di molteplicità sono i *rumori e vibrazioni*, si tratta di agire su:
 - gli individui
 - l’habitat
 - le attività economiche primarie
 per lo più sono effetti:
 - indiretti (salvo sulle caratteristiche fisiche dell’aria),
 - bassi
 - reversibili
 - a breve termine
 - facilmente mitigabili
- tra gli impatti positivi possono essere annoverate le ripiantumazioni che producono effetti (alti) sul drenaggio e soprattutto (diretti, alti, continui) sul paesaggio (colori, odori e presenza di vegetazione);
2. nel gruppo delle *modifiche al sistema di viabilità* troviamo soprattutto le emissioni dai motori dei veicoli che producono effetti su:
 - residenti ed users
 - habitat
 - flora
 - inquinamento (impatto primario)

- odori

si tratta di effetti:

- diretti (salvo su habitat e flora)
 - bassi
 - a breve termine
 - discontinui
 - difficilmente mitigabili
- di qualche rilievo, per il suo carattere, sono anche gli impatti potenziali dovuti ad incidenti (diretto, medio, discontinuo, difficilmente mitigabile) sui residenti,
 - e le interazioni con il traffico veicolare (diretto, medio, a breve termine, accidentale, difficilmente mitigabile)
3. nel *gruppo dei consumi* troviamo pochi impatti e per lo più positivi (sulle attività economiche)
 4. il *gruppo dei rumori e vibrazioni* presenta impatti in alcuni casi giudicati “medi” (su users e la possibilità di fruizione dei beni materiali), comunque facilmente mitigabili;
 - le produzioni (energia e cibo):
 5. *la produzione di energia rinnovabile* provoca effetti, ma di segno positivo, sul sistema economico giudicati diretti, medi, continui e di lunga durata; inoltre, effetti di segno positivo sull’aria, e sul cambiamento climatico,
 6. *la produzione di cibo* ha impatti diretti, positivi, alti, continui e di lunga durata sul sistema economico, la popoLazione,

3.13.4 Sintesi della valutazione matriciale

Volendo produrre una conclusione su questo modulo valutativo in via generale si può dire che, *in fase di costruzione* la preparazione del sito è causa di possibili temporanee interazioni con l’ambiente per consumo di acqua, scarichi idrici, emissioni di polveri, possibilità d’incidenti, rumorosità, occupazione del suolo, modificazione del traffico, offerta di lavoro, comporta il trasporto di materiali e d’impianti con le conseguenze su interazioni con il traffico, rumorosità, possibilità d’incidenti, emissioni d’inquinanti da combustione.

Tali impatti, tutti temporanei ed alcuni di segno positivo come la nuova occupazione e gli effetti sul sistema economico provinciale, della durata di circa sei mesi sono del tutto simili a quelli di qualsiasi

altro cantiere di media entità. Per mitigarli l'organizzazione di cantiere sarà proposta su diverse fasi di lavorazione per tutte le sezioni di lavorazione (infissione, montaggi, scavi) in modo da minimizzare l'impatto contemporaneo di più lavorazioni.

In fase di esercizio, invece, l'impianto:

- produce energia elettrica senza alcun consumo di materia o di altre risorse ambientali non rinnovabili;
- il trasporto di energia elettrica attraverso il cavidotto è una fonte potenziale di inquinamento elettromagnetico ma è mitigata in modo assolutamente soddisfacente dai presidi di progetto (che annullano l'impatto paesaggistico e limitano quello elettromagnetico a contributi trascurabili);
- produce olive in quantità elevata e di qualità controllata.

In definitiva, gli impatti possibili di queste azioni sono: la rumorosità può comportare impatti molto differenziati ma comunque bassi; la modificazione del traffico (significativo in fase di cantiere, assolutamente trascurabile ed episodico, se non per le normali attività agricole, in fase di esercizio) può comportare variazioni del livello sonoro di sfondo, incidenti, inquinamento da motori.

Gli altri inquinanti citati vengono giudicati di impatto "medio", in quanto l'ambiente ha margini di tolleranza assolutamente ampi. Lo sforamento dei limiti di accettazione è, in altre parole, estremamente improbabile anche in episodi isolati.

Tutti gli altri impatti sono da considerare "bassi".

In termini sintetici:

<i>Fattore di impatto</i>	<i>Effetto negativo potenziale</i>	<i>Prevenzione</i>
Trasporto materiali e componenti	Movimentazione mezzi pesanti e leggeri	Organizzazione cantiere in modo da garantire un flusso compatibile
Impatto sul paesaggio	Visione da campo lungo	Schermo arboreo
	Visione dal campo ravvicinato	Schermo arboreo, siepi ed arbusti
	Visione dalla città	Coperto dalla morfologia del territorio
Incidenti	Errori nella gestione operativa	Sistema informatico non bypassabile che controlla tutti i parametri di funzionamento ed autorizza l'operatività dell'impianto

Naturalmente, a fare da contraltare agli effetti negativi dell'impianto sono quelli *positivi*, sia nei confronti della produzione di energia da fonti rinnovabili (e quindi le cosiddette "emissioni evitate", cioè quelle che sarebbe necessario subire altrove da combustione di risorse non rinnovabili come carbone, gas, petrolio come da analisi elaborata al termine del Quadro Progettuale), sia nei confronti del bilancio energetico regionale. Infine, ma non ultimo, per gli impatti economici, occupazionali (ca 260 persone), e per il know how che una azienda ad alta tecnologia porta sul territorio.

Del resto, come detto, l'impianto è pienamente compatibile con il Quadro Programmatico, 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).

3.13- – Matrici

3.14.1 Matrice “Ambiente-Ambiente”

Matrice delle relazioni tra componenti ambientali		Sistemi antropici	
09-nov-21	Pacifico Berillo S.r.l.		
COMPONENTI AMBIENTALI	COMPONENTI AMBIENTALI		
Sistemi antropici	esseri umani: - individuali: * residenti, * "users", * attività (svago, culto, ...) coinvolte negli effetti: - attività economiche primarie - attività economiche secondarie * attività economiche terziarie beni materiali * valore * possibilità di fruizione patrimonio culturale * qualità * fruizione Ecosistemi naturali - fauna: * fauna, specie rare * fauna, specie ordinarie * flora, specie rare * flora, specie ordinarie - suolo: * quantità di suoli fertili * qualità dei suoli fertili * impegno del territorio - Geologia * morfologia * litologia * drenaggio * geotecnica - l'acqua: * di superficie, * sotterranee (falde), - l'aria: * caratteristiche fisiche, * grado di inquinamento, - il clima: * effetti globali * microclima, * umidità, * soleggiamento, Sistema paesaggio - il paesaggio: * colori, * odori, * presenza di vegetazione, * carattere (espressività), * rarità, unicità, * ampiezza delle unità visive, * relazioni tra unità		
Ecosistemi naturali	esseri umani: - individuali: * residenti, * "users", * attività (svago, culto, ...) coinvolte negli effetti: - attività economiche primarie - attività economiche secondarie * attività economiche terziarie beni materiali * valore * possibilità di fruizione patrimonio culturale * qualità * fruizione Ecosistemi naturali - fauna: * fauna, specie rare: * fauna, specie ordinarie * flora, specie rare: * flora, specie ordinarie - suolo: * quantità di suoli fertili * qualità dei suoli fertili * impegno del territorio (discariche) - Geologia * morfologia * litologia * drenaggio * geotecnica - l'acqua: * di superficie, * sotterranee (falde) - l'aria: * caratteristiche fisiche, * grado di inquinamento, - il clima: * effetti globali * microclima, * umidità, * soleggiamento, Sistema paesaggio - il paesaggio: * colori, * odori, * presenza di vegetazione, * carattere (espressività), * rarità, unicità, * ampiezza delle unità visive, * relazioni tra unità		
Sistema paesaggio	esseri umani: - individuali: * residenti, * "users", * attività (svago, culto, ...) coinvolte negli effetti: - attività economiche primarie - attività economiche secondarie * attività economiche terziarie beni materiali * valore * possibilità di fruizione patrimonio culturale * qualità * fruizione Ecosistemi naturali - fauna: * fauna, specie rare: * fauna, specie ordinarie * flora, specie rare: * flora, specie ordinarie - suolo: * quantità di suoli fertili * qualità dei suoli fertili * impegno del territorio (discariche) - Geologia * morfologia * litologia * drenaggio * geotecnica - l'acqua: * di superficie, * sotterranee (falde) - l'aria: * caratteristiche fisiche, * grado di inquinamento, - il clima: * effetti globali * microclima, * umidità, * soleggiamento, Sistema paesaggio - il paesaggio: * colori, * odori, * presenza di vegetazione, * carattere (espressività), * rarità, unicità, * ampiezza delle unità visive, * relazioni tra unità		

