

PROGETTO DELLA CENTRALE SOLARE "CORIANDOLI SOLARI"

da 56,37 MWp ad Arlena di Castro (VT)



TR03

PROGETTO DEFINITIVO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO AMBIENTALE



Proponente

Pacifico Olivina S.R.L.

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



Investitore agricolo superintensivo

OXY CAPITAL ADVISOR S.R.L.

Via A. Bertani, 6 - 20154 (MI)



Progetto dell'inserimento paesaggistico e mitigazione

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

Collaboratori: Urb. Enrico Borrelli, Arch. Anna Sirica

Progettazione elettrica e civile

Progettista: Ing. Rolando Roberto, Ing. Giselle Roberto

Collaboratori: Ing. Marco Balzano, Ing. Simone Bonacini



AEDES GROUP
ENGINEERING

Progettazione oliveto superintensivo

Progettista: Agron. Giuseppe Rutigliano



MARE
RINNOVABILI

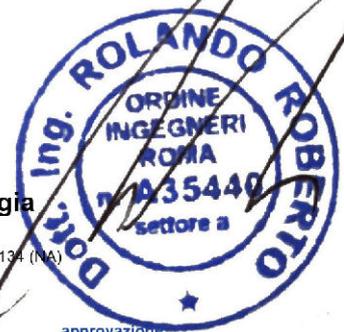
Consulenza geologia

Geol. Gaetano Ciccarelli

Consulenza archeologia

Apoikia S.R.L.

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



03 ● 2023

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

QUADRO AMBIENTALE

Sommario

3	Quadro Ambientale	6
3.1-	Premessa	6
3.1.1	Capacità di carico degli ecosistemi	6
3.1.2	Emissioni di gas serra	7
3.1.3	Biodiversità	13
3.1.4	Impegno di suolo	15
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	23
3.4.2	Compresenza con eolico esistente	26
3.4.3	Compresenza con altri progetti fotovoltaici	26
3.4.3.1	- Limes 15	27
3.4.3.2	- DCS Pian di Vico, 150 MW	29
3.4.3.3	- Solarfield	30
3.4.3.4	- Celeste Solare	31
3.4.3.5	- Impatti complessivi	33
3.5-	Alternative valutate	35
3.5.1	Evoluzione dell'ambiente non perturbato	35
3.5.2	Opzione zero	35
3.6-	Individuazione degli impatti potenzialmente significativi	37
3.7-	Impatto su suolo, sottosuolo e assetto territoriale	38
3.7.1	Componenti ambientali: ambito territoriale di riferimento	38
3.7.1.1	- Generalità sul viterbese	38
3.7.1.2	- Area Vasta	38
3.7.1.3	- Area di sito	39
3.7.1.4	- Siti potenzialmente inquinati	40
3.7.2	Geosfera	42
3.7.2.1	- Assetto geomorfologico	43
3.7.2.2	- Modello geolitologico e idrologico	45
3.7.2.3	- Caratterizzazione sismica	47
3.7.2.4	- Magnitudo di riferimento	50
3.7.2.5	- Suscettività alla liquefazione	51
3.7.3	Ambiente antropico	51
3.7.3.1	- Analisi archeologica	51
3.7.3.2	- Analisi socio-economica	54
3.7.4	Ricadute occupazionali	58
3.7.4.1	- Premessa e figure impiegate	58
3.7.4.2	- Impegno forza lavoro	58
3.7.5	Ricadute agronomiche e produttive	60
3.7.6	Gestione dei rifiuti	61
3.7.7	Sintesi dei potenziali impatti	62

3.8-	Impatto sugli ecosistemi.....	64
3.8.1	Componenti ambientali: atmosfera	64
3.8.2	Componenti ambientali: clima	67
3.8.2.1	- Qualità dell'aria	67
3.8.3	Componenti ambientali: litosfera.....	69
3.8.3.1	- Uso del suolo	69
3.8.3.2	- Inquadramento geo-pedologico	76
3.8.3.3	- Idrologia e idrografia superficiale	79
3.8.3.4	- Idrografia dell'area	80
3.8.4	Componenti ambientali: biosfera	81
3.8.4.1	- Flora e vegetazione.....	81
3.8.4.2	- Descrizione della vegetazione dell'area	82
3.8.4.3	- Fauna	83
3.8.5	Aree protette e siti Natura 2000	85
3.8.6	Potenziale inquinamento dell'aria in fase di cantiere.....	89
3.8.7	Potenziale impatto sull'idrologia superficiale.....	90
3.8.8	Potenziale impatto sugli ecosistemi	90
3.9-	Impatto sull'ambiente fisico	93
3.9.1	Rumore e vibrazioni.....	93
3.9.1.1	- Rilevazioni.....	93
3.9.2	Radiazioni elettromagnetiche ed impianto, analisi	95
3.9.2.1	- Premessa.....	95
3.9.2.2	- Componenti attive dell'impianto	96
3.9.3	Impatto acustico di prossimità	99
3.9.4	Potenziale impatto elettromagnetico di prossimità	101
3.9.4.1	- Calcolo delle DPI componenti di impianto e impatto relativo.....	101
3.9.4.2	- Sottostazione AT	102
3.9.5	Potenziali impatti sull'ambiente fisico.....	103
3.10-	Impatto sul paesaggio	104
3.10.1	Generalità.....	104
3.10.2	Analisi del paesaggio di area Vasta	104
3.10.3	Analisi del paesaggio nell'area di sito	106
3.10.3.1	- Caratterizzazione del paesaggio tipico	108
3.10.4	Sintesi sull'Unità di paesaggio locale	114
3.10.5	Impatto sul paesaggio	117
3.10.5.1	- Analisi del paesaggio	118
3.10.5.2	- Mitigazione	121
3.11-	Concertazione con l'Amministrazione Comunale.....	127
3.11.1	Valori guida	128
3.11.2	Patto di Sviluppo.....	129
3.11.3	Impegni sui tempi e le fasi del procedimento.	129
3.12-	Valutazione sintetica finale.....	131
3.12.1	Metodologia.....	131
3.12.2	Descrizione delle matrici di valutazione	135
3.12.2.1	- "Matrice delle relazioni tra Componenti Ambientali"	137
3.12.2.2	- "Matrice dei fattori Causali"	137
3.12.2.3	- "Matrice di qualificazione degli impatti"	138
3.12.3	Identificazione dei termini di valutazione: dalle azioni progettuali ai fattori di impatto	141
3.12.3.1	- Azioni progettuali.....	141
3.12.3.2	- Fattori Causali:	142
3.12.3.3	- Componenti ambientali.....	143
3.12.4	Matrici di impatto: descrizione	145
3.12.4.1	- La matrice ambiente/ambiente.....	145
3.12.4.2	- La matrice fattori causali/azioni di progetto.	146
3.12.4.3	- La matrice di qualificazione degli impatti.	147
3.12.5	Sintesi della valutazione matriciale.....	148

3.13- – Matrici.....	151
3.13.1 Matrice “Ambiente-Ambiente”.....	151
3.13.2 Matrice dei Fattori Causali.....	152
3.13.3 Matrice di qualificazione degli impatti	153
3.14- Conclusioni generali.....	155
3.14.1 Realizzare la Transizione Ecologica Aperta (TEA).....	155
3.14.2 Obiettivi della TEA per le FER.....	157
3.14.3 Sintesi dei Quadri del SIA	159
3.14.4 L’impegno per il paesaggio e la biodiversità	162
3.14.5 Il nostro concetto	162
<i>Elenco degli acronimi e definizioni utilizzate.</i>	<i>171</i>
<i>Reperimento informazioni</i>	<i>175</i>
Fonti	175
Bibliografia:	176
<i>Metodi di previsione utilizzati.....</i>	<i>179</i>
<i>Incertezze</i>	<i>180</i>
<i>Indice delle figure nel testo.....</i>	<i>181</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 sostenere 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 (S 0.3.6 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.

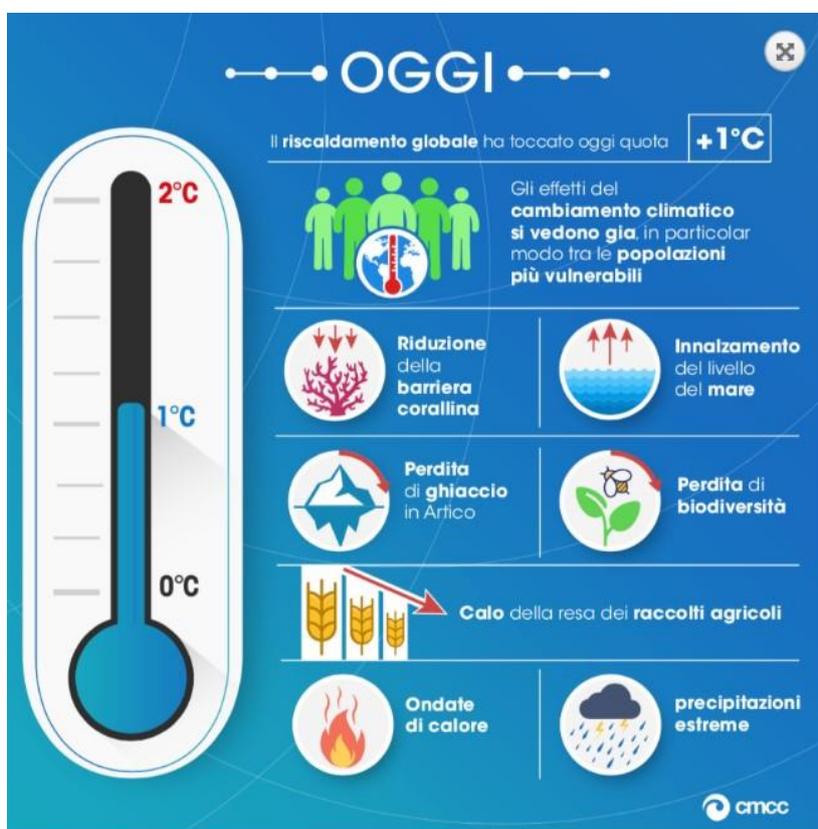


Figura 1- infografica, stato attuale

¹ - 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/>

- 3 Riduzioni massive della barriera corallina,
- 4 Innalzamento di qualche millimetro del livello medio del mare,
- 5 Perdite di ghiaccio nell'Artico e in molti ghiacciai,
- 6 Tendenza alla perdita della biodiversità,
- 7 Calo della resa dei prodotti agricoli in molte aree (ed innalzamento in altre),
- 8 Ondate di calore anomale,
- 9 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.

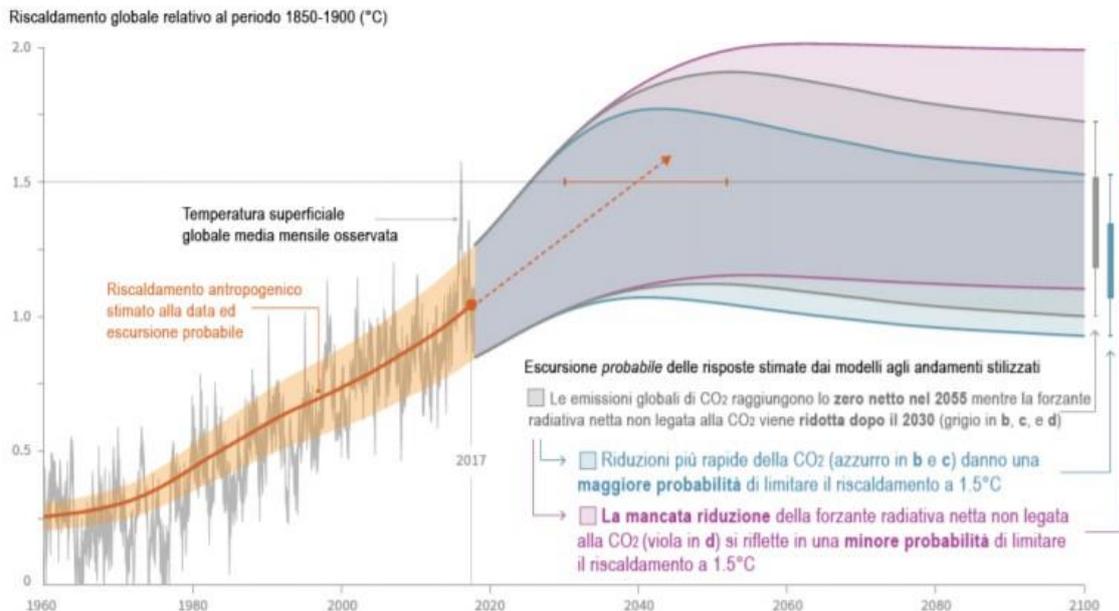


Figura 3 - percorsi

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:

- 10 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.
- 11 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.
- 12 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.

- 13 RFC4 Impatti globali cumulativi: danni economici globali, degradazione e perdita di ecosistemi e biodiversità su scala globale.
- 14 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.

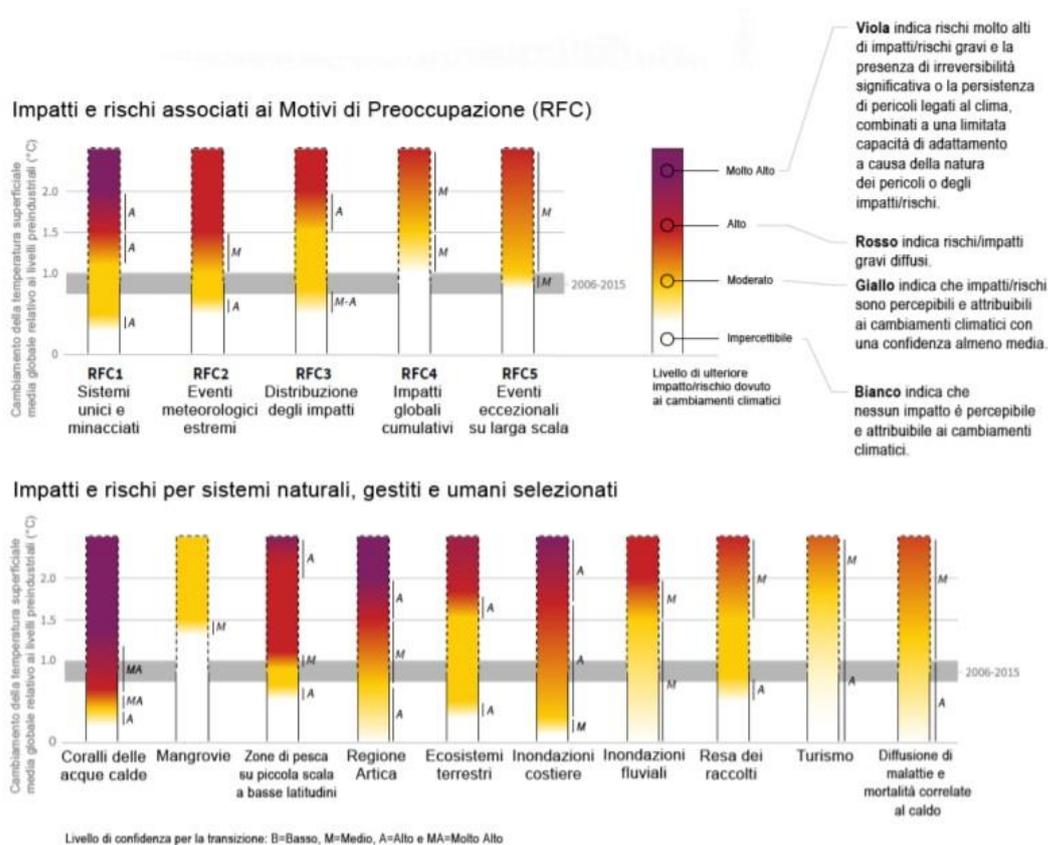


Figura 4 - Rischi e Motivi di Preoccupazione

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.

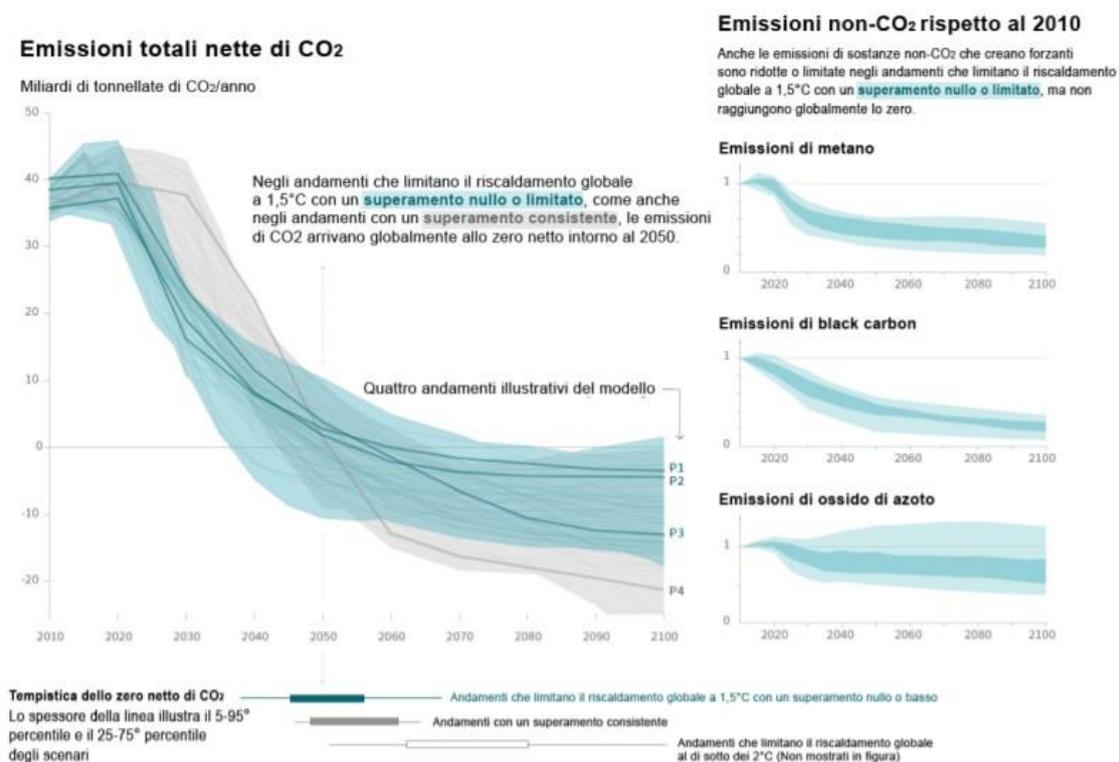


Figura 5 - Stima del percorso di riduzione delle emissioni totali

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:

15 *genetico,*

16 *di specie*

17 *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 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

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>



‘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 impiantate 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 cultivar 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 nel Lazio), 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- *Criteria 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- Principi

Tali criteri sono legati strettamente ai seguenti principi:

- 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 presenti diversi impianti eolici, per lo più al Nord, e alcuni impianti fotovoltaici (di cui solo uno immediatamente adiacente). Le due tavole seguenti illustrano la situazione.

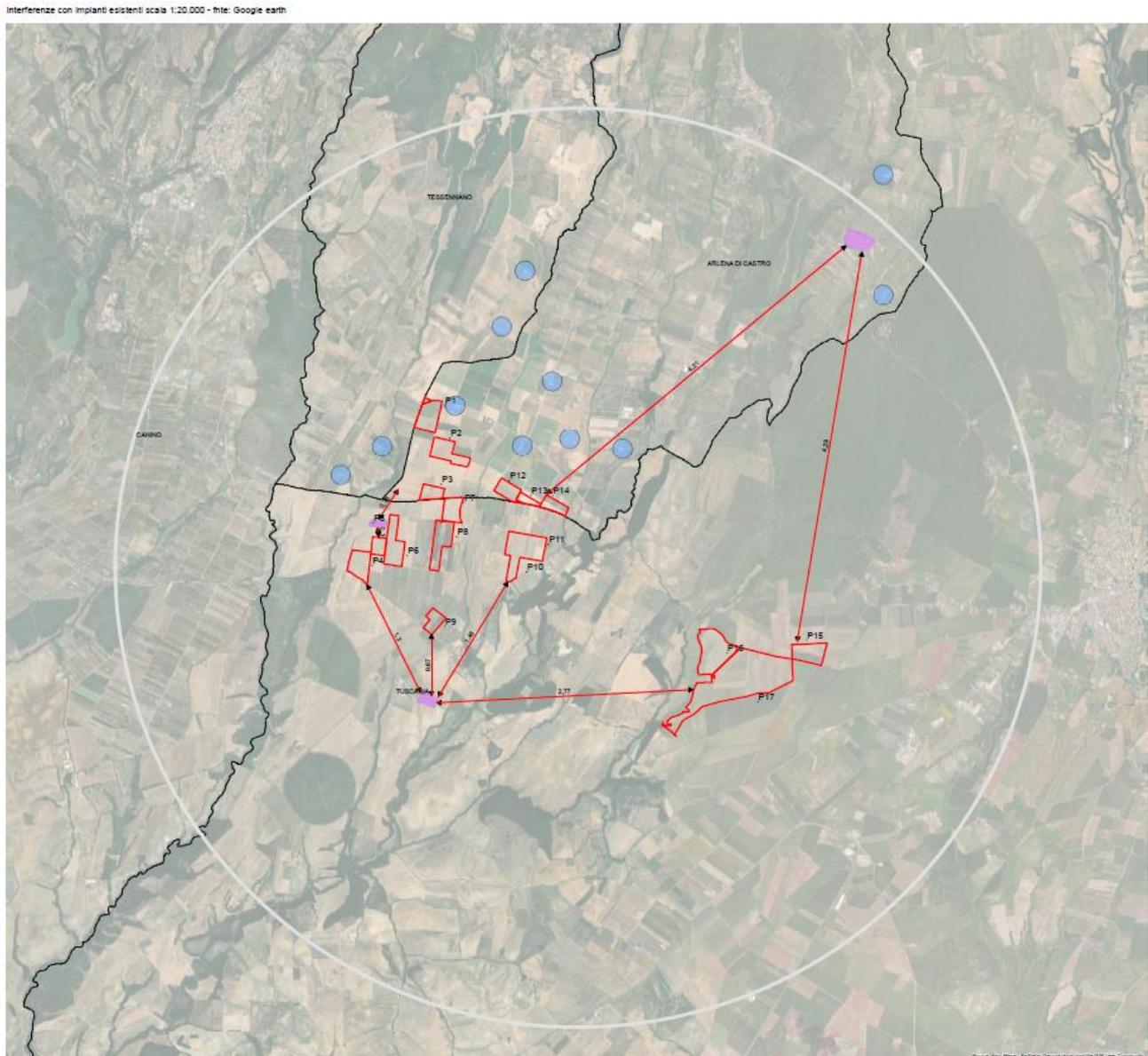


Figura 7 - Interferenze con impianti esistenti (cerchi, eolici)

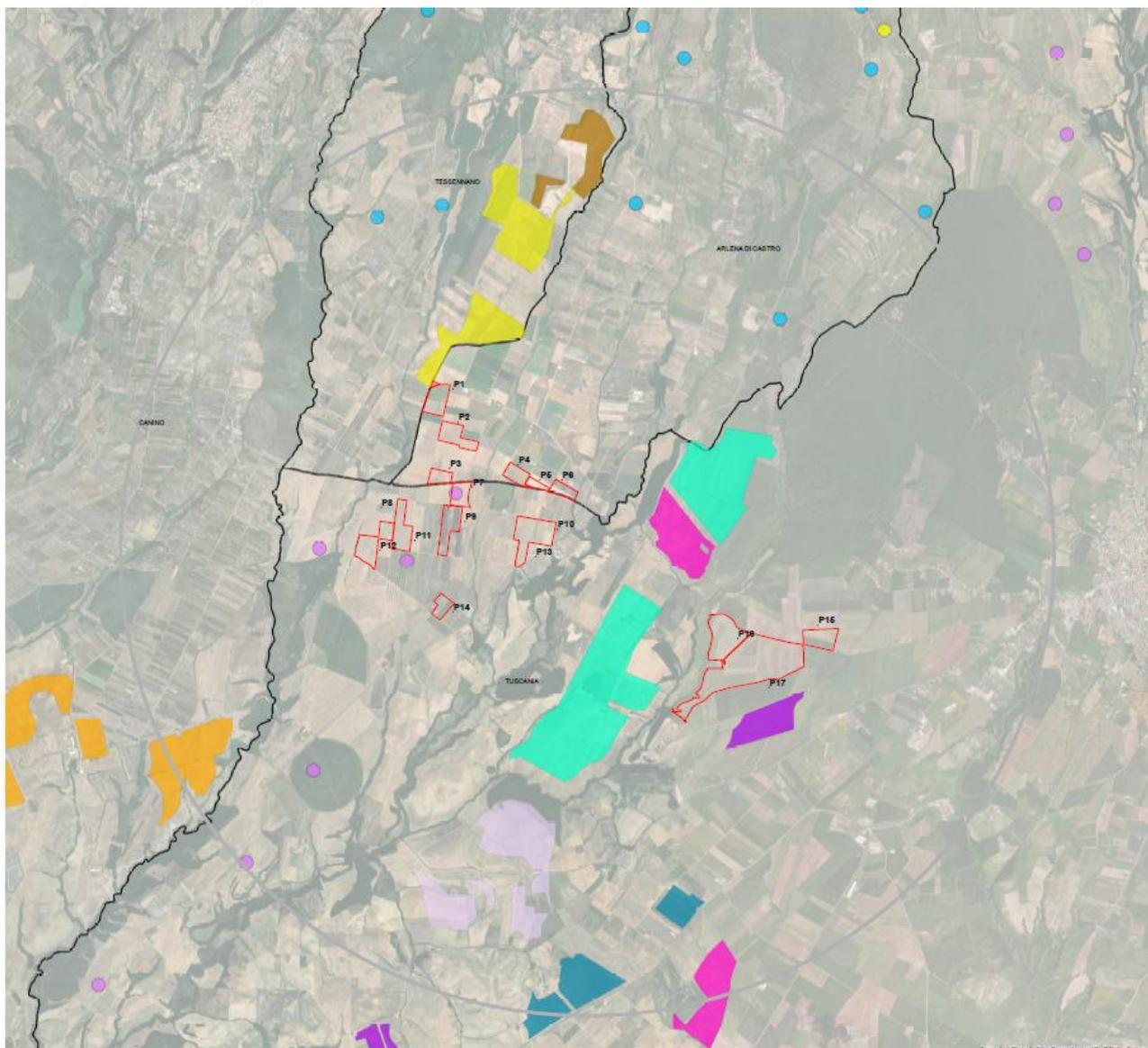
Più complessa la situazione per i progetti in corso.

Sono presenti, infatti, cinque progetti fotovoltaici autorizzati, per lo più a Nord, di cui Limes 15 molto vicino alla piastra P1, solo parzialmente interessata dal progetto.

E il grande progetto Pian di Vico, che cade tra le due piastre di progetto (tra la P10 e la P16).

Sono in corso anche tre progetti eolici, di cui uno “Tuscania” presenta due pale molto vicine al sito di progetto (piastre P12, P11 e P3, P7, P9).

Interferenze con impianti in corso scala 1:20.000 - fonte: Regione Lazio



3.4.1 Compresenza con altro fotovoltaico esistente

Il principale fattore di interazione con altri progetti avviene con un impianto fotovoltaico esistente, posto nell'immediata vicinanza dell'impianto.



Figura 8 – Impianto fotovoltaico esistente



Figura 9 - Rapporto con area di progetto (Piastra P8)



Figura 10 - Veduta con area di progetto



Figura 11 - Particolare delle piastre P8, 11, 12

3.4.2 – Compresenza con eolico esistente

Come visto le piastre P1 e P2 sono limitrofe ad una pala esistente.



Questa viene a trovarsi a circa 170 metri dalla prima propaggine dell'intervento.



Figura 12 - Pala verso piastre P1

3.4.3 – Compresenza con altri progetti fotovoltaici

Come già visto alcuni progetti fotovoltaici, in corso di autorizzazione o autorizzati ma non ancora cantierati, ovvero in fase di cantierizzazione, sono presenti nella vicinanza.

I più prossimi sono:

- 18 Limes 15, Tesezano, 35 MW, autorizzato 03 luglio 2020⁷,
- 19 DCS S.r.l., Pian di Vico, 150 MW, autorizzato 29 marzo 2019⁸
- 20 Solarfield, Tuscania 21, adiacente alla sottostazione di Tuscania⁹
- 21 Celeste Solare, Formiconcino, 32 MW, autorizzato 23/02/22¹⁰

3.4.3.1- Limes 15

Impianto a Tesezano, potenza 35,424 MW, località “Riserva”, autorizzato con Determina G08090 del 03/07/2020.

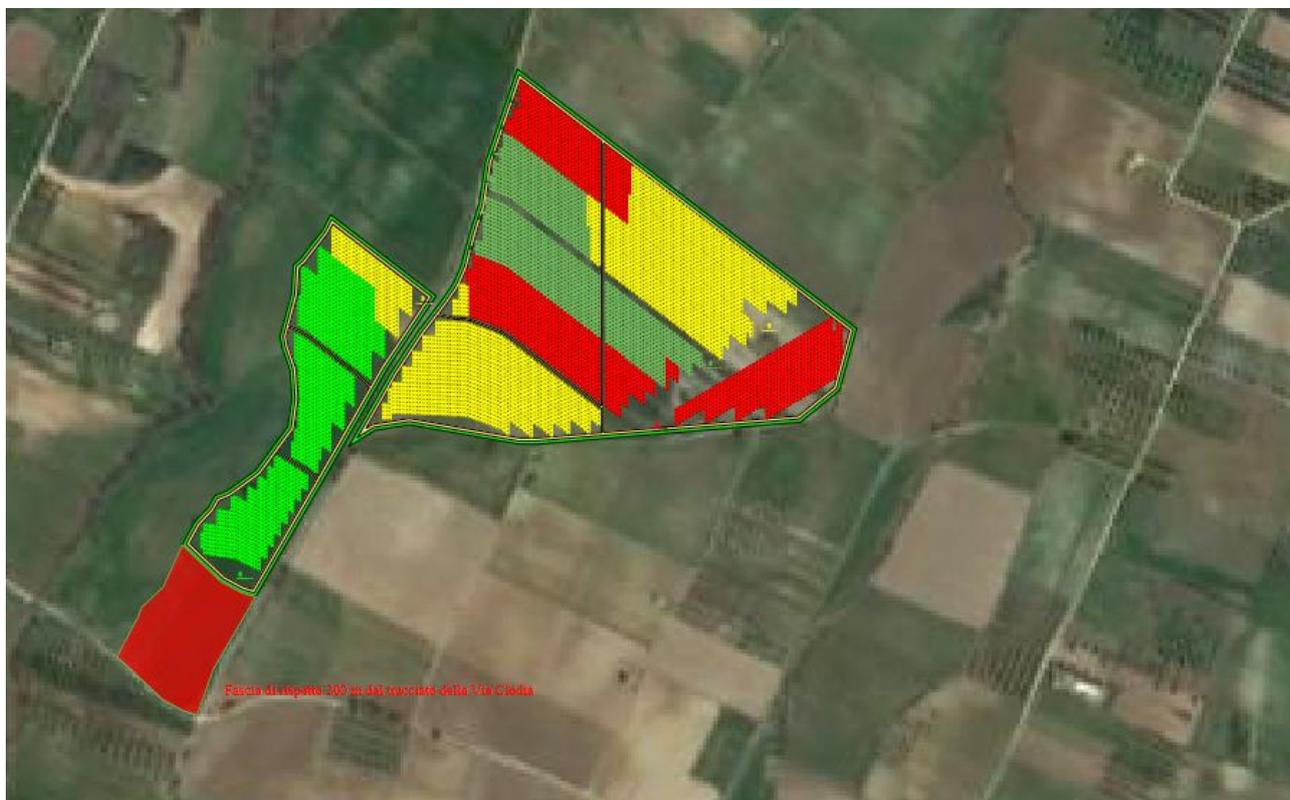


Figura 13 - Parte dell'impianto più vicina

⁷ - <https://regionelazio.app.box.com/v/VIA-036-2019>

⁸ - <https://regionelazio.app.box.com/v/015-2018>

⁹ - <https://regionelazio.app.box.com/v/VIA-006-2019>

¹⁰ - <https://regionelazio.app.box.com/v/VIA-004-2021>

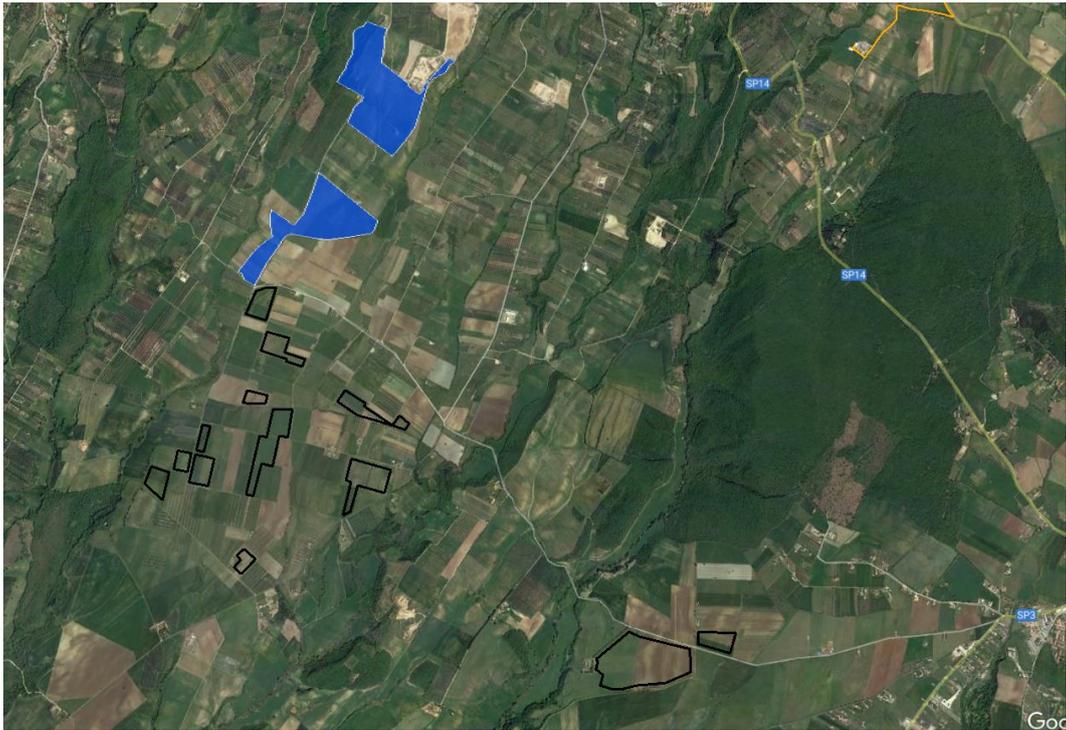


Figura 14- Posizione impianto e progetto Limes 15

Come si vede il progetto Limes 15 è adiacente alla piastra P1, nell'area in cui questa individua una significativa distanza, e gestisce l'interferenza affiancandogli una cortina arborea, distanziata dall'impianto vero e proprio.



Figura 15 - Piastra P1

Sfortunatamente l'impianto Limes 15, frutto di una prima generazione di impianti fotovoltaici, è praticamente privo di mitigazione. Anche a causa di ciò è stata interposta una significativa distanza e linea di mitigazione.

3.4.3.2 – DCS Pian di Vico, 150 MW

L'impianto di DCS si trova ad essere in una posizione intermedia tra le due piastre dell'impianto. Separato da entrambe da due canali e diverse strutture morfologiche.

Si presenta allungato lungo l'asse Nord-Sud.