3.14.2 Matrice dei Fattori Causali

Matrice dei fattori causali		Fattori causali:	CANTIERE							MODIFICHE SISTEMA MOBILITA'				CONSUMI				RUMORI E VIBRAZIONI	PRODUZIONE		
09-nov-21	Pacifico Berillo S.r.l.		taglio vegetazione	smaltimento di rifiuti da cantiere	rumori e vibrazioni di macchine di cantiere	produzione di polvere da cantiere	consumi di materiali da costruzione	impermeabilizzazioni de suoli	allacciamenti agli impianti a rete	piantumazioni	rischio di incidenti automobilistici	rumore e vibrazioni da veicoli	emissioni da motori veicoli	interazioni con il traffico veicolare	consumi di combustibile	approvvigionamento di materiali	consumi energetici	consumi di acque	rumori di esercizio dell'impianto	produzione di energia elettrica	produzione di olive
Azioni di progetto:																					
in fase di cantiere			X		X						X	X	X	X	X						
	occupazione del suolo				X																
	circolazione dei mezzi pesanti				X						X	X	X	X							
	circolazione mezzi leggeri											X	X								
	scavi			X	X						X	X		X							
	riporti			X	X	X					X	x		X	X						
	costruzione di strutture fuori terra			X		X								X							
	drenaggio					X															
	pavimentazioni					X	X														
	impianti a rete							X													
	trasporto materiali e componenti								X		X	X	X	X							
	produzione di rifiuti																				
	costruzione impianti			X	X	X	X	X							X						
	piantumazione compensazioni																				
	piantumazione mitigazioni				X				X												
in esercizio											X	X	X	X	X					X	
	produzione di energia rinnovabile																				
	trasporto dell'energia														X		X				
	produzione di olive																				
	manutenzioni														X		X	X	X		X
in sede di manutenzione																					
	circolazione mezzi pesanti																				
	circolazione mezzi leggeri																				
	sostituzione componenti																				
eventi incidentali																				X	
	incendi nelle cabine di trasformazione																			X	
	piccoli incidenti																				
in fase di dismissione											X	X	X	X	X		X	X			
	smontaggio degli impianti																				
	trasporto parti e materiali																				
	taglio vegetazione (mitigazione)																				
	ripristino suoli																				

3.14.3 Matrice di qualificazione degli impatti

Cellere (VT)			Fattori causali:	CANTIERE										MODIFICHE SISTEMA MOBILITA'					CONSUMI					RUMORI E VIBRAZIONI		PRODUZIONE	
Matrice di qualificazione degli impatti				taglio vegetazione	smaltimento di rifiuti da cantiere	rumori e vibrazioni di macchine di cantiere	produzione di polvere da cantiere	consumi di materiali da costruzione	impermeabilizzazioni del Suolo	allacciamenti agli impianti a rete	piantumazioni	rischio di incidenti automobilistici	rumore e vibrazioni da veicoli	emissioni da motori veicoli	interazioni con il traffico veicolare	consumi di combustibile	approvvigionamento di materiali	consumi energetici	consumi di acque	rumori di esercizio dell'impianto	produzione di energia elettrica	produzione di Olive					
COMPONENTI AMBIENTALI																											
Sistemi antropici	esseri umani:																										
	individui:																										
	* residenti,																										
	* "users",																										
	* attività (svago, culto, ...) coinvolte negli effetti:																										
	* attività economiche primarie																										
	* attività economiche secondarie																										
	* attività economiche terziarie																										
	beni materiali																										
	* valore																										
Ecosistemi naturali	* impatto sulla possibilità di fruizione																										
	patrimonio culturale																										
	* qualità																										
	* fruizione																										
	biodiversità																										
	* fauna, specie rare:																										
	* fauna, specie ordinarie:																										
	* flora, specie rare:																										
	* flora, specie ordinarie																										
	suolo:																										
Sistema paesaggio	* quantità di suoli fertili																										
	* qualità dei suoli fertili																										
	* impegno del territorio (discariche)																										
	Geologia																										
	* morfologia																										
	* litologia																										
	* drenaggio																										
	* geotecnica																										
	- l'acqua:																										
	* di superficie,																										
* sotterranee (falde)																											
- l'aria:																											
* caratteristiche fisiche,																											
* grado di inquinamento,																											
- il clima:																											
* effetti globali																											
* microclima,																											
* umidità,																											
* soleggiamento,																											
- il paesaggio:																											
* colori,																											
* odori,																											
* presenza di vegetazione,																											
* carattere (espressività),																											
* rarità, unicità,																											
* ampiezza delle unità visive,																											
* relazioni tra unità visive,																											
Descrittore:	Tipo	Impatti diretti	dir	colore																							
		Impatti indiretti	ind	rosso	Impatti negativi																						
	intensità	Impatti alti	A	blu	Impatti positivi																						
		Impatto medi	M	nero	neutro																						
	reversibilità	Impatti bassi	B	intensità																							
		reversibile	rev	grassetto	Impatto primario																						
	durata	irreversibile	irr	normale	Impatto secondario																						
		lungo termine	T																								
	frequenza	breve termine	t																								
		costante	con																								
mitigazione	discontinuo	dis																									
	accidentale	acc																									
	difficile	Mif																									
	facile	Mid																									

3.14- Conclusioni generali

3.14-1. 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 recente video⁴⁴, realizzare la TEA (Transizione Ecologica Aperta), snodo centrale di ogni governo (l'attuale ha solo aggiunto, nel nome stesso del Ministero il tema cruciale e coesistente della 'Sicurezza Energetica'), bisogna realizzare al minimo 6,5 GW all'anno di nuovi impianti (oggi siamo tra 1 e 2), anche per chiudere al 2025, 8 centrali a carbone, come ci siamo impegnati a fare. Questa stima è ormai salita a 8 e continua a crescere.



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

⁴⁴ - Si veda <https://www.youtube.com/watch?v=ooJci4vywis>

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

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

I flussi commerciali del gas verso l'Europa

Dati in miliardi di metri cubi, 2020

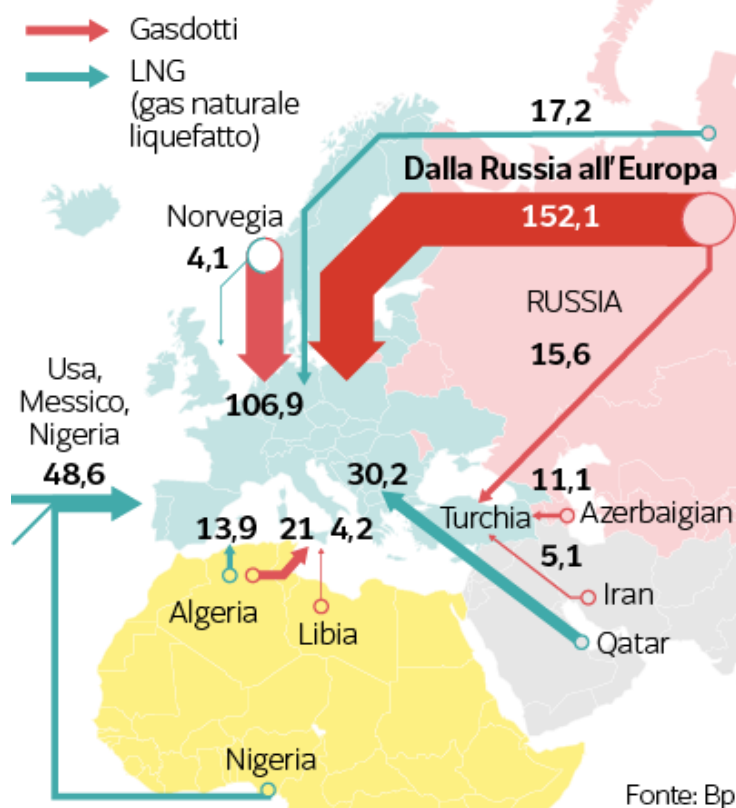


Figura 121 - Flussi di gas metano in miliardi di mc nel 2020

Per riuscirci l'Unione Europea ha sviluppato nel tempo un energetico 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.

3.14-2. Obiettivi della TEA per le FER

Questi obiettivi impongono di *raddoppiare, o triplicare, la potenza elettrica installata nel paese* (& 0.3.13 e & 0.5.1). Ma c'è ancora di più. Da una parte la Legge europea sul clima (& 0.3.14) alza ulteriormente l'ambizione, dall'altra le condizioni specifiche della Puglia (& 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 e con il “*Pniec 2019*” (&0.10.6), in corso di revisione, che recepiscono in parte le nuove ambizioni europee e mondiali.

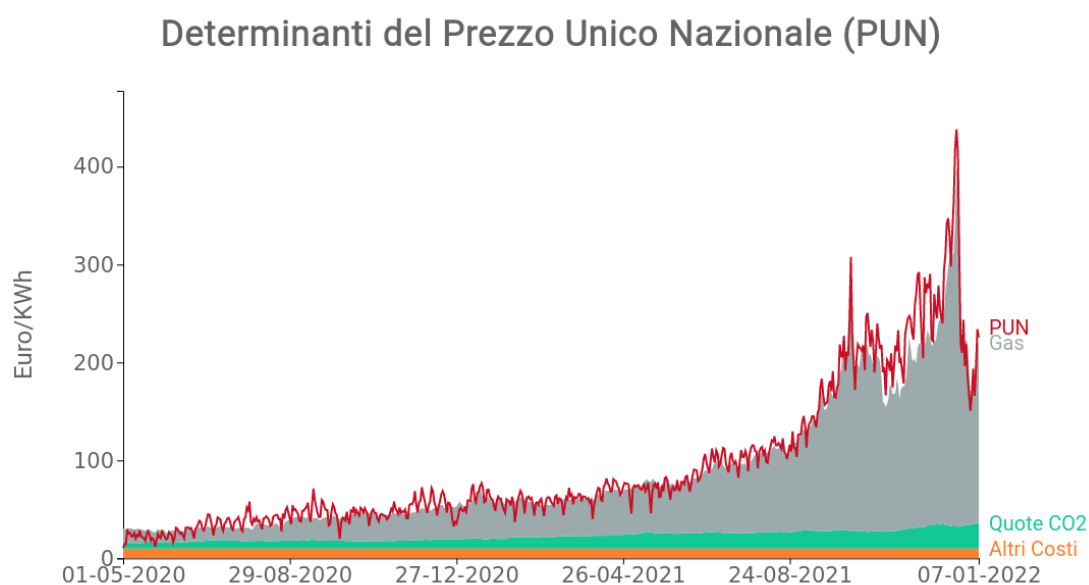


Figura 122 - Relazione tra prezzo dell'energia elettrica (PUN) e fonte di approvvigionamento

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.

Infine il recentissimo **Decreto Interministeriale sulle “aree idonee”**, che è stato inviato alle regioni per l’Intesa, reca un riparto tra le regioni che per la Toscana ha il seguente aspetto.

Stralcio tabella Burden Sharing									
Regione		Anno di riferimento							
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Toscana		261	586	954	1.361	1.856	2.457	3.190	4.212
MW aggiuntivi in esercizio		261	325	368	407	495	601	733	1.022
Da autorizzare (+30%)		339	423	478	529	644	781	953	1.329
Potenziale multa massima ml€		209	260	294	326	396	481	586	818
TERNA	stmg accettate	2.660							
	progetti in valutazione	140							
	progetti benestariati	80							
	autorizzati	30							

Figura 123 - Tabella fabbisogno autorizzazioni

La regione è costretta ad autorizzare e mettere in esercizio (ovvero, considerata una mortalità media tra l’autorizzato e l’esercizio del 30% autorizzare qualcosa come 330 MW nel solo 2023 (con solo 140 MW in corso, dati Terna) e 423 nel 2024.

Bisogna notare che il dispositivo previsto nel DM in emanazione all’art 3, comma 5, prevede che in caso di raggiungimento degli obiettivi nazionali di potenza complessiva e di inadempienza di qualche regione questa sia tenuta a **trasferire alle altre regioni adempienti compensazioni economiche di importo pari al costo di realizzazione degli impianti non in esercizio**. Per la regione Toscana questo rischio si può quantificare in un massimo di **3 miliardi di euro**, ovvero di una cifra annuale tra i 200 e gli 800 milioni di euro. Ciò con un bilancio che, al netto della sanità, si aggira sui 3,7 miliardi all’anno.

Per semplificare una ‘multa’ di 300 milioni corrisponde sul bilancio annuale all’intera spesa per istruzione, lavoro e politiche giovanili (333 ml). Supera la spesa per agricoltura e sviluppo economico (278 ml), ed è di un terzo inferiore a quella per la tutela dell’ambiente (463 ml).

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.***

3.14-3. Sintesi dei Quadri del SIA

Nel **Quadro Programmatico** abbiamo, riguardo a questo tema, dato conto degli obiettivi e scelte dei piani della regione.

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 150 GWh la produzione di una centrale a carbone che, comunque, andrebbe spenta entro il 2025, come ci siamo impegnati a fare. Inoltre, il progetto è **perfettamente in linea con la definizione di norma di “impianto agrovoltaiico”**, inserendo un uso agricolo intensivo, finanziato in modo indipendente e da un **operatore altamente qualificato**, per produrre in modo sostenibile **olive, e quindi olio, tracciato e 100% italiano da immettere nel mercato ad un pieno livello di competitività**. Si tratta di un **co-investimento** che allo stesso livello di ambizione inserisce due attività industriali e capaci di reggersi sulle proprie gambe. Entrambi utili al paese. Gli impianti sono stati **progettati insieme**, in coerenza ad un **accordo stipulato tra i due investitori**.

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

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

- La tecnologia fotovoltaica, in termini di altezza dei tracker e pitch tra questi;
- La metodica agricola, con l'impiego di due filari a siepe di ulivi per ogni canale di lavorazione;
- Le reti di trasporto di energia e fertilizzanti, curando che non interferissero;
- Il percorso dei mezzi per manutenzioni e lavorazioni, avendo cura che fossero efficienti;
- Le procedure di accesso, gestione, interazione, in protocolli legalmente consolidati;
- Gli accordi commerciali tra le parti, estesi per l'intera durata del ciclo di vita di entrambi i progetti, stipulati ante l'avvio del procedimento.

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

Nel **Quadro Progettuale** abbiamo presentato alcune stime circa i bilanci energetici dell'impianto (& 2.26) che possono riassumersi in un risparmio di combustibili fossili di 28.507 tep/anno, di emissioni di CO₂ per circa 46.448 t/anno. Risparmiare nel ciclo di vita al paese l'acquisto di 1.116 milioni di

mc di metano, per un valore di 305 ml € e produrre, infine, importanti gettiti fiscali complessivi. Potrà produrre energia interamente rinnovabile per 52.000 famiglie.

L'impianto sviluppa sullo stesso terreno 85,118 MW di potenza di generazione elettrica e 147.539 ulivi in assetto molto efficiente, oltre ad un'apicoltura che è sinergica con questo. La componente fotovoltaica induce la mancata generazione di analoga quantità di energia da gas (risparmiandolo) e quindi evita emissioni, la componente agricola nel processo di crescita degli alberi assorbe CO₂ e aumenta l'effetto sink di carbonio. Come abbiamo visto nel paragrafo 2.17.4 il confronto non è facile, ma può essere riassunto nella seguente tabella.