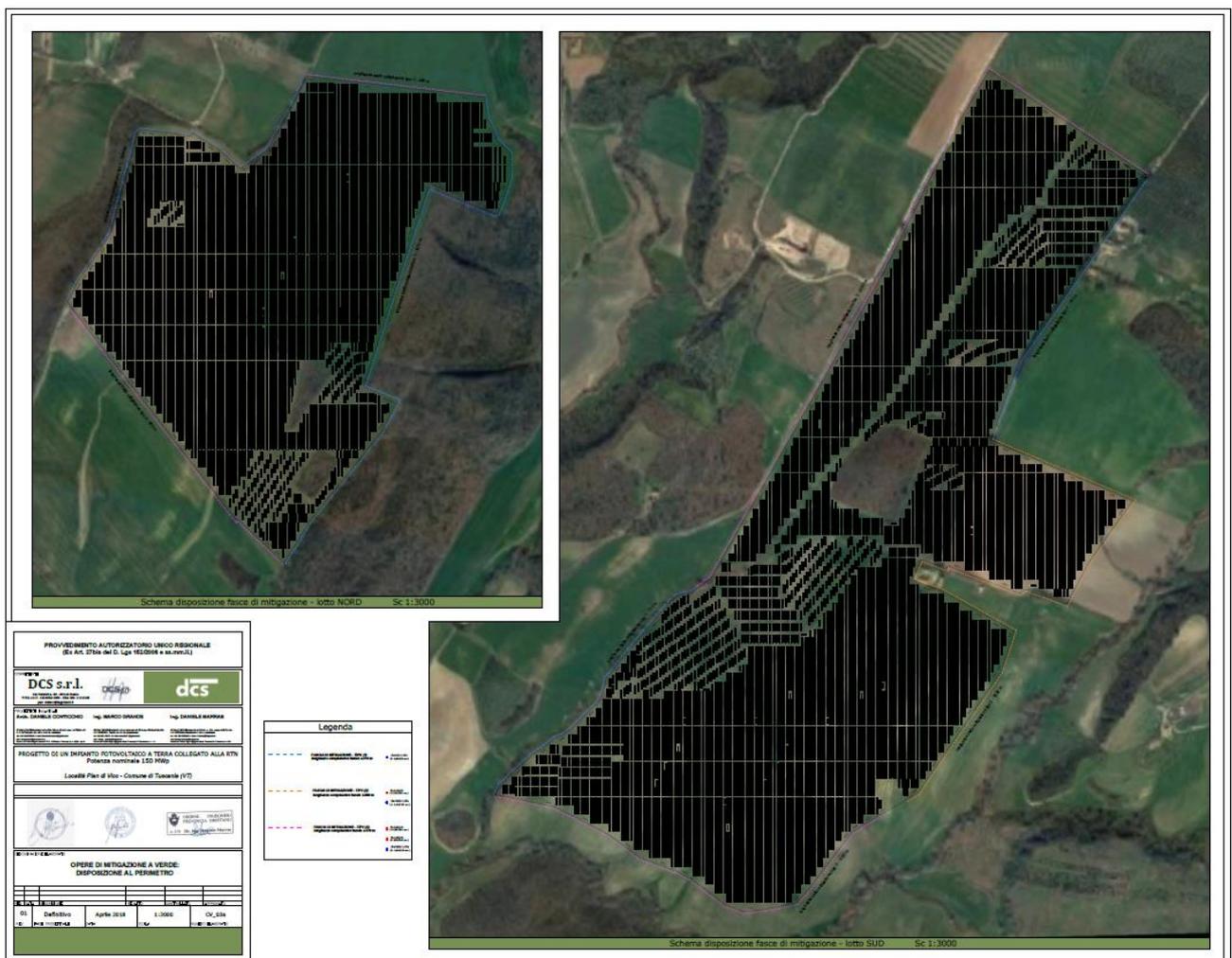


Figura 16- Impianto CDS

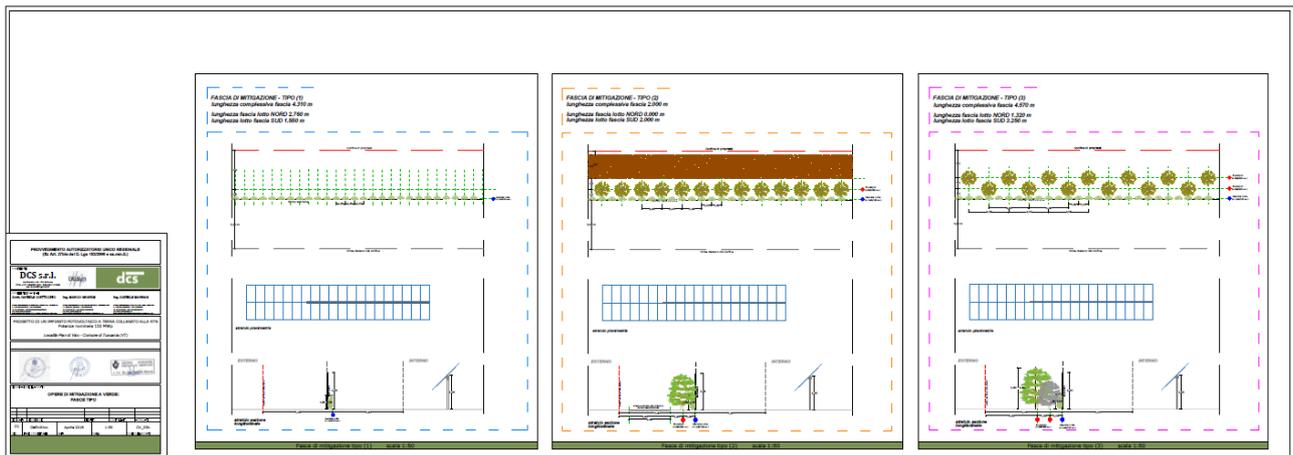


Figura 17- Mitigazione



Figura 18- Impianto "Coriandoli solari" e "Castrum 16"

3.4.3.3 – Solarfield

L'impianto in pratica circonda la stazione di Tuscania, trovandosi molto lontano dall'impianto, ma adiacente al suo punto di connessione alla rete.

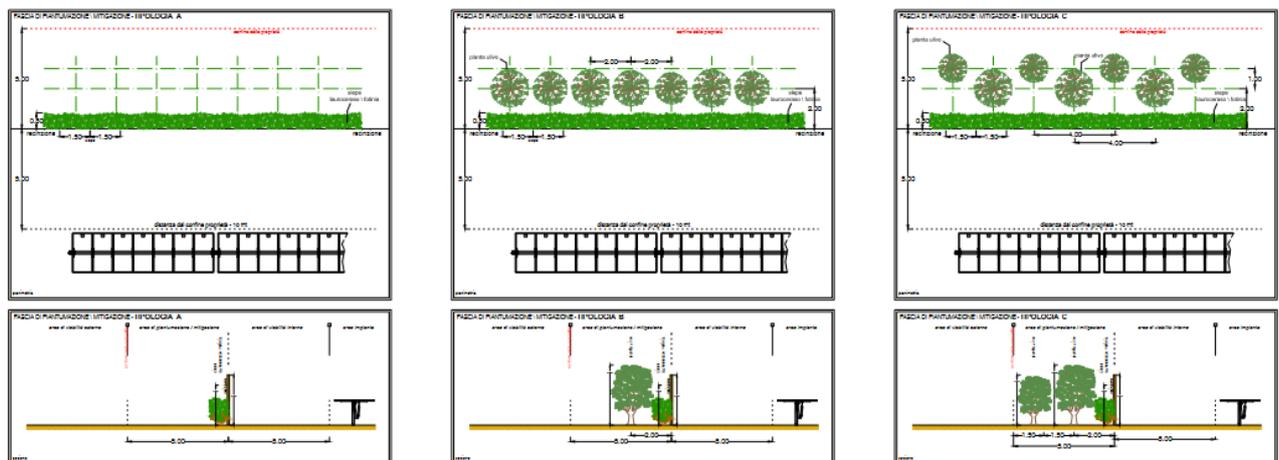
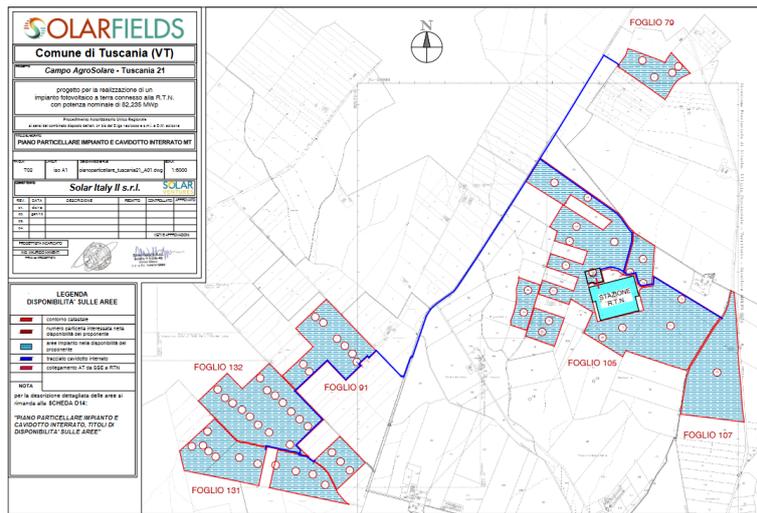


Figura 19 - Mitigazione

Gli impianti di DCS e SF Solare, allo stato, interferiscono anche con l'elettrodotto da 150 kV autorizzato ed il relativo raddoppio/potenziamento.

3.4.3.4 –Celeste Solare

L'impianto si trova, nella sua piastra a Nord (area Est, Catafecce), vicino alla Piastra 17, a 250 metri di distanza verso Sud. Il lotto reca già tracce degli scavi archeologici e quindi è in corso di cantierizzazione.

Dalla Relazione paesaggistica V3 si ricava che la mitigazione verso Nord è effettivamente minimale, da essa si rileva che la Foto 3 "Render" è tratta effettivamente dall'area del nostro impianto.



Figura 22 - Veduta da drone verso il terreno di SF Solare

È tuttavia presente un filare di alberi, che saranno incorporati nella mitigazione di impianto, che contribuiranno a ridurre l'intervisibilità.



Figura 23 - Mitigazione lato SUD piastra 17

3.4.3.5 - Impatti complessivi

Complessivamente l'area, considerando l'impianto in progetto e quelli autorizzati si presenta nel seguente modo

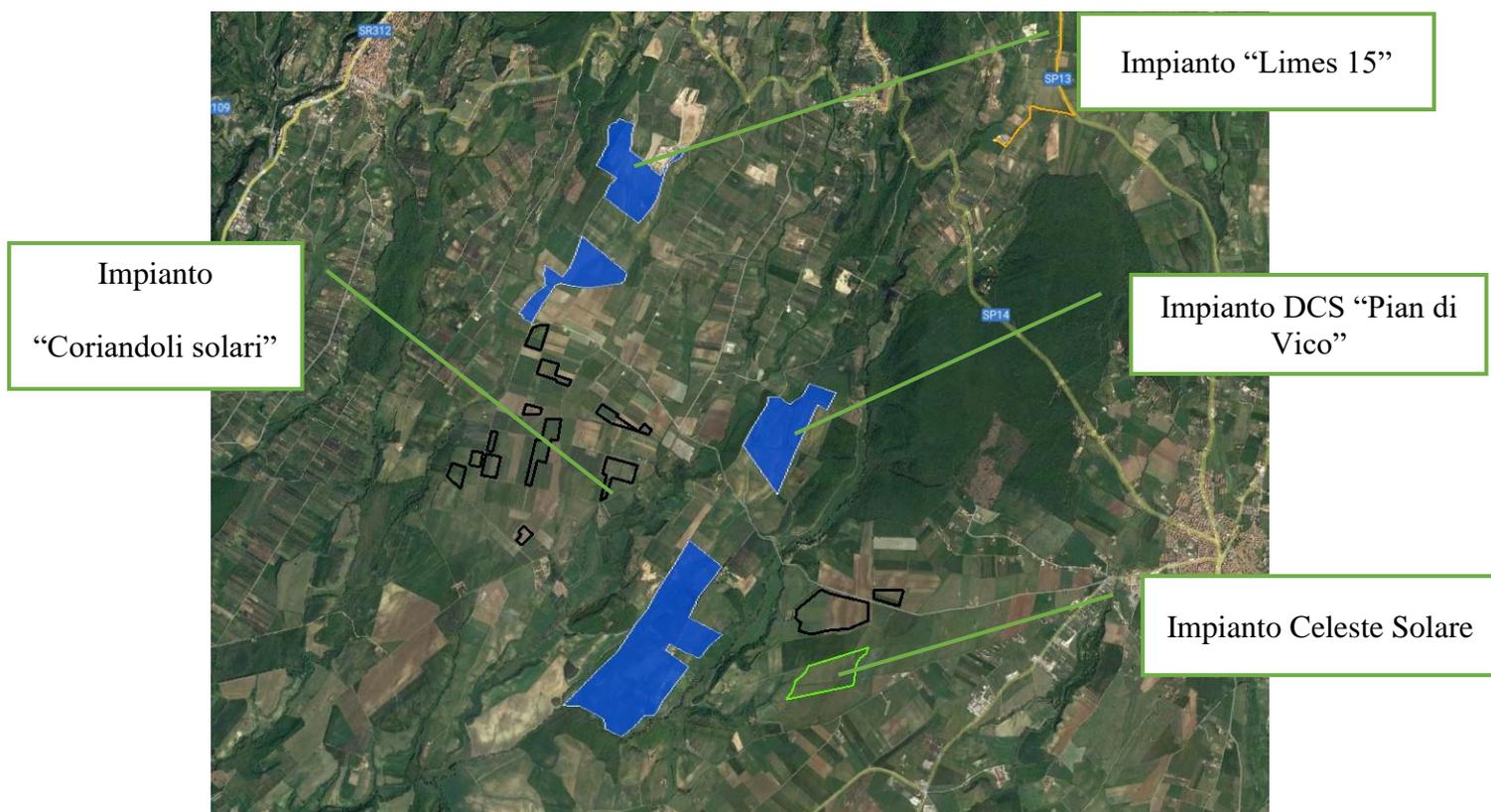


Figura 24 - Presenza di tutti gli impianti in progetto ed autorizzati

Si tratta di un significativo distretto, non anomalo nel viterbese, che si è stratificato nel tempo anche per effetto della scelta del comune di Tuscania di individuare questa area come “idonea” per gli impianti fotovoltaici.

Bisogna segnalare che l’area, per la massiva presenza di aree vincolate archeologiche, non è per lo più ‘idonea ope legis’ ai sensi del D.Lgs. 199/2021, art. 20, ma per il PTPR l’area delle piastre P. 15, 16, e 17 è comunque “compatibile”.

Gli impianti sono comunque distanti e spesso inseriti in diverse unità di paesaggio, con le due eccezioni indicate in precedenza.

3.5- *Alternative valutate*

Le alternative progettuali sono state trattate nel Quadro Progettuale.

5.5.1 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, trattamenti, etc.)	Agricoltura di precisione, ad alta tecnologia, di tipo biocompatibile
Emissioni in atmosfera areale vasto	Negative (emissioni mix energetico regionale)	Miglioramento, cfr 2.26
Bilancio energetico	Ininfluyente	Notevole miglioramento
Impatto sulla litosfera, idrologia superficiale	Progressivo degrado	Regolazione e manutenzione, creazione di sistemi di drenaggio e irrigazione evoluti
Impatto sulla geosfera	Ininfluyente	Ininfluyente
Impatto sulla biosfera	Uso da parte di piccoli animali	Intensificato, per effetto delle 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 106 ha, di un centrale fotovoltaica di 56,37 MW (superficie impegnata dalla proiezione dei moduli, 25 ha al massimo). Parte del progetto interessato da un impianto olivicolo in assetto superintensivo, 27 ha. La restante parte dell'area verrà investita dalla mitigazione (27 ha) a prato permanente, inoltre strade (5 ha).

La quota di terreno interessata dalla proiezione a terra dei pannelli durante le lavorazioni agricole (38%) è equivalente o inferiore a quella destinata nel suo complesso a opere agricole o naturalistiche ed alla mitigazione (73%). L'intera superficie libera sarà comunque impegnata da prato permanente.

Usi naturali	341.965	32%
Usi produttivi agricoli	410.308	39%
Usi elettrici	253.191	24%

Figura 25- 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.

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 Generalità sul viterbese

Come descritto nelle *Relazioni sullo Stato dell'Ambiente* redatte dall'Assessorato Ambiente, la Provincia di Viterbo, la più settentrionale del Lazio, rientra in quella vasta area denominata “Tuscia Laziale” che si estende a Nord di Roma tra il fiume Tevere e il Mar Tirreno. Con un'estensione di 3.612 km², è delimitata a nord dalla Toscana (province di Grosseto e Siena), alla quale storicamente si collega in quanto sede di alcuni tra i maggiori centri della civiltà etrusca, ma dalla quale si distingue per il paesaggio naturale prevalente, determinato dall'origine vulcanica dei substrati. Ad est confina con l'Umbria (provincia di Terni), mentre a sud è lambita dalla regione sabatina e dai contrafforti settentrionali dell'acrocoro tolfaiano, importante comprensorio della Tuscia che ricade però in massima parte nella provincia di Roma.

Il Viterbese, ma più in generale la Tuscia Laziale, si sviluppa in massima parte su un territorio edificato dall'attività esplosiva di tre importanti complessi vulcanici: quello vulsino (dominato dalla vasta depressione lacustre di Bolsena), quello vicano (con il lago di Vico in posizione centrale) e quello cimino subito a sud-est di Viterbo. I terreni vulcanici ricoprono le più antiche superfici di origine sedimentaria che affiorano dalla copertura vulcanica in maniera sempre piuttosto esigua.

L'insieme di questi modesti rilievi fanno parte dell'Antiappennino con un'altitudine media raggiunta dai rilievi di circa 1.000 m (Monte Cimino 1.053 m).

L'irregolarità dei confini amministrativi della provincia di Viterbo, raramente coincidenti con limiti naturali (corsi d'acqua, linee di spartiacque, etc.), contribuisce a determinare nel territorio provinciale una grande varietà di paesaggi i quali, se associati ai diversi tipi litologici e ai principali sistemi orografici presenti, ci permettono di riconoscere regioni naturali ben caratterizzate da un punto di vista morfologico e vegetazionale.

3.7.1.2 Area Vasta

L'area vasta di riferimento del progetto può essere considerata l'area a Sud del Lago di Bolsena, tra Canino a Nord-Ovest, Arlena di Castro a Nord, Tuscania a Est. Viene a trovarsi a metà strada tra il lago di Bolsena e la linea di costa. Si tratta di un'area caratterizzata da una quota altimetrica di ca 150 metri, con una struttura orografica disegnata nel tempo dai corsi d'acqua che scendono da una parte verso il lago di Bolsena e dall'altra verso il mare; abbastanza caratteristica, a bassa densità

abitativa, con una forte vocazione agricola, qualche emergenza turistica (ma non di primo piano) e una significativa traccia di presenza archeologica umana (come, del resto, in tutto il Lazio e il paese).

Le caratteristiche dell'area sono abbastanza caratteristiche dell'intera area vasta, che in sostanza non si discosta significativamente da quella dell'area di sito.

3.7.1.3 Area di sito

L'area oggetto di studio è localizzata nei comuni di Arlena di Castro e Tuscania che si estendono su una superficie di circa 37.2 km²; e sono situati nella provincia di Viterbo, nell'estremo nord della regione Lazio, a confine sia con la Toscana che con l'Umbria.

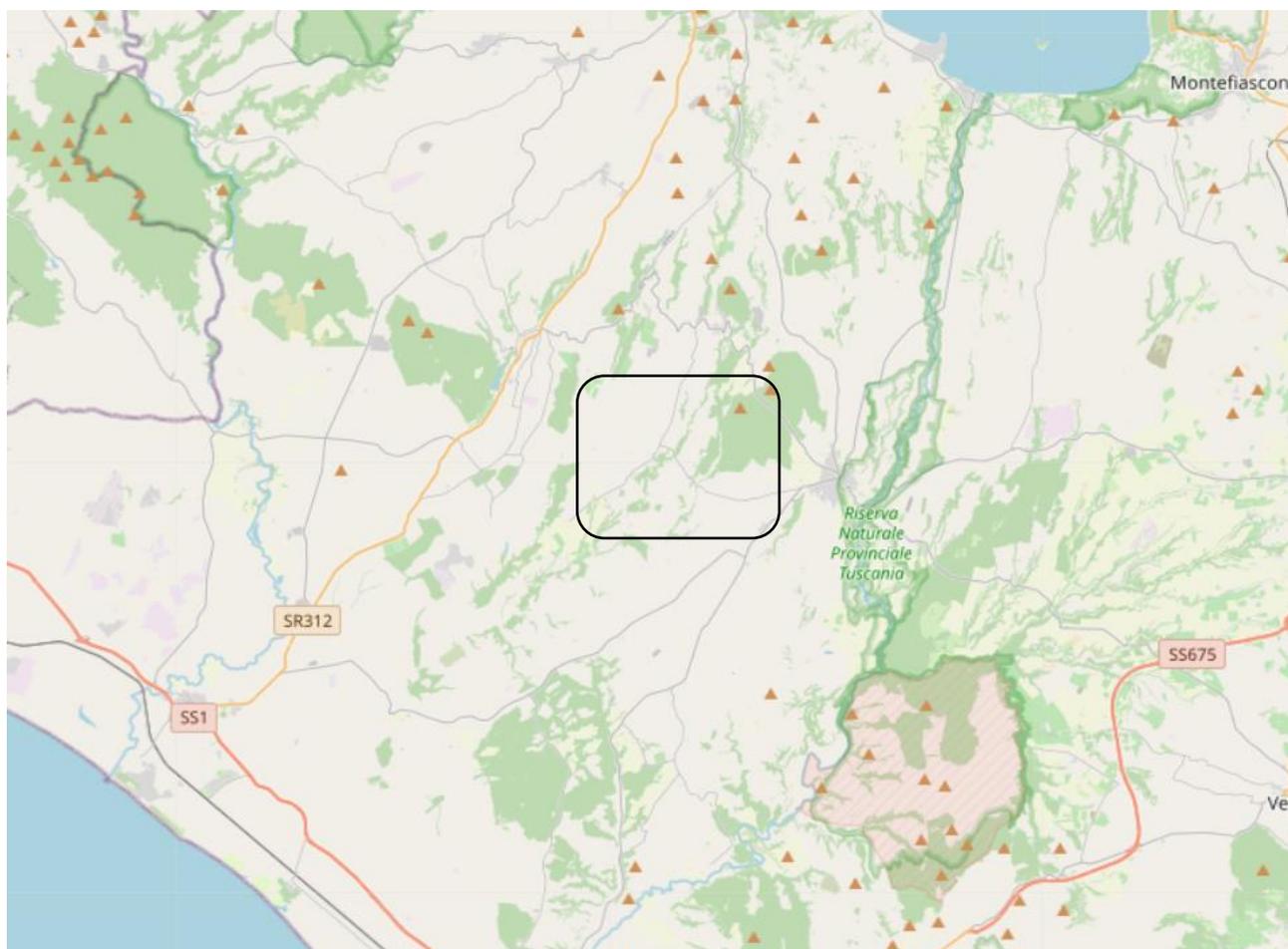


Figura 26- Il territorio interessato con campitura sommaria dell'area

I comuni (area abitata) confinanti o vicini sono:

- Arlena di Castro 4,2 km
- Tuscania 2,7 km

- Tessennano, 3,9 km,
- Canino, 3,3 km

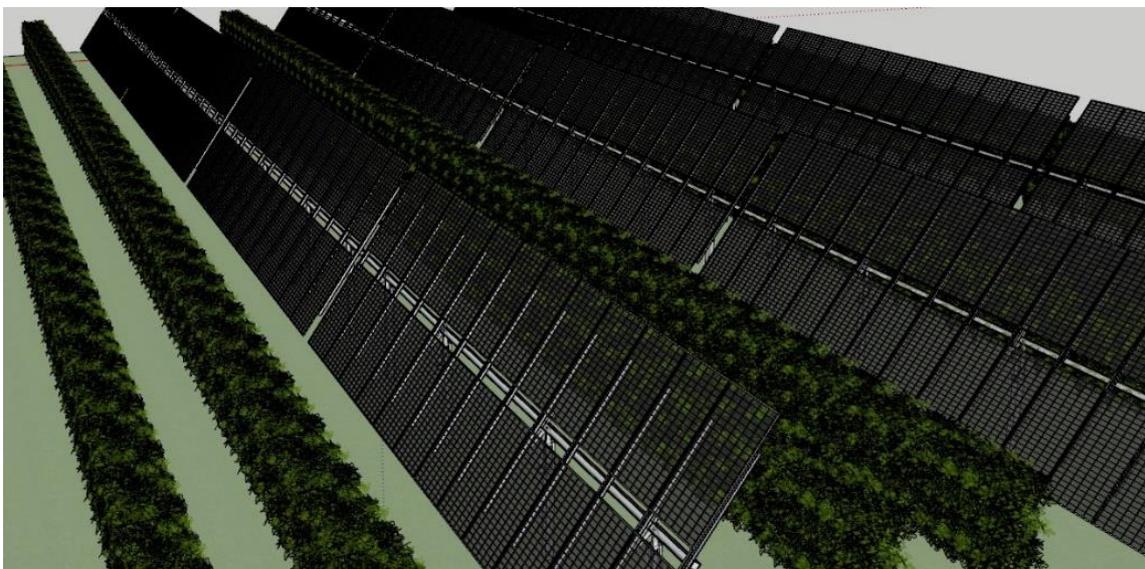


Figura 27 - Veduta del modello tracker alla massima altezza

Situata sul margine del ripiano vulcanico che scende verso la valle del Paglia la Tuscia Laziale si sviluppa in massima parte su un territorio generato dall'attività esplosiva di tre importanti complessi vulcanici, il territorio di progetto è inserito in quello vulsino (dominato dalla vasta depressione lacustre di Bolsena), ed è confinante a ovest con quello dei monti Vulsivi e bacino del fiume Fiora ad est con quello del bacino del fosso Chiaro, Rigo Vezza sinistro e a sud - est con l'unità dei monti Cimmini, bacino del Leia, Traponzo, Rigomero. I terreni vulcanici ricoprono le più antiche superfici di origine sedimentaria che affiorano dalla copertura vulcanica in maniera sempre piuttosto esigua. L'insieme di questi modesti rilievi fanno parte dell'Antiappennino con un'altitudine media raggiunta dai rilievi di circa 1.000 m (Monte Cimino 1.053 m).

3.7.1.4 Siti potenzialmente inquinati¹¹

I siti potenzialmente inquinati relativi ai comuni di cui all'elenco precedente, al 2021, sono i seguenti:

¹¹ - <https://www.arpalazio.it/ambiente/suolo-e-bonifiche/anagrafe-dei-siti-contaminati>

DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	COMUNE	PROVINCIA	TIPO SOGGETTO	TO CORRENTE DELLA CONTAMINAZIONE	DATA DI ATTIVAZIONE
Incidente di volo	Località Fosso Capeccchio, 01017	Tuscania	VITERBO	Pubblico	Non contaminato	20/03/2014
Associazione Sportiva Dilettantistica "CANINO" tiro al volo	Strada Castrense 4 Km 16+300	Canino	VITERBO	Privato	Non contaminato	03/06/2011
EX PV API 41617	Via Fabio Filzi	Tuscania	VITERBO	Privato	Potenzialmente contaminato	01/05/2011
Punto Vendita carburanti Esso dismesso , PVF 5343	via Tarquinia 98	Tuscania	VITERBO	Privato	Potenzialmente contaminato	25/03/2013
Ex Discarica RSU (APQ8)	Località Macchia del Terzo	Tessennano	VITERBO	Pubblico	Potenzialmente contaminato	27/04/2010
E-Distribuzione Cabina PTP Guadigliolo	Loc. Guadigliolo	Tuscania	VITERBO	Privato	Potenzialmente contaminato	29/09/2021
Ex Discarica RSU	Località Ararella	Arlena di Castro	VITERBO	Pubblico	In attesa di accertamenti analitici	15/10/2015
MARSILI IVALDO - INCENDIO CAPANNONE AGRICOLO	via Regina Elena 45,	Arlena di Castro	VITERBO	Privato	In attesa di accertamenti analitici	15/02/2013
EX DISCARICA RSU (APQ8)	Loc. Canestraccio	Canino	VITERBO	Pubblico	Non contaminato	28/08/2012
Cartiera Pontesodo S.r.l.	Loc. Pontesodo	Canino	VITERBO	Privato	Potenzialmente contaminato	12/10/2012

Figura 28 - Elenco siti potenzialmente inquinati

Nel comune di Canino i siti sono tre:

- Associazione sportiva “Canino”, tiro al volo, strada Castrense 4 km 16+300 - procedimento concluso, stato “non contaminato”
- Ex discarica RSU, loc Canestraccio – procedimento concluso, stato “non contaminato”
- Cartiera Pontesodo, Loc. Pontesodo. – procedimento in corso, stato “potenzialmente contaminato”

I siti nel comune di Arlena di Castro sono due:

- Ex discarica RSU, in attesa di accertamenti
- Incendio capannone Marsili, in attesa di accertamenti

I siti nel comune di Tessennano sono uno:

- Ex discarica RSU, potenzialmente contaminata

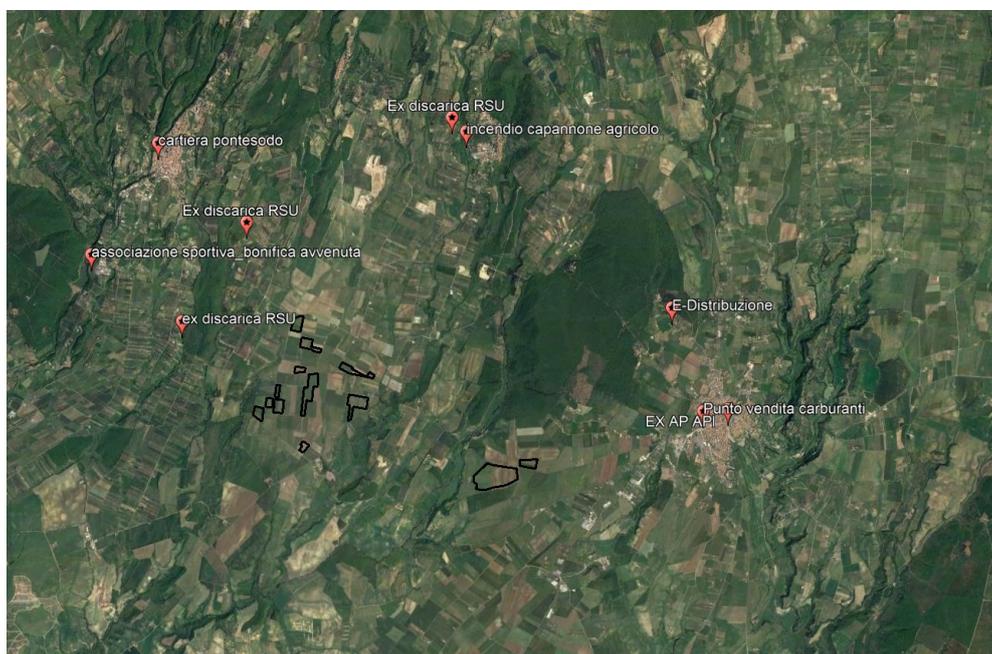


Figura 29 - Siti potenzialmente inquinati

I siti nel comune di Tuscania sono quattro:

- Incidente di volo, non contaminato
- Ex PV API, potenzialmente contaminato
- Punto vendita carburanti dismesso, potenzialmente contaminato
- E-Distribuzione, cabina PTO, potenzialmente contaminato

Il sito più vicino è la ex discarica RSU nel comune di Canino, a 1.900 metri, dichiarata “non contaminata” con certificazione MISP il 28 agosto 2012.

3.7.2 Geosfera

Il Viterbese, ma più in generale la Tuscia Laziale, si sviluppa in massima parte su un territorio edificato dall'attività esplosiva di tre importanti complessi vulcanici: quello vulsino (dominato dalla vasta depressione lacustre di Bolsena), quello vicano (con il lago di Vico in posizione centrale) e quello cimino subito a sud-est di Viterbo. I terreni vulcanici ricoprono le più antiche superfici di origine sedimentaria che affiorano dalla copertura vulcanica in maniera sempre piuttosto esigua.

L'irregolarità dei confini amministrativi della provincia di Viterbo, raramente coincidenti con limiti naturali (corsi d'acqua, linee di spartiacque, etc.), contribuisce a determinare nel territorio provinciale una grande varietà di paesaggi i quali, se associati ai diversi tipi litologici e ai principali sistemi orografici presenti, ci permettono di riconoscere regioni naturali ben caratterizzate da un punto di vista morfologico e vegetazionale.

L'area è caratterizzata dalla presenza di terreni di origine vulcanica. Nell'area a sud la superficie morfologica dei terreni è caratterizzata da una serie di spianate, più o meno profondamente incise da valli con prevalente direzione meridiana, che corrispondono ai più recenti depositi di materiali piroclastici eruttati dal vicino apparato vulcanico vulsinio. Lungo le incisioni fluviali, talvolta anche assai pronunciate come quella del corso del F. Paglia, si sviluppano depositi ghiaiosi su terrazzi elevati da 5 a 20 m sull'alveo attuale dei vari corsi d'acqua.

Come si rileva dall'allegata relazione geologica, redatta dal geologo Gaetano Ciccarelli entro un generale inquadramento a scala nazionale l'area si caratterizza per la presenza ed attività, tra 0,7

milioni di anni e 100.000 anni fa del Vulture. Un vulcano contraddistinto da un magmatismo alcalino-sodico fortemente sottosaturo. Il Distretto Vulcanico Vulsino si imposta nel Pleistocene medio in corrispondenza dell'intersezione del Graben Siena-Radiocofani e del Graben Paglia-Tevere con una serie di faglie ad andamento NE-SO che disarticolano le porzioni interne della Catena Appenninica.

Senza ricostruire in questa sede la complessa morfogenesi dell'area, descritta nella relazione specialistica alla quale si rimanda, si richiama la particolare importanza della porzione più a sud dell'area in esame, in quanto zona di raccordo fra le aree più interne del Distretto Vulcanico Vulsino e la fascia costiera. A tal riguardo, degna di nota è la formazione, in concomitanza con l'attività vulcanica, di un piccolo bacino continentale fluvio-lacustre-plaustre, colmato da sedimenti vulcanoclastici.

3.7.2.1 Assetto geomorfologico

Arlena di Castro così come Tuscania sorge tra il margine orientale della conca lacustre occupata dal lago di Bolsena e la caldera di Latera, ad una quota di circa 280 metri s.l.m. L'area è caratterizzata dalla tipica morfologia di origine vulcanica. Il paesaggio è generalmente collinare, e si osserva la presenza dei fianchi dei vulcani o dalle creste delle caldere che formano alture e che si raccordano dolcemente con le pianure sottostanti. Il comprensorio, a partire dai bordi lavici della caldera del Bolsena, denota un reticolo idrografico principale di tipo radiale ed un reticolo secondario di tipo dendritico (arborescente) nelle altre zone caratterizzate da depositi detritici. I dissesti in quest'area sono limitati e legati per lo più a locali e modeste frane da crollo negli areali litoidi e per scalzamento alla base delle scarpate lungo gli alvei più incisi.

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 Arlena di Castro e ad ovest di Tuscania in un contesto vallino nel mezzo del Fosso della Coturella e il Fosso di Arrone. La valle è allungata nella direzione NN e il sito si trova tra le quote medie assolute di 183 e 140 m s.l.m.; quindi, in un contesto subpianeggiante privo di segni di instabilità e di possibili modificazioni morfologiche. L'alveo del fosso è adiacente al perimetro ovest ed est 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.

Nel complesso le litologie affioranti ed in particolare le lave che interessano l'intero lotto, e le coperture detritiche mostrano segni di erosione superficiale dovuti alla corrivazione delle acque dilavanti lungo solchi paralleli alla pendenza dei luoghi. 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.

Riferendosi al Foglio 344 del progetto CARG (doc. rif. N.5 - si veda lo stralcio della figura 5.1-) si rileva che nell'ambito dell'area di progetto sono presenti depositi lavici sotto forma di espandimenti dallo spessore di 5 m (Lave di Fosso Olpeta – sigla LFO) o depositi vulcanoclastici secondari sabbiosi (Unità di Fosso la Tomba – sigla FTO) ricoperte da depositi colluviali ed alluvionali dei fossi presenti nell'area di studio (Formazioni continentali – sigla AUb). La formazione lavica è ascrivibile all'attività del complesso vulcanico di Latera. Il complesso è ubicato nel settore occidentale del Lago di Bolsena dove si rinviene un'ampia caldera di circa 80 Km² all'interno della quale sono presenti manifestazioni geotermiche; i prodotti sono di tipo lavico attribuibili ad una fase di attività di tipo stromboliano.