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

Figura 124 - Emissioni CO₂ parte fotovoltaica ed agricola

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

Secondo un'altra metrica, il LER dell'impianto (2.17.6), da confrontare su anni consecutivi, è:

LER	agricolo	elettrico	totale
	1,631	1,030	2,66

Figura 125 - Calcolo del LER

Se, infine, si volesse valutare l'alternativa più radicale (e teorica), di un impianto fotovoltaico analogo senza impianto olivicolo, da una parte, e di un impianto olivicolo senza fotovoltaico, dall'altra, considerando la modesta perdita energetica (max 3%) della combinazione in oggetto con un notevole incremento agricolo (+100%) dell'altra, si otterrebbe:

Confronto emissioni			
	CO2 assorbita per ha	CO2 evitata per MW	totale
olivi senza FV	35,4		35,4
FV senza olivi		514	514,2
progetto	17,7	499	516,9

Figura 126 - Confronto tra progetto e alternative.

Come si vede la combinazione dell'impianto fotovoltaico ad alta efficienza di generazione, ed impianto olivicolo ad alta efficienza di produzione è quella migliore possibile in termini di bilancio della CO₂.

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 non fa alcun uso di risorse pubbliche regionali, né nazionali o europee, comporta un investimento di ca. 57 ml € che sarà realizzato da **due aziende private** con propri fondi. Una per la parte agricola ed una per la parte fotovoltaica. 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.

Come detto molte volte, ma giova ripeterlo, il progetto non gode di alcun incentivo nazionale anche se corrisponde alle definizioni che, ai sensi delle Linee Guida lo potrebbero rendere eleggibile.

Inoltre, **non consuma suolo, non aumenta in alcun modo la superficie brownfield e impiega il 90 % del suolo per usi produttivi agricoli. La superficie impermeabilizzata (per lo più in misto stabilizzato e terra battuta) è pari a solo il 3 %, 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 300.000 mq di aree naturali a doppio uso (mitigazione e presidio di naturalità).

Sono presenti, come visto nel par. 3.4.2 *“Interferenze con progetti in corso”*, numerosi progetti in un areale di 5 km, anche se poche installazioni allo stato. Il progetto ha tenuto conto di tali presenze rinforzando la mitigazione che svolge anche la funzione di canale di continuità ecologica, quando adeguatamente spessa. Tuttavia, giova ricordare che *“Solar Hills”* ha preso avvio con la richiesta di Stmg il 13 settembre 2022 (ricevuta da Terna il 17 ottobre 2022), a quella data, quando la scelta localizzativa è stata compiuta era noto solo il progetto di *“Iberdrola Renewables Italia S.p.a.”*. *“Montalto Pesca”* e *“Ergon 20”* sono stati pubblicati a dicembre del medesimo anno, *“Montalto Solar”* solo a maggio '23, *“Eolico Manciano”* ad aprile '23, e *“Puntone La Viola”* ha avviato il procedimento a novembre '22.

La mitigazione, che ha un costo di ca 0,6 ml € netti, incide per ben il 22 % della superficie totale. Insieme alla parte agricola e quella naturalistica corrisponde al 2,5 % dell’investimento (al netto di Iva e oneri di progettazione).

3.14-4. L’impegno per il paesaggio e la biodiversità

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

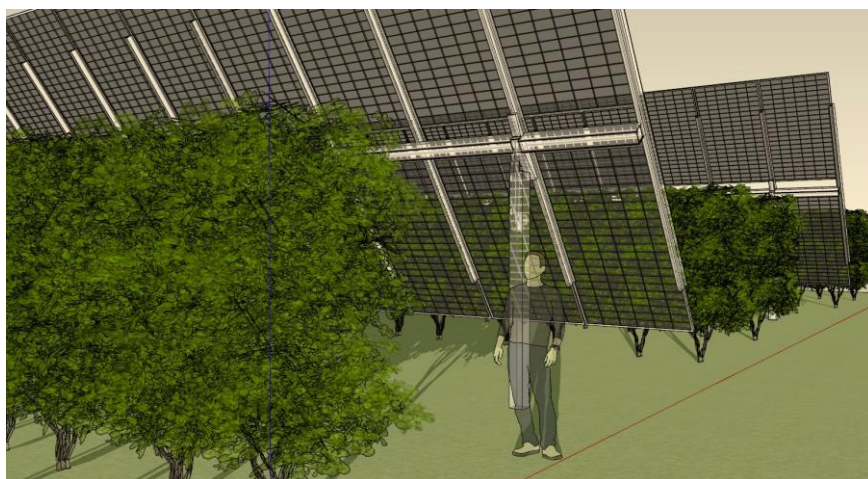


Figura 127 - Schizzo alternanza tra doppie siepi ulivicole e inseguitori FV

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

Come già scritto, **la mitigazione è stata progettata in modo che da una prospettiva ravvicinata sia un efficace schermo visivo senza creare l'effetto "muro di verde"**, ma, dove possibile garantendo profondità e trasparenza, con relativo gioco di ombre e colori. Ciò è stato ottenuto calibrando posizioni e spessori del verde, ma anche scegliendo accuratamente le piante da adoperare sulla base di una consolidata esperienza del settore. Da una prospettiva in **campo lungo perché si inserisca armonicamente nel paesaggio, riproducendone i caratteri espressivi e la semantica delle forme e colori, riproducendo e mettendosi in continuità con il paesaggio esistente**. Questo effetto, difficilmente apprezzabile dalle foto statiche, è determinato dallo sfruttamento della morfologia del luogo, che è stata compresa e sfruttata nelle sue.



Figura 128 - Esempio della mitigazione

Inoltre, bisogna sottolineare che **nessun punto panoramico sovrapposto riesce a dominare il sito, e dunque solo un drone, o un uccello (o uno scoiattolo nei boschi) potrebbe avere una visione**

completa dello stesso. Il modello 3D che abbiamo usato in alcune rappresentazioni lo dimostra.

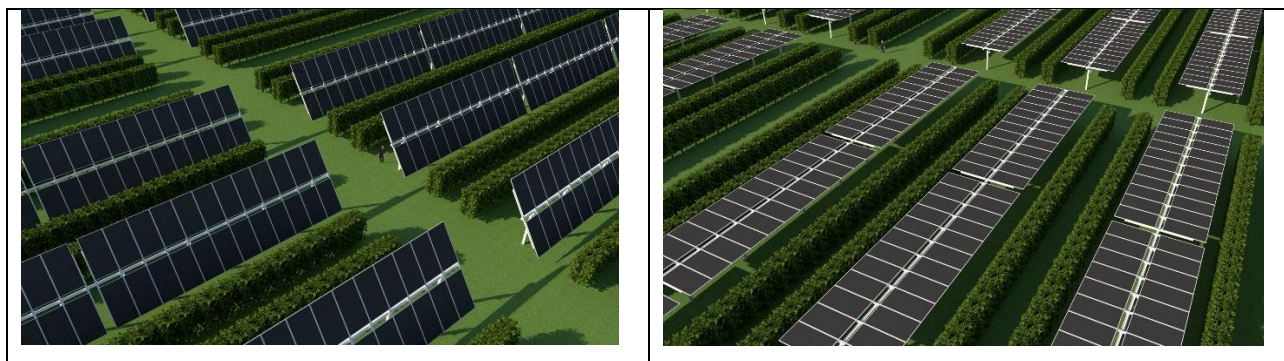
Naturalmente, a fare da contraltare ai limitatissimi effetti dell'impianto, di cui abbiamo dato lealmente conto nel presente "**Quadro Ambientale**" ci sono quelli *positivi*, sia nei confronti della produzione di energia da fonti rinnovabili e quindi le cosiddette "emissioni evitate", sia nei confronti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

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

L'impianto è pienamente compatibile con il **Quadro Programmatico**, in particolare con il *Piano Territoriale Paesistico Regionale*, e con i vincoli derivanti (& 1.3), è coerente con la programmazione energetica e non impatta sui beni tutelati paesaggisticamente. Non è soggetto a vincolo idrogeologici di alcun genere (&1.8), o di tutela delle acque, 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.



Complessivamente l'intervento, malgrado la sua notevole efficienza nella generazione di energia elettrica, ha l'ambizione di intervenire in modo perfettamente compatibile con il paesaggio agrario, considerando l'arretramento praticato con la variante qui presentata, e, al contempo, di aumentare il tasso di 'valore naturalistico' dell'area. Il concetto di “*Aree ad elevato valore naturalistico*” (HNVF), indica sistemi agrari multifunzionali nei quali è protetta la varietà e biodiversità. L'intervento dedica il 20% dell'area ad usi naturali, e di questi una parte preponderante a prato libero incolto (coerentemente con la nuova PAC 2023-2027, che incoraggia a lasciare almeno il 4% di terreno incolto come parte della 'Condizionalità rafforzata'⁴⁵).

Usi naturali	154.366	11%
Usi produttivi agricoli	656.598	48%
Usi elettrici	382.317	28%

Figura 129 - Sintesi uso del suolo



Figura 130 - Esempio di Piastra nella quale ampie aree sono lasciate alla piena naturalità

⁴⁵ - Sette Buone Condizioni Agronomiche Ambientali (Bcaa) e tredici Criteri di Gestione Obbligatori (Cgo). La Bcaa 8 chiede di lasciare almeno il 4% di terreno incolto. Da raggiungere anche attraverso fasce tampone lungo i corsi d'acqua (Bcaa 4) e fasce inerbite sui terreni in pendenza (Bcaa 5).

Il progetto caratterizza la propria natura agrivoltaica non solo rispettando rigorosamente le Linee Guida emesse dal MASE, quanto anche risultando coerente con gli obiettivi comunitari⁴⁶ della:

- **Competitiveness**, inserendo due attività perfettamente sostenibili e a elevata redditività
- **Food value**, producendo professionalmente buon cibo, tracciato, rigorosamente controllato
- **Climate change**, contribuendo con una importante generazione di energia a combatterlo
- **Enviromental care**, avendo cura dell'ambiente, riducendo la quantità di input per ha ed aumentando il controllo
- **Landscape**, spendendo il massimo sforzo, e senza compromessi, per ridurre l'impatto sul paesaggio e inserendosi consapevolmente in esso
- **Food & health**, contribuendo alla produzione sostenibile di uno dei caposaldi della dieta mediterranea
- **Knowledge and innovation**, investendo in innovazione, nell'ampliamento della conoscenza sul ciclo agricolo olivicolo e nell'effettiva integrazione con la produzione energetica.



Figura 131 - Obiettivi della Nuova Politica Agricola Comunitaria

⁴⁶ - https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/new-cap-2023-27/key-policy-objectives-new-cap_it

Considerando l'analisi condotta del paesaggio nell'area vasta e in quella di progetto (& 3.10.1), caratterizzata da un'agricoltura intensiva che ha ridotto fortemente la diversità naturale e antropica, presente ormai solo come 'brani' sparsi e residuali, il progetto intende investire coscientemente nel recupero e la valorizzazione del valore naturalistico, andando verso il concetto di "Area ad elevato valore naturalistico" (HNVF). Si tratta di inserire un sistema multifunzionale, con basso livello di input energetico e chimico per tonnellata di prodotto ottenuto, proteggere la biodiversità vegetale e animale. Si è scelto di investire ingenti risorse per rafforzare aree di tipo 1 e aree di copertura semi-naturale (oltre 150.000 mq inseriti), utilizzando anche la massiva mitigazione per rafforzare i corridoi ecologici, di inserire insetti impollinatori, e la stessa presenza di oltre 147.000 olivi.

3.14-5. Il nostro concetto.

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

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

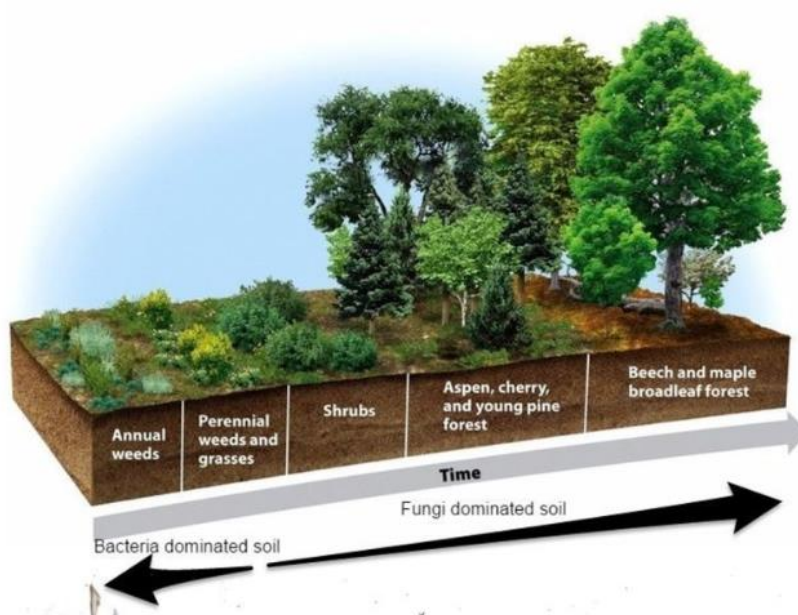


Figura 132 - Agricoltura rigenerativa

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.

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

Il nostro concetto:

Non solo agrivoltaico

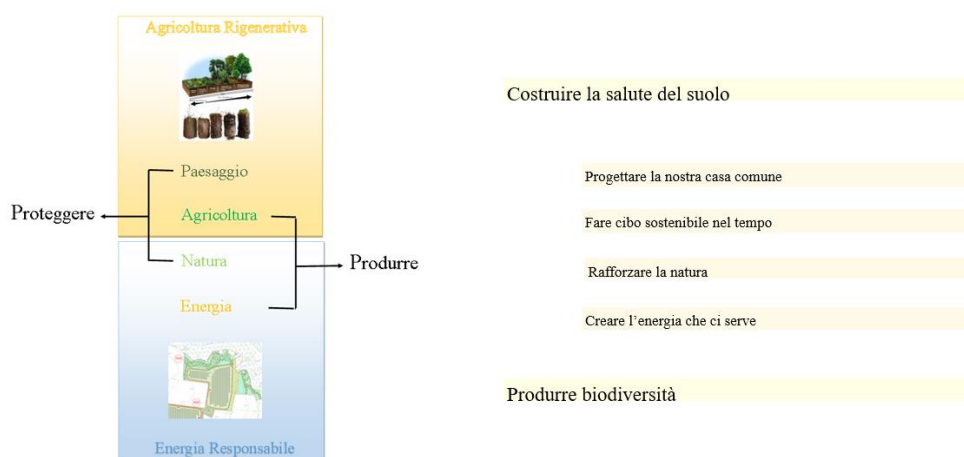


Figura 133 - Non solo agrivoltaico

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

Elenco degli acronimi e definizioni utilizzate.

FER	Fonti Energetiche Rinnovabili
IAFR	Impianto Alimentato da Fonti Rinnovabili
GSE	Gestore Sistema Elettrico
GME	Gestore del Mercato Elettrico
TERNA	Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale
AU	Acquirente Unico
ARERA	Autorità di RegoLazione per l'Energia, Reti e Ambiente
ESCo	Energy Service Company
ENEA	Ente per le Nuove Tecnologie l'Energia e l'Ambiente
PPA	Contratti a lungo termine di vendita di energia elettrica
Comunità Energetiche	modalità di distribuzione di prossimità dell'energia elettrica prevista dalla Direttiva UE 2018/2001
PA	Pubblica Amministrazione
UE	Unione Europea
USA	Stati Uniti d'America
ASL	Azienda Sanitaria Locale
ARPA	Agenzia Regionale Protezione dell'Ambiente
VV.FF.	Vigili del Fuoco
SIRCA	Settore Sperimentazione, Informazione, Ricerca e Consulenza in Agricoltura
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change, è il massimo consesso mondiale di esperti sul clima.
UNFCCC	Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici
COP	Conferenza delle Parti sul cambiamento climatico
Eurostat	sistema europeo di raccolta dei dati statistici ufficiali
Mibact	Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo
PSR	Programma di Sviluppo Rurale
PEAR	Piano Energetico Ambientale Regionale