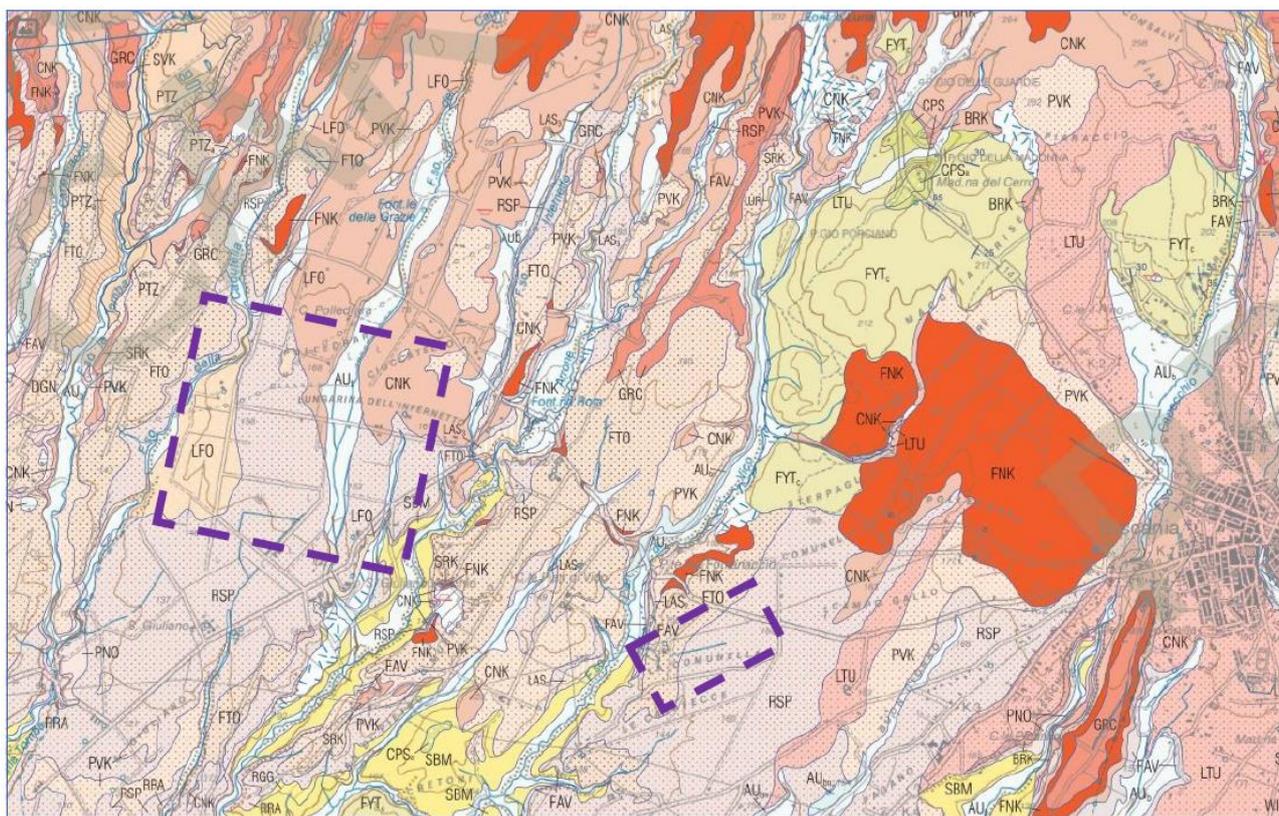


Figura 30- Stralcio del foglio 344_Toscana della Carta Geologica d'Italia 1: 50.000

3.7.2.2 Modello geolitologico e idrologico

Per quanto riguarda lo studio delle unità litostratigrafiche presenti nell'area in esame è stato preso come riferimento bibliografico lo studio della Carta Geologica d'Italia – ISPRA Foglio 344 Toscana. Nel presente capitolo saranno quindi analizzate e descritte brevemente le principali unità geologiche presenti nell'area in esame a partire dalla più antica alla più giovane, quella dei Depositi alluvionali (AU_b):

- Lave di Fosso Olpeta (LFO)
- Unità Roccarespanpani (RSP)
- Formazione di Canino (CKN)
- Unità di Fosso la Tomba (FTO)
- Depositi alluvionali (AU_b)

L'idrografia superficiale è dominata dal Torrente Arrone, con andamento NE-SW, e da una serie di canali, marane, fiumare e fossi. 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.

Si possono 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.

Le falde sono presenti ad oltre 100 metri di profondità, con falde secondarie più superficiali a non meno di 30 metri. I complessi idrogeologici in prossimità dell'area in esame sono n°5 e presentano una potenzialità di acquifero diversa *da bassa fino a medio alta* e sono i seguenti:

- (7) Complesso delle lave – potenzialità acquifera *medio alta* -. Questo complesso contiene falde di importanza locale ad elevata produttività, ma di estensione limitata.
- (8) Complesso delle pozzolane – potenzialità acquifera *media* -. Depositi da colata piroclastica, questo complesso è sede di una estesa ed articolata circolazione idrica sotterranea che alimenta la falda di base dei grandi acquiferi vulcanici regionali.
- (9) Complesso dei tufi stratificati e delle facies freatomagmatiche – potenzialità acquifera *bassa* -. Tufi stratificati, il complesso ha una rilevanza idrogeologica limitata anche se localmente può condizionare la circolazione idrica sotterranea.
- (13) Complesso delle argille – potenzialità acquifera *bassissima* -. La matrice argillosa di questo complesso definisce i limiti di circolazione idrica sotterranea sostenendo gli acquiferi superficiali e confinando quelli profondi.

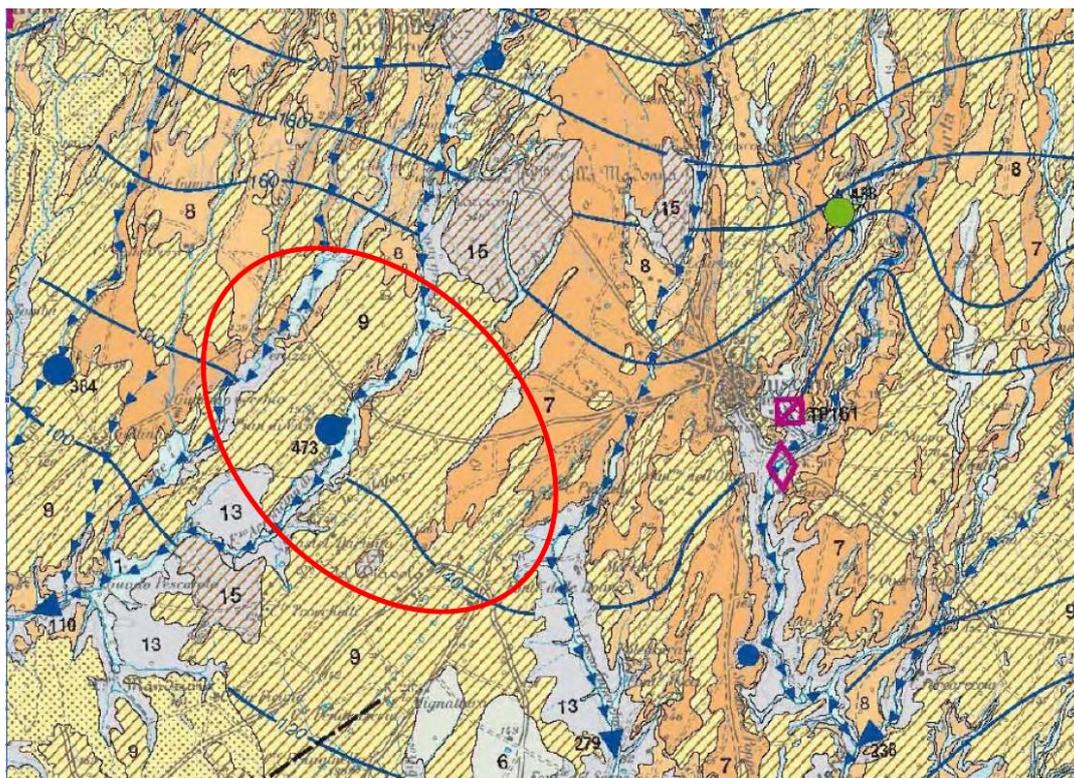


Figura 31- Stralcio della Carta Idrogeologica del territorio, Fig. 4, 1: 100.000

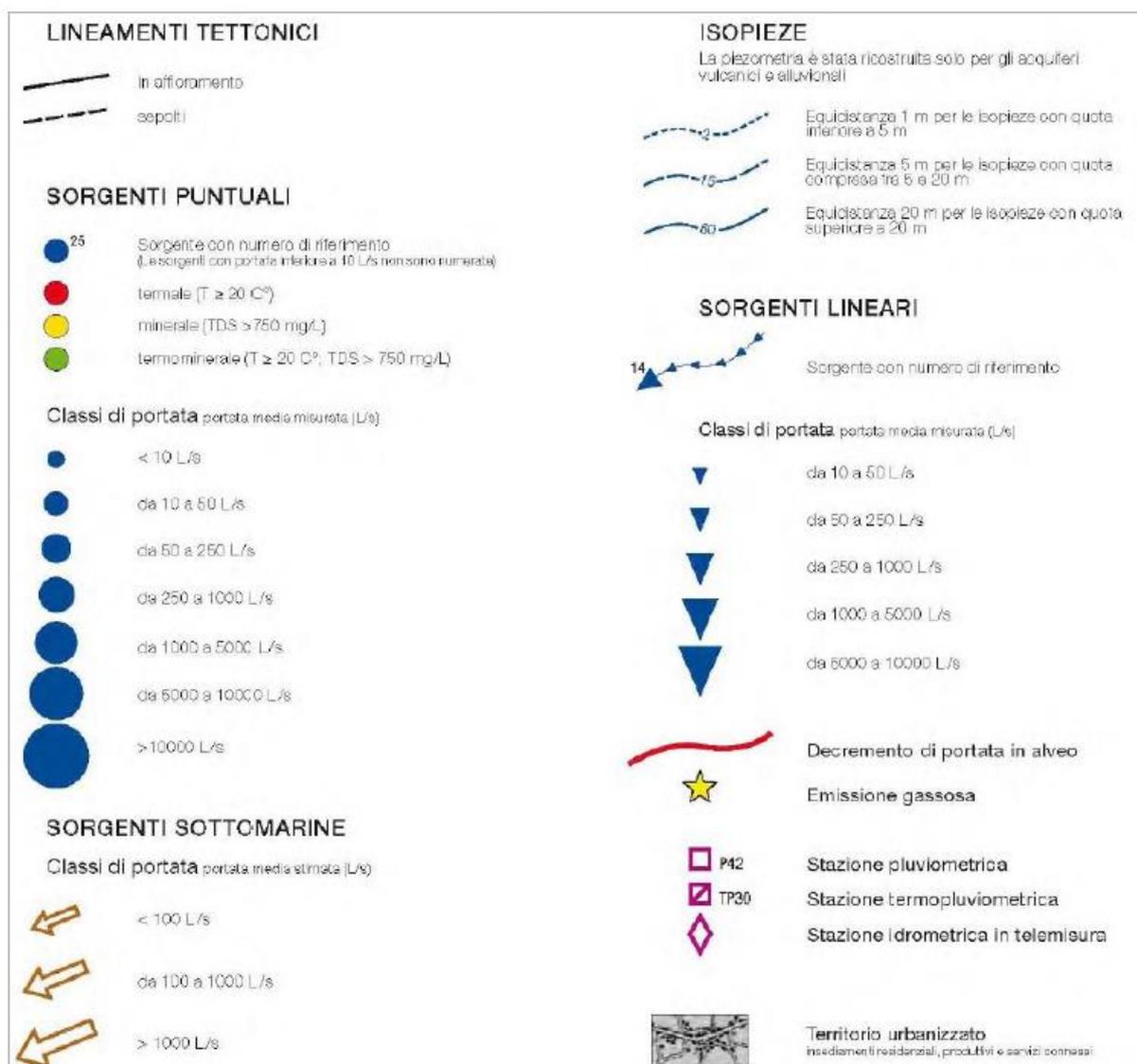


Figura 32 - Legenda della Carta

Osservando la Carta, si nota che nell'area d'interesse è presente principalmente il complesso dei depositi dei tufi stratificati che presentano una potenzialità acquifera bassa. Dall'osservazione delle isopieze presenti nella Carta Idrogeologica si noti come l'area di studio è compresa tra la isopieza 140 a sud e la 160 a nord. È da sottolineare la presenza di una sorgente lineare composta dal Fosso che parte da direzione NE ed attraversa la zona d'area in esame. La falda acquifera principale di base ha una profondità di circa 140 metri dal piano di campagna. La direzione del flusso idrico basale è diretta da nord est verso sud ovest ed il gradiente idraulico si aggira intorno all'1.0%

3.7.2.3 Caratterizzazione sismica

Arlena di Castro e l'area limitrofa non sono interessate da faglie capaci (una faglia è definita capace quando ritenuta in grado di produrre, entro un intervallo di tempo di interesse per la società, una deformazione/dislocazione della superficie del terreno, e/o in prossimità di essa).

La regione Lazio con proprie DGR nn. 387/09 e 835/09 e successivamente con la n. 493/19 ordinisticamente ha approvato la nuova classificazione sismica del territorio regionale. In base a tali norme il territorio di Arlena di Castro è stato riclassificato in Zona 2B a cui corrisponde un range del valore di a_g compreso tra $0.15 \leq a_g < 0.20$. In base all'Allegato "C" delle norme citate, le opere in progetto assumono la Classe d'Uso IV.

La zona sismica 2B indica una pericolosità sismica media dove possono verificarsi terremoti abbastanza forti. Nella seguente immagine è possibile osservare la zonazione sismica della Regione Lazio dove in bleu è indicata l'area di studio.

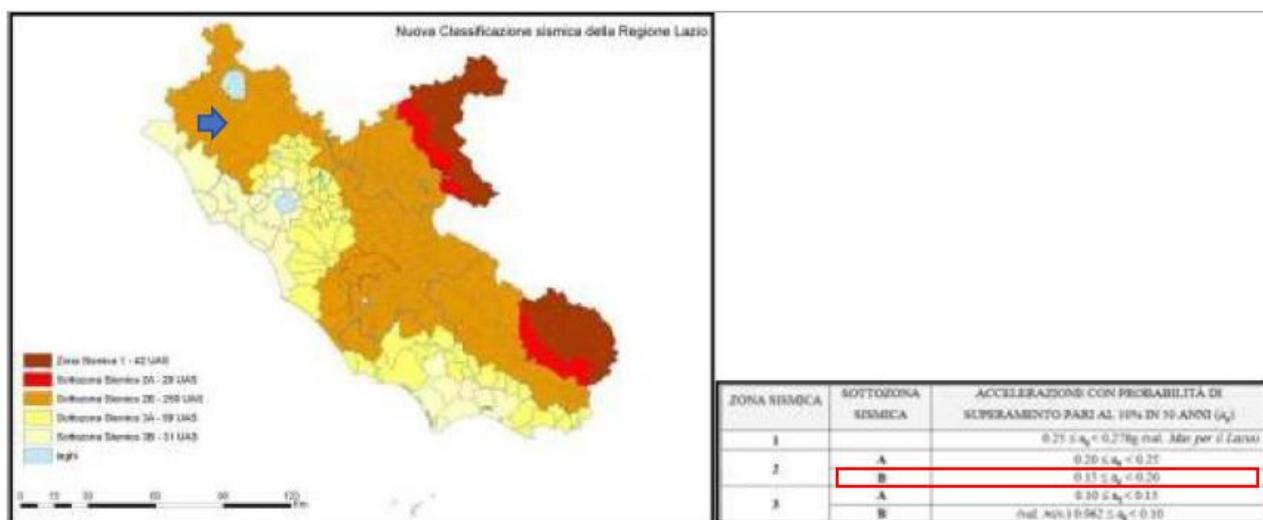


Figura 33 - Classificazione sismica

Lo studio di Livello 1 di (Determinazione n. A01467 del 27.02.2013), in base alle indicazioni e disposizioni fissate dalla DGR Lazio n. 545/10 e della DGR Lazio n. 490/11, ascrive l'area in studio alla Zona SA3 e SA4 (Figura n. 11.4 - Aree stabili suscettibili di amplificazione), caratterizzata da depositi lacustri-palustri e alluvionali a basso grado di consistenza/addensamento, per spessori di almeno 15-20 metri a partire dal p.c., mentre, successivamente si rilevano, salvo differenze locali, materiali piroclastici da incoerenti a semicoerenti a mediamente incoerenti e tufi da semi litoidi a litoidi. Il bedrock vulcanoclastico risulta profondo e comunque mediamente posto oltre i 50 metri dal p.c. I depositi sono posti in ambiti morfologici pianeggianti e tale da escludere, quindi, fenomeni di amplificazione di tipo topografico. Tale zona è diffusa nella porzione meridionale del territorio di Arlena di Castro.

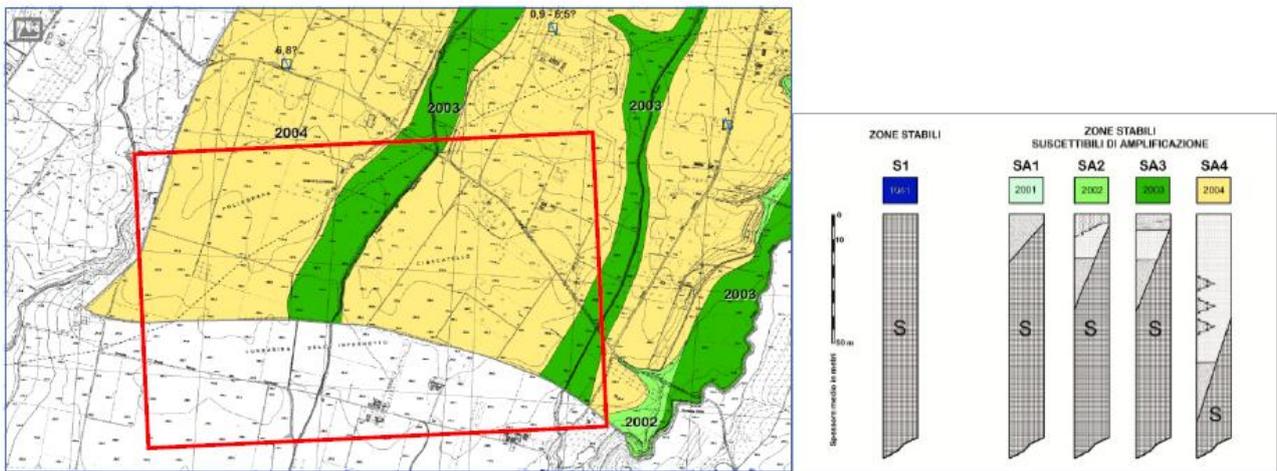


Figura 34 - MOPS 1 livello

L'INGV, nella sua 'Mappa della pericolosità sismica' (sito <http://esse1-gis.mi.ingv.it>), elaborata con modello probabilistico sismotettonico, inserisce il comune di Arlena di Castro in una zona con un'accelerazione orizzontale attesa compresa nell'intervallo 0.125-0.150 Ag/g riferita a suoli rigidi (categoria A, $V_{s,eq} > 800$ m/s) e con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni.

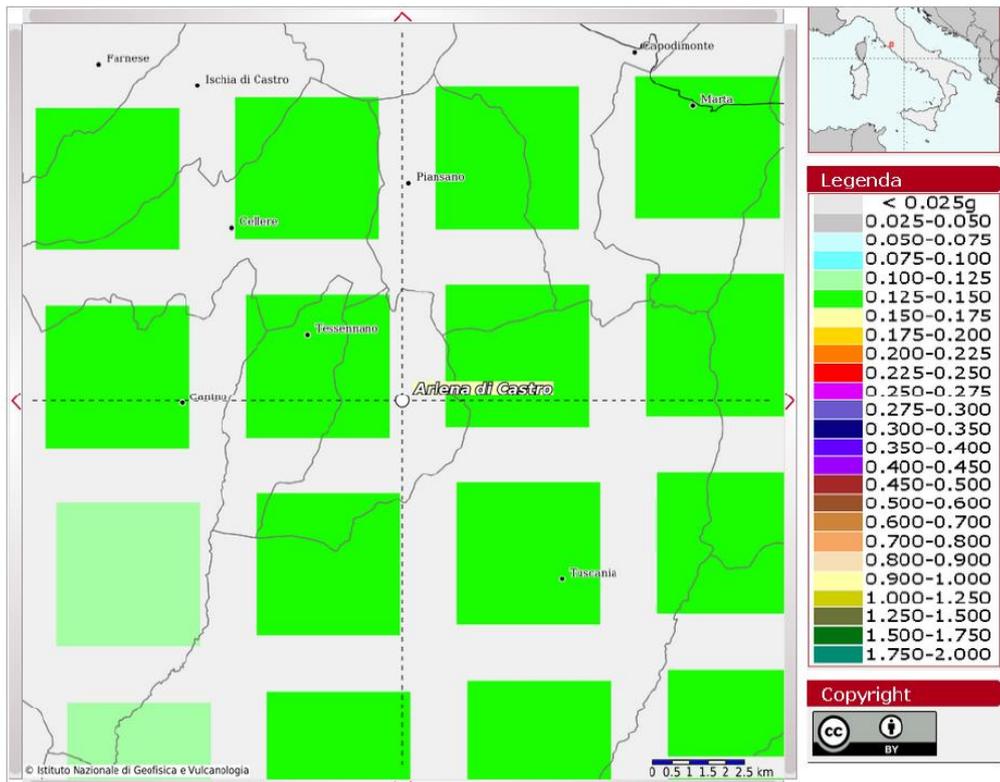


Figura 35 - Mappa interattiva della pericolosità sismica (<http://esse1-gis.ingv.it>)

3.7.2.4 Magnitudo di riferimento

La magnitudo di riferimento è stata stimata tramite i dati ICMS 2008.

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 Arlena di Castro è posto all'interno della zona 921 ed in prossimità della zona 920.

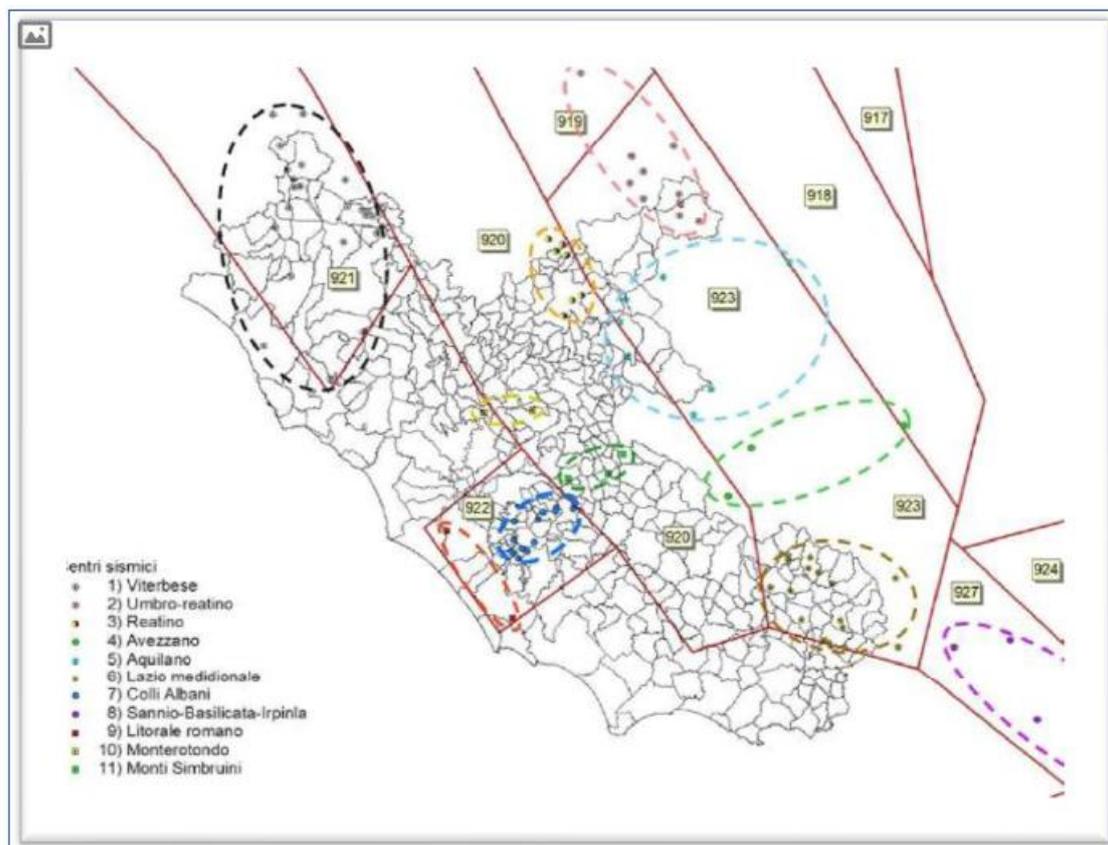


Figura 36 - Zone sismogenetiche della regione Lazio

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.

Approfondimenti condotti con le curve di pericolosità, gli spettri a pericolosità uniforme, il grafico

di disaggregazione, portano il valore a 4,76 per una distanza di 7,28 km.

3.7.2.5 - Suscettività alla liquefazione

Le nuove norme sulle costruzioni (NTC2018) al punto 7.11.3.4.2 tracciano le linee guida per valutare la suscettibilità alla liquefazione dei terreni. La normativa specifica in modo molto chiaro che la verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

- accelerazioni massime attese al p.c. minori di 0.1g;
- profondità della falda superiore a 15 m dal p.c.;
- distribuzione esterna al campo granulometrico delle sabbie;
- resistenze penetrometriche normalizzate $q_c > 180$.

Per quanto esposto nella Relazione geologica 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.

3.7.3 Ambiente antropico

3.7.3.1 Analisi archeologica

La relazione “Indagini archeologiche preliminari”, che relazione sulla Valutazione di Rischio Archeologico condotta il 25 marzo 2023, e firmata da Luca Mario Nejrotti, attesta condizioni di rischio molto differenziate che in alcuni casi sono alte, in altri nulle¹². Lo studio è stato condotto secondo le indicazioni della Circolare n.1/2016 DG-AR della Direzione Generale Archeologia del MiC che disciplina il procedimento di verifica preventiva dell'interesse archeologico.

Con riferimento al territorio di Arlena di Castro e Tuscania è stata riportata nella relazione, sia in mappa sia in tabella, l'elenco dei ritrovamenti presenti nell'archivio della Soprintendenza archeologica e dal Gis regionale le aree ed i beni attualmente sottoposti a vincolo.

¹² - I gradi di rischio sono:

- 3 *rischio alto*, quando i siti sono localizzati entro un raggio di 200 m rispetto al tracciato o alle aree di cantiere e quando la tipologia di tracciato comporta attività di scavo.
- 4 *rischio medio*, quando i siti sono localizzati entro un raggio compreso fra 200 e 500 m rispetto al tracciato o alle aree di cantiere, e quando il tracciato può interferire con le attività di scavo necessarie alla sua realizzazione.
- 5 *rischio basso*, quando i siti sono localizzati ad una distanza superiore ai 500 m rispetto al tracciato o alle aree di cantierizzazione.

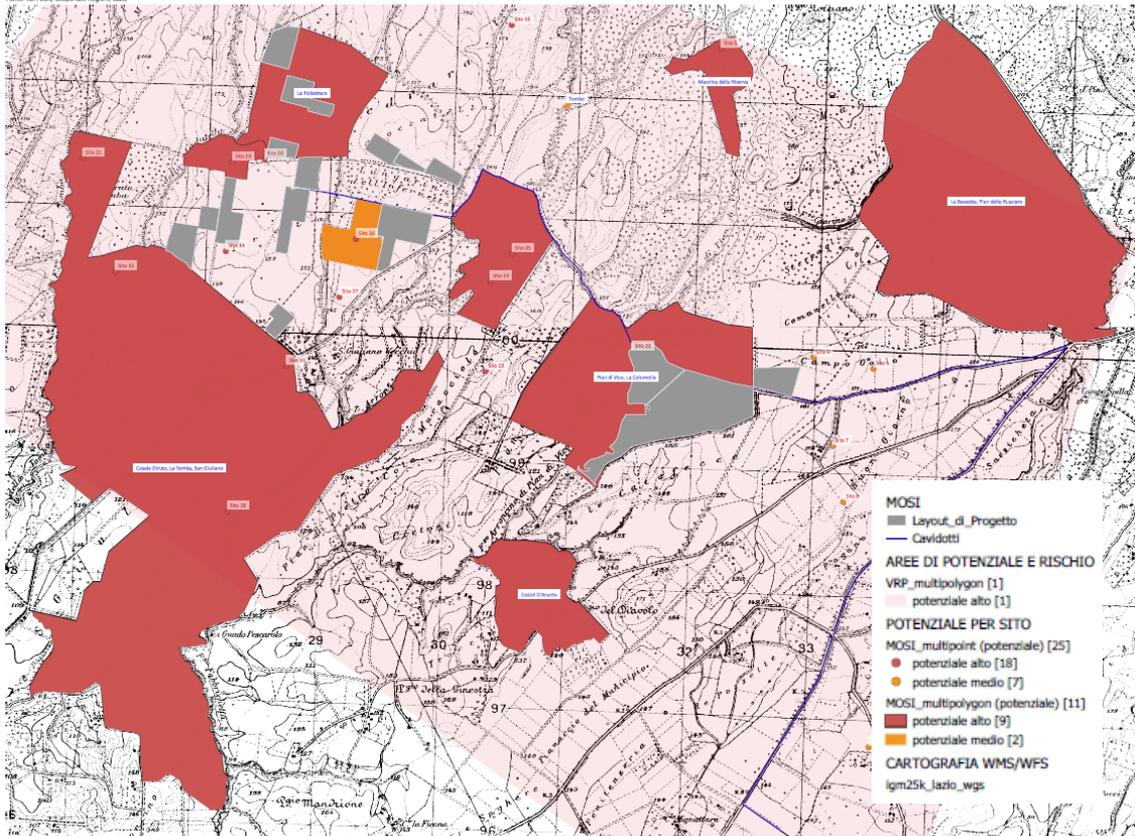


Figura 37 - Carta del rischio archeologico-1

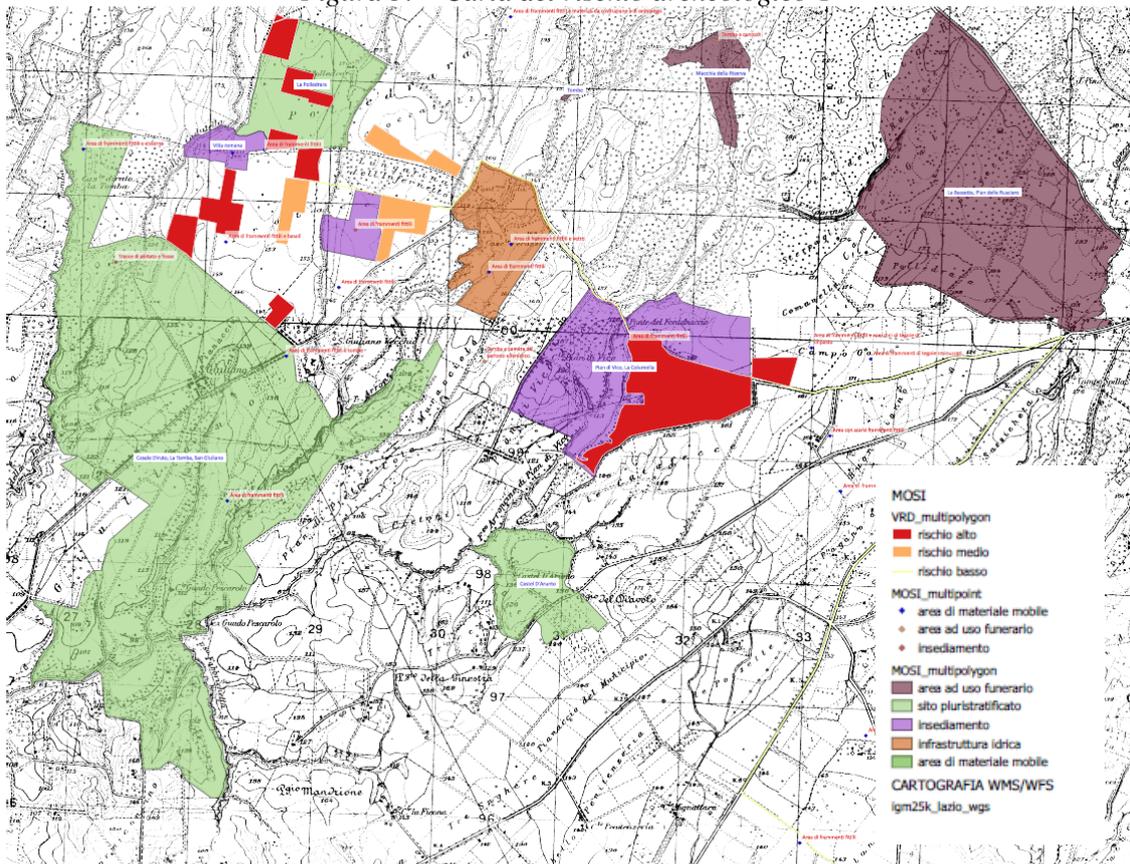


Figura 38 - Carta del Rischio_2

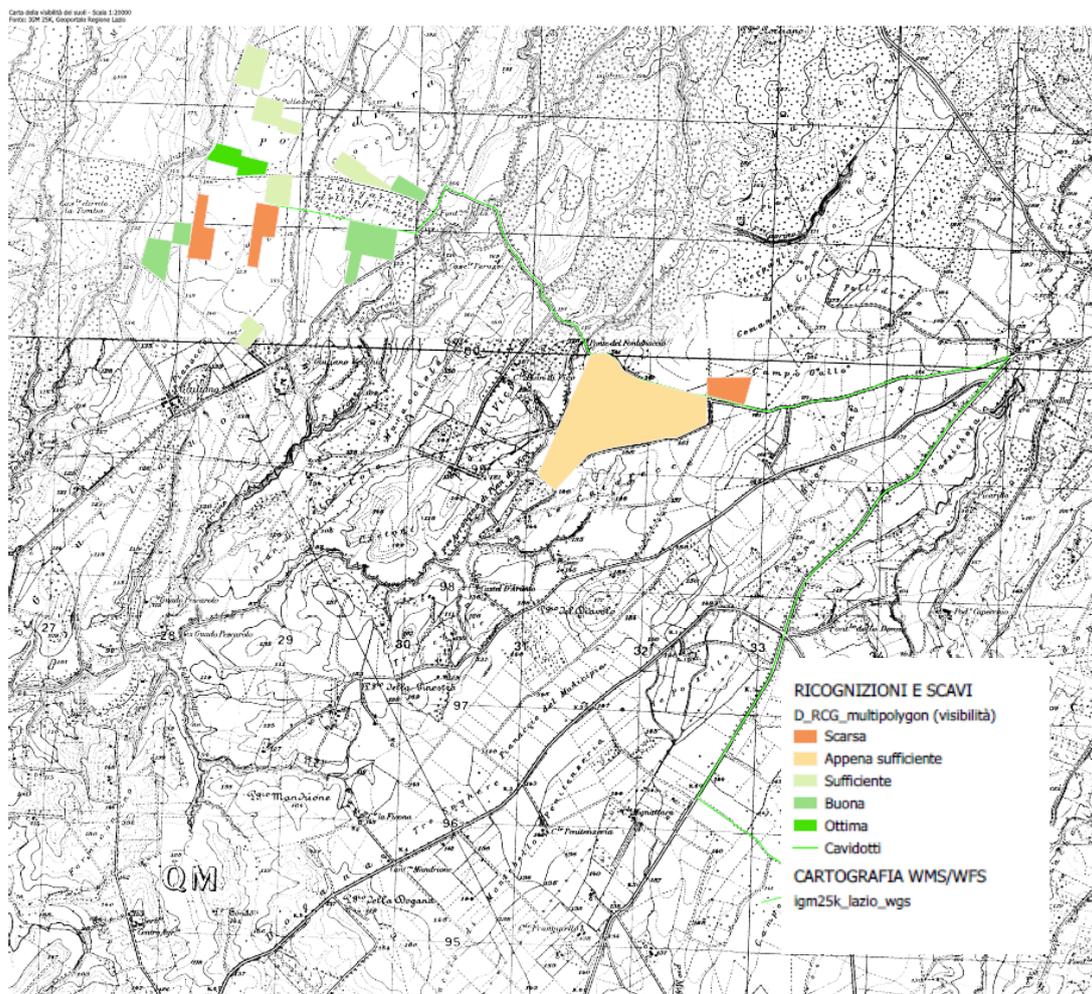


Figura 39 - Carta archeologica - ricognizione e visibilità

Dalla relazione archeologica si desume come l'area sia stata intensamente abitata sin dalla Protostoria. Alcune labili tracce di ciò sono capillarmente diffuse in tutta l'area e gli studi e le ricerche, oltre alle non meno importanti scoperte fortuite, dimostrano quanto questa diffusione fosse importante e legata a percorsi secondari.