PTPR	Piano Territoriale Paesistico Regionale
PRG	Piano Regolatore Generale
PUC	Piano Urbanistico Comunale
SIC	Sito di Interesse Comunitario
ZPS	Zona di Protezione Speciale
PAN	Piano di Azione Nazionale per le energie rinnovabili
SEN	Strategia Energetica Nazionale
PNIEC	Piano Nazionale Integrato per l'Energia ed il Clima
PNAC	Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici
SSSE	Schema di Sviluppo dello Spazio Europeo
PTAR	Piano di Tutela delle Acque Regionali
VAS	Procedura amministrativa di Valutazione Ambientale Strategica
VIA	Procedura amministrativa di Valutazione dell'Impatto Ambientale
CdS	Conferenza di Servizi
DGR	Delibera di Giunta Regionale
STMG	Soluzione Tecnica Minima Generale
STMD	Soluzione Tecnica Minima Definitiva
BT	Bassa Tensione
MT	Media Tensione
AT	Alta Tensione
Wh	Unità di misura dell'energia prodotta in una unità di tempo (l'ora) pari a 1 Watt (3.600 joule) per 1 ora
kWh	1.000 Watt ora
MWh	1.000.000 di Watt ora
GWh	1.000.000.000 di Watt ora
TWh	1.000.000.000.000 di Watt ora
W	Unità di misura della potenza di produzione pari a 1 joule per un secondo
kW	1.000 Watt (anche pari a 1,3596216 cavalli vapore europei, CV)
MW	1.000.000 di Watt (o 1.000 kW)
Ha	ettari
AC	corrente alternata
DC	corrente continua

CO ₂	diossido di carbonio
NO ₂	biossido di azoto
PM ₁₀	particolato
SO ₂	biossido di zolfo
O ₃	ozono
CO	monossido di carbonio
C ₆ H ₆	benzene
TEP	tonnellate di petrolio equivalenti
“Grid Connected”	impianto elettrico connesso alla rete elettrica nazionale con obbligo di connessione di terzi
gas serra	quei gas presenti nell'atmosfera che riescono a trattenere, in maniera consistente, una parte considerevole della componente nell'infrarosso della radiazione solare che colpisce la Terra ed è emessa dalla superficie terrestre, dall'atmosfera e dalle nuvole
Impronta ecologica	metodologia di calcolo dell’impatto dell’uomo sul pianeta e la riproduzione delle risorse
BURL	Bollettino Ufficiale della Regione Lazio
BURT	Bollettino Ufficiale della Regione Toscana
Ecotoni	un ambiente di transizione tra due ecosistemi, e più in generale tra due ambienti omogenei.
Ecosistemi	è un insieme sistemico (spesso chiamato “unità ecologica”) costituito da due componenti in stretta relazione: la prima rappresentata dagli organismi viventi (comunità biologica o biocenosi) e l'altra dall'ambiente fisico (componente abiotica) in cui essi vivono. Come tale l'ecosistema è una porzione dell'ecosfera e quindi della biosfera.
Componenti abiotici	I fattori abiotici sono i componenti di un ecosistema che non hanno vita (dal greco bios, cioè vita, con il prefisso a-, senza). Si tratta quindi dell'ambiente circostante, tranne animali e piante: luce, terra (suolo e sottosuolo), rocce, acqua, aria, l'insieme dei fattori climatici etc.
Componenti merobiotici	Fattori merobiotici (suolo, acqua e suoi costituenti)
Componenti biotici	I fattori biotici, detti anche fattori biologici, sono quelli viventi. Gli animali e le piante costituiscono le componenti biotiche dell'ecosistema.

Corridoi ecologici	Il corridoio ecologico è essenzialmente uno spazio di territorio naturale che esiste di per sé o che viene creato dall'opera dell'uomo tramite opere di rinaturalizzazione, cioè di ripristino della diffusione di specie vegetali autoctone. E' composto da un adeguato insieme di habitat tra di loro interconnessi, che permettono lo spostamento della fauna e lo scambio genetico tra specie vegetali presenti; con ciò viene aumentato il grado di biodiversità.
Area fitoclimatica	Per zona fitoclimatica s'intende la distribuzione geografica, associata a parametri climatici, di un'associazione vegetale rappresentativa composta da specie omogenee per quanto riguarda le esigenze climatiche. I principali campi di applicazione del concetto di zona fitoclimatica sono la selvicoltura, l'ecologia forestale e la botanica, allo scopo di definire gli areali di vegetazione delle specie vegetali in modo indipendente dal rapporto tra altitudine e latitudine.
PH	Il PH è una grandezza fisica che indica l'acidità (e quindi la basicità) per gas e liquidi.
Biodiversità	rappresenta la variabilità di tutti gli organismi viventi inclusi negli ecosistemi acquatici, terrestri e marini e nei complessi ecologici di cui essi sono parte. Si misura a livello di geni, specie, popolazioni ed ecosistemi. I diversi ecosistemi sono caratterizzati dalle interazioni tra gli organismi viventi e l'ambiente fisico che danno luogo a relazioni funzionali e garantiscono la loro resilienza e il loro mantenimento in un buono stato di conservazione.

Reperimento informazioni

Le informazioni sono state tratte dalle fonti pubbliche ufficiali, per lo più riportate con il relativo link in nota a piede di pagina nel corso della relazione.

Per le informazioni di carattere generale si rimanda all’elenco seguente.

Fonti

Siti istituzionali:

- 1 Comune di Manciano, PRG
- 2 Provincia di Viterbo,
- 3 Provincia di Grosseto
- 4 Regione Lazio
- 5 Regione Toscana
- 6 “PCN - Portale Cartografico Nazionale”
- 7 Geoportale regione Lazio
- 8 Geoscopio regione Toscana
- 9 “Ufficio Idrografico e Mareografico Regione Lazio”
- 10 Portale cartografico Open Data della Regione Lazio
- 11 Portale cartografico Open Data della Regione Toscana
- 12 Stazione Viterbometeo – stazione metereologica
- 13 GSE
- 14 TERNA
- 15 Rete Natura 2000
- 16 Parchilazio
- 17 Sito ufficiale della Ue, Direzione Generale Clima
- 18 Sito ufficiale UNFCC
- 19 IPPC Italia
- 20 Sito ufficiale Parlamento
- 21 Sito ufficiale Consiglio d’Europa
- 22 Sito ufficiale Commissione Europea

- 23 Wikipedia
- 24 Sito ufficiale International Energy Agency
- 25 Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento per le politiche europee
- 26 Ministero Sviluppo Economico
- 27 Ministero delle politiche agricole
- 28 Ismea
- 29 Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica
- 30 Eurostat
- 31 Reteambiente
- 32 Corte Costituzionale
- 33 Consiglio di Stato
- 34 Carta Geologica d'Italia
- 35 Carta Idrogeologica del territorio della Regione Lazio
- 36 Carta Idrogeologica del territorio della Regione Toscana
- 37 Mappa della Pericolosità del Piano di gestione del rischio di alluvioni distretto idrografico dell'appennino centrale (direttiva 2007/60/CE – art. 6 D.Lgs. 49/2010)
- 38 FAO
- 39 EPA
- 40 EFSA
- 41 ISPRA
- 42 SINA net

Bibliografia:

- 1 A, Muller, K. Wambach, E. Alsema 2006 – “Life cycle analysis of solar module re cycling process”, Materials Research Society Symp. Proc. Vol.895;
- 2 Parretta et al. 2004 – “Optical degradation of long-term, field-aged c-Si photovoltaic modules” Solar Energy Materials & Solar Cells 86;
- 3 Amatangelo et al. 2008 “Response of California annual grassland to litter manipulation”, Journal of Vegetation Science 19:605-612;
- 4 Bishop 1997, “Testing perceived landscape colour difference using the Internet”, Landscape and Urban Planning;
- 5 Borstein, “*Observation of the Urban Heat Island Effect in New York City*”, New York

University, 1968;

- 6 Reich-Weiser et al. 2008 – “Environmental Metrics for Solar Energy”, 2 European Photovoltaic Solar Energy Conference;
- 7 Chiabrando et al. 2009, “*La valutazione dell’impatto paesaggistico di impianti fotovoltaici al suolo: proposta metodologica ed esempio di applicazione*”, Atti IX Convegno Nazionale dell’Associazione Italiana di Ingegneria Agraria;
- 8 Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l’igiene e l’ambiente di lavoro di Torino e Provincia, “Conoscere per prevenire n° 11”;
- 9 Bobach et al. 2007 – “Recycling of solar cells and modules – Recent Improvements”, Deutsche Solar G, Solar Material, Alfred-Lange-Str. 18, D-09599 Freiberg Germany;
- 10 ENEL “Linea Guida per l’applicazione del § 5.1.3 dell’Allegato al DM 29.05.08 - Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche”;
- 11 GSE - Unità Studi, Statistiche e Sostenibilità “La valutazione delle ricadute economiche e occupazionali dello sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili in Italia”, GSE, 11 luglio 2016
- 12 C. Blasi e A. Paoletta, 1992. “*Progettazione ambientale*”. Ed. La Nuova Italia Scientifica
- 13 Caroline Boisset, 1992. “*La crescita delle piante*”. Ed. Zanichelli
- 14 F. Agostoni e C. M. Marinoni, 1987. “*Manuale di progettazione di spazi verdi*”. Ed. Zanichelli
- 15 Enciclopedia “*Il grande libro dei fiori e delle piante*”. Ed. Selezione dal Reader’s Digest – Milano- 1984
- 16 Alesio Battistella, “*Trasformare il paesaggio*”, Edizioni Ambiente, 2010
- 17 Luisa Bonesio, “*Paesaggio, identità e comunità tra locale e globale*”, Diabasis, 2007
- 18 Daniele Pernigotti, “*Carbon Footprint*”, Edizioni Ambiente, 2011
- 19 Ian Swingland, “*CO₂ e biodiversità*”, Edizioni Ambiente, 2002
- 20 Gianni Silvestrini, “*2C*”, Edizioni Ambiente, 2015
- 21 Jason Moore, “*Ecologia-mondo e crisi del capitalismo*”, Ombre Corte, 2015
- 22 Jason Moore, “*Antropocene o Capitalocene?*”, Ombre Corte, 2017
- 23 Michael T. Klare, “*Potenze emergenti*”, Edizioni Ambiente, 2010
- 24 Herman Scheer, “*Imperativo energetico*”, Edizioni Ambiente, 2011
- 25 Herman Scheer, “*Autonomia energetica*”, Edizioni Ambiente, 2006
- 26 Alberto Clò, “*Il rebus energetico*”, Il Mulino, 2008
- 27 Sergio Carrà (a cura di), “*Le fonti di energia*”, Il Mulino 2008
- 28 Ugo Bardi, “*La fine del petrolio*”, Editori Riuniti, 2003
- 29 Wolfgang Behringer, “*Storia culturale del clima*”, Bollati Boringhieri, 2013

- 30 William Ruddiman, *“L’aratro, la peste, il petrolio”*, Università Bocconi Editore, 2007
- 31 Gabrielle Walker, sir David King, *“Una questione scottante”*, Codice, 2008
- 32 Nicholas Stern, *“Un piano per salvare il pianeta”*, Feltrinelli, 2009
- 33 Nicholas Stern, *“Clima. È vera emergenza”*, Francesco Brioschi editore, 2006
- 34 Paul J. Crutzen, *“Benvenuti nell’antropocene!”*, Mondadori, 2005
- 35 Mark Lynas, *“Sei gradi”*, Fazi Editore, 2007
- 36 Paul Roberts, *“La fine del cibo”*, Codice Edizioni, Torino, 2009.
- 37 Brian Fagan, *“Effetto caldo”*, Corbaccio, 2008
- 38 Jeffrey D. Sachs, *“Il Bene comune”*, Mondadori, 2010
- 39 Jeff Rubin, *“Che fine ha fatto il petrolio. Energia e futuro dell’economia”*, Eliot 2010
- 40 Richard Horton, *“Covid-19 is not a pandemic”*, The Lancet, september 2020
- 41 Richard Horton. *“Covid-19. La catastrofe”*. Roma: Il Pensiero Scientifico Editore, 2020
- 42 Stefano Palmisano, *“La tutela penale delle api, note a margine di un procedimento pilota”*, Originariamente Micromega,
- 43 Minnesota, New York State Legislature, *“Pollinator Friendly Solar Act”*, dicembre 2018
- 44 *“Examining the Potential for Agricultural Benefits from Pollinator Habitat at Solar Facilities in the United States”*, Environmental Science & Technology
- 45 Moore-O’Leary, KA; Hernandez, RR; Johnston, DS ; Abella, SR ; Tanner, KE ; Swanson, AC ; Kreidler, J. ; Lovich, JE *“Sostenibilità dell’energia solare su scala industriale: concetti ecologici critici”*. Davanti. Ecol. Environ 2017
- 46 *“Solarparks - Gewinne für die Biodiversität”*, Bne
- 47 Prem Shankar Jha, *“L’alba dell’era solare”*, Neri Pozza, 2019
- 48 *“Strategia italiana di lungo termine sulla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra”*, Mise, MinAmb, Min.Inf, MinAgr, gennaio 2021
- 49 Brown S., Lim B., Schlamadinger B. (1998). *Evaluating approaches for estimating net emissions of carbon dioxide from forest harvesting and wood products. Intergovernmental Panel on Climate Change*, Meeting Report, Dakar, Senegal, 5-7 May 1998. IPCC/OECD/IEA. Paris, France
- 50 Ciccarese L., Lucci S. (coordinatori) (2010). *Agricoltura e Selvicoltura*. Capitolo 1. In: *Annuario dei dati ambientali 2009*: 49-116. ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Roma
- 51 Gustavsson L., Pingoud K. and Sathre R. (2006). *Carbon dioxide balance of wood substitution: comparing concrete and wood framed buildings, Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* Vol. 11, No. 3, pp 667-691
- 52 Kloehn S., Ciccarese L. (2005). *Applying the IPCC GPG for LULUCF approaches for assessing changes in carbon stocks and emissions of green-house gas for harvested wood*

products in Italy.

- 53 Ispra, “*Linee guida per la valutazione integrata di impatto ambientale e sanitario (VIA) nelle procedure di autorizzazione ambientale (VAS, VIA, AIA)*”, 2015
- 54 SNPA, “*Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale*”, 2020
- 55 Edward Osborne Wilson, “*Formiche. Storia di un’esplorazione scientifica*”, Adelphi 2020;
- 56 Edward Osborne Wilson, “*Biodiversità. La violenza della natura la resistenza della vita*”, Sansoni, 1999.
- 57 Claudio Saragosa, “*L’insediamento umano*”, Donzelli Editore, 2023

Metodi di previsione utilizzati

Le previsioni e le stime sono state condotte da professionisti da oltre quindici anni attivi nel settore, specializzati per il rispettivo campo e secondo le loro migliori esperienze.

Per le valutazioni sull’impatto acustico sono state effettuate stime basate sulle norme e le formule stabilite nella normativa e nelle buone pratiche di settore.

Per le valutazioni sull’impatto elettromagnetico sono state condotte valutazioni e stime rispetto alle norme e le formule di settore.

Per le stime circa produzione e consumi dell’impianto sono stati impiegati i software e le valutazioni sulla radiazione solare presenti in letteratura.

Gli impatti positivi, emissioni evitate e assorbimenti sono stati condotti sulla base delle migliori stime disponibili.

Incertezze

L'incertezza più rilevante riguarda il principale punto di riferimento del Quadro Programmatico, a causa della complessa vicenda del PTPR della regione. Prima adottato ma mai approvato nel 2007, poi aggiornato nel 2015 e riadottato nel 2018, infine approvato nel 2020, ma successivamente abrogato (nella sola delibera di approvazione e non di adozione) con sentenza di Corte Costituzionale n. 240 del 22 ottobre 2020. Infine riapprovato e pubblicato nel 2021.

Altre incertezze sono relative all'interferenza con i progetti in corso, in considerazione della circostanza per la quale alcuni risultano allo stato presenti ma non pubblicati.

Per sua stessa natura, inoltre, lo stato delle conoscenze storico-archeologiche determina incertezze per la definizione puntuale del layout.

Indice delle figure nel testo.