Le ricognizioni hanno restituito un pattern piuttosto irregolare delle tracce di interesse archeologico, ma non può sfuggire quanto questo sia denso, nonostante le ricerche, in passato, abbiano lasciato contorni piuttosto vaghi alle aree d'interesse. E' sicuramente possibile che accanto ai siti acclarati le indagini non individuino ulteriori elementi di interesse, come tuttavia è possibile che eventuali scavi mettano in luce siti inattesi.

Sono stati, ad esempio, rinvenuti;

- Ceramiche tardo repubblicane e materiali da costruzione vicino alla Piastra 2,
- Area di frammenti fittili in prossimità della Piastra 8,
- Tombe a 200-500 metri dalla Piastra 9,

- Tracce di abitato e fosse a 200-550 metri dalla Piastra 4,
- Tracce di insediamento di età romana documentato da indagini pregresse vicino alla Piastra 14,
- Villa Romana nella zona vincolata (esclusa dal progetto) nei pressi della Piastra 3,
- Area di frammenti fittili a 200-500 metri della Piastra 10,
- Insediamento etrusco in zona vincolata (esclusa dal progetto), nei pressi della Piastra 16,
- Complesso archeologico pluristratificato nei pressi della Piastra 2,
- Area di frammenti fittili nei pressi della Piastra 15,

3.7.3.2 Analisi socio-economica

La Provincia di Viterbo è composta da 60 comuni sui quali nelle pagine seguenti riporteremo un'analisi tecnica tratta dalla relazione socioeconomica del PTPG¹³, ed il suo aggiornamento al 2006¹⁴.

In essa troviamo:

In base alla complessa analisi svolta nel lavoro vengono individuati cinque gruppi:

- **I Gruppo:** Carbognano, Castiglione in Teverina, Celleno, Piansano, **Arlena di Castro**, Bassano in Teverina, Ischia di Castro, Lubriano, Villa San Giovanni in Tuscia, Barbarano Romano, Bomarzo, Monte Romano, Vignanello, Bagnoregio, Marta, S.L. Nuovo, Valentano, Bassano Romano, Blera, Vallerano, Vejano, Acquapendente, Bolsena, Montefiascone, Gradoli, Proceno, Civitella d'Agliano, Grotte di Castro, Capodimonte, Graffignano.
- **II Gruppo:** Cellere, Latera, Farnese, Tessignano, Onano
- **III Gruppo:** Castel S. Elia, Vitorchiano, Corchiano, Fabbrica di Roma, Nepi, Civita Castellana
- **IV Gruppo:** Gallese, Monterosi, Calcata, Faleria, Canepina, Oriolo Romano, Sutri, Vasanello, Caprinica, Orte, Tuscia, Ronciglione, Canino, Caprarola, Montalto di Castro, Vetralla, Soriano nel Cimino, Tarquinia.

¹³ - Si veda http://www.provincia.vt.it/ptpg/analisi_socio_economica/Analisi_2004.html

¹⁴ - Si veda http://www.provincia.vt.it/ptpg/analisi_socio_economica/Aggiornamento_2006.html

- **V Gruppo:** Viterbo.

Il primo gruppo è il più numeroso, e raccoglie ben 30 Comuni medio-piccoli, posti geograficamente principalmente nell'Alta Tuscia. Questi comuni si caratterizzano per i livelli sia di Unità locali che di occupazione medi rispetto al resto dei comuni della provincia e una situazione demografica abbastanza buona con indici di vecchiaia, dipendenza e ricambio piuttosto bassi. Questo gruppo può essere definito quello dei comuni **Emergenti**.

Il secondo gruppo è quello che si trova nella situazione più critica, tanto a livello demografico quanto a livello socio-economico.

Questi comuni hanno visto scendere in maniera critica negli ultimi anni, con la conseguenza che la popolazione rimasta risulta vecchissima (gli indici di ricambio, vecchiaia e dipendenza più alti dell'intera provincia, e il tessuto economico debole. Questo gruppo può essere definito come quello dei **Decaduti**.

Il quarto gruppo, si caratterizza soprattutto per l'elevato grado di industrializzazione e una popolazione giovane con bassi tassi di invecchiamento e di dipendenza. Possiamo definire dunque questi comuni come **Polo Industriale**.

Il quinto gruppo è formato da comuni medio grandi, ed è caratterizzato da indici di vecchiaia, dipendenza e ricambio medio bassi, e una popolazione occupata soprattutto in agricoltura e nel terziario. Possiamo definire questo gruppo di comuni come **Medio urbanizzati**.

Il sesto gruppo è composto unicamente dal **Comune Capoluogo Viterbo** che si distingue sia demograficamente che economicamente dal resto della provincia.

Il Comune di Arlena di Castro è posto nel primo gruppo.

Il contesto demografico e il mercato del lavoro

Principali tendenze e scenari socio-economici

La produzione agricola nella Provincia di Viterbo è esemplificata nella tabella seguente.

Tav. 2 - Superfici e produzioni agricole in provincia di Viterbo

	Superficie investita (ha)			Produzione in Quintali		
	2006	2007	Var. %	2006	2007	Var. %
Grano Tenero	3.000	2.950	-1,7%	109.450	109.650	0,2%
Grano duro	25.000	27.500	10,0%	1.014.500	1.171.600	15,5%
Mais	4.400	3.100	-29,5%	456.750	343.000	-24,9%
Orzo	4.750	4.500	-5,3%	160.300	160.850	0,3%
Avena	1.300	1.250	-3,8%	38.340	37.560	-2,0%
Girasole	830	655	-21,1%	12.270	9.325	-24,0%
Patata	1.382	1.199	-13,2%	424.110	661.300	55,9%
Asparago	370	390	5,4%	25.900	26.460	2,2%
Carciofo	250	260	4,0%	45.000	50.600	12,4%
Finocchio	110	105	-4,5%	33.000	33.600	1,8%
Peperone	85	80	-5,9%	28.900	26.400	-8,7%
Pomodoro da industria	1.058	1.058	0,0%	830.840	880.420	6,0%
Popone o melone	214	235	10,1%	83.440	95.678	14,7%
Cocomero	230	-	-	108.800	-	-
Pesco	257	252	-1,9%	55.740	52.020	-6,7%
Nettario	28	25	-10,1%	5.780	4.840	-16,3%
Melo	127	127	0,0%	39.600	36.000	-9,1%
Susino	44	39	-11,4%	6.930	5.660	-18,3%
Actinidia o Kiwi	473	477	0,8%	104.980	108.100	3,0%
Nocciolate	17.547	17.553	0,0%	540.420	480.096	-11,2%
Uva da vino	4.660	-	-	580.015	463.210	-20,1%
Olivo	21.026	21.035	0,0%	518.552	356.830	-31,2%

Fonte: Elaborazioni Ufficio Statistica CCIAA di Viterbo su dati ISTAT

L'andamento nel 2007 è stato mediamente non negativo con un certo incremento della qualità.

Nel settore zootecnico, invece, abbiamo avuto una certa crescita nel 2007 con l'unica eccezione dei caprini (-4 %).

Il comparto manifatturiero della provincia di Viterbo ha risentito direttamente dei mutamenti in atto a livello internazionale in questo settore produttivo. Tra questi assume rilevanza la presenza di una relazione diretta tra crescita del fatturato e politiche di investimenti, relazione che risulta ancora più incisiva nelle medie imprese e il riposizionamento competitivo dei comparti manifatturieri, che favorisce i prodotti a medio-alta tecnologia (come chimica ed elettronica), a scapito delle produzioni a minor valore aggiunto (tessili e abbigliamento in primis).

Il comparto dei servizi fa registrare un saldo complessivo nullo. L'andamento congiunturale dei servizi è in generale stazionario anche se sono in flessione tutti i principali indicatori economici. A soffrire maggiormente, nel 2007, è stato il settore turistico in cui si evidenzia, escludendo la voce occupazione, un trend peggiore che negli altri comparti dei servizi. I servizi alle persone sono l'unico settore in cui si registra un saldo positivo nel fatturato, mentre stazionari sono il terziario avanzato e i trasporti.

Il mercato del lavoro provinciale presenta una situazione preoccupante.

Partendo dall'esame della forza lavoro, che racchiude sia le persone già occupate che quelle ancora attivamente alla ricerca di un impiego, si osserva nel caso di Viterbo un forte incremento, tra 2006 e 2007, nel numero totale di persone che si offrono sul mercato locale del lavoro, pari al +4,7%. L'incremento in questione della forza lavoro viterbese è stato determinato, però, in larga parte dall'aumento dei disoccupati, cresciuti di oltre 3.600 unità nel corso del 2007 nella Tuscia ovvero del 47,1%, mentre gli occupati sono cresciuti solo dell'1,6%.

Una situazione generale, ante crisi del 2008, abbastanza critica nel comparto turistico e stazionaria negli altri con tensioni significative sulla forza lavoro. Il quadro 2008-9 in questo contesto non può che essere di maggiore tensione.

L'aggiornamento al 2006 conferma i dati del Piano, la struttura riferita al numero di imprese al 2005 conferma la vocazione agricola dai due dati che il 41% delle imprese attive nella provincia, infatti, opera nel 94 settore primario (graf. 1), una quota più che doppia rispetto al corrispettivo dato nazionale e quasi tripla rispetto alla percentuale riscontrata nel Lazio.

Viceversa, il commercio, che con 7.940 imprese attive rappresenta il 22,5% del totale dell'imprenditoria locale, ricopre un'incidenza nettamente inferiore rispetto a quella degli altri contesti territoriali presi a riferimento. Stesso dicasi, in generale, per tutti i comparti che

compongono i servizi, evidentemente meno sviluppati rispetto alla regione, che risente fortemente del dato della capitale: sia il terziario avanzato che l'industria ricettiva (alberghiera e ristorazione) viterbesi, ad esempio, rivestono un peso minore rispetto a Lazio e Italia, così come il settore delle costruzioni, che, con il 12,4%, rappresenta comunque il terzo settore per numero di imprese attive in provincia.

La conferma della vocazione agricola di Viterbo arriva dalla lettura della tabella 4, in particolare dall'analisi dell'incidenza provinciale sul totale regionale per singoli comparti produttivi: oltre un quarto delle imprese agricole laziali, infatti, sono attive nel viterbese, con un'incidenza nettamente maggiore rispetto alla media di tutti gli altri settori. Nel complesso, le imprese viterbesi attive costituiscono il 9,6% del tessuto imprenditoriale laziale, con un peso, però, inferiore, rispetto a tale percentuale, in numerosi settori strategici come manifatturiero, turismo, edilizia, terziario avanzato e commercio. Se si prosegue nella comparazione fra la provincia e gli altri due contesti territoriali presi a riferimento, colpisce il dato relativo al settore dell'estrazione di minerali: le imprese viterbesi operanti in quest'ultimo comparto, infatti, pur presentando un peso percentuale del tutto relativo (0,1%) sul totale dell'imprenditoria provinciale, rappresentano oltre il 17% del totale regionale, grazie soprattutto alla presenza delle aziende attive nell'estrazione del peperino e basaltina.

Tab. 4 - Distribuzione (%) settoriale delle aziende attive in provincia di Viterbo, nel Lazio ed in Italia e peso dei settori della provincia sulla regione (2005)

	Viterbo	Lazio	Italia	Viterbo/Lazio
Agricoltura, caccia e silvicoltura	41,6	14,6	18,6	27,7
Pesca, piscicoltura e servizi connessi	0,2	0,1	0,2	20,5
Estrazione di minerali	0,1	0,1	0,1	17,4
Attività manifatturiere	7,2	9,6	12,5	7,2
Prod. e distrib. energ. elettr., gas e acqua	0,0	0,0	0,1	7,4
Costruzioni	12,4	13,8	14,1	8,7
Comm. ingr. e dett.; rip. beni pers. e per la cas	22,5	33,4	27,8	6,5
Alberghi e ristoranti	3,9	5,5	4,9	6,8
Trasporti, magazzinaggio e comunicaz.	2,1	5,1	3,8	4,0
Intermediaz. monetaria e finanziaria	1,5	2,6	1,9	5,6
Attiv. immob., noleggio, informat., ricerca	4,6	8,3	10,2	5,4
Istruzione	0,2	0,4	0,3	5,1
Sanità e altri servizi sociali	0,2	0,5	0,4	4,7
Altri servizi pubblici, sociali e personali	3,2	5,2	4,4	5,9
Serv. domestici presso famiglie e conv.	0,0	0,0	0	0,0
Imprese non classificate	0,2	0,9	0,6	2,3
TOTALE	100,0	100,0	100,0	9,7

Fonte: Elaborazione Istituto G. Tagliacarne su dati Infocamere

Figura 40 - Distribuzione settoriale delle aziende in provincia di Viterbo

L'impianto in autorizzazione comporterà investimenti approssimativamente stimabili in 41,633

milioni di euro dei quali una parte abbastanza significativa impatterà nel settore dei montaggi edili e delle forniture di componenti. Alcuni investimenti, per circa 0,6 milioni, saranno anche diretti al settore florovivaistico (con particolare riferimento alla copertura arborea ed arbustiva nella fascia di mitigazione ed ai 89.000 ulivi da mettere a coltura).

Un altro impatto positivo del progetto è derivante dall'uso dei frantoi provinciali per la lavorazione di oltre 4.000 quintali di olive annuali.

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 avverteranno nella fase di cantiere.

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

- 22 lavori di preparazione del terreno e movimento terra: ruspisti, camionisti, gruisti, topografi, ingegneri/architetti/geometri;
- 23 lavori civili (strade, recinzione, cabine): operai generici, operai specializzati, camionisti, carpentieri, saldatori;
- 24 lavori elettrici (cavidotti, quadri, cablaggi, rete di terra, cabine): elettricisti, operai specializzati, camionisti, ingegneri;
- 25 montaggio supporti pannelli: topografi, ingegneri, operai specializzati, saldatori;
- 26 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:

- 27 operai (agricoli, edili, elettrici),
- 28 personale di sorveglianza (in appalto esterno),
- 29 tecnici (elettrici),
- 30 staff di direzione.

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

1- Impianto fotovoltaico

Ricadute sociooccupazionali per la realizzazione impianto FV	ULA
Temporaneo fotovoltaico	261
Temporaneo agricolo	20
Permanente fotovoltaico (cumulato 30 anni)	950
Permanente agricolo (cumulato 30 anni)	1.450

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.

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.).

3.7.5 Ricadute agronomiche e produttive

La parte produttiva agraria del progetto impatta su 480.000 mq di uliveti di tipo superintensivo ai quali corrisponderanno circa 89.656 piante.

Detta superficie corrisponde al 40% della superficie recintata dell'impianto e supera quella impegnata direttamente dall'impianto fotovoltaico.

A1	Superficie agrivoltaica ai fini del calcolo del Requisito A (area recintata)	670.000		
G	Area agricola entro la recinzione	616.249	92,0	G/A1
G1	di cui uliveto superintensivo	479.033	71,5	G1/A1
G2	di cui prato fiorito	137.216	20,5	G2/A1

Figura 41 - 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 4.698 quintali di olive). Una quantità di prodotto per il quale, in assetto tradizionale, sarebbe stato necessario impegnare circa 120 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 del Dop di Canino, 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 monocultivar 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. Peraltro, la produzione locale di olio di Canino è in crisi sia di quantità (dalle 79 t del 2010 alle 59 del 2019) sia di prezzo (da 9 €/kg a 7).

Sono stati contattati e richieste offerte ad alcuni frantoi in provincia di Viterbo, per essere la destinazione del flusso di prodotto (4.698 quintali di olive) che, al termine della prelaborazione, 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.

Non è presente alcuna interferenza con siti potenzialmente inquinati (3.7.1.4).

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

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

- 1- sostituire la struttura a doppio pannello con una a pannello singolo, alta poco più di 1,5 metri, che quindi ha minori sollecitazioni statiche e 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

Le particolari condizioni altimetriche della provincia e l'avvicinarsi di strutture orografiche nettamente differenti (monti, colline, altipiani, pianori, pendii scoscesi, speroni e pianure interposte) producono una cospicua varietà di climi.

In linea generale il clima della provincia è di tipo mediterraneo con presenza di piogge tutto l'anno ma concentrate in misura diversa da zona a zona nel semestre autunno - inverno, e con un regime termico abbastanza simile in tutto il territorio. Tuttavia, la disposizione dei monti ha differente effetto sulle masse d'aria nei solchi vallivi 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.

Nel 2020 la temperatura nella provincia di Viterbo si è presentata in una forchetta tra i 36,6 °C e - 0.9 °C, con una media di 16 °C. le precipitazioni a 5.587 mm.

Dati storici Viterbometeo-Stazione meteorologica

[Ritorna al giorno corrente](#)

Annuale Riepilogo per 2020				Unità: Metrico English Both		
Novembre ▾ 17 ▾ 2020 ▾ Visualizza						
Giornaliero	Settimanale	Mensile	Annuale			
	Alta:	Bassa:	Media:			
Temperatura :	36.6 °C	-0.9 °C	16.3 °C			
Punto di rugiada :	22.3 °C	-17.7 °C	9.3 °C			
Umidità :	98%	11%	66%			
Vel. del vento :	82.1 km/h	-	15.3 km/h			
Raffica di vento :	86.9 km/h	-	-			
Pressione :	1039.3 hPa	995.3 hPa	-			
Precipitazione :	5587 mm					

Figura 42 - dati climatici

Secondo i dati medi del trentennio 1971 - 2000, rilevati dalla stazione meteorologica dell'Aeronautica Militare di Viterbo, la temperatura media del mese più freddo, gennaio è di +5,6°C, mentre quella del mese più caldo, agosto, si attesta a +22,8°C; mediamente, si verificano 42 giorni di gelo all'anno e 37 giorni con temperatura superiore a 30°C. Nel medesimo trentennio, la temperatura minima assoluta ha toccato i -12,7 °C nel gennaio 1985, mentre la massima assoluta ha fatto registrare i +39,4 °C nel luglio 1983.

Le precipitazioni medie annue si attestano a 736 mm annui, distribuite mediamente in 77 giorni, con leggero picco in autunno e minimo relativo estivo. L'umidità relativa media annua fa registrare il valore di 68,9% con minimo di 61% a luglio e massimi di 76% novembre e dicembre. Sia le precipitazioni sia l'umidità massima sono in leggero incremento rispetto al precedente periodo di rilevazione (1960-90).

VITERBO AEROPORTO (1971-2000)	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
T. max. media (°C)	10,2	11,4	14,0	16,3	21,6	26,0	29,7	30,0	25,3	19,6	14,0	10,8	10,8	17,3	28,6	19,6	19,1
T. min. media (°C)	0,9	1,4	2,7	4,7	8,6	12,0	14,8	15,5	12,7	9,0	4,6	2,1	1,5	5,3	14,1	8,8	7,4
T. max. assoluta (°C)	18,0 (1971)	20,3 (1990)	26,5 (1991)	25,5 (2000)	31,0 (1979)	34,9 (1982)	39,4 (1983)	38,4 (1981)	36,8 (1975)	28,1 (1988)	22,2 (1971)	19,6 (1979)	20,3	31,0	39,4	36,8	39,4
T. min. assoluta (°C)	-12,7 (1985)	-10,2 (1991)	-9,2 (1971)	-3,4 (1995)	1,4 (1991)	4,2 (1975)	7,1 (1975)	8,4 (1995)	3,1 (1977)	-1,1 (1974)	-11,2 (1973)	-11,8 (1996)	-12,7	-9,2	4,2	-11,2	-12,7
Giorni di calura (T _{max} ≥ 30 °C)	0	0	0	0	0	4	15	16	2	0	0	0	0	0	35	2	37
Giorni di gelo (T _{min} ≤ 0 °C)	12	9	6	2	0	0	0	0	0	0	4	9	30	8	0	4	42
Precipitazioni (mm)	48,8	55,0	51,8	71,2	52,3	47,3	23,6	49,6	71,1	90,9	101,3	72,6	176,4	175,3	120,5	263,3	735,5
Giorni di pioggia	7	7	6	9	6	5	3	4	6	8	8	8	22	21	12	22	77
Giorni di nebbia	5	4	5	4	4	2	2	2	4	6	5	4	13	13	6	15	47
Umidità relativa media (%)	74	70	68	70	68	65	61	61	66	72	76	76	73,3	68,7	62,3	71,3	68,9

Figura 43 - temperature

Il vento presenta una velocità media annua di 4,3 m/sec, con minimo di 3,7 m/sec a giugno e massimi di 4,8 m/sec a dicembre, a gennaio e a febbraio; la direzione prevalente è di grecale durante tutto l'arco dell'anno, anche se nei mesi estivi tende a ruotare nelle ore più calde della giornata (ponente o libeccio) per l'attività delle brezze marine.

Dal punto di vista climatico e fitoclimatico, l'Alto Lazio presenta maggiori affinità con i territori limitrofi della Toscana meridionale, dove, in genere, 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.

Il clima dell'area è temperato-caldo. ha una temperatura media di 14,3 °C mentre la piovosità media annuale è di 881 mm. Agosto è il mese più caldo dell'anno con una temperatura media di 31° C mentre gennaio è il mese più freddo con una temperatura media di 2 °C. Il mese più secco è luglio con 25 mm di pioggia mentre il mese di novembre è quello più piovoso, avendo una media di 100 mm di precipitazione. La piovosità media è 800 millimetri all'anno.

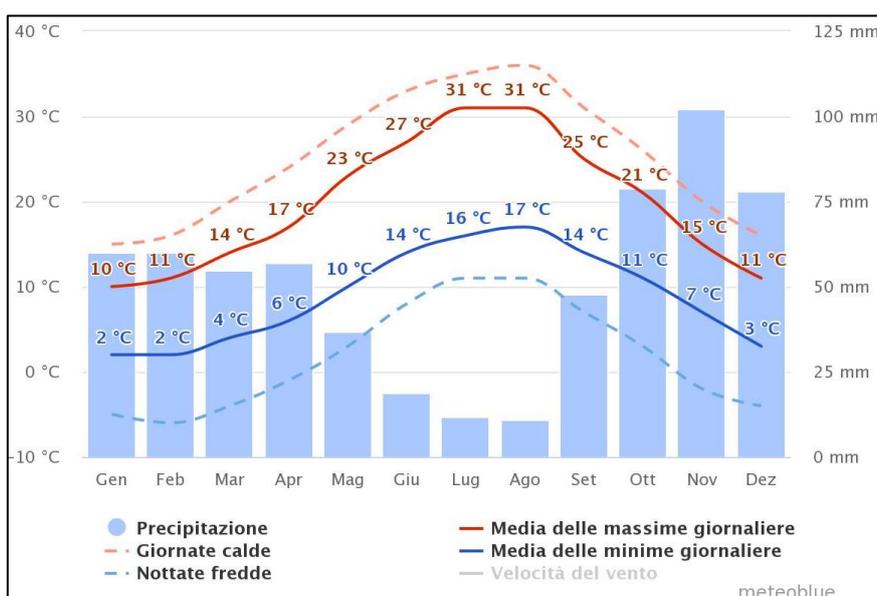


Figura 44 - Grafico pluviometrico

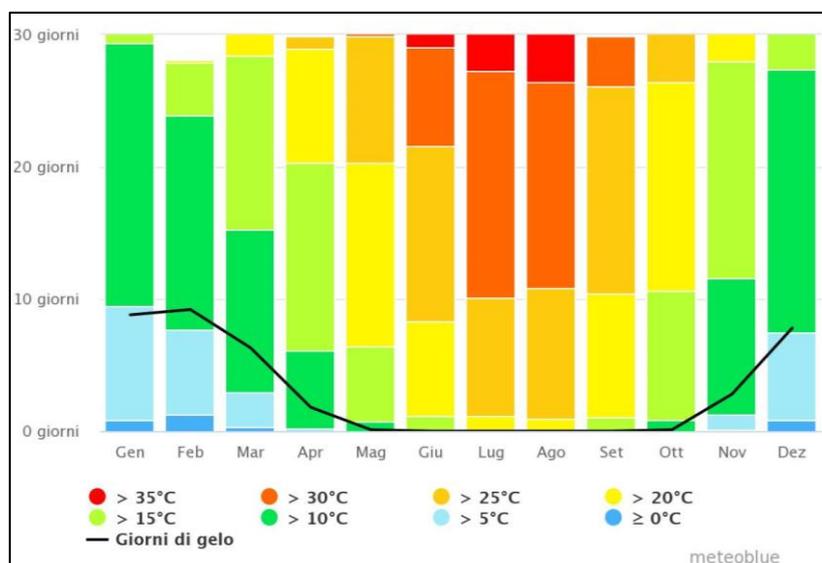


Figura 45 - Tabella di soleggiamento

I venti prevalenti sono rappresentati da quelli di Tramontana che soffiano da Nord, Nord-Est che raggiungono punte di 50 km/h e quelli provenienti da Sud.

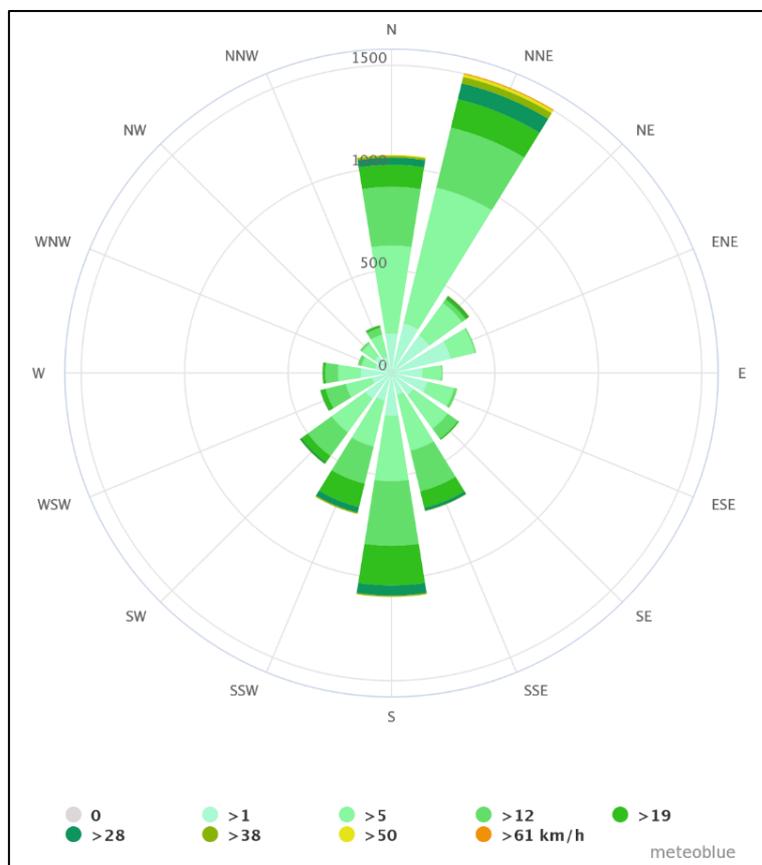


Figura 46 - Rosa dei venti

3.8.2 Componenti ambientali: clima

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.

In attuazione dei nuovi criteri introdotti del d.lgs. 155/10, la Regione Lazio ha concluso la procedura di zonizzazione del territorio regionale, approvata con D.G.R. 217/2012 e aggiornata con D.G.R. n. 536/2017, e avviato il processo di adeguamento della rete di monitoraggio della qualità dell'aria, dopo l'approvazione da parte del Ministero dell'Ambiente del relativo progetto a Gennaio 2014. In particolare, una volta individuate le Zone più critiche del territorio regionale, i risultati delle simulazioni modellistiche devono essere utilizzati per individuare le aree, all'interno di tali Zone, per cui si ha il superamento dei limiti imposti dalla norma stessa con l'obiettivo di attuare in modo più capillare sul territorio regionale le politiche di intervento e le azioni di mitigazione predisposte dagli enti competenti. Pertanto, ogni anno la Regione Lazio, con il supporto di ARPA Lazio, provvede ad effettuare la valutazione della qualità dell'aria nel Lazio utilizzando proprio il supporto della modellistica unito ai dati di monitoraggio Valutazione della qualità dell'aria - 2019 dell'anno precedente e in base al risultato aggiorna, ove necessario, la pianificazione delle azioni di tutela della qualità dell'aria nelle zone che superano i parametri normativi.

Nelle tabelle seguenti viene riportata una sintesi della valutazione della qualità dell'aria 2019 nella regione Lazio.

QUALITA' DELL'ARIA NEL LAZIO	
Inquinante	Qualità dell'aria
Benzene	Nessun superamento dei limiti normativi.
CO	Nessun superamento dei limiti normativi.
SO ₂	Nessun superamento dei limiti normativi.
NO ₂	La concentrazione media annuale di NO ₂ risulta ancora critica in sei comuni dell'Agglomerato di Roma, nei Comuni più popolosi della Valle del Sacco in prossimità dell'autostrada e in un solo comune in zona Litoranea. Non ci sono superamenti del numero massimo consentito di superamenti del limite orario in nessuna zona della regione.
PM ₁₀	La concentrazione media annua è inferiore al valore limite in tutto il Lazio. Il numero di superamenti del valore limite giornaliero di PM ₁₀ eccede il massimo

Figura 47 - Tabella qualità dell'aria nel Lazio, 2019

E la seguente che prosegue con le PM_{2.5}, O₃, Benzo(a)pirene Metalli.

QUALITÀ DELL'ARIA NEL LAZIO	
Inquinante	Qualità dell'aria
	consentito nella Valle del Sacco, dove sono in superamento 17 comuni, con un massimo di 89 superamenti a Ceccano, e in due comuni in provincia di Frosinone appartenenti alla zona Appenninica.
PM2.5	Nessun superamento dei limiti normativi.
O ₃	Superamento del valore obiettivo in tutti i comuni della zona Valle del Sacco, nella quasi totalità di quelli dell'agglomerato di Roma e in circa il 60% di quelli delle zone Litoranea e Appenninica. Sono stati registrati superamenti sia del valore obiettivo che per l'AOT40 in tutte le zone della Regione.
Benzo(a)pirene	Superato il valore limite per la media annuale solo nella Valle del Sacco, in un'unica stazione.
Metalli	Nessun superamento dei limiti normativi.

Figura 48- Tabella qualità dell'aria, 2019, PM 2,5, metalli

Chiaramente il progetto non comporta alcuna alterazione alla qualità dell'aria.

La centralina più vicina è "Viterbo 32"¹⁵ a circa 15 km di distanza. Nella tabella seguente sono riportati i valori puntuali rilevati nella suddetta stazione ai fini della verifica dei valori limite imposti dal D.Lgs. 155/2010 dal 2015 al 2019.

Stazione di monitoraggio della rete regionale di Qualità dell'aria "Viterbo 32"							
Inquinante	Indicatore normativo	2015	2016	2017	2018	2019	Valore limite previsto dalla normativa
NO ₂	Numero di superamenti orari di 200 µg/m ³	0	0	0	0	0	18
	Media annua (µg/m ³)	26	27	28	23	23	40 µg/m ³
PM ₁₀	Numero di superamenti giornalieri di 50 µg/m ³	0	1	0	0	1	35
	Media annua (µg/m ³)	20	19	18	18	17	40 µg/m ³

Figura 49 - Verifica del rispetto dei valori limite nella stazione di Viterbo 32

3.8.3 Componenti ambientali: litosfera

3.8.3.1 Uso del suolo

Il "consumo" di suolo è un fenomeno associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, dovuta all'occupazione di superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale. Il fenomeno

¹⁵ - https://www.regione.lazio.it/binary/rl_main/tbl_documenti/AMB_DD_G03901_28_03_2018_Allegato1.pdf (pagina non reperibile per effetto dell'attacco hacker).

si riferisce, quindi, a un incremento della copertura artificiale di terreno, legato alle dinamiche insediative o alla conversione di terreno entro un'area urbana, all'infrastrutturazione del territorio.

Un processo prevalentemente dovuto alla costruzione di nuovi edifici e infrastrutture, all'espansione delle città, alla densificazione. Come risulta dal “*Rapporto sul consumo del suolo*” dell'ISPRA, edizione 2019, il valore più alto di tutta la regione Lazio del consumo di suolo pro capite è attribuito alla Toscana. Quasi due metri quadrati, per l'esattezza 1,91, per abitante. Un dato, quello della provincia di Viterbo, decisamente superiore a quello regionale (0,47) e nazionale (0,80). Subito dopo la Toscana, ci sono le province di Frosinone (0,91), Rieti (0,86), Latina (0,58) e Roma (0,29). Nel 2018, in provincia di Viterbo sono stati consumati 17.117 ettari di suolo.

La provincia di Viterbo si può definire comunque ancora come un'area ad elevata ruralità ed inserita nel gruppo delle provincie 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 appartenenti a detto comparto, pari al 40,5 %, è nettamente superiore alla media regionale e nazionale, nonostante una leggera flessione del numero di aziende agricole attive sul territorio.

La concentrazione di imprese attive nei diversi settori del terziario è relativamente più bassa rispetto alla media regionale e nazionale. In proposito, vanno segnalate le basse percentuali di imprese attive nel settore dei servizi turistici (alberghi e pubblici esercizi), malgrado le rilevanti potenzialità di sviluppo turistico che un territorio come la Toscana possiede, grazie alle sue rilevanti risorse ambientali e storico-culturali.

L'analisi della ricchezza prodotta nel territorio, riferita alla Toscana, ha mostrato una tendenza di crescita del Pil pro capite ed occupa la 69° posizione nella graduatoria nazionale, grazie soprattutto al ritmo di crescita del terziario.

Nella formazione del Pil, un'altra importante indicazione della realtà economica della Toscana proviene dalla valenza della filiera agroalimentare, infatti, nella graduatoria delle provincie più agricole d'Italia, Viterbo occupa la 7^ posizione per incidenza percentuale, e la prima posizione tra le provincie del Centro Italia. L'agricoltura rappresenta, dunque, una componente centrale dell'economia della Toscana sia in termini di imprese, sia in termini di occupazione e fatturato.

Nello scenario agricolo regionale, il territorio viterbese ricopre un ruolo di primo piano in termini di superficie “agricola” e di tipologie di colture, vantando oltre 34 prodotti tipici, alcuni dei quali si fregiano di riconoscimenti quali Doc, Dop, Igp e Igt.

Olivo a parte, i maggiori comparti dell'agroalimentare viterbese tendono a concentrarsi in areali

relativamente circoscritti: gli esempi più vistosi in tal senso riguardano la corilicoltura nel vasto comprensorio dei Monti Cimini, l'orticoltura nella pianura costiera, la patata nell'Alta Tuscia, la vite circoscritta alle zone del bacino del Lago di Bolsena, della Valle del Tevere e dei Cimini, la zootecnia ovina nelle colline interne, i cereali nell'immediato entroterra della costa tirrenica.

Un'altra specializzazione produttiva è caratterizzata dalla filiera della castagna dei Monti Cimini che rappresenta per l'economia locale e in particolar modo per l'ambiente collinare dei Monti Cimini una interessante coltura di nicchia, in grado di garantire redditività ad aree altrimenti marginali.

Altro comparto agricolo di primaria importanza è la viticoltura. Oggi il viterbese rientra fra le 15 provincie maggiori produttrici, con una media annua di circa 1.550.000 ettolitri di vino. All'interno della viticoltura provinciale distinguiamo due realtà produttive differenti, da un lato quella interessata dalla Denominazione di Origine e, dall'altro, quella finalizzata alla produzione di vini da tavola o ad indicazione geografica tipica. Nel dettaglio la D.O.C. ha fatto registrare una espansione delle superfici, mentre i vigneti privi di denominazione di origine si sono decisamente ridotti, in una ottica di trend che vede sempre più privilegiare la produzione di alta qualità.

La progressiva industrializzazione e la trasformazione dall'agricoltura tradizionale a quella meccanizzata hanno indotto profonde trasformazioni che hanno interessato questi territori. Si è avuta una sostituzione dei sistemi agricoli complessi tradizionali che rappresentavano un esempio di agroecosistema e di attività produttiva sostenibile, con sistemi sempre più specializzati e semplificati. Le monoculture specializzate e meccanizzate hanno gradualmente sostituito le tradizionali rotazioni colturali ed i seminativi arborati che caratterizzavano l'agricoltura dei primi decenni del secolo scorso; le siepi si sono notevolmente ridotte per favorire la meccanizzazione delle lavorazioni. Tutto ciò ha comportato una semplificazione degli ecosistemi (o agroecosistemi) ed una riduzione della diversità biologica e ha condizionato pesantemente il grado di naturalità delle aree agricole. Ne sono derivati ecosistemi sempre più frammentati in cui il territorio agro-forestale, che spesso costituisce spesso una sorta di "buffer zone" tra gli ambiti a più elevata naturalità e le aree più fortemente antropizzate, perde i propri caratteri di biopermeabilità.

Come si evince dal rapporto ambientale, nell'ultimo decennio, il Lazio è stato caratterizzato da un consistente ridimensionamento strutturale sia in termini di numerosità aziendale che di Superficie Agricola Utilizzata (Sau). Al 2010, le aziende agricole presenti nel territorio erano pari a 98.216 unità con una superficie utilizzata pari a 638.601,83 ettari. Rispetto al dato rilevato dal censimento del 2000 le aziende agricole hanno registrato un calo del 48,2% nel loro numero e dell'11,4% nella

dotazione fondiaria. Dal 2000 al 2010 la dimensione media aziendale si è ampliata passando da 3,80 a 6,50 ettari di Sau media (+70%), configurando un processo di ricomposizione fondiaria particolarmente evidente nella regione, ove confrontato con quello registrato nelle altre regioni italiane. Tale processo si manifesta in particolare negli aggregati produttivi legati ai seminativi e legnose agrarie. Nonostante ciò, la dimensione media delle aziende regionali permane al di sotto del dato nazionale e in alcune aree la struttura aziendale permane frammentata. Le maggiori contrazioni si registrano nelle aziende zootecniche con allevamenti ovini, suini, avicoli, ciò nonostante nei comparti legati agli allevamenti bufalini e avicoli, nonostante si registri una contrazione nel numero delle aziende, si riscontra un aumento del numero di capi.

Secondo la stima condotta a livello nazionale e regionale (RRN, in stampa), nel Lazio le aree agricole ad alto valore naturale occuperebbero una superficie di 338.121 ha corrispondente a circa il 20% del territorio regionale, con una ripartizione percentuale delle superfici dominata dalle classi a valore naturale basso (56%). Queste aree interesserebbero oltre la metà (54%) della SAU, a fronte di un dato medio nazionale pari al 51%. Le aree forestali ad elevato valore naturale, secondo la stima condotta al livello nazionale e regionale (RRN 2009), occupano nel Lazio 158.870 ha, corrispondente al 9% del territorio regionale. La percentuale di aree forestali HNV sulla superficie forestale complessiva è del 29% rispetto ad un dato nazionale che è del 26%.

Nella provincia di Viterbo, dai dati del 6° censimento generale dell'agricoltura dell'anno 2010, si evince che sul territorio provinciale operano circa 20.736 aziende, il 42,32% in meno rispetto a quelle presenti nel dato censuario del 2000; sia la superficie agricola utilizzata, pari a 195.155,38 ha, che la superficie totale pari a 242.346,53 ha, mostrano riduzioni più contenute rispetto a quelle aziendali (rispettivamente -7.7% e -12.3%). La contrazione aziendale, infatti, si concentra nelle classi dimensionali più ridotte. Nonostante queste dinamiche, la struttura agricola viterbese risulta tuttora agganciata a tipologie polverizzate: il 65% delle aziende, infatti, continua a ricadere nella classe dimensionale inferiore ai 5 ettari. La persistenza di aziende di piccole dimensioni, pur in presenza di dinamiche di riaccorpamento fondiario, determina il ricorso ad altre forme di titolarità del terreno; ad esempio, si assiste ad un crescente ricorso all'affitto. In provincia di Viterbo, le aziende con superficie di proprietà passano da 32.800 a poco più di 15.200, riducendo in maniera consistente la propria incidenza sul totale: (91% nel 2000, nel 2010 74% nel 2010). Per contro, aumenta il ricorso a superfici in affitto, cresciute più del 200%; le aziende che fanno ricorso all'affitto per supportare il suolo di proprietà diventano 2.837, rispetto alle 1.500 circa del 2000. Anche il dato relativo all'affitto associato all'uso gratuito conosce tassi di sviluppo altissimi, pari al 231,25%, sebbene in valori assoluti resti limitato a 53 aziende.

Per quanto riguarda l'uso agricolo del suolo, nella provincia di Viterbo, la coltivazione dei seminativi è presente nel 47% delle aziende ed assorbe il 68% della Sau. Le coltivazioni più diffuse sono la cerealicoltura e le foraggere avvicendate: tuttavia, se le aziende cerealicole conoscono un processo di ricomposizione fondiaria, imputabile ad una variazione delle aziende percentualmente inferiore a quella della Sau (ma entrambe negative), le foraggere evidenziano un processo di ristrutturazione delle aziende che associa alla contrazione di queste, un incremento anche consistente in termini di Sau investita. La superficie media aziendale delle oltre 5.500 aziende con foraggere passa dunque da 7,8 a 12,2 ha. La messa a riposo dei terreni riguarda 1.456 aziende, in calo rispetto al 2000, ma con ampliamento della superficie media aziendale.

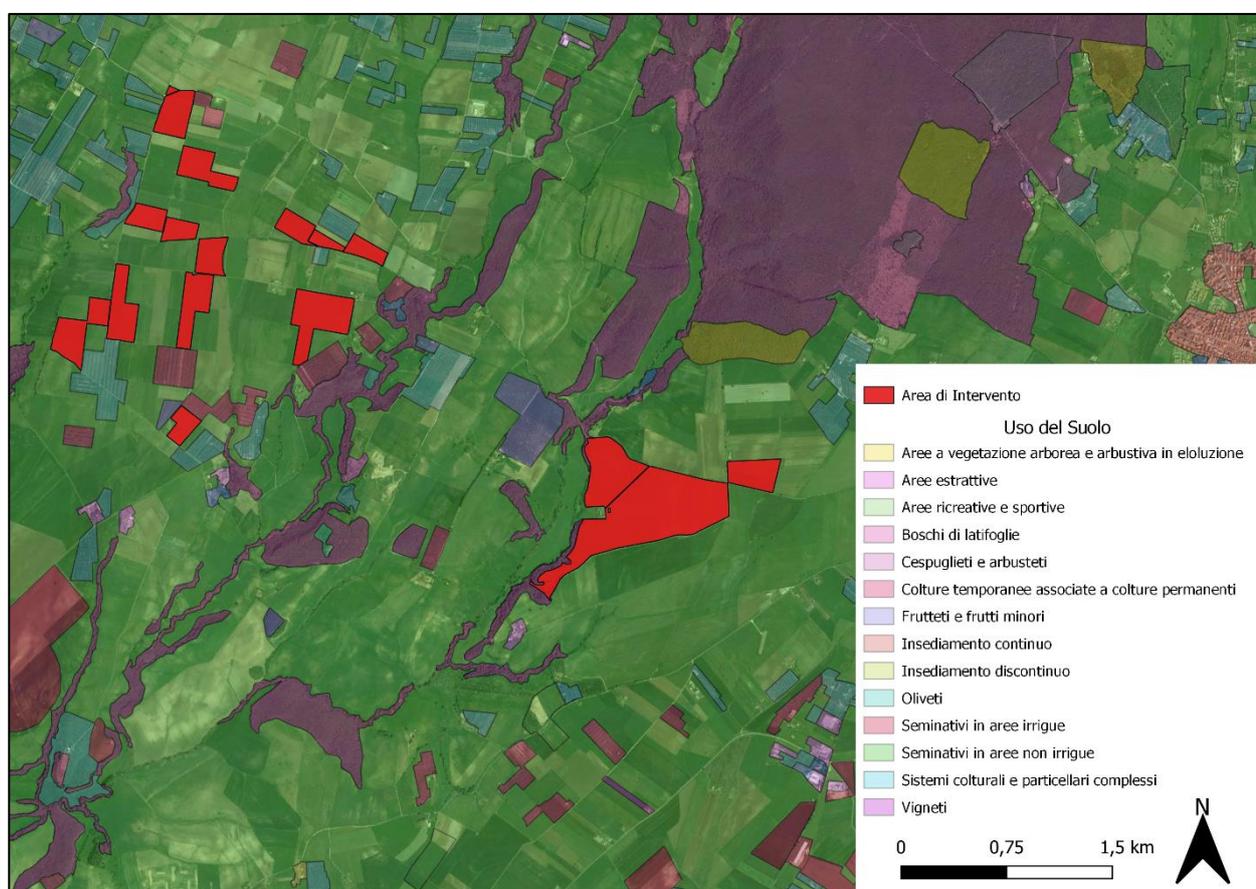


Figura 50 - Stralcio cartografia uso del suolo Regione Lazio

Le aziende con ortive si dimezzano, ne restano poco più di 1.000, che gestiscono oltre 5.380 ha, il che segnala un aumento della dimensione media da 1 a 5 ha di Sau. La produzione di patate riguarda poche aziende e poca superficie investita nella zona nord della provincia, ed anche la produzione di patate industriali è territorialmente concentrata nei comuni di Viterbo, Tarquinia e

Tuscania che insieme occupano il 50 % di superficie e di aziende. La produzione di ortive invece è localizzata nella zona costiera.

Le dinamiche delle principali coltivazioni legnose agrarie riflettono il dato medio regionale, con consistenti variazioni nelle aziende e nelle superfici a vite e variazioni simili nelle aziende olivicole, ma con contrazioni assai ridotte della Sau. Attualmente, nella provincia viterbese sono attive 4.164 aziende viticole e 13.569 aziende olivicole.

I territori comunali di Arlena di Castro e Tuscania sono stati, invece, sempre intensamente sfruttati per la produzione cerealicola (soprattutto grano e orzo) e per l'olivicoltura, che per generazioni hanno costituito le due componenti principali dell'economia locale.

3.5.2.2 Uso agricolo dell'area

Conformemente a quanto evinto dalla Carta dell'Uso agricolo del suolo, durante i sopralluoghi eseguiti nel mese di luglio, l'area era coltivata a cereali, con inserti di coltivazioni di diverso e vario genere e piccoli appezzamenti ad olivicoltura.



Figura 51 - veduta dell'area, gennaio 2023



Figura 52 - Veduta lotto maggiore, comune di Tuscania



Figura 53 - Veduta, area uso ortivo

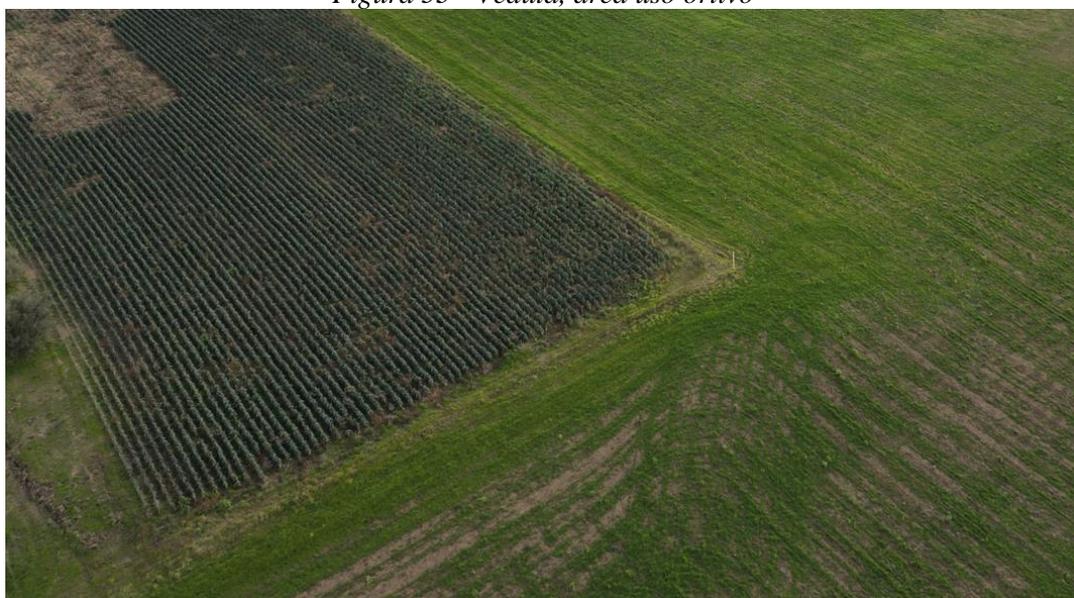


Figura 54 - Veduta carciofi

3.8.3.2 Inquadramento geo-pedologico

Il territorio della Tuscia presenta caratteri geomorfologici e aspetti paesistici peculiari. I sistemi montuosi dei Vulsini, Cimini e Sabatini abbracciano i grandi laghi vulcanici di Bolsena, Vico e Bracciano e i bacini minori di Mezzano, Monterosi e Martignano. Alla diversificazione orografica corrispondono terreni di origine vulcanica aventi medesime caratteristiche. Tali aspetti offrono condizioni climatiche favorevoli allo sviluppo di una fauna e di una ricca vegetazione. Le ottime caratteristiche agro pedologiche e la presenza di particolari microclimi favorevoli, dovuti in particolare a fattori geomorfologici (rilievi collinari e presenza di laghi), rendono il territorio particolarmente vocato alla coltura dell'olivo, tale da conferire all'olio extravergine di oliva della Tuscia una tipicità ed unicità. Il clima è temperato con precipitazioni intorno ai 900 mm annui distribuiti prevalentemente nel periodo primaverile - autunnale fatta eccezione per l'area dei Colli Cimini caratterizzata da sensibili escursioni termiche e maggiori piovosità.

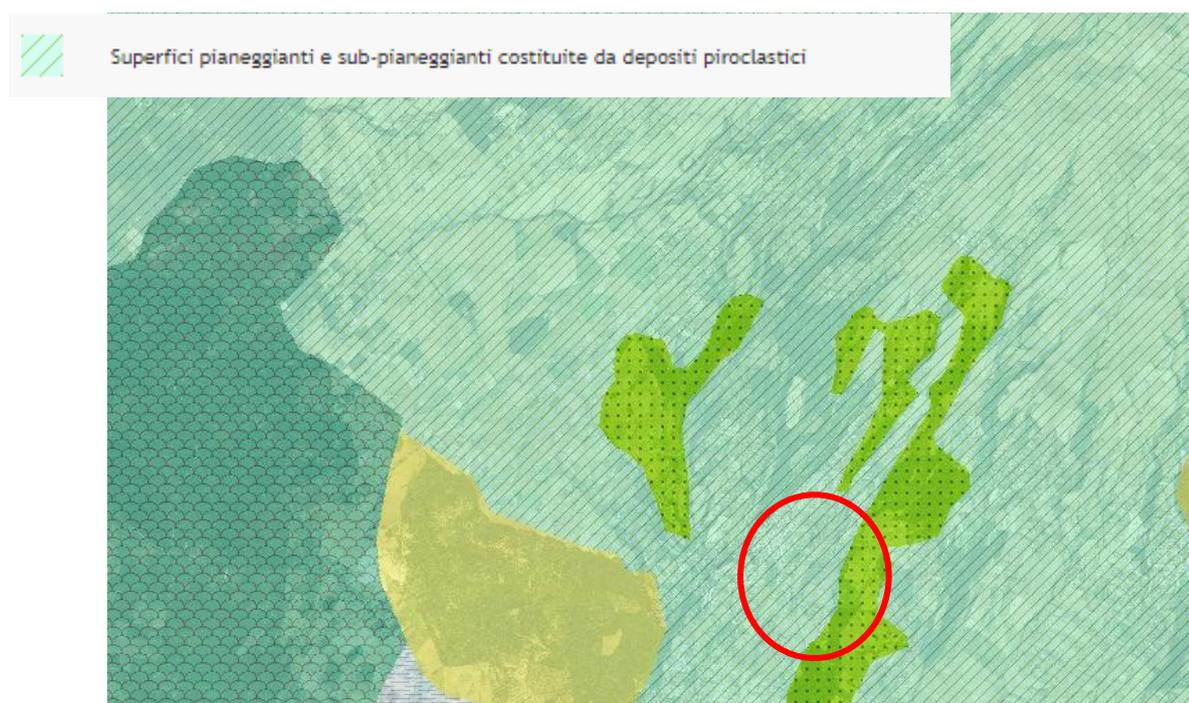


Figura 55- Stralcio dalla Carta Ecopedologica (fonte: Portale Cartografico Nazionale)

L'origine vulcanica dei terreni genera una predominanza sull'intera zona delle piroclastiti rendendo così il suolo che ne deriva di elevata fertilità. Nel complesso i terreni sono dotati di buona fertilità ed in particolare alcune caratteristiche del suolo quale la composizione granulometrica, la

capacità di ritenzione idrica, le riserve minerali e la reazione, insieme ai fattori pedogenetici (clima, esposizione, altitudine, ecc.) confermano la vocazione coltura dell'olivo.

Il territorio di Arlena di Castro e del nord di Tuscania è inserito nel contesto geologico del complesso vulcanico dei monti Vulsini, caratterizzato da una attività areale principalmente di tipo esplosivo, il cui maggior elemento strutturale è il vasto bacino del lago di Bolsena. L'attività del complesso si è concentrata in quattro centri eruttivi principali situati ai margini del lago.

Nel dettaglio l'area oggetto di studio è inquadrata come superficie sub-pianeggiante costituita da depositi piroclastici, come si evince dalla Carta Ecopedologica del Geo Portale Nazionale.

Nella Carta dei Suoli del Lazio, l'area in esame rientra nel Sistema di suolo C6 - Area del "plateau" vulcanico inciso afferente agli apparati di Bolsena, Vico e Bracciano e precisamente nel sottosistema di suolo C6e "Plateau" vulcanico su prodotti piroclastici prevalentemente consolidati (tufi) e secondariamente non consolidati. Cambic Endoleptic Phaeozems (Suoli: Fala3; 25-50%); Luvic Umbrisols (Suoli: Valp5; <10%); Cambic Endoleptic Phaeozems (Suoli: Form1; <10%).

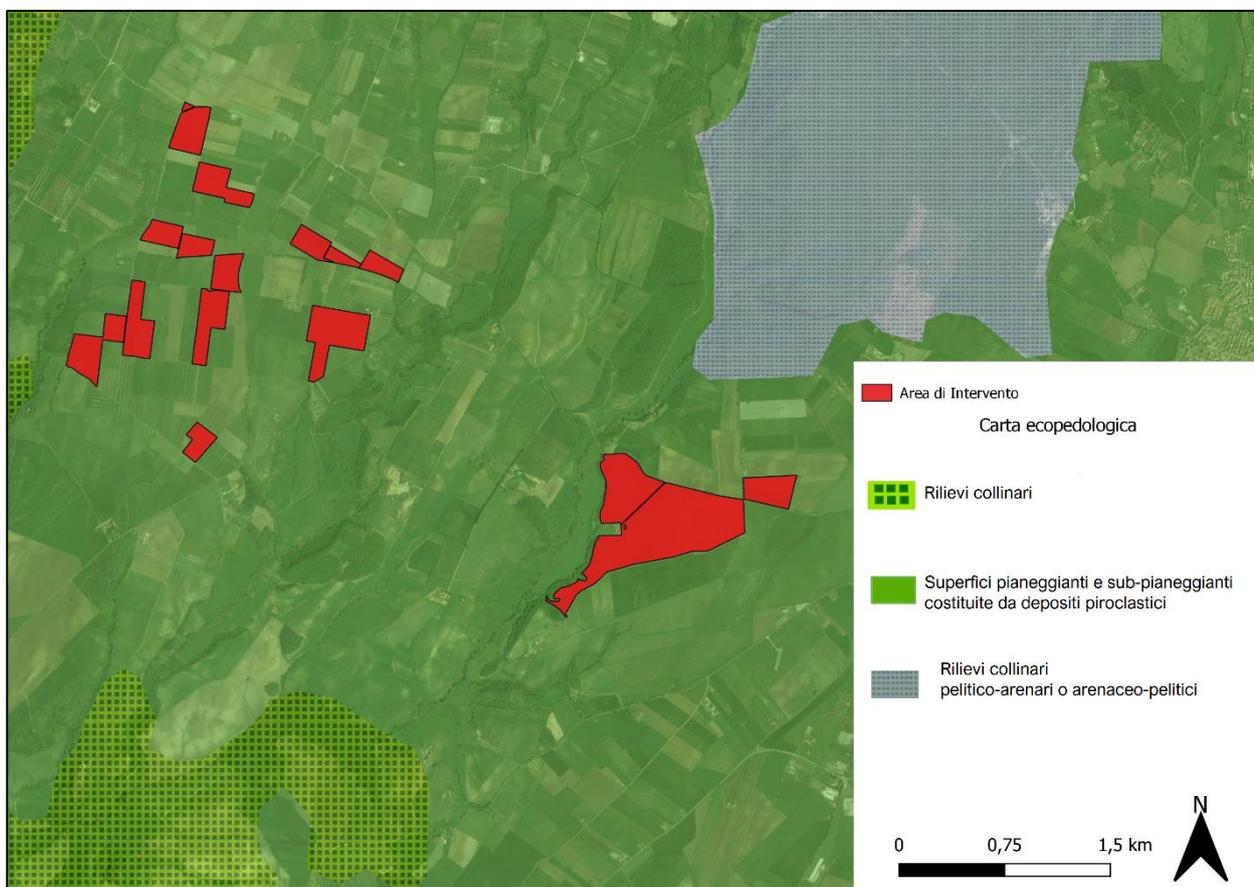


Figura 56 - Carta ecopedologica

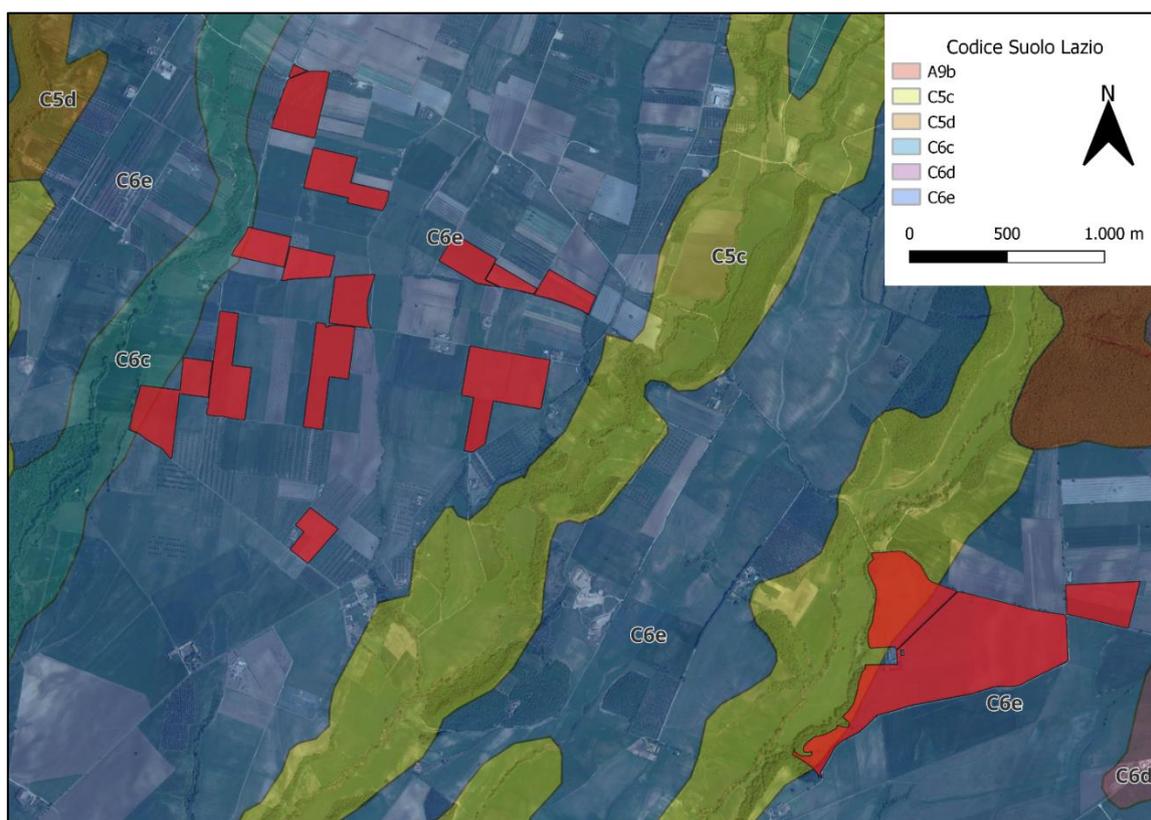


Figura 57 - Stralcio dalla Carta dei suoli del Lazio

Riguardo alla capacità d’uso dei suoli, la Carta del Lazio, l’area in esame rientra nelle aree collinari vulcaniche dell’Italia centrale e meridionale, nel sistema di suolo C6 - Area del “plateau” vulcanico inciso afferente agli apparati di Bolsena, Vico e Bracciano; e precisamente nei sottosistemi di suolo C6e “Plateau vulcanico su prodotti piroclastici prevalentemente consolidati (tufi) e secondariamente non consolidati”.

Una porzione dell’area più a SE ricade nella zona dove identificata con il codice C5 “Versanti delle incisioni fluviali e torrentizie su depositi marini e sedimenti vulcanici soprastanti”, nello specifico ricade nel sottosistema di suolo C5c “versanti su depositi argilloso limosi marini con fasce di colluvio basali”. I suoli individuati in tali aree, dalla carta Ecopedologica d’Italia, secondo la nomenclatura WRB (FAO, 2022) sono Cutani-Vitric Luvisol, Vitric Cambisol e Vitric Phaeozem, tutti suoli con proprietà andiche (“Vitric”) derivanti dal substrato vulcanico del materiale parentale da cui si sono originati dei suoli, avvenuta per deposizione di natura alluvionale (“Luvisol”); e che presentano un buon contenuto di carbonio organico (“Phaeozem”).

Riguardo alla capacità d’uso dei suoli, la Carta del Lazio in figura 13 classifica i terreni in oggetto in III Classe, cioè suoli con limitazioni sensibili che riducono la scelta delle colture impiegabili, del periodo di semina e di raccolta, e delle lavorazioni del suolo, oppure richiedono speciali pratiche di

conservazione. In figura 13 è riportata la classe di uso del suolo con il numero della classe (“III”), seguito da “s” che specifica che le limitazioni sono dovute solo al suolo, in particolare si ritiene che tali limitazioni siano costituite dall’abbondante presenza di scheletro superficiale e la pesante tessitura del suolo.

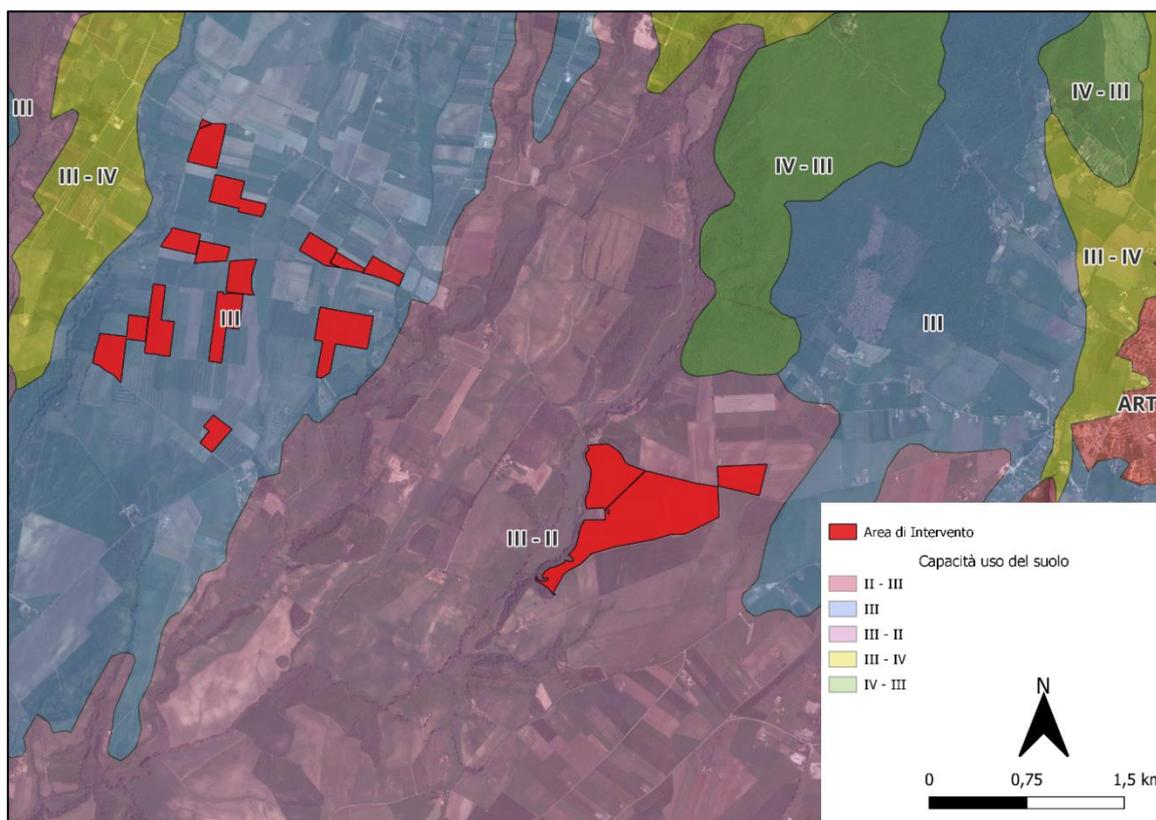


Figura 58- Stralcio dalla Carta Capacità d’uso dei suoli del Lazio

C6e	"Plateaux" vulcanico su prodotti piroclastici prevalentemente consolidati (tufi) e secondariamente non consolidati. Intervallo di quota prevalente: 10 - 600 m s.l.m. Superfici a pendenza da debole a moderata (3-14%). Copertura ed uso dei suoli: superfici agricole prevalenti (>90%).	Fala3	25-50	Suoli a profondità utile moderatamente elevata. Ben drenati. Tessitura franca. Frammenti grossolani comuni in superficie, frequenti negli orizzonti sottostanti. Non calcarei. Reazione neutra.	Cambic Endogleptic Phaeozems	III s
		Valp5	<10	Suoli a profondità utile moderatamente elevata. Ben drenati. Tessitura franco argillosa. Frammenti grossolani scarsi in superficie, frequenti negli orizzonti sottostanti. Non calcarei. Reazione moderatamente acida.	Luvic Umbrisols	III s
		FornI	<10	Suoli a profondità utile moderatamente elevata. Ben drenati. Tessitura franco argilloso sabbiosa in superficie, franco argillosa negli orizzonti sottostanti. Frammenti grossolani comuni in superficie, frequenti negli orizzonti sottostanti. Non calcarei. Reazione debolmente acida in superficie, neutra negli orizzonti sottostanti.	Cambic Endogleptic Phaeozems	III s

3.8.3.3 Idrologia e idrografia superficiale

L’idrografia della provincia di Viterbo è costituita da un denso reticolo di corsi d’acqua minori a carattere generalmente torrentizio ed andamento radiale centrifugo rispetto ai principali centri eruttivi. L’azione erosiva sui substrati di tufo vulcanico, teneri e friabili, dei giovani corsi d’acqua ha dato luogo a profonde incisioni da sempre conosciute con il termine di “forre”, canali scavati

nei substrati piroclastici dall'erosione delle acque, in regimi di forte portata, come nel periodo post-glaciale, durante il quale, presumibilmente, si è esplicata con maggiore forza l'azione erosiva. La recente manifestazione del fenomeno è evidente nelle pendenze molto elevate dei versanti. Le forre, a causa di un reticolo idrografico molto esteso e ramificato, nonché della bassa resistenza agli agenti erosivi dei prodotti piroclastici, costituiscono un elemento peculiare della morfologia e un aspetto caratteristico del paesaggio della provincia di Viterbo.

La maggior parte dei torrenti converge nel Fiume Marta e nei suoi maggiori affluenti di sinistra (Leia, Biedano e Traponzo), l'andamento dei quali è più strettamente legato all'assetto strutturale ed alle dinamiche morfoevolutive quaternarie. Il Fiume Marta è animato da un deflusso perenne e consistente (alcuni metri cubi al secondo), essendo alimentato dal Lago di Bolsena e dalle acque sotterranee. La peculiarità dell'idrografia dell'area è certamente connessa con la presenza dei laghi vulcanici, tra i quali i più significativi per genesi e per condizioni idrogeologiche sono quelli di Bolsena e di Vico. I due laghi, oltre ad essere alimentati dalle acque di ruscellamento superficiale, sono il recapito di acque sotterranee, rappresentando dei veri e propri sfiori alti della superficie piezometrica degli acquiferi vulcanici relativamente più superficiali.

3.8.3.4 Idrografia dell'area

L'area oggetto dell'intervento è compresa nel bacino dei fiumi Flora a Nord e Marta a Sud, ma non è direttamente attraversata da nessuno dei due. È lambita dal torrente Arrone e dai rii e fossi: “fosso della cadutella”, “fosso del cappellaro”, “fosso dell'infernetto”, “fosso arroncino di Pian di Vico”.

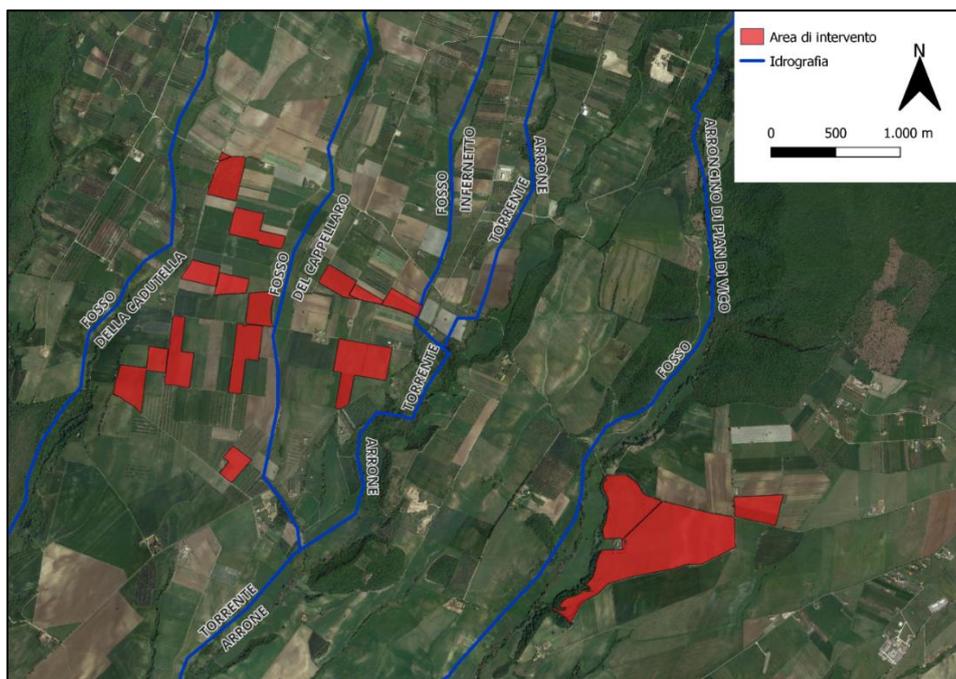


Figura 59- Reticolo idrografico dell'area oggetto di intervento

3.8.4 Componenti ambientali: biosfera

3.8.4.1 Flora e vegetazione

Nel suo insieme la provincia di Viterbo presenta poche emergenze vegetazionali di tipo mediterraneo a causa della più generale vocazione forestale di tipo mesofilo che viene ulteriormente accentuata dalle caratteristiche edafiche. La vegetazione che si sviluppa in corrispondenza di tali condizioni è costituita da cerrete, castagneti, querceti misti con cerro (*Quercus cerris*), roverella (*Q. pubescens*), rovere (*Q. petraea*) e farnia (*Q. robur*). Nei casi in cui l'aridità estiva diviene significativa a causa di frequenti venti caldi e del cielo limpido, su substrati idonei fortemente acclivi ed in esposizioni termofile si hanno consociazioni miste di sclerofille (piante con foglie coriacee e sempreverdi, come il leccio o la fillirea) e caducifoglie (roverella, olmo, acero). Solo per una ristretta fascia costiera si rinvencono pertanto con una certa continuità specie tipiche dell'ambiente mediterraneo, come lentisco (*Pistacia lentiscus*), corbezzolo (*Arbutus unedo* L.), fillirea o ilatro comune (*Phyllirea latifolia*), mirto (*Myrtus communis* L.), tutte specie che, oltre a dar luogo a fisionomie specifiche, si ritrovano come elementi del sottobosco nei querceti caducifogli presenti lungo il litorale.