Figura 1- Infografica, stato attuale	6
Figura 2 - Rischi riscaldamento climatico	7
Figura 3 - Percorsi.....	8
Figura 4 - Rischi e Motivi di Preoccupazione.....	10
Figura 5 - Stima del percorso di riduzione delle emissioni totali	11
Figura 6 - Suolo nell'area di impianto.....	16
Figura 7 – Vedute del territorio.....	22
Figura 8 – Vedute del territorio.....	22
Figura 9 – Impianto e fotovoltaico a Montalto (2,7 km di distanza)	23
Figura 10 - Veduta dell'impianto di Montalto dall'alto	24
Figura 11 - Impianti in progetto nell'arco di 5 km	25
Figura 12 - Impianto Iberdrola.....	26
Figura 13 - Layout di progetto	27
Figura 14 - Tracker	27
Figura 15 - Mitigazione SSEU.....	28
Figura 16 - Foto al confine Ovest	28
Figura 17 – Render.....	29
Figura 18 - Render impianto "Solar Hills", 1.....	29
Figura 19 - Progetto "Montalto Pescia"	31
Figura 20 - Distanza impianti.....	32
Figura 21 – Tracker.....	32
Figura 22 - Render di progetto	33
Figura 23 - Sezione impianti Montalto Pescia e Solar Hills	33
Figura 24 - Fronte Sud Solar Hills	34
Figura 25 - Particolare.....	34
Figura 26 - Particolare.....	35
Figura 27 - Esempio di prospetto della mitigazione	35
Figura 28 - Tratto interno con la connessione ecologica	36
Figura 29 - Piastre Montalto Solar	36
Figura 30 - Render mitigazione	37
Figura 31 - Sezione lotto 1	38
Figura 32 - Lotto 4, sezioni.....	39
Figura 33 - Sesti di impianto e specie	39
Figura 34 - Lotto 1, layout	40
Figura 35 - Lotto 4, layout	40
Figura 36 - Mitigazione verso “Montalto Solar”	41
Figura 37 - Mitigazione "Montalto Solar"	41
Figura 38 - Fronte verso "Montalto Solar” a Sud	42
Figura 39 - Render	42
Figura 40 - Progetto Ergon 20.....	43
Figura 41 – Tracker.....	44
Figura 42 - Assetto mitigazione, 1	44
Figura 43 - Assetto mitigazione, 2	44

Figura 44 - Layout impianto Ergon 20.....	45
Figura 45 - Segmento di mitigazione coinvolto, 60 metri	45
Figura 46 - Render segmento di mitigazione	46
Figura 47 - Eolico Wind Italy 1	47
Figura 48 - Pale Siemens-Gamesa da 6 MW	47
Figura 49 - Distanza tra i due progetti, 2.400 metri.....	48
Figura 50 - Pale Vestas V172	49
Figura 51 - Impianto La Viola	50
Figura 52 - Impianti complessivamente presenti	51
Figura 53 - Fronte di mitigazione	52
Figura 54 - Sezione della connessione ecologica.....	52
Figura 55 - Consultazione Sitap.....	53
Figura 56 - Tavola Aree Idonee D. Lgs 199/2021 art. 20	54
Figura 57 - Tabella riassuntiva.....	59
Figura 58 -Confine con i boschi.....	63
Figura 59 - Immagine con esaltazione x3 delle altezze	64
Figura 60 - Vista del modello 3D da case sparse	65
Figura 61 - Particolare dell'oliveto ad Ovest.....	65
Figura 62- Stralcio del foglio 136-Tuscania	67
Figura 63 - Stralcio della carta idrogeologica dell'Italia centrale	70
Figura 64 - Tabella riassuntiva prove penetrometriche terreno n. 1, 2, 3	72
Figura 65 - Tabella riassuntiva prove penetrometriche terreno n. 5, 7, 8, 9, 10	73
Figura 66 - Tabella riassuntiva prove penetrometriche terreno n. 4	73
Figura 67 - Tabella riassuntiva prove penetrometriche terreno n. 6	74
Figura 68 - Ubicazione indagini.....	75
Figura 69 - Massime intensità macrosismiche	76
Figura 70 - Elenco eventi sismici.....	77
Figura 71 - Sorgenti sismogenetiche.....	77
Figura 72 - Catalogo Ithaca delle faglie "capaci"	78
Figura 73 - Zone sismiche.....	79
Figura 74 - Limiti bacini	81
Figura 75 - Carta di Tutela del territorio – WMS	82
Figura 76 – Carta del rischio archeologico, 01	86
Figura 77 - Carta del rischio archeologico, 02.....	86
Figura 78 - Carta del rischio archeologico, 03.....	87
Figura 79 - Carta del rischio archeologico, 04.....	87
Figura 80 - Personale impiegabile in fase di cantiere	92
Figura 81 - Superficie agrivoltaica.....	92
Figura 82 - Media precipitazioni.....	96
Figura 83 - Temperature massime	97
Figura 84 - Nuvolosità, soleggiamento e giorni di pioggia.....	98
Figura 85 - Velocità del vento.....	98
Figura 86 - Rosa dei venti	99
Figura 87 - Manciano, PM10	100
Figura 88 - Classi dimensionali aziende agricole Toscana rispetto alla Provincia di Grosseto.....	102
Figura 89 - Inquadramento su cartografia dell'uso del suolo	105
Figura 90 - Unità di paesaggio nelle aree di intervento	110
Figura 91 - Carta della Capacità di uso dei suoli dell'area di intervento	111
Figura 92 - Suoli di Classe I.....	112

Figura 93 - Fattori di pressione - carichi di inquinati	116
Figura 94 - Inquadramento su aree protette	120
Figura 95 - Tavola paesaggistica	124
Figura 96 - Punti di rilevazione.....	127
Figura 97 - Livelli di rumore rilevati	128
Figura 98 - Livelli di pressione sonora stimati	133
Figura 99 – Livelli di pressione sonora.....	133
Figura 100 - Livelli complessivi	133
Figura 101 – Campo elettrico al suolo generato dal sistema di sbarre a 150 kV	137
Figura 102 - Stralcio Toscana tabella "Burden Sharing"	141
Figura 103 - Masseria di proprietà	144
Figura 104 - Burden Sharing.....	148
Figura 105 - Particolare del modello, siepi ulivicole e tracker in posizione orizzontale.....	149
Figura 106 – Piastra 1-2	150
Figura 107 – Piastre 3-4	151
Figura 108 – Testata di progetto verso la strada	151
Figura 109 – Mitigazioni lungo i confini del lotto.....	152
Figura 110 - Bordo Sud.....	153
Figura 111 - Alcune sezioni del progetto.....	153
Figura 112 - Sezione in area con cabale centrale.....	153
Figura 113 - Mitigazioni in zona Nord	154
Figura 114 – Lato SUD, confine con la strada, fotoinserimenti	154
Figura 115 – Punti di ripresa.....	155
Figura 116 - Strada laterale, fotoinserimento verso Nord.....	155
Figura 117 - Strada laterale, fotoinserimento verso Sud.....	155
Figura 118 - Impianto senza mitigazione.....	156
Figura 119 - Esempio con pannelli orizzontali	157
Figura 120 - Intervento con mitigazione.....	157
Figura 121 - Flussi di gas metano in miliardi di mc nel 2020	188
Figura 122 - Relazione tra prezzo dell'energia elettrica (PUN) e fonte di approvvigionamento.....	189
Figura 123 - Tabella fabbisogno autorizzazioni	190
Figura 124 - Emissioni CO ₂ parte fotovoltaica ed agricola	193
Figura 125 - Calcolo del LER.....	193
Figura 126 - Confronto tra progetto e alternative.	194
Figura 127 - Schizzo alternanza tra doppie siepi ulivicole e inseguitori FV	195
Figura 128 - Esempio della mitigazione	196
Figura 129 - Sintesi uso del suolo	198
Figura 130 - Esempio di Piastra nella quale ampie aree sono lasciate alla piena naturalità.....	198
Figura 131 - Obiettivi della Nuova Politica Agricola Comunitaria	199
Figura 132 - Agricoltura rigenerativa	200
Figura 133 - Non solo agrivoltaico	201