La fitta rete di forre più o meno profonde, scavate negli strati di roccia vulcanica dai corsi d'acqua, ospita una vegetazione mesofila, legata cioè alle particolari condizioni microclimatiche di forte umidità e scarso soleggiamento. Tipici di questo ambiente sono le felci (capelvenere, felce maschio, lingua cervina e la rara *Osmunda regalis*) e gli ontani, i carpini bianchi, i noccioli, il sambuco, talvolta anche i faggi.

Macrocategorie Inventariali	Estensione Totale della macrocategoria		Categorie Inventariali	Estensione Totale della categoria	
	Superficie (ha)	ES (%)		Superficie (ha)	ES (%)
Bosco	82.534	6.3	Boschi alti	81.428	6.4
			Impianti di arboricoltura da legno	737	70.7
			Aree temporaneamente prive di soprassuolo	368	100.0
Altre terre boscate	9.186	19.9	Boschi bassi	737	70.7
			Boschi radi	343	100.0
			Boscaglie	0	-
			Arbusteti	2.211	40.8
			Aree boscate inaccessibili o non classificate	5.895	24.9
Totale	91.720	5.9			

Figura 60- Tabella: Estensione delle macrocategorie e categorie inventariali nella provincia di Viterbo

Categorie Inventariali	Estensione Totale della categoria	
	Superficie (ha)	ES (%)
Pinete di pino nero, laricio e loricato	368	100.0
Pinete di pini mediterranei	368	100.0
Altri boschi di conifere pure o miste	368	100.0
Faggete	368	100.0
Boschi a rovere, roverella e farnia	15.475	15.3
Cerrete, boschi di farnetto, fragno, vallonea	42.741	9.0
Castagneti	9.948	19.1
Ostietri, carpineti	3.685	31.5
Boschi idrofilo	1.842	44.7
Altri boschi caducifogli	3.316	33.3
Leccete	1.842	44.7
Sugherete	368	100.0
Altri boschi di latifoglie sempreverdi	737	70.7

Figura 61- Tabella: Estensione delle categorie forestali dei “boschi alti” nella provincia di Viterbo.

3.8.4.2 Descrizione della vegetazione dell’area

Secondo la carta fitoclimatica della Regione Lazio, l’area cade nella regione 9 xeroterica/mesaxerica (sottoregione mesomediterranea/ipomesaxerica), termotipo mesomediterraneo medio o collinare inferiore, ombrotipo subumido superiore.

Regione 9:

Vegetazione prevalente: cerreti, querceti misti di roverella e cerro con elementi di bosco di leccio e di sughera. Potenzialità per boschi mesofili (forre) e macchia mediterranea (dossi).

Gli alberi guida del bosco sono rappresentati dalle seguenti specie: *Quercus cerris*, *Q. ilex*, *Q. suber*, *Q. pubescens*, *Q. robur*, *Acer campestre*, *A. monspessulanum*, *Fraxinus ornus*, *Carpinus betulus* e *Corylus avellana*.

Gli arbusti guida sono: *Spartium junceum*, *Phillyrea latifolia*, *Lonicera caprifolium*, *L. etrusca*, *Prunus spinosa*, *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina*, *Cistus incanus*, *C. salvifolius*, *Rosa sempervirens*, *Paliurus spina-christi*, *Osyris alba*, *Rhamnus alaternus*.

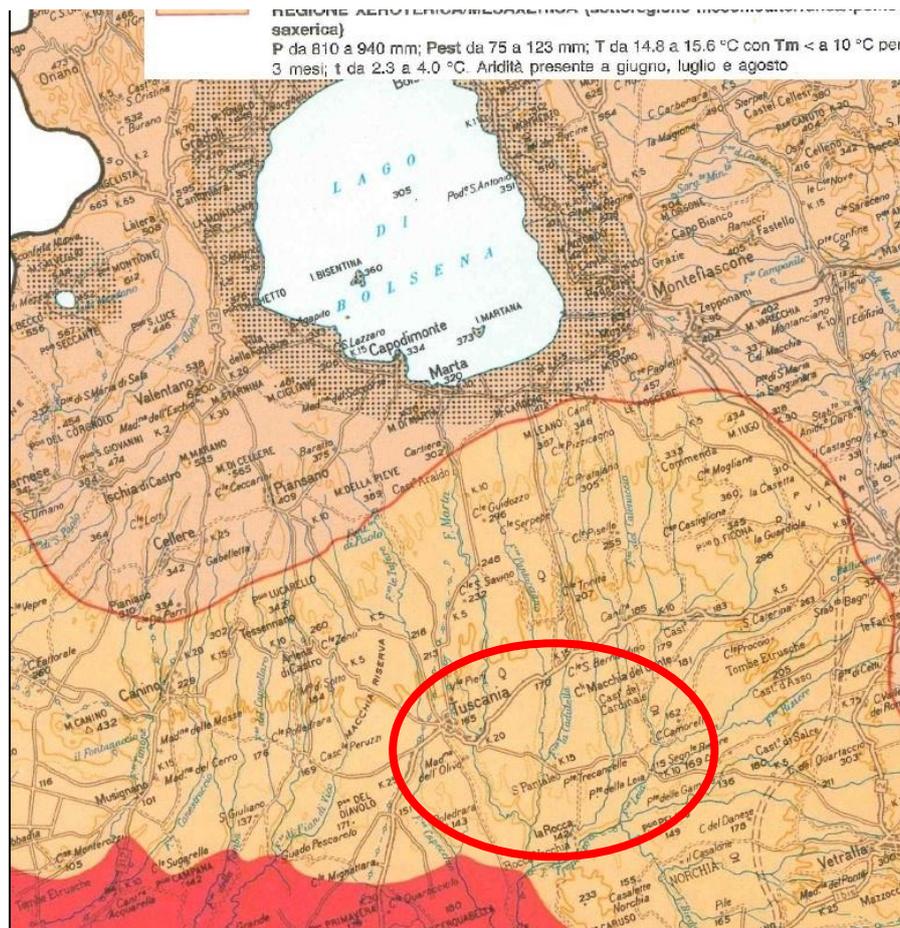
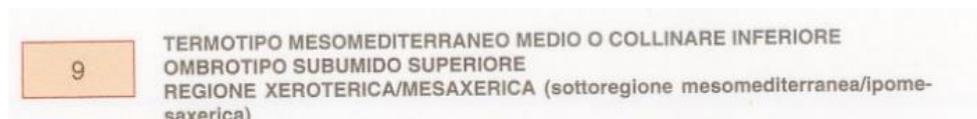


Figura 62- Stralcio della Carta del Fitoclima_Regionalizzazione del Lazio (C. Blasi)



3.8.4.3 Fauna

La presenza di boschi e di ambienti umidi ha favorito la permanenza di una ricca comunità ornitica, rappresentata dal nibbio bruno (*Milvus migrans*), dal succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), dalla tottavilla (*Lullula arborea*), come dal martin pescatore (*Alcedo atthis*), dalla ghiandaia marina (*Coracias garrulus*) e dalla garzetta (*Egretta garzetta*). Nei fori dei muri nidificano civette e barbagianni. Il buono stato di conservazione del reticolo idrografico, a cui sono spesso associate aree umide di piccole dimensioni, e la qualità delle acque, consentono la presenza di una ricca ittiofauna, del gambero di fiume (*Austroptamobius pallipes*), specie indicatrice del buono stato di preservazione dell'ambiente, e di numerosi anfibi e rettili. Questi ultimi sono rappresentati dal tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*), dell'ululone a ventre giallo (*Bombina variegata*), dalla rana agile (*Rana dalmatica*), dalla testuggine d'acqua europea (*Emys orbicularis*), dalla testuggine comune (*Testudo hermanni*) e dal cervone (*Elaphe quatuorlineata*). Sul fondo delle forre, in cui i

massi di crollo offrono riparo e tana a numerosi mammiferi, vivono gatti selvatici, nutrie, istrici, diversi mustelidi come il tasso, la martora e la donnola. Sono segnalate numerose specie di pipistrelli. Sembra pressoché scomparsa la lontra, anche se raramente se ne rinvenivano tracce lungo il corso del fiume Fiora. Ancora oggi viene osservato sporadicamente il lupo (*Canis lupus*). Un altro ambiente tipico della Tuscia sono i numerosi prati-pascoli, su cui da secoli pascolano allo stato brado soprattutto bovini ed equini della razza maremmana.

La gestione e la tutela del patrimonio faunistico presente stanzialmente o stagionalmente sul territorio è disciplinata dalla Legge n. 157 del 1992 che è applicata a livello regionale, attraverso il Piano Faunistico Venatorio Regionale. Il Piano Faunistico Venatorio Regionale costituisce il più importante degli strumenti applicativi della Legge n°157. Tutto ciò viene regolamentato con la L.R. 17/95 art. 10 che definisce “gli indirizzi per l'elaborazione dei piani faunistico-venatori provinciali” con i quali si intende programmare le azioni di salvaguardia e ricostruzione del patrimonio faunistico in contemporanea con specifiche iniziative di carattere faunistico-venatorie mirate allo sviluppo dell'economia agricola. Le normative nazionali e regionali in vigore (Legge n°157 del 1992 e Legge Regionale n° 17 del 1995) stabiliscono che il Piano Faunistico Venatorio Regionale “realizzi il coordinamento dei piani provinciali”, predisposti in conformità con gli indirizzi approvati ed emanati dalla Giunta Regionale.

Il Piano Faunistico Venatorio provinciale prevede vari istituti faunistici disciplinati dalla Legge Nazionale e Regionale con lo scopo di salvaguardare e ricostruire il patrimonio faunistico e promuovere iniziative, aventi carattere faunistico-venatorio mirate anche allo sviluppo dell'economia agricola. Degli Istituti fanno parte le Zone di ripopolamento e cattura (ZRC), i centri Pubblici di Produzione della Fauna selvatica, i Centri Privati di Produzione della Fauna selvatica allo stato naturale, le Aziende Faunistico Venatorie (AFV) ed Agri-Turistico Venatorie (ATV), le Oasi ed i Fondi Chiusi.

Nelle “Aree di protezione venatoria”, vigono diversi livelli di protezione, dalle “Oasi di Protezione”, alle “Zone di ripopolamento e cattura”, ai “Centri pubblici di riproduzione della fauna selvatica allo stato naturale”, ai “Centri privati di riproduzione di fauna selvatica allo stato naturale”, alle “Aziende turistico venatorie” (art 12).

In linea generale: Art.11

3. Nei territori di protezione, compresi quelli di cui all'articolo 12, comma 1, lettere a) e b) e quelli di cui all'articolo 16 sono vietati l'abbattimento e la cattura a fini venatori e sono previsti interventi atti ad agevolare la sosta della fauna selvatica, la riproduzione, la cura della prole.

Il “Piano Faunistico Venatorio della Provincia di Viterbo” (D.C.P. n. 106 del 5 dicembre 1997) come modificato dal “Piano Faunistico Venatorio Regionale” (D.C.R. n. 450 del 29 luglio 1998) non identifica nel comune di Cellere alcuna Oasi di Protezione né Zone di Ripopolamento e Cattura programmata.

3.8.5 Aree protette e siti Natura 2000

La Provincia di Viterbo ha una vasta rete di aree protette. Le aree ZPS e SIC si estendono per numerose superfici, e, come si vede dall’immagine seguente, si trovano tutte ad oltre 2 km di distanza dal sito di progetto.

In definitiva, come vedremo, non ci sono interferenze significative.

Come visto nel Quadro Programmatico nella provincia di Viterbo ci sono quattro Parchi regionali:

- 1- Valle del Treja, 656 ha,
- 2- Antichissima città di Sutri, 7 ha,
- 3- Bracciano Martignano, 16.682 ha,
- 4- Marturanum, 1240 ha,

Una riserva statale:

- 1- Saline di Tarquinia, 170 ha,

Sei Riserve Regionali:

- 1- Monte Rufeno, 2.893 ha,
- 2- Lago di Vico, 4.109 ha,
- 3- Selva del Lamone, 2.000 ha,
- 4- Tuscania, 1901 ha,
- 5- Valle dell’Arcionello, 438 ha,

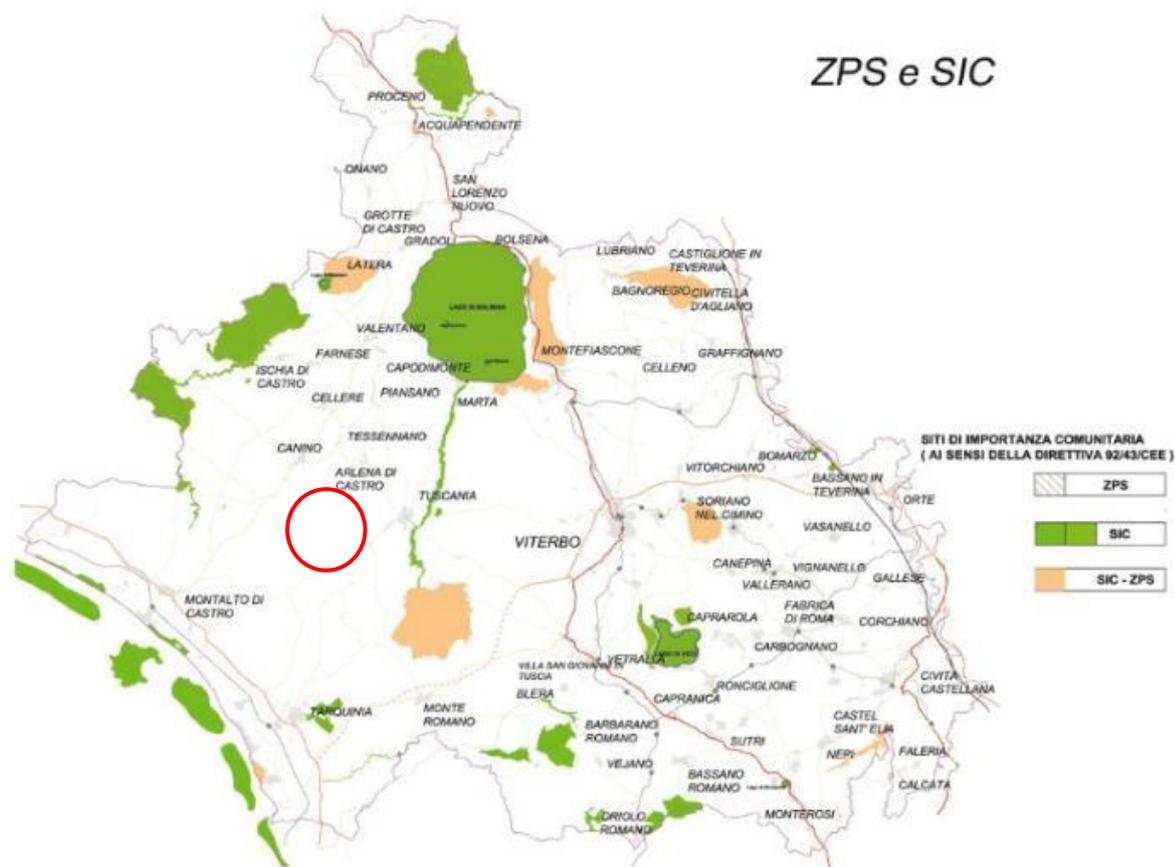
Quattro monumenti naturali:

- 1- Oasi WWF Forre di Corchiano, 42 ha,
- 2- Oasi WWF Pian Sant’Angelo, 254 ha,
- 3- Bosco del Sasseto, 61 ha,
- 4- Corviano, 45 ha,

Una Area Protetta:

- 1- Vulci, 174 ha,

Ci sono anche cinquanta Siti Rete Natura 2000, di cui solo i seguenti sono entro cinque chilometri dal sito.



Come si può vedere dalla seguente immagine tratta dal Geoportale Nazionale¹⁶, il sito di progetto è a distanze superiori agli 8 km dalla gran parte delle aree protette dell'area, a 7,58 km dalla IT 6010021, a 3,92 km dal fiume Marta, a ben 15 km dal lago di Bolsena (It 6010055).

¹⁶ - <http://www.pcn.minambiente.it/viewer/>



Figura 63- Aree protette su ortofoto

L'area Zps rappresenta un livello di protezione derivante dalla Direttiva Uccelli (recepita con L 157/1992), che tutela gli habitat degli uccelli selvatici ed è da considerare severamente penalizzante. Se si dovesse determinare una qualche incidenza con l'area il progetto sarebbe da sottoporre a Valutazione di Incidenza (regolata nel Lazio dalla DGR n.64 del 29/01/2010 e DGR n. 612 del 16 dicembre 2011, in particolare Allegato B e D).

La DGR n. 64, Allegato A, "Linee Guida" recita, circa la procedura:

"Il parere di valutazione di incidenza di piani, interventi ed attività è espresso di norma dalla apposita struttura regionale competente in materia di Valutazione di Incidenza. Linee guida Valutazione di Incidenza 17 settembre 2009 4/14. Nel caso di progetti sottoposti alle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale e di Valutazione Ambientale Strategica (articolo 5, comma 4, del D.P.R. 357/1997 e art. 10, comma 3 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) l'Autorità competente in materia di VIA/VAS acquisisce, preventivamente all'adozione del provvedimento di finale, il parere di Valutazione di Incidenza, sotto forma di relazione tecnica".

In quel caso oggetto della valutazione dovrà essere l'impatto diretto ed indiretto del progetto sull'habitat con riferimento alla riproduzione ed al ciclo di vita degli uccelli selvatici. L'obiettivo da

raggiungere è il raggiungimento di un rapporto equilibrato tra la conservazione soddisfacente degli habitat e delle specie e l'uso sostenibile del territorio.

Considerata la grande distanza non appare possibile che sia presente una qualche interferenza.

Ad ogni conto dal “*Piano di Gestione*” è possibile ricavare fattori di minaccia che sono generalmente riferiti alla perdita di habitat forestali, a forme di agricoltura intensiva, frammentazione degli habitat, prelievi venatori, perdita di habitat naturale causata dalle attività estrattive e dalla regimazione delle acque lungo i principali corsi d’acqua con conseguente cambio di livello delle acque stesse (e relativa instabilità); inquinamento delle acque che incide sulle popolazioni preda, dovuto al dilavamento di sostanze utilizzate in agricoltura (fitofarmaci, pesticidi, concimanti), inquinamento genetico con cani randagi nel caso del lupo, incidenti di caccia (al cinghiale).

Come si vede, nessuno dei potenziali fattori di pressione del progetto può avere incidenza su di essi.

Piano dei parchi regionali

Lo *Schema del Piano regionale dei Parchi* istituito con le Leggi Regionali 47/1977 e 29/1997, è un vasto insieme di aree protette in continuo incremento a seguito di nuove aggiunte e designazioni che, ad ottobre 2020 definisce ben 98 aree naturali protette nel Lazio, complessivamente il 13% della superficie.

Aree comprensive di:

- 3 Parchi Nazionali, istituiti ex Legge 6.12.91, n. 394 “Legge quadro sulle aree protette”.
- 2 Aree Naturali Marine Protette, istituite ex Legge 6.12.91, n. 394.
- Riserve Naturali Statali, istituite ex Legge 6.12.91, n. 394.
- 16 Parchi Naturali Regionali, istituiti ai sensi dell’art. 5 della L.R. 29 del 6 ottobre 1997
- 31 Riserve Naturali Regionali, istituiti ai sensi dell’art. 5 della L.R. 29/97
- 42 Monumenti Naturali, istituiti ai sensi dell’art. 6. della L.R. 29/97.

L’elenco di quelli che riguardano la Provincia di Viterbo è indicato in precedenza.

Non ne derivano vincoli attivi.

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.

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.

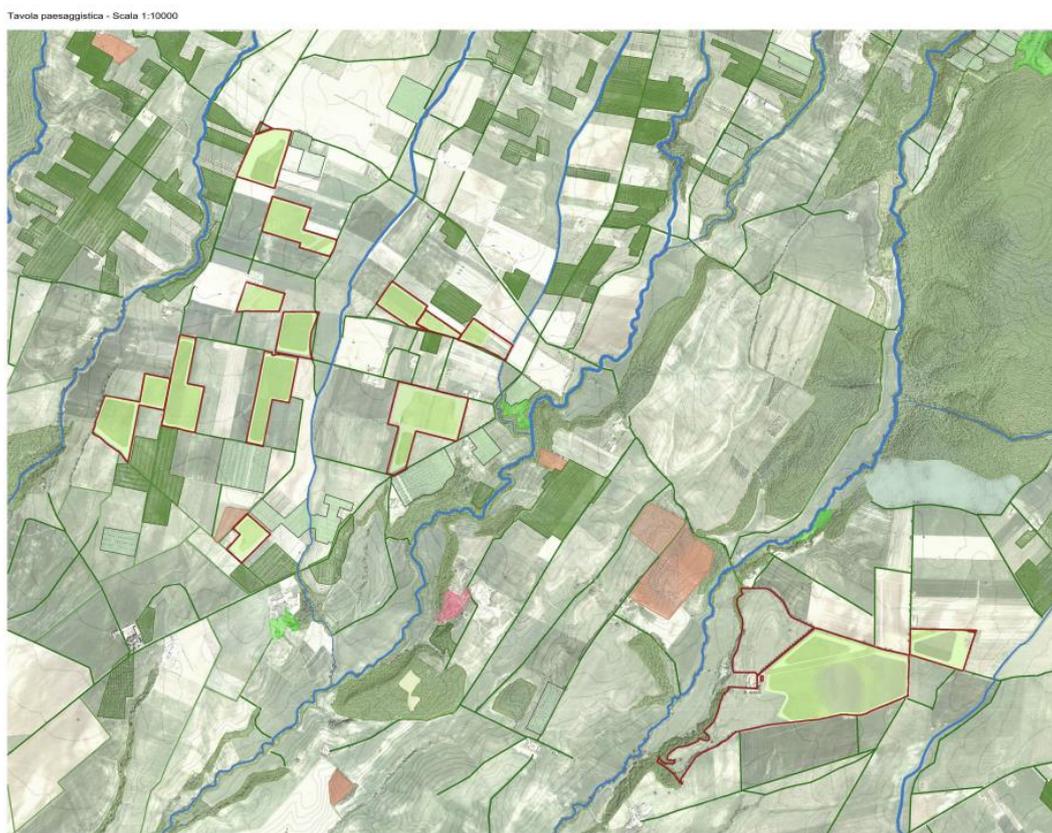


Figura 64 - Tavola paesaggistica

La realizzazione del progetto determina una riduzione di uso di suolo agricolo molto limitata, stimabile in circa 5 ha (relativa alla viabilità in battuto di misto stabilizzato, ed alcune parti della mitigazione, che è in parte produttiva, e della sistemazione naturalistica). La modificazione dello stato dei luoghi risulta temporanea e la sua gestione ad uso agricolo non è causa di un 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 26 ettari e 30 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 2022¹⁷). 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, 2016¹⁸). 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)¹⁹.

¹⁷ - 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..

¹⁸ - Pellegrini G., Ingrao C., Camposeo S., Tricase C., Contò F., Huisingh D. Application of water footprint to olive growing systems in the Apulia region: a comparative assessment. *Journal of Cleaner Production* **2016**, 112, 2407-2418.

¹⁹ - 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 2022.

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 Leq (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:

31 5 dB diurni

32 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 05/08/2020 allegati alla presente i certificati di taratura del fonometro, dei filtri e del calibratore).

I ricettori sensibili rilevati sono stati:

- R1_ Edificio ad uso abitazione, distanza dalla cabina, 100 metri, dall'inverter più vicino, 90 mt
- R2_ edificio ad uso abitazione, distanza dalla cabina, 100 metri, dall'inverter più vicino, 60 mt
- R3_ Edificio ad uso abitazione, distanza dalla cabina, 150 metri, dall'inverter più vicino, 70 mt

Altri punti rilevati:

- P1_ distanza 50 mt dalla SSE
- P2_ distanza 120 metri dalla cabina MT/BT, distanza dall'inverter più vicino, 100 mt
- P3_ distanza 30 metri dalla cabina MT/BT,
- P4_ distanza 130 metri dalla cabina MT/BT, distanza dall'inverter più vicino, 60 mt
- P5_ distanza 180 metri dalla cabina MT/BT, distanza dall'inverter più vicino, 60 mt

	Livello rilevato L_{eqA} (dBA)
Ricettore R1	43,1
Ricettore R2	42,6
Ricettore R3	40,8
Punto P1	38,8
Punto P2	38,5
Punto P3	40,6
Punto P4	44,9
Punto P5	39,5

Figura 65 - Livelli di rumore rilevati

La valutazione dei potenziali impatti 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 2021.

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:

- 33 *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.*
- 34 *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".*
- 35 *Norma CEI 211-4: "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche"*
- 36 *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."*
- 37 *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:

- 38 "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];

- 39 “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];
- 40 “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 95 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	2,97	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** ($10\mu\text{T} > 2,29\mu\text{T}$).

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 $I=2 \times 2170$ e che la formazione del cavo scelto sul lato BT del trasformatore è $3 \times (7//240)\text{mm}^2$ 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 (le due masserie, una delle quali di proprietà amica) 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 $L_{eqp1}=78\text{BA}$	
	d(m)	L_{eqp}	d(m)	L_{eqp}	d(m)	L_{eqp}
R1	100	19,0	90	43,6	-	-
R2	100	19,0	60	47,1	-	-
R3	150	15,5	70	45,8		
P1	-	-	-	-	50	44
P2	120	17,4	100	42,7		
P3	30	29,4	90	43,6		
P4	130	16,7	80	44,6		
P5	180	13,9	60	47,1		

Figura 66 - Livelli di pressione sonora stimati

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

	L_{eqpT} dBA	L_{eqa} dBA	$L_{amb} = L_{eqpT} - L_{eqa}$ dBA	Valore limite di differenziale < 5 dB
R1	43,6	43,1	0,5	Rispettato
R2	47,1	42,6	4,5	Rispettato
R3	45,8	40,8	5	Non Rispettato

Figura 67 - calcolo limiti

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 ($10\mu\text{T} > 1,152\mu\text{T}$).

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:

- 8 il cavidotto non è mai percorso dalla massima corrente teorica;
- 9 trattandosi di un impianto fotovoltaico, nelle ore notturne la produzione è nulla;
- 10 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.

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), per arrivare ad una distanza dalla linea di 4,5 metri, e non sviluppare una fascia, a cavallo dell'asse che trabordi dalla carreggiata, è consigliata una profondità di scavo di 3 mt, o

soluzione equivalente (protezione appositamente progettata, cavo elicordato in cantiere).

In sede di progetto esecutivo sarà scelta la soluzione in grado di garantire l'output indicato in relazione scegliendo la migliore opzione disponibile.

3.9.4.2 - Sottostazione 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).

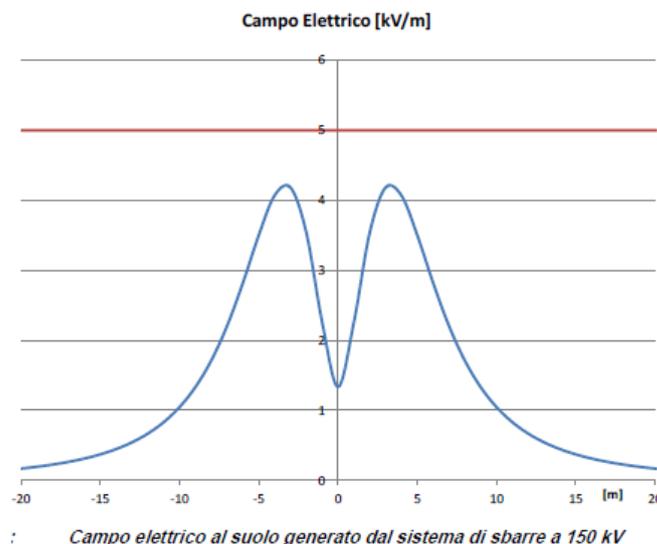


Figura 68 – Campo elettrico al suolo generato dal sistema di sbarre a 150 kV

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. 10 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 μ 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.

Ad una distanza di 13m dall'asse del sistema di sbarre l'induzione magnetica è inferiore a $3\mu\text{T}$. Si può concludere che il campo elettromagnetico complessivo "post operam", determinato dal quadro all'aperto AT 150kV, presenterà ad altezza d'uomo un valore inferiore al limite di normativa di $3\mu\text{T}$ a circa 13m. Pertanto sarà stabilita una DPA pari a $\pm 10\text{m}$ 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 $3\mu\text{T}$.

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 necessariamente ingessare o congelare un'area, ma significa conoscenza approfondita del territorio e dei possibili disturbi derivanti dalle opere progettate.

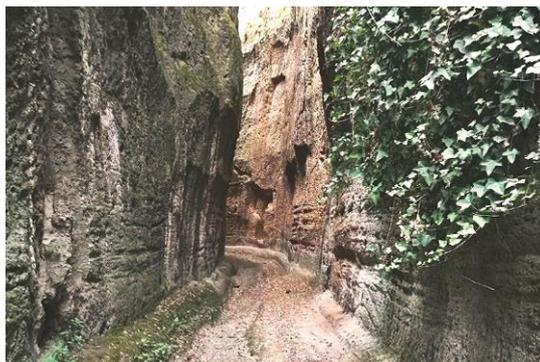
3.10.2 Analisi del paesaggio di area Vasta

La provincia di Viterbo ha una scarsa densità di abitanti (76 ab/kmq contro i 188 in media dell'Italia e 294 del Lazio) ed è scarsamente industrializzata mentre si evidenzia la grande quantità di beni ambientali e storici. Inoltre, è di notevole interesse l'integrazione dell'ambiente naturale con le attività agricole e forestali praticate nell'area. Una delle tipicità del territorio provinciale è costituita dalle forre, elemento caratteristico della morfologia e del paesaggio di questa zona. Le forre della provincia di Viterbo, profonde incisioni scavate nei substrati vulcanici dall'erosione delle acque, sono presenti in zone diverse e al loro interno presentano tuttavia delle omogeneità in relazione a determinati parametri: contesto territoriale di uso del suolo; altitudine; esposizione; litologia.

In relazione all'altitudine si individuano tre ambiti paesaggistici omogenei:

- la zona del Monte Cimino e un'area costiera sul versante occidentale comprendente i bacini del Fiora, dell'Arrone, del Marta e del Mignone, con una quota che va da 0 a 300 metri che non comprendono alcuna forra;
- un'area orientale di cui fanno parte gli affluenti del Tevere e la valle del Treja dove le forre sono ampiamente diffuse;
- un ambito centrale con una quota che va dai 300 ai 700 metri, che attraversa il territorio provinciale da Nord a Sud e comprende le forre più settentrionali (area di Acquapendente).

La classificazione in base all'esposizione è più complessa e articolata, in quanto non è possibile individuare delle aree ben definite, ma piuttosto degli ambiti ampi dai contorni molto sfumati, con esposizioni prevalenti. Un'altra tipicità del territorio Viterbese è evidente nell'area di Bagnoregio, dove il paesaggio è modellato nelle caratteristiche forme dei calanchi, ai



piedi dei quali i corsi d'acqua sono incastonati all'interno delle forre. Qui sono evidenti, negli ambiti stratigrafici presenti in affioramento nelle forre, le argille plioceniche, profondamente erose lungo gli impluvi, che scanzano lo sperone tufaceo sovrastante, dando luogo a fenomeni di dissesto. In generale, il territorio della Tuscia è caratterizzato da un elevato grado di naturalità ambientale, il paesaggio mostra una notevole variabilità sia per le caratteristiche geo-morfologiche e climatiche che per il numero di specie vegetali endemiche presenti.

- *La regione vulsina a nord* è la più vasta: vi appartiene l'omonimo apparato vulcanico costituito da un orlo craterico centrale da cui si irradiano in ogni senso le estese espansioni tabulari con i numerosi crateri minori talvolta ancora intatti. A Nord appartiene ancora a questa regione la cittadina di Acquapendente che però ne rappresenta il limite settentrionale, essendo inserita in un paesaggio che mostra ormai strette affinità con la Toscana.
- *La regione Cimina* è caratterizzata dal paesaggio del tutto peculiare delle colture del nocciolo e dei suggestivi castagneti da frutto, dal tipo di habitat e dalla vegetazione forestale, particolarmente ricca di elementi mesofili che ne evidenziano una forte individualità.
- La parte a sud, la *regione Sabatina*, ripartita tra le province di Viterbo e di Roma, presenta limiti rispetto alla regione precedente poco marcati; anch'essa è caratterizzata da conche e tavolati vulcanici spesso interrotti dalle forre. Dalle regioni "collinari" si scende ad Ovest verso un'ampia pianura denominata *Maremma laziale*, ripartita tra le province di Viterbo e di Roma. Si tratta di una fascia di larghezza variabile delimitata a Nord dalle valli dei fiumi Fiora, Arrone e Marta e interrotta verso Sud dai Monti della Tolfa. I tavolati tufacei e le forre fluviali delle regioni "collinari" digradano ad Est verso la valle del Fiume Tevere che appare come un ampio impluvio con pendici terrazzate interrotte da paesi e cittadine posti sulle spianate più ampie. In questo settore del suo bacino il Fiume Tevere corre sul limite tra i terreni vulcanici della destra idrografica e quelli calcarei dell'Umbria. Il tratto a monte di Orte è noto con il nome di Teverina, termine che peraltro include anche il versante sinistro della valle che si trova in Umbria. Il tratto a valle della città è invece molto più ampio e, dopo la confluenza con il Fiume Treia, prosegue nelle province di Rieti e di Roma. La mancanza di grandi urbanizzazioni, di grandi insediamenti industriali, il paesaggio ora dolce e collinare, ora boscato e talora impenetrabile, costituiscono un grande valore paesistico, che si aggiunge alle numerose risorse naturalistiche e culturali della Tuscia. A esaltare il

paesaggio della Tuscia Viterbese è comunque la flora che è protagonista ovunque, contornando di faggi le cime più alte, e di boschi di querce e secolari castagni i rilievi più bassi.

Il territorio è caratterizzato da piane che fino a tempi abbastanza recenti erano pianure acquitrinose e malariche, praticamente disabitate. Quindi coperte da dense foreste di cui restano poche tracce. I paesaggi vanno agli ultimi lembi della Maremma Tosco-laziale nel quale il paesaggio è solcato da corsi d'acqua che scendono dai Monti Volsini e Cimini e le piane che degradano verso il lago.

3.10.3 Analisi del paesaggio nell'area di sito

Il territorio del comune di Arlena di Castro (area Sud del territorio comunale) e di Tuscania (area Nord) offre un paesaggio pianeggiante intervallato da forre poco pronunciate, segni del lavoro delle acque. L'impianto interessa due aree separate da circa 2.000 metri e divise da un sistema di incisioni.





Figura 69 - Veduta Google Earth con esaltazione x3 delle altezze

Nell'immagine sopra, dalla medesima posizione, la veduta di Google Earth con esaltazione delle altezze x3, per mettere in evidenza il sistema di gobbe e corsi d'acqua che separa i due sistemi di piastre.



Figura 70 - Veduta Google Earth con esaltazione x3 altezze

La medesima veduta da Sud.

Come si vede il sito si trova ad essere disposto su due crinali piatti, segnati da canali di modesta profondità. Con alcuni boschi residuali, se pure a considerevole distanza.



Figura 71 - Veduta senza esaltazione dell'altezza

3.10.3.1 - Caratterizzazione del paesaggio tipico

In senso ampio, con riferimento all'areale del territorio comunale e limitrofi (a cavallo tra la definizione di Area Vasta e Locale), si può caratterizzare il paesaggio nel modo seguente, con riferimento alle sue formazioni tipiche:

- Querceti collinari dei depositi piroclastici,
- Formazioni miste di valloni e forre,
- Cespuglieti a rosacee e ginestre,
- Aree a pascolo naturale e prati sinantropici,
- Paesaggio dell'agricoltura intensiva irrigua.



Figura 72 - Particolare del sistema di incisioni

Querceti collinari dei depositi piroclastici

Dal punto di vista fitosociologico tali boschi sono riferibili a varianti del Coronillo emeri-*Quercetum cerris*, associazione che raggruppa gran parte delle cenosi forestali submontane su substrati vulcanici del Lazio nordoccidentale (Blasi, 1984). Sui versanti con esposizioni fresche e debole inclinazione la specie arborea dominante risulta essere il cerro (*Quercus cerris*) a cui si associano l'acero campestre (*Acer campestre*), il nocciolo (*Corylus avellana*), l'olmo comune (*Ulmus minor*) e il sorbo comune (*Sorbus domestica*); nel sottobosco le specie arbustive frequenti sono il corniolo (*Cornus mas*), il ligustro (*Ligustrum vulgare*), il prugnolo selvatico (*Prunus spinosa*) e il biancospino (*Crataegus monogyna*).



Figura 73 - Querceti nell'area

Sui versanti più assolati, con suoli poco profondi e rocciosità affiorante, il cerro si consocia alla roverella (*Quercus pubescens*), all'orniello (*Fraxinus ornus*), all'acero minore (*Acer monspessulanum*) e al carpino nero (*Ostrya carpinifolia*). Nel sottobosco si rinvencono specie tipiche di ambienti mediterranei quali l'asparago (*Asparagus acutifolius*), la rubbia (*Rubia peregrina*), il caprifoglio (*Lonicera caprifolium*) e la berretta da prete (*Euonymus europaeus*).

Formazioni miste di valloni e piccole forre

Nei profondi valloni tufacei che caratterizzano gran parte della Provincia di Viterbo, si sviluppa un paesaggio vegetale molto complesso. Infatti, in queste ripide incisioni, è sufficiente spostarsi di

pochi metri per avere una forte variazione dei parametri ecologici (in primo luogo l'umidità) che selezionano la presenza di una comunità vegetale piuttosto di un'altra. Si ha quindi un'articolazione della vegetazione in strette fasce parallele (difficilmente cartografabili) che presentano una inversione della normale seriazione altimetrica, dovuta al fatto che man mano che dal fondo della forra si procede verso l'alto aumenta l'insolazione e diminuisce l'umidità.

Così, è possibile rinvenire fitocenosi di carattere mediterraneo nelle zone sommitali dei valloni, e boschi caratterizzati da elementi sempre più mesofili (fino ad arrivare a specie tipiche di faggeta) spostandosi verso il basso. La sommità delle rupi ospita pertanto boschi submediterranei a roverella (*Quercus pubescens*); i versanti molto ripidi sono colonizzati da frammentaria vegetazione a leccio (*Quercus ilex*) e bagolaro (*Celtis australis*).

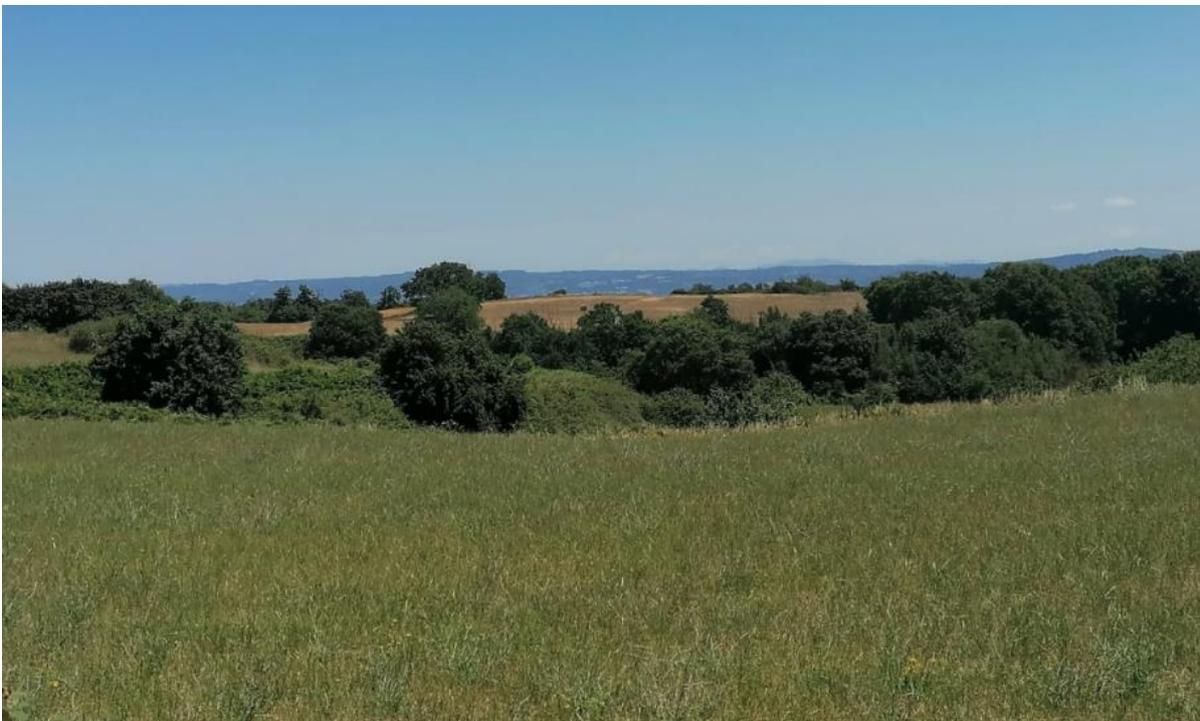


Figura 74 - Formazioni miste di valloni e forre

La zona di raccordo fra versanti e fondo della forra, particolarmente fertile e dotata di buona umidità, ospita un bosco mesofilo costituito da numerose specie arboree: oltre al cerro (*Quercus cerris*), vi crescono il carpino bianco (*Carpinus betulus*), il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), l'acero opalo (*Acer opalus* subsp. *obtusatum*), il castagno (*Castanea sativa*), il nocciolo (*Corylus avellana*) e, occasionalmente, anche il faggio (*Fagus sylvatica*). Indipendentemente dalla presenza o meno del faggio, il sottobosco è ricco di specie proprie delle faggete appenniniche, sia arbustive

come l'agrifoglio (*Ilex aquifolium*) e l'olmo montano (*Ulmus glabra*) che erbacee quali *Corydalis cava*, *Galantus nivalis*, *Milium effusum*, *Euphorbia amygdaloides*, a cui si aggiungono altre specie caratteristiche, più in generale, dei boschi mesofili: *Melica uniflora*, *Lathyrus venetus*, *Daphne laureola*, *Digitalis micrantha*, *Viola reichenbachiana*. Infine, nell'immediata prossimità del corso d'acqua, crescono le tipiche comunità ripariali rappresentate dall'ontano nero (*Alnus glutinosa*) e dal pioppo nero (*Populus nigra*); nei valloni più larghi con corsi d'acqua a maggiori portate sono presenti e frammentarie comunità di greto fluviale a salice bianco (*Salix alba*).

In questi ambienti nel sottobosco si rinvencono specie igrofile quali il luppolo (*Humulus lupulus*), il farfaraccio maggiore (*Petasites hybridus*), il sambuco (*Sambucus nigra*) e l'ortica (*Urtica dioica*).

Cespuglieti a rosacee e ginestre

I pochissimi cespuglieti che si rinvencono nell'area di studio, si insediano o nelle bordure dei campi, come limite sia delle colture che delle proprietà private, o sulla sommità dei valloni nelle zone più aride. Spesso però si tratta di comunità difficilmente cartografabili. I cespuglieti a rosacee sono composti prevalentemente da biancospino (*Crataegus monogyna*), prugnolo (*Prunus spinosa*) rovo comune (*Rubus ulmifolius*) a cui si associano varie specie di rose selvatiche (*Rosa* spp.). Nelle situazioni in cui è presente un forte degrado il rovo diviene l'unica specie dominante.



Figura 75 – Cespuglieti di bordo

Tali formazioni si rinvencono principalmente nelle aree incolte dove il suolo è più ricco di nutrienti,

oppure sui bordi dei lotti coltivati. Nell'area di progetto sono presenti in particolare nei lotti Ovest.



Figura 76 - Particolare

Aree a pascolo naturale e prati sinantropici

Nell'area sono presenti piccoli appezzamenti di terreni abbandonati o lasciati a riposo, nei quali si sono insediati prati semixerofili, saltuariamente pascolati o sfalciati, ricchi di specie erbacee annue e perenni tra cui prevalgono le graminacee: *Lolium multiflorum*, *Dasypyrum villosum*, *Avena sterilis*, *Bromus diandrus*, *Vulpia ligustica*, *Dactylis glomerata*, *Poa trivialis*, *Hordeum bulbosum*, ecc.



Figura 77 - Pascoli e prati

A queste si uniscono altre piante tipiche dei prati e degli incolti: *Daucus carota*, *Trifolium squarrosum*, *Medicago orbicularis*, *Convolvulus arvensis*, *Foeniculum vulgare*, *Papaver rhoeas*, *Sinapis arvensis*, *Centaurea calcitrapa* e molti cardi che si sviluppano soprattutto nel periodo estivo e sottolineano la pressione del pascolo ovino.

Paesaggio dell'agricoltura intensiva irrigua.

Il tipo di paesaggio di gran lunga prevalente dell'area di progetto è stato creato nel tempo dall'agricoltura intensiva, meccanizzata, e in molti casi irrigua. Si tratta di un uso del suolo che riduce fortemente la biodiversità, ad elevato input e produttività spinta. Un'agricoltura che fa ampio uso di input energetici fossili, di prodotti chimici di sintesi per la fertilizzazione del suolo.



Figura 78 - Veduta del lotto di progetto

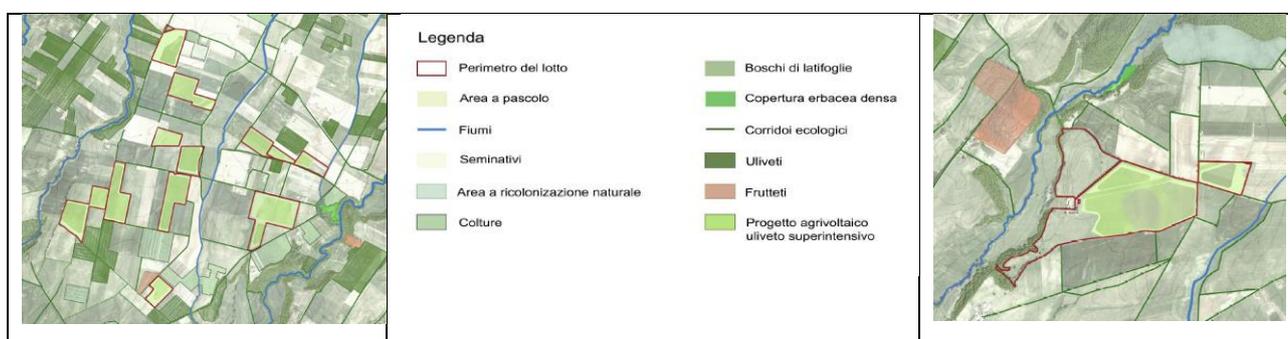
Ci sono, tuttavia, elementi o ('brani') di tessuto agrario che attestano la possibilità di fare leva su di essi per instaurare una "Area ad elevato valore naturalistico" (HNVF)²⁰, concetto invalso a partire dai primi anni Novanta /Baldock, 1993; Beaufoy, 1994) per indicare sistemi agrari multifunzionali, con basso o sostenibile livello di input energetici e chimici, vocati a proteggere la biodiversità e la varietà. Tra questi si possono nominare i boschi, grandi o piccoli, i canali con cespugli di bordo, ovviamente le forre e corsi d'acqua minori, gli inserti arboricoli, le piccole aree con arboricoltura.

La direzione da prendere è, in armonia con l'ultima PAC, di cercare di rafforzare le aree di tipo 1 (Andersen, 2003), con elevata copertura di vegetazione semi-naturale. Peraltro, nel report del JRC (Paracchini et al. 2008) le classi di copertura del suolo del Corine Land Cover utili alla identificazione delle aree HN VF per l'Italia includono gli oliveti, le aree agroforestali.

3.10.4 Sintesi sull'Unità di paesaggio locale

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.

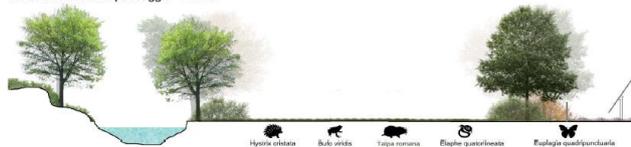
Il paesaggio dell'area è caratterizzato fondamentalmente dall'uso agricolo esteso uniformemente per ampi areali (coltura erbacea densa). In via secondaria sono presenti brani sparsi di colture arboree, come frutteti ed oliveti e boschi residuali, traccia storica dell'originario ambiente naturale.



Prevalgono due sistemi naturali, a diverso livello di antropizzazione, i brani boschivi, particolarmente presenti nel lotto di progetto, ed i brani di arboricoltura da frutto, in particolare olivicola, che disseminano la piana in modo discontinuo. Il progetto lavorerà con entrambi.

²⁰ - Si veda https://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/manuali-lineeguida/4392_manuale_62_2010.pdf

Sistemi naturali del paesaggio - Fiume



Sistemi naturali del paesaggio - Seminativo



Nelle immagini sopra brani del territorio agricolo.

In quella inferiore il margine del bosco, ingrandito, nei pressi del lotto di progetto.



Figura 79 - Margine del bosco ad Est



Figura 80 - Veduta dei boschetti interclusi nell'area agricola



Figura 81 – Particolare, impianti eolici a Nord dei lotti di impianto



3.10.5 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. 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 kmq²¹ (che cresceranno man mano che procede l'elettrificazione e la crescita economica). Mentre una regione come il Lazio potrebbe generare tale energia con tre 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 "*Coriandoli Solari*" serve circa 150 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

²¹ - 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 2016²¹) 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.

governare la trasformazione del paesaggio.

3.10.5.1 – Analisi del paesaggio

Come già visto, il paesaggio di area vasta del comparto a sud-Est del lago di Bolsena, di antica territorializzazione etrusca, è fortemente caratterizzato dalla sua origine vulcanica e dall'azione nei millenni dell'acqua che confluisce verso il mare e il lago. Si determinano dunque delle profonde "forre" di andamento Nord-Sud, lungo le quali sono spesso abbarbicati abitati di fondazione antica (tipicamente etrusca) e aree pianeggianti, alcune altopiane ed altre più sottoposte, nelle quali anticamente stagnavano acquitrini e malaria. In queste, bonificate dall'opera dell'uomo in ultimo negli anni Cinquanta, sono presenti attività agricole estensive, spesso irrigue.

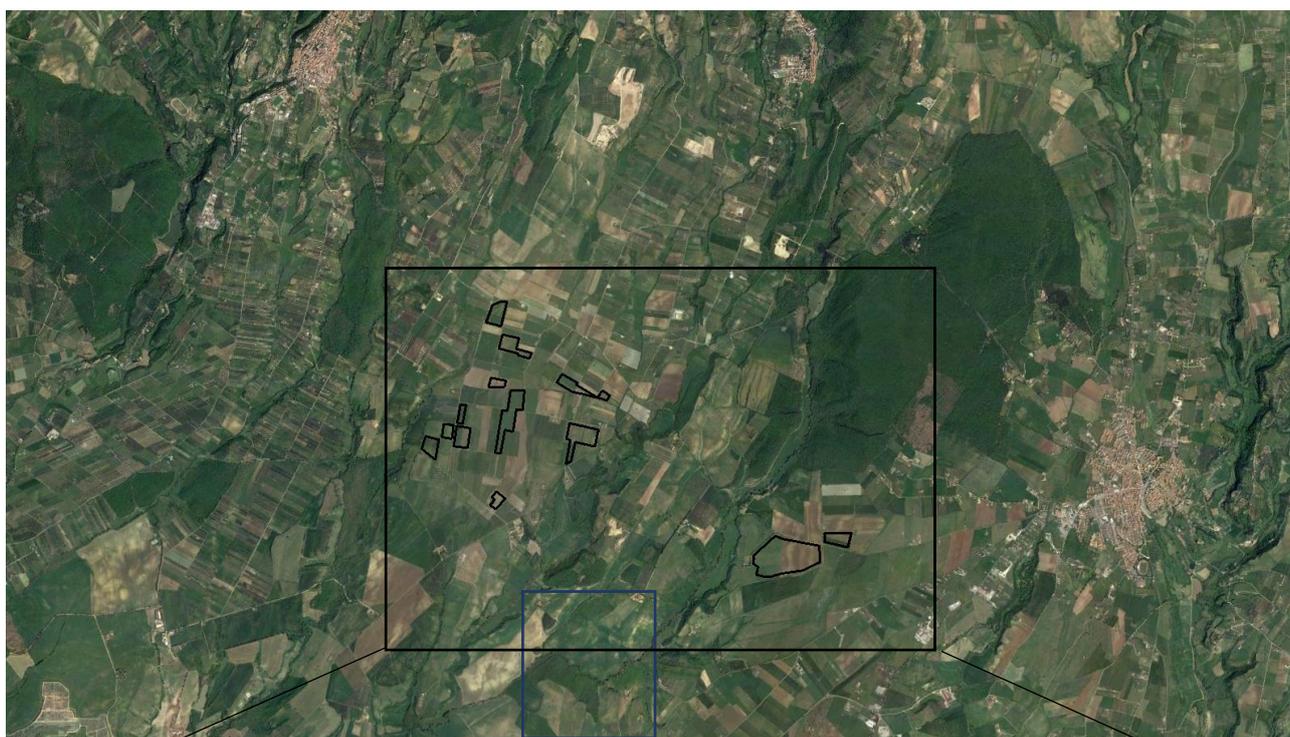


Figura 82 - Particolare del sistema orografico e naturale

Come si vede ci sono degli ampi sistemi di forre ad andamento parallelo sulle quali sono abbarbicati i diversi paesi, e degli altopiani, a quota 300 o 400 metri s.l.m., che si presentano come deposito dei sedimenti. In queste aree è presente un'agricoltura per lo più estensiva.

L'area interessata dall'impianto "Coriandoli solari" si presenta compatto e pianeggiante, fa parte di un ampio comparto agricolo, di diverse centinaia di ettari, molto frammentato e servito da masserie agricole sparse e normalmente di piccola consistenza.

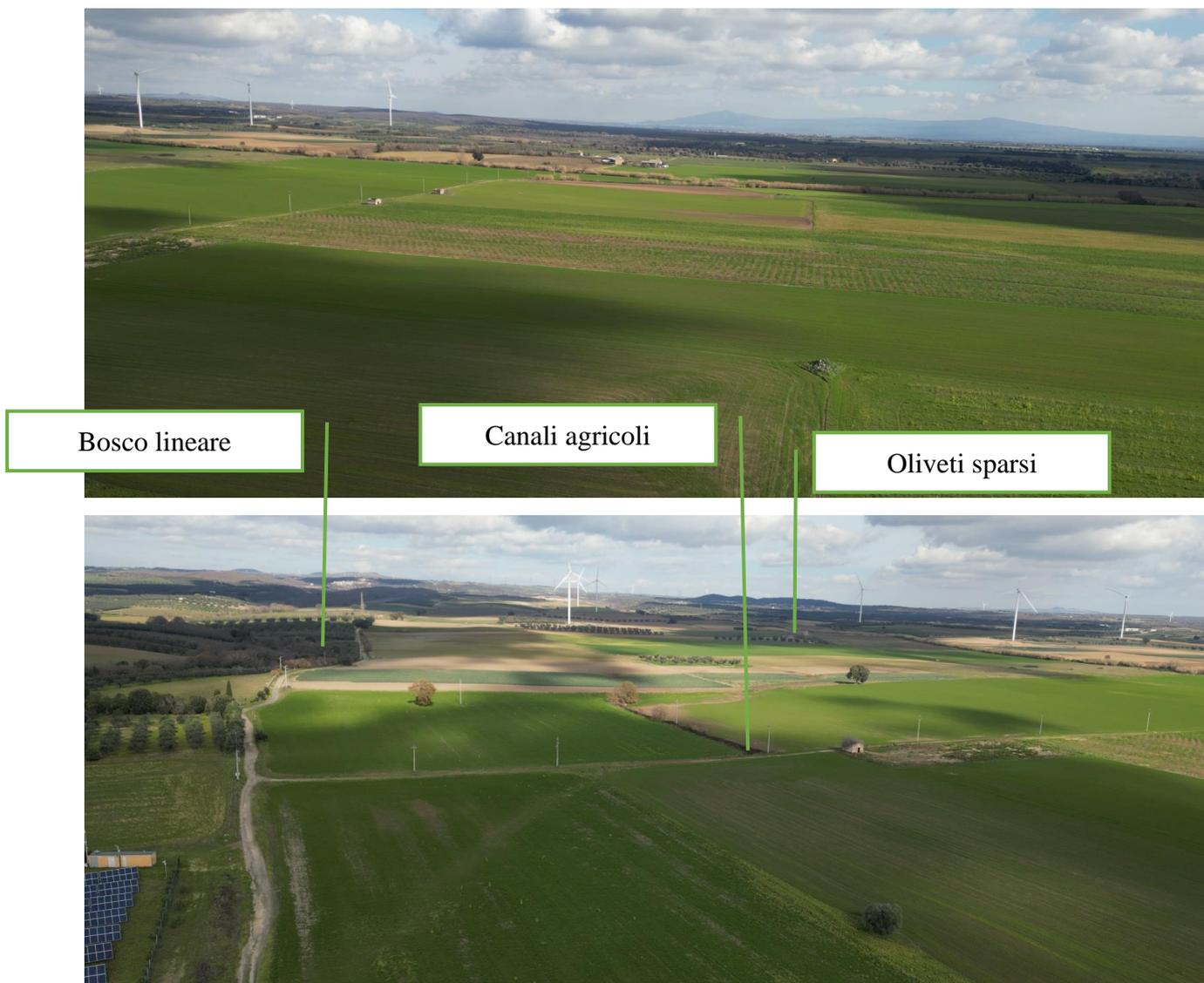


Figura 83 – Vedute dell'area principale

Si vedrà nel seguito che il progetto di paesaggio punta a sottolineare, con brevi tratti di alberatura la forma dei lotti, ed accompagnare l'impianto limitandone l'impatto visivo. Chiaramente il limite non

aggirabile è che si può intervenire, salvaguardando inoltre le aree vincolate, solo nei lotti attivi e contrattualizzati. Né avrebbe senso ampliare la contrattualizzazione solo per imporre un ordine visivo al territorio, sottraendo aree alla vocazione produttiva agricola. Si è cercato comunque, nei limiti citati, di riconnettere i brani boschivi residuali, ed accompagnare i canali esistenti, in uno con lo stesso impianto (che è facilmente colonizzato, come si è visto in precedenza) e con l'impianto olivicolo, il quale, è anche esso a bassa presenza umana.

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 84 - 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.

Per garantire che sia mantenuta la **sostenibilità paesaggistica**, tuttavia, 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 270.000 mq, ca. 1.800 alberi di varia altezza e 5.500 arbusti, ai quali si aggiungono 112.000 metri di siepi olivicole (89.656 olivi). **Il progetto ha più olivi che moduli fotovoltaici.**

3.10.5.2 – Mitigazione

Per valutarla bisogna *partire dal carattere del territorio specifico*. Il paesaggio esistente è sostanzialmente costituito da una piana antropizzata nella quale si trovano tracce della precedente vocazione silvopastorale, venuta meno già nel corso del settecento per effetto dell'azione dei coloni e poi per le bonifiche degli anni cinquanta. Nel lotto di progetto restano quindi *solo piccoli boschi*.



Figura 85 – Boschi a Sud-Ovest e olivi tradizionali

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

Si tratta complessivamente di **ben 34,9 ettari, pari all'32 % del suolo.**

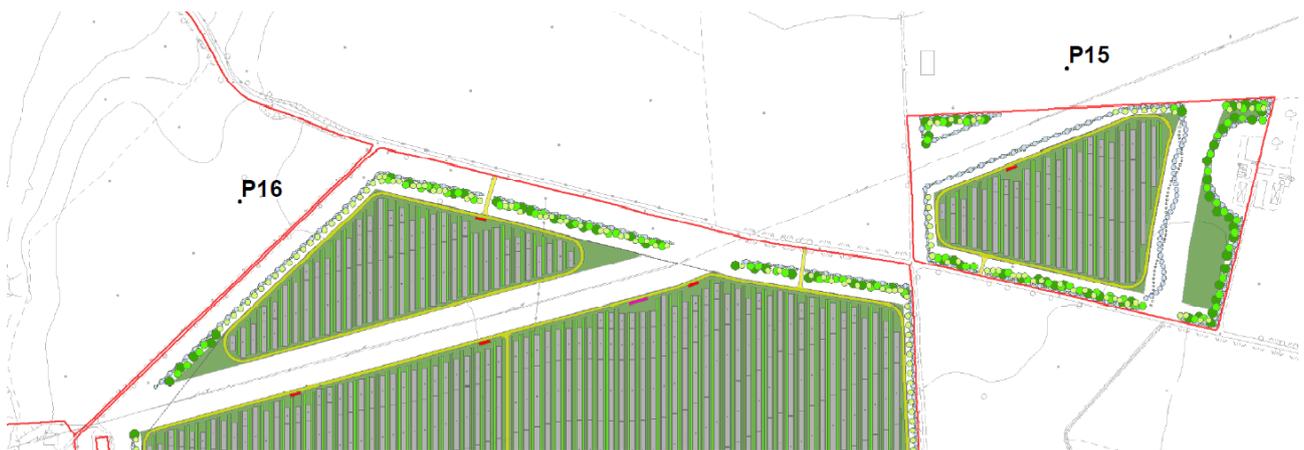


Figura 86 – Esempio del trattamento delle piastre 16 e 17, limitrofe alla strada comunale

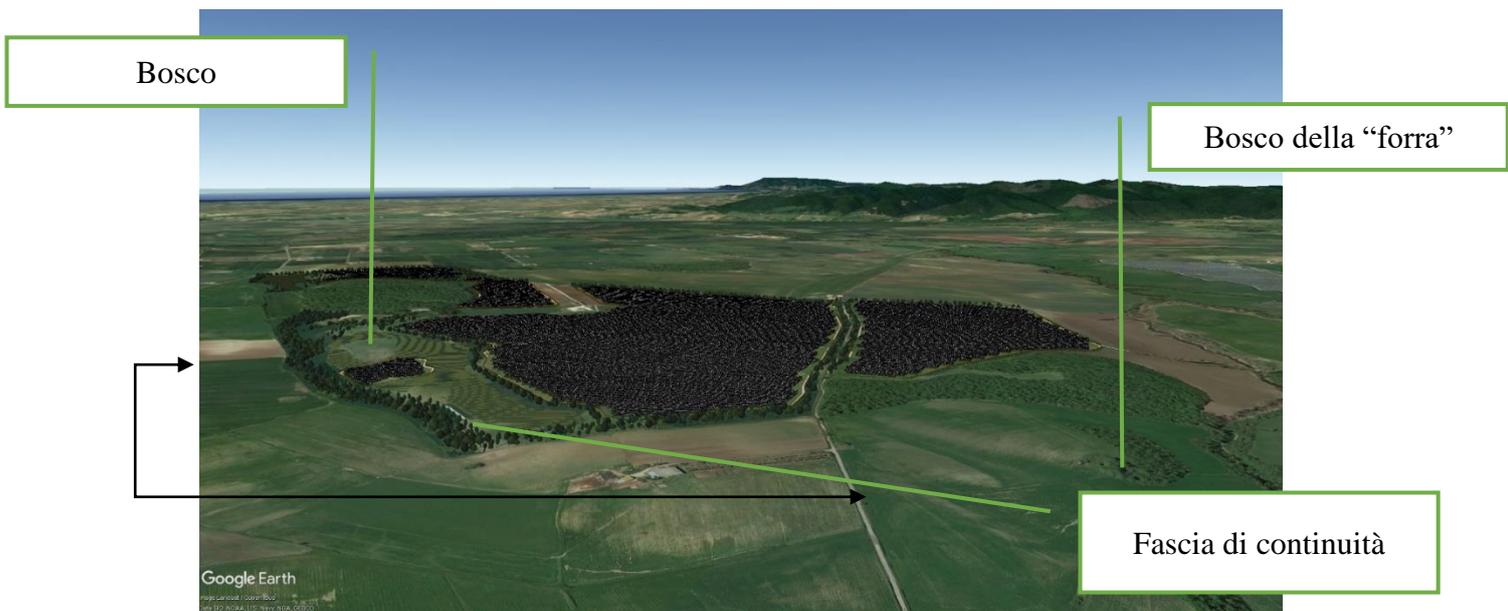


Figura 87- veduta impianto da Nord-Est

Più analiticamente lungo l'asse orizzontale le mitigazioni sono state rafforzate e distanziate dalle strade, in modo da non 'chiuderle' visivamente e produrre effetti 'tunnel'. In generale e dove possibile si è inteso lavorare per subrecinti i quali schermano l'impianto senza aderire ad esso.



Figura 88 – Mitigazioni lungo le strade di attraversamento



Figura 89- Mitigazioni a 'recinti'



L'altro lotto (piastra da 14 a 17), attraversato dalla strada comunale, è stato trattato con una spessa mitigazione di bordo, dietro l'esistente muretto a secco.





Dalla seguente veduta generale del modello 3D, vista da Sud (chiarmente non percepibile se non per qualche uccello), si può apprezzare .

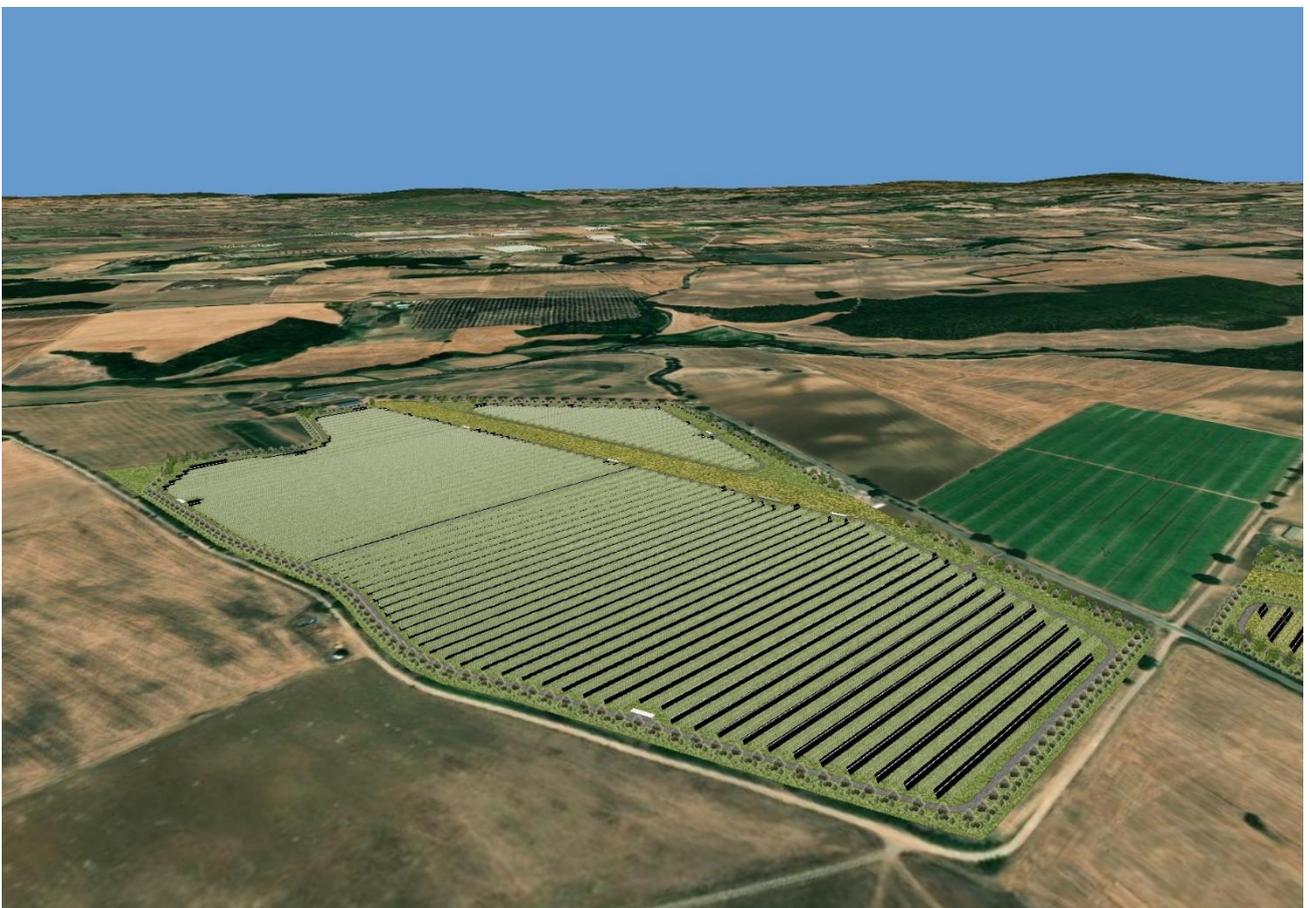


Figura 90 - Veduta modello, lato Est

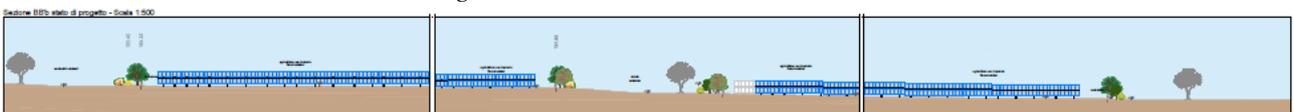


Figura 91 - Sezione area di mitigazione SP



Figura 92 - Sezione a maturazione, dopo 10 anni



Figura 93 - Mitigazione lungo la strada podereale verticale

Per valutare questo intervento bisogna considerare che:

- 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).



Figura 94 - Veduta della mitigazione

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, riproducti 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,	Compatibilità con un modello di

	associazioni datoriali, associazioni ambientaliste	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, *Pacifico Olivina 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 “generalisti” (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 comprensibile²²) 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,

²² - 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.

culto ecc.) coinvolte negli effetti, le diverse attività economiche (primarie, secondarie e terziarie), gli 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 ipersemplicazione 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 temperati 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.

3.12.2.1 - “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.

3.12.2.2 “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.

3.12.2.3 "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

ipersemplificazioni, in particolare potranno essere aggregati nella stessa categoria anche impatti di intensità diversa (errore ineludibile ogniqualvolta 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 inerenti 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.

3.12.3 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.

3.12.3.1 - 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

3.12.3.2 - 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

3.12.3.3 - 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,

3.12.4 Matrici di impatto: descrizione

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

3.12.4.1 - 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.

3.12.4.2 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.

3.12.4.3 - 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,

3.12.5 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 sfioramento 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).

3.13.2 Matrice dei Fattori Causali

Matrice dei 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	alleggiamenti 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:																					Fattori causali:
<i>in fase di cantiere</i>		X		X																	
	occupazione del suolo			X						X	X	X	X	X							
	circolazione dei mezzi pesanti			X																	
	circolazione mezzi leggeri		X																		
	scavi			X	X						X	X		X							
	riporti			X	X	X					X	X		X	X						
	costruzione di strutture fuori terra			X		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												
<i>in esercizio</i>	produzione di energia rinnovabile								X	X	X	X	X	X					X		
	trasporto dell'energia													X	X						
	produzione di olive																				
	manutenzioni													X	X	X	X	X		X	
<i>in sede di manutenzione</i>	circolazione mezzi pesanti																		X		
	circolazione mezzi leggeri																		X		
	sostituzione componenti																				
<i>eventi incidentali</i>	incendi nelle cabine di trasformazione																			X	
	piccoli incidenti																			X	
<i>in fase di dismissione</i>	smontaggio degli impianti													X	X	X					
	trasporto parti e materiali								X	X	X	X	X	X	X						
	taglio vegetazione (mitigazione)																				
	ripristino suoli																				

CONCLUSIONI GENERALI

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 video²³, 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.



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

²³ - 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).

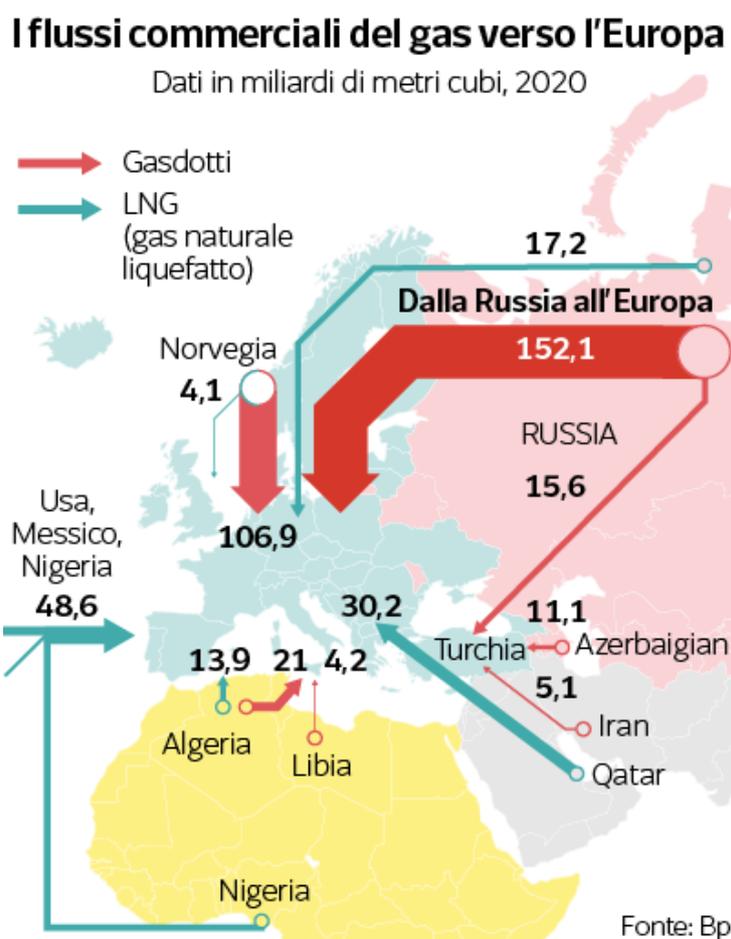


Figura 95 - Flussi di gas metano in miliardi di mc nel 2020

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 del Lazio (& 0.5.2), particolarmente arretrato, impongono azioni più energiche. Del resto, il Quadro Regolatorio Nazionale accompagna questa indicazione con le indicazioni della “*Sen 2017*” (& 0.10.5), ed in particolare con la promessa di cessare la produzione da carbone entro il 2025 (produzione particolarmente presente nella regione Lazio) e con il “*Pniec 2019*” (&0.10.6), in corso di revisione, che recepiscono in parte le nuove ambizioni europee e mondiali.

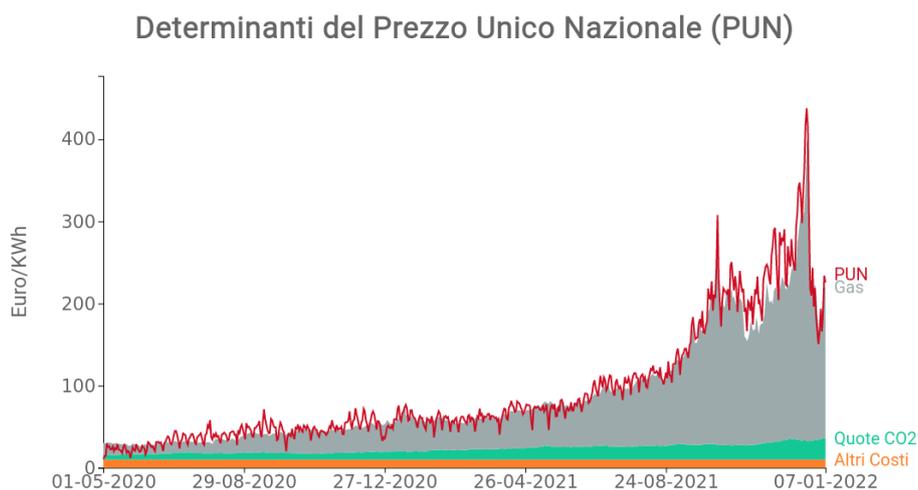


Figura 96 - Relazione tra prezzo dell'energia elettrica (PUN) e fonte di approvvigionamento

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

Si può sintetizzare la situazione in questo modo:

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

Tuttavia.

- 1- **Grandi impianti, in grande quantità, sono gli unici economici. Ma implicano trasformazioni del paesaggio consolidato.** È presente quindi una "**Sfida per il paesaggio**".
- 2- **La generazione da rinnovabili protegge l'ambiente ed il clima.** Ma l'utilizzo di grandi superfici implica responsabilità verso la biodiversità. È presente quindi una "**Sfida per l'ambiente**".
- 3- **Arrivare ai target europei (ora al 45% per il 2030) significa utilizzare fino al 1,5% della SAU.** Ma ciò può comportare, in alcuni luoghi, una crisi nell'economia agraria. È presente, infine, una "**Sfida per il cibo**".

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

Quindi:

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

3.14.3 Sintesi dei Quadri del SIA

Nel **Quadro Programmatico** abbiamo, riguardo a questo tema, dato conto degli obiettivi e scelte dell'obsoleto²⁴ *Piano Energetico* (& 1.6.2). Il progetto in valutazione è particolarmente coerente con tali indicazioni.

In definitiva l'esistenza dell'impianto contribuisce ad evitare almeno parte dell'inquinamento prodotto da una centrale termoelettrica di tipo tradizionale, ad evitare cioè quota parte dell'emissione dei fumi che sarebbero rilasciati da una centrale di produzione che si dovesse in seguito impiantare nell'area circostante per sostenere i consumi dell'utenza del vicino comprensorio, oppure - in una dimensione più ampia - per ridurre i gas prodotti da una centrale eventualmente già funzionante in altra area, se l'energia da questa prodotta alimentasse le comunità. Ad esempio, per ridurre di 90 GWh la produzione di una centrale a carbone che, comunque, andrebbe spenta entro il 2025, come ci siamo impegnati a fare. Inoltre il progetto è **perfettamente in linea con la definizione di norma di “impianto agrovoltaico”**, 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 ‘agrovoltaico’ è fondamentale, infatti, che la produzione elettrica, in termini di kWh/kW_p, non sia sacrificata (a danno dei target di decarbonizzazione che, lo ricordiamo, sono relativi alla quantità di energia da generare e non alla potenza nominale da installare), **ed al contempo che la produzione agricola sia efficiente e pienamente redditiva**.

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

- La tecnologia fotovoltaica, in termini di altezza dei tracker e pitch tra questi;
- La metodica agricola, con l'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;

²⁴ - In quanto riferito a dati del 2014 e programmazioni del 2013, quando è in azione una sorta di corsa contro il tempo che determina un continuo innalzamento dei target ai quali i Piani non riescono a tenere dietro.

- 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 19.417 tep/anno, di emissioni di CO₂ per circa 32.000 t/anno. Risparmiare nel ciclo di vita al paese l'acquisto di 776 milioni di mc di metano, per un valore di 213 ml € e produrre, infine, importanti gettiti fiscali complessivi. Potrà produrre energia interamente rinnovabile per 39.000 famiglie.

L'impianto sviluppa *sullo stesso terreno* 56,37 MW di potenza di generazione elettrica e 89.696 ulivi in assetto molto efficiente. 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 97 - 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 è meno impattante del 38% al Sud, rispetto ad una soluzione che massimizza l'impiego del terreno tramite tracker alti, i quali sono di dimensioni e peso maggiore (oltre ad avere maggiori costi di realizzazione e quindi di generazione elettrica).

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 98 - 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 ottiene:

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 99 - 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. 41 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.

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 4%, ed a rigore solo alla superficie delle cabine (che è del tutto trascurabile).

Infine, non danneggia la biodiversità, ma, al contrario, la potenzia non da ultimo inserendo ben 270.000 mq (269.932) di Aree naturali a doppio uso (mitigazione e presidio di naturalità).

La mitigazione, che ha un costo di ca 0,7 ml € netti, incide per ben il 25% della superficie totale. Insieme alla parte agricola e quella naturalistica corrisponde al 4% 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).

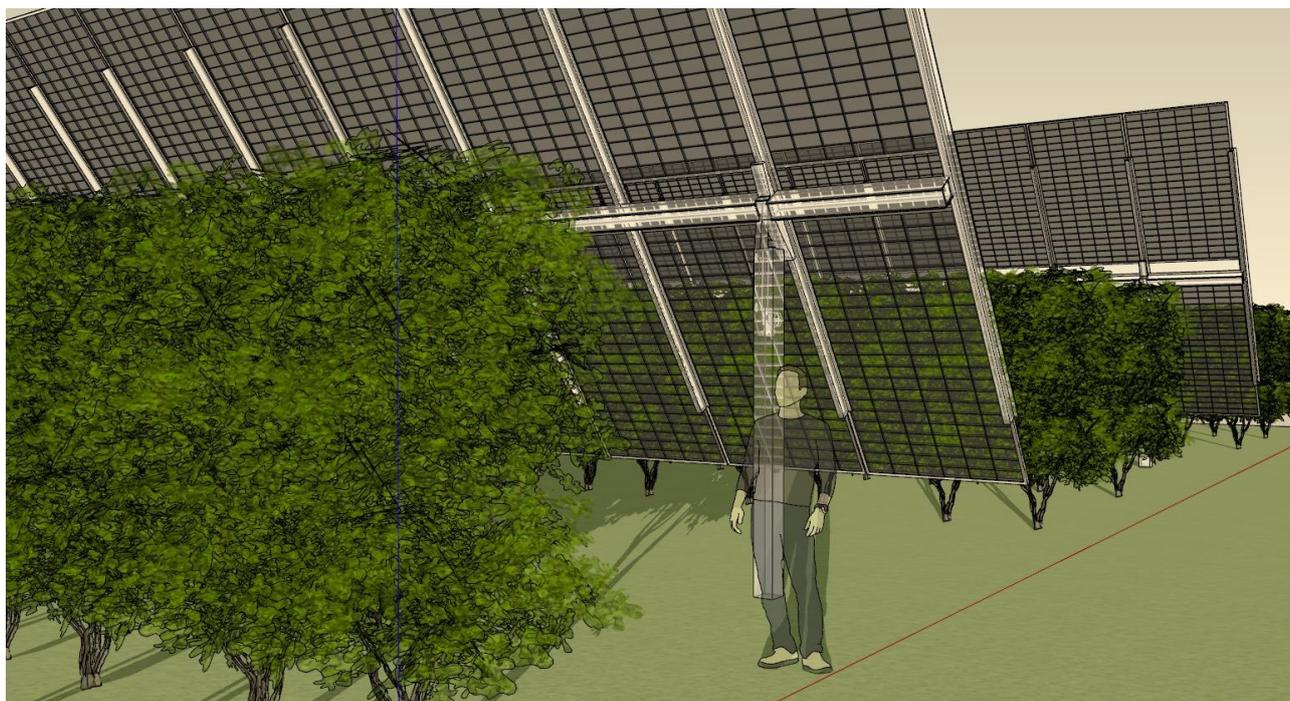


Figura 100 - Schizzo alternanza tra doppie siepi ulivicole e inseguitori FV

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 i boschi esistenti**. Questo effetto, difficilmente apprezzabile dalle foto statiche, è determinato dallo sfruttamento della morfologia del luogo, che è stata compresa e sfruttata nelle sue.



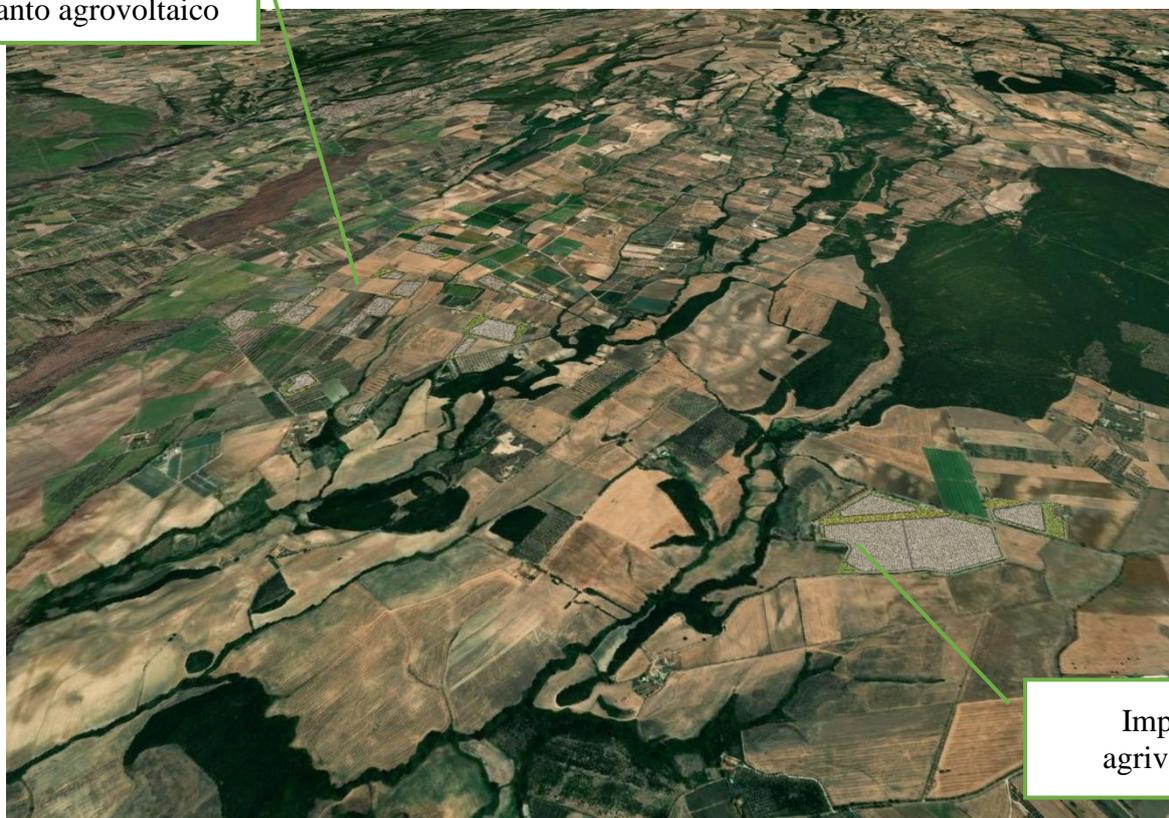
Figura 101 - Esempio della mitigazione

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

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

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

Impianto agrovoltaico



Impianto
agrivoltaico

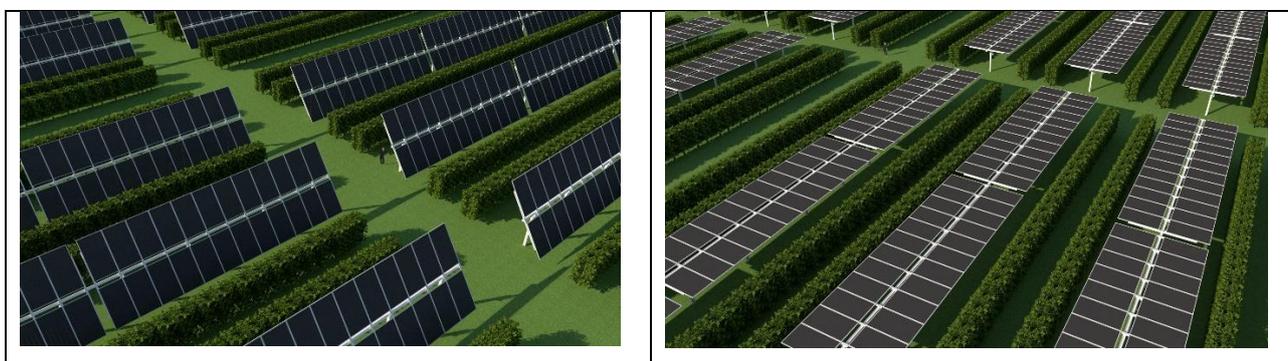
Figura 102 - Rappresentazione del modello 3D dell'impianto,

L’impianto è pienamente compatibile con il **Quadro Programmatico**, in particolare con il *Piano Territoriale Paesistico Regionale*, e con i vincoli derivanti (& 1.7), è coerente con la programmazione energetica (& 1.6.2) e non impatta sui beni tutelati paesaggisticamente (&1.9).

Non è soggetto a vincolo idrogeologici di alcun genere (&1.8), o di tutela delle acque (&1.9), non è incoerente con la pianificazione comunale (&1.10), 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 25% 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'²⁵).

²⁵ - Sette Buone Condizioni Agronomiche Ambientali (Bcaa) e tredici Criteri di Gestione Obbligatorie (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 inerbiti sui terreni in pendenza (Bcaa 5).

Usi naturali	341.965	32%
Usi produttivi agricoli	410.308	39%
Usi elettrici	253.191	24%

Figura 103 - Sintesi uso del suolo



Figura 104 - Esempio di Piastra nella quale ampie aree sono lasciate alla piena naturalità

Il progetto caratterizza la propria natura agrivoltaica non solo rispettando rigorosamente le Linee Guida emesse dal MASE, quanto anche risultando coerente con gli obiettivi comunitari²⁶ 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

²⁶ - https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/new-cap-2023-27/key-policy-objectives-new-cap_it

- **Knowledge and innovation**, investendo in innovazione, nell'ampliamento della conoscenza sul ciclo agricolo olivicolo e nell'effettiva integrazione con la produzione energetica.



Figura 105 - Obiettivi della Nuova Politica Agricola Comunitaria

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 340.000 mq inseriti), utilizzando anche la massiva mitigazione per rafforzare i corridoi ecologici, di inserire insetti impollinatori, e la stessa presenza di oltre 89.000 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 inaggirabile.

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

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

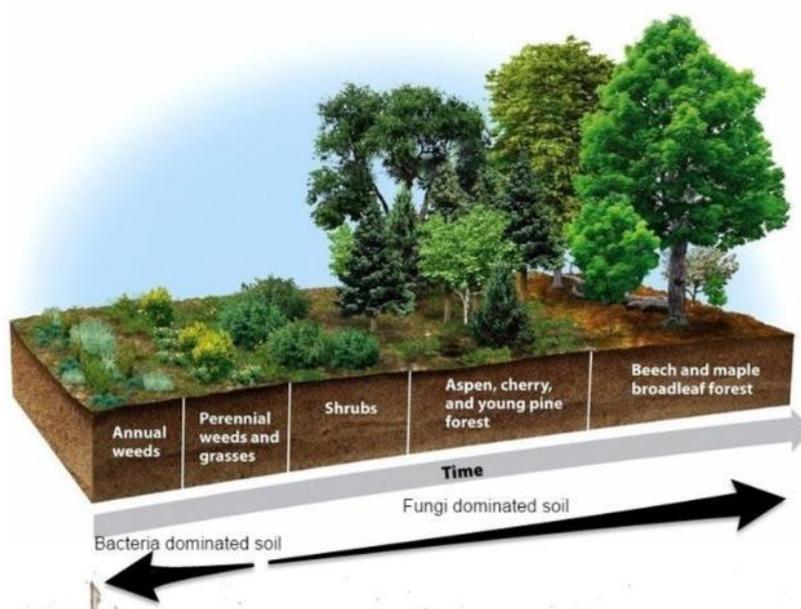


Figura 106 - Agricoltura rigenerativa

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

Il nostro concetto:

Non solo agrivoltaico

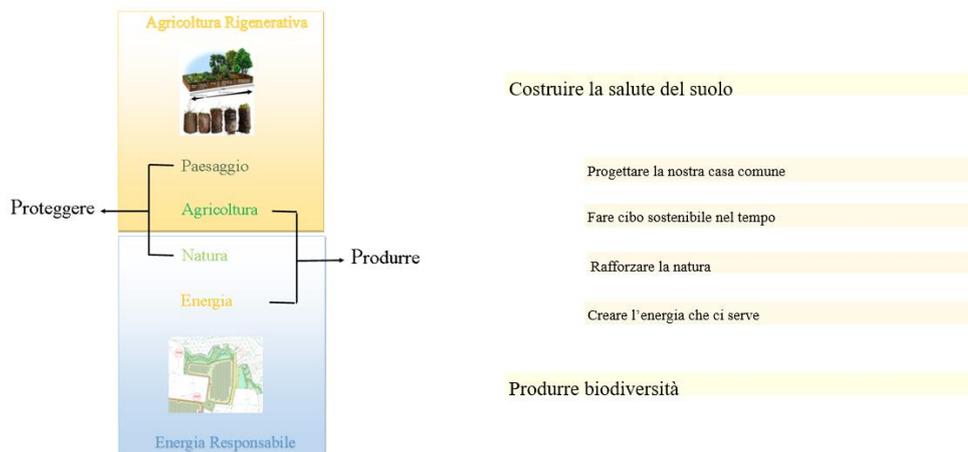


Figura 107 - Non solo agrivoltaico

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.

INDICI ED ELENCHI

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
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:

- 3 Comune di Cellere, PRG
- 4 Provincia di Viterbo,
- 5 Regione Lazio
- 6 “PCN - Portale Cartografico Nazionale”
- 7 Geoportale regione Lazio
- 8 “Ufficio Idrografico e Mareografico Regione Lazio”
- 9 Portale cartografico Open Data della Regione Lazio
- 10 Stazione Viterbometeo – stazione metereologica
- 11 GSE
- 12 TERNA
- 13 Rete Natura 2000
- 14 Parchilazio
- 15 Sito ufficiale della Ue, Direzione Generale Clima
- 16 Sito ufficiale UNFCC
- 17 IPPC Italia
- 18 Sito ufficiale Parlamento
- 19 Sito ufficiale Consiglio d'Europa
- 20 Sito ufficiale Commissione Europea
- 21 Wikipedia
- 22 Sito ufficiale International Energy Agency
- 23 Presidenza del Consiglio dei ministri, Dipartimento per le politiche europee
- 24 Ministero Sviluppo Economico

- 25 Ministero delle politiche agricole
- 26 Ismea
- 27 Ministero dell’Ambiente
- 28 Eurostat
- 29 Reteambiente
- 30 Corte costituzionale
- 31 Consiglio di Stato
- 32 Carta Geologica d’Italia
- 33 Carta Idrogeologica del territorio della Regione Lazio
- 34 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)
- 35 FAO
- 36 EPA
- 37 EFSA
- 38 ISPRA
- 39 SINA net

Bibliografia:

- 40 A, Muller, K. Wambach, E. Alsema 2006 – “Life cycle analysis of solar module re cycling process”, Materials Research Society Symp. Proc. Vol.895;
- 41 Parretta et al. 2004 – “Optical degradation of long-term, field-aged c-Si photovoltaic modules” Solar Energy Materials & Solar Cells 86;
- 42 Amatangelo et al. 2008 “Response of California annual grassland to litter manipulation”, Journal of Vegetation Science 19:605-612;
- 43 Bishop 1997, “Testing perceived landscape colour difference using the Internet”, Landscape and Urban Planning;
- 44 Borstein, “*Observation of the Urban Heat Island Effect in New York City*”, New York University, 1968;
- 45 Reich-Weiser et al. 2008 – “Environmental Metrics for Solar Energy”, 2 European Photovoltaic Solar Energy Conference;
- 46 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;
- 47 Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia, "Conoscere per prevenire n° 11";
- 48 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;
- 49 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";
- 50 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
- 51 C. Blasi e A. Paoletta, 1992. "*Progettazione ambientale*". Ed. La Nuova Italia Scientifica
- 52 Caroline Boisset, 1992. "*La crescita delle piante*". Ed. Zanichelli
- 53 F. Agostoni e C. M. Marinoni, 1987. "*Manuale di progettazione di spazi verdi*". Ed. Zanichelli
- 54 Enciclopedia "*Il grande libro dei fiori e delle piante*". Ed. Selezione dal Reader's Digest – Milano- 1984
- 55 Alesio Battistella, "*Trasformare il paesaggio*", Edizioni Ambiente, 2010
- 56 Luisa Bonasio, "*Paesaggio, identità e comunità tra locale e globale*", Diabasis, 2007
- 57 Daniele Pernigotti, "*Carbon Footprint*", Edizioni Ambiente, 2011
- 58 Ian Swingland, "*CO2 e biodiversità*", Edizioni Ambiente, 2002
- 59 Gianni Silvestrini, "*2C*", Edizioni Ambiente, 2015
- 60 Jason Moore, "*Ecologia-mondo e crisi del capitalismo*", Ombre Corte, 2015
- 61 Jason Moore, "*Antropocene o Capitalocene?*", Ombre Corte, 2017
- 62 Michael T. Klare, "*Potenze emergenti*", Edizioni Ambiente, 2010
- 63 Herman Scheer, "*Imperativo energetico*", Edizioni Ambiente, 2011
- 64 Herman Scheer, "*Autonomia energetica*", Edizioni Ambiente, 2006
- 65 Alberto Clò, "*Il rebus energetico*", Il Mulino, 2008
- 66 Sergio Carrà (a cura di), "*Le fonti di energia*", Il Mulino 2008
- 67 Ugo Bardi, "*La fine del petrolio*", Editori Riuniti, 2003
- 68 Wolfgang Behringer, "*Storia culturale del clima*", Bollati Boringhieri, 2013
- 69 William Ruddiman, "*L'aratro, la peste, il petrolio*", Università Bocconi Editore, 2007
- 70 Gabrielle Walker, sir David King, "*Una questione scottante*", Codice, 2008
- 71 Nicholas Stern, "*Un piano per salvare il pianeta*", Feltrinelli, 2009
- 72 Nicholas Stern, "*Clima. È vera emergenza*", Francesco Brioschi editore, 2006
- 73 Paul J. Crutzen, "*Benvenuti nell'antropocene!*", Mondadori, 2005

- 74 Mark Lynas, “*Sei gradi*”, Fazi Editore, 2007
- 75 Paul Roberts, “*La fine del cibo*”, Codice Edizioni, Torino, 2009.
- 76 Brian Fagan, “*Effetto caldo*”, Corbaccio, 2008
- 77 Jeffrey D. Sachs, “*Il Bene comune*”, Mondadori, 2010
- 78 Jeff Rubin, “*Che fine ha fatto il petrolio. Energia e futuro dell’economia*”, Eliot 2010
- 79 Richard Horton, “Covid-19 is not a pandemic”, The Lancet, september 2020
- 80 Richard Horton. “*Covid-19. La catastrofe*”. Roma: Il Pensiero Scientifico Editore, 2020
- 81 Stefano Palmisano, “La tutela penale delle api, note a margine di un procedimento pilota”,
Originariamente Micromega,
- 82 Minnesota, New York State Legislature, “Pollinator Friendly Solar Act”, dicembre 2018
- 83 “Examining the Potential for Agricultural Benefits from Pollinator Habitat at Solar Facilities in the United States”, Environmental Science & Technology
- 84 Moore-O’Leary, KA; Hernandez, RR; Johnston, DS ; Abella, SR ; Tanner, KE ; Swanson, AC ; Kreitler, J. ; Lovich, JE “Sostenibilità dell’energia solare su scala industriale: concetti ecologici critici”. Davanti. Ecol. Environ 2017
- 85 “Solarparks - Gewinne für die Biodiversität”, Bne
- 86 Prem Shankar Jha, “*L’alba dell’era solare*”, Neri Pozza, 2019
- 87 “Strategia italiana di lungo termine sulla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra”, Mise, MinAmb, Min.Inf, MinAgr, gennaio 2021
- 88 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
- 89 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
- 90 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
- 91 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*.
- 92 Ispra, “*Linee guida per la valutazione integrata di impatto ambientale e sanitario (VIA) nelle procedure di autorizzazione ambientale (VAS, VIA, AIA)*”, 2015

- 93 SNPA, *“Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale”*, 2020
- 94 Edward Osborne Wilson, *“Formiche. Storia di un’ esplorazione scientifica”*, Adelphi 2020;
- 95 Edward Osborne Wilson, *“Biodiversità. La violenza della natura la resistenza della vita”*, Sansoni, 1999.

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.

La base cartografica presa a riferimento è stata quindi quella ripubblicata, con alcune difficoltà di accesso per le note vicende informatiche (cd. "Attacco hacker").

Indice delle figure nel testo.

Figura 1 - Infografica, stato attuale	7
Figura 2 - Rischi riscaldamento climatico	8
Figura 3 - Percorsi.....	9
Figura 4 - Rischi e Motivi di Preoccupazione.....	11
Figura 5 - Stima del percorso di riduzione delle emissioni totali	12
Figura 6 - Suolo nell'area di impianto.....	17
Figura 7 - Interferenze con impianti esistenti (cerchi, eolici).....	22
Figura 8 - Impianto fotovoltaico esistente	24
Figura 9 - Rapporto con area di progetto (Piastra P8)	24
Figura 10 - Veduta con area di progetto	25
Figura 11 - Particolare delle piastre P8, 11, 12.....	25
Figura 12 - Pala verso piastre P1	26
Figura 13 - Parte dell'impianto più vicina.....	27
Figura 14 - Posizione impianto e progetto Limes 15	28
Figura 15 - Piastra P1	28
Figura 16 - Impianto CDS.....	29
Figura 17 - Mitigazione.....	30
Figura 18 - Impianto "Coriandoli solari" e "Castrum 16".....	30
Figura 19 - Mitigazione.....	31
Figura 20 - Render dell'impianto SF solare	32
Figura 21 - Tavola SF Solare	32
Figura 22 - Veduta da drone verso il terreno di SF Solare	33
Figura 23 - Mitigazione lato SUD piastra 17	33
Figura 24 - Presenza di tutti gli impianti in progetto ed autorizzati	34
Figura 25 - Tabella riassuntiva.....	37
Figura 26 - Il territorio interessato con campitura sommaria dell'area.....	39
Figura 27 - Veduta del modello tracker alla massima altezza	40
Figura 28 - Elenco siti potenzialmente inquinati	41
Figura 29 - Siti potenzialmente inquinati.....	41
Figura 30 - Stralcio del foglio 344_Tuscania della Carta Geologica d'Italia 1: 50.000.....	44
Figura 31 - Stralcio della Carta Idrogeologica del territorio, Fg. 4, 1: 100.000	46
Figura 32 - Legenda della Carta.....	47
Figura 33 - Classificazione sismica	48
Figura 34 - MOPS 1 livello.....	49
Figura 35 - Mappa interattiva della pericolosità sismica (http://esse1-gis.ingv.it)	49
Figura 36 - Zone sismogenetiche della regione Lazio	50
Figura 37 - Carta del rischio archeologico-1	52
Figura 38 - Carta del Rischio_2	52
Figura 39 - Carta archeologica - ricognizione e visibilità.....	53
Figura 40 - Distribuzione settoriale delle aziende in provincia di Viterbo.....	57
Figura 41 - Superficie agrivoltaica.....	61
Figura 42 - Dati climatici	64
Figura 43 - Temperature	65

Figura 44 - Grafico pluviometrico	66
Figura 45 - Tabella di soleggiamento	66
Figura 46 - Rosa dei venti	67
Figura 47 - Tabella qualità dell'aria nel Lazio, 2019	68
Figura 48 - Tabella qualità dell'aria, 2019, PM 2,5, metalli	69
Figura 49 - Verifica del rispetto dei valori limite nella stazione di Viterbo 32	69
Figura 50 - Stralcio cartografia uso del suolo Regione Lazio.....	73
Figura 51 - Veduta dell'area, gennaio 2023	74
Figura 52 - Veduta lotto maggiore, comune di Tuscania.....	75
Figura 53 - Veduta, area uso ortivo.....	75
Figura 54 - Veduta carciofi	75
Figura 55 - Stralcio dalla Carta Ecopedologica (fonte: Portale Cartografico Nazionale)	76
Figura 56 - Carta ecopedologica	77
Figura 57 - Stralcio dalla Carta dei suoli del Lazio	78
Figura 58 - Stralcio dalla Carta Capacità d'uso dei suoli del Lazio	79
Figura 59 - Reticolo idrografico dell'area oggetto di intervento	80
Figura 60 - Tabella: Estensione delle macrocategorie e categorie inventariali nella pr di Viterbo ...	81
Figura 61 - Tabella: Estensione delle categorie forestali dei "boschi alti" nella prov di Viterbo.	82
Figura 62 - Stralcio della Carta del Fitoclima_ Regionalizzazione del Lazio (C. Blasi).....	83
Figura 63 - Aree protette su ortofoto	87
Figura 64 - Tavola paesaggistica	91
Figura 65 - Livelli di rumore rilevati	94
Figura 66 - Livelli di pressione sonora stimati	100
Figura 67 - Calcolo limiti.....	100
Figura 68 - Campo elettrico al suolo generato dal sistema di sbarre a 150 kV	102
Figura 69 - Veduta Google Earth con esaltazione x3 delle altezze	107
Figura 70 - Veduta Google Earth con esaltazione x3 altezze	107
Figura 71 - Veduta senza esaltazione dell'altezza	108
Figura 72 - Particolare del sistema di incisioni.....	108
Figura 73 - Querceti nell'area.....	109
Figura 74 - Formazioni miste di valloni e forre	110
Figura 75 - Cespuglieti di bordo.....	111
Figura 76 - Particolare.....	112
Figura 77 - Pascoli e prati	113
Figura 78 - Veduta del lotto di progetto.....	113
Figura 79 - Margine del bosco ad Est	115
Figura 80 - Veduta dei boschetti interclusi nell'area agricola	116
Figura 81 - Particolare, impianti eolici a Nord dei lotti di impianto	116
Figura 82 - Particolare del sistema orografico e naturale	118
Figura 83 - Vedute dell'area principale.....	119
Figura 84 - Particolare del modello, siepi ulivicole e tracker in posizione orizzontale	120
Figura 85 - Boschi a Sud-Ovest e olivi tradizionali	121
Figura 86 - Esempio del trattamento delle piastre 16 e 17, limitrofe alla strada comunale	122
Figura 87 - Veduta impianto da Nord-Est.....	122
Figura 88 - Mitigazioni lungo le strade di attraversamento	122
Figura 89 - Mitigazioni a 'recinti'	123
Figura 90 - Veduta modello, lato Est	124
Figura 91 - Sezione area di mitigazione SP	124
Figura 92 - Sezione a maturazione, dopo 10 anni.....	125

Figura 93 - Mitigazione lungo la strada podereale verticale	125
Figura 94 - Veduta della mitigazione.....	126
Figura 95 - Flussi di gas metano in miliardi di mc nel 2020	156
Figura 96 - Relazione tra prezzo dell'energia elettrica (PUN) e fonte di approvvigionamento.....	157
Figura 97 - Emissioni CO ₂ parte fotovoltaica ed agricola	160
Figura 98 - Calcolo del LER	160
Figura 99 - Confronto tra progetto e alternative.	161
Figura 100 - Schizzo alternanza tra doppie siepi ulivicole e inseguitori FV	162
Figura 101 - Esempio della mitigazione	163
Figura 102 - Rappresentazione del modello 3D dell'impianto,.....	164
Figura 103 - Sintesi uso del suolo	166
Figura 104 - Esempio di Piastra nella quale ampie aree sono lasciate alla piena naturalità.....	166
Figura 105 - Obiettivi della Nuova Politica Agricola Comunitaria	167
Figura 106 - Agricoltura rigenerativa	168
Figura 107 - Non solo agrivoltaico	169