

PROGETTO DELLA CENTRALE SOLARE "SOLAR BLOOMS"

da 29,36 MWp a Civita Castellana (VT)



TR03

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO AMBIENTALE

PROGETTO DEFINITIVO



Proponente

Pacifico Pirite S.R.L.

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



Progetto dell'inserimento paesaggistico e mitigazione

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

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



AEDES GROUP
ENGINEERING

Progettazione elettrica e civile

Progettista: Ing. Rolando Roberto, Ing. Giselle Roberto

Collaboratori: Ing. Marco Balzano, Ing. Simone Bonacini



**MARE
RINNOVABILI**

Consulenza geologia

Geol. Gaetano Ciccarelli

Consulenza archeologia

Apoikia S.R.L.

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



04 ● 2023

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

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 altri fotovoltaici esistenti	23
3.4.1.1	- Impianto da 1 MW a 500 metri	23
3.4.1.2	- Impianto da 4 MW a 1,2 km	26
3.4.1.3	- Impianto da 10-15 MW, oltre 2 km	27
3.4.3	Compresenza con altri progetti fotovoltaici	29
3.4.3.1	- Flaminia, 35 MW	29
3.5-	Alternative valutate	31
5.5.1	Evoluzione dell'ambiente non perturbato	31
3.5.2	Opzione zero	31
3.6-	Individuazione degli impatti potenzialmente rilevanti	33
3.7-	Impatto su suolo, sottosuolo e assetto territoriale	35
3.7.1	Componenti ambientali: ambito territoriale di riferimento	35
3.7.1.1	- Generalità sul viterbese	35
3.7.1.2	- Area Vasta	35
3.7.1.3	- Area di sito	36
3.7.1.4	- Siti potenzialmente inquinati	38
3.7.2	Geosfera	39
3.7.2.1	- Assetto geomorfologico	40
3.7.2.2	- Modello geolitologico e idrologico	41
3.7.2.3	- Circolazione idrica	43
3.7.2.4	- Caratterizzazione sismica	45
3.7.2.5	- Magnitudo di riferimento	45
3.7.2.6	- Suscettività alla liquefazione	48
3.7.3	Ambiente antropico	49
3.7.3.1	- Analisi archeologica	49
3.7.3.2	- Analisi socio-economica	52
3.7.4	Ricadute occupazionali	56
3.7.4.1	- Premessa e figure impiegate	56
3.7.4.2	- Impegno forza lavoro	56
3.7.5	Ricadute agronomiche e produttive	58
3.7.6	Gestione dei rifiuti	59
3.7.7	Sintesi dei potenziali impatti	60
3.8-	Impatto sugli ecosistemi	61
3.8.1	Componenti ambientali: clima	61
3.8.2	Componenti ambientali: atmosfera	66
3.8.2.1	- Qualità dell'aria	66

3.8.3	Componenti ambientali: litosfera	70
3.8.3.1	- Uso del suolo	70
3.8.3.2	- Inquadramento geo-pedologico	75
3.8.3.3	- Idrologia e idrografia superficiale	79
3.8.3.4	- Idrografia dell'area	79
3.8.4	Componenti ambientali: biosfera	80
3.8.4.1	- Flora e vegetazione	80
3.8.4.2	- Descrizione della vegetazione dell'area	81
3.8.4.3	- Fauna	82
3.8.5	Aree protette e siti Natura 2000	84
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	91
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	94
3.9.2.1	-Premessa.....	94
3.9.2.2	- Componenti attive dell'impianto	96
3.9.3	Impatto acustico di prossimità	98
3.9.4	Potenziale impatto elettromagnetico di prossimità	100
3.9.4.1	- Calcolo delle DPI componenti di impianto e impatto relativo.....	100
3.9.4.2	-Sottostazione AT	100
3.9.5	Potenziali impatti sull'ambiente fisico.....	102
3.10-	Impatto sul paesaggio	103
3.10.1	Generalità.....	103
3.10.2	Analisi del paesaggio di area Vasta	103
3.10.3	Analisi del paesaggio nell'area di sito	105
3.10.3.1	- Caratterizzazione del paesaggio tipico	107
3.10.4	Sintesi sull'Unità di paesaggio locale	112
3.10.5	Impatto sul paesaggio	113
3.10.5.1	- Analisi del paesaggio	114
3.10.5.2	- Mitigazione	116
3.11-	Concertazione con l'Amministrazione Comunale.....	119
3.11.1	Valori guida	121
3.11.2	Patto di Sviluppo.....	122
3.11.3	Impegni sui tempi e le fasi del procedimento.	122
3.12-	Valutazione sintetica finale.....	123
3.12.1	Metodologia	123
3.12.2	Descrizione delle matrici di valutazione	128
3.12.2.1	- "Matrice delle relazioni tra Componenti Ambientali"	130
3.12.2.2	"Matrice dei fattori Causali"	130
3.12.2.3	- "Matrice di qualificazione degli impatti"	130
3.12.3	Identificazione dei termini di valutazione: dalle azioni progettuali ai fattori di impatto	133
3.12.3.1	- Azioni progettuali	134
3.12.3.2	- Fattori Causali:	135
3.12.3.3	- Componenti ambientali.....	136
3.12.4	Matrici di impatto: descrizione	138
3.12.4.1	- La matrice ambiente/ambiente.....	138
3.12.4.2	- La matrice fattori causali/azioni di progetto.	139
3.12.4.3	- La matrice di qualificazione degli impatti	140
3.12.5	Sintesi della valutazione matriciale.....	141
3.13-	- Matrici.....	144
3.13.1	Matrice "Ambiente-Ambiente".....	144
3.13.2	Matrice dei Fattori Causali.....	145
3.13.3	Matrice di qualificazione degli impatti	146

3.14- Conclusioni generali.....	148
3.14.1 Realizzare la Transizione Ecologica Aperta (TEA).....	148
3.14.2 Obiettivi della TEA per le FER.....	150
3.14.3 Sintesi dei Quadri del SIA	152
3.14.4 L'impegno per il paesaggio e la biodiversità	154
3.14.5 Il nostro concetto.	158
<i>Elenco degli acronimi e definizioni utilizzate.</i>	<i>161</i>
<i>Reperimento informazioni</i>	<i>165</i>
Fonti	165
Bibliografia:	166
<i>Metodi di previsione utilizzati</i>	<i>169</i>
<i>Incertezze</i>	<i>170</i>
<i>Indice delle figure nel testo.....</i>	<i>171</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.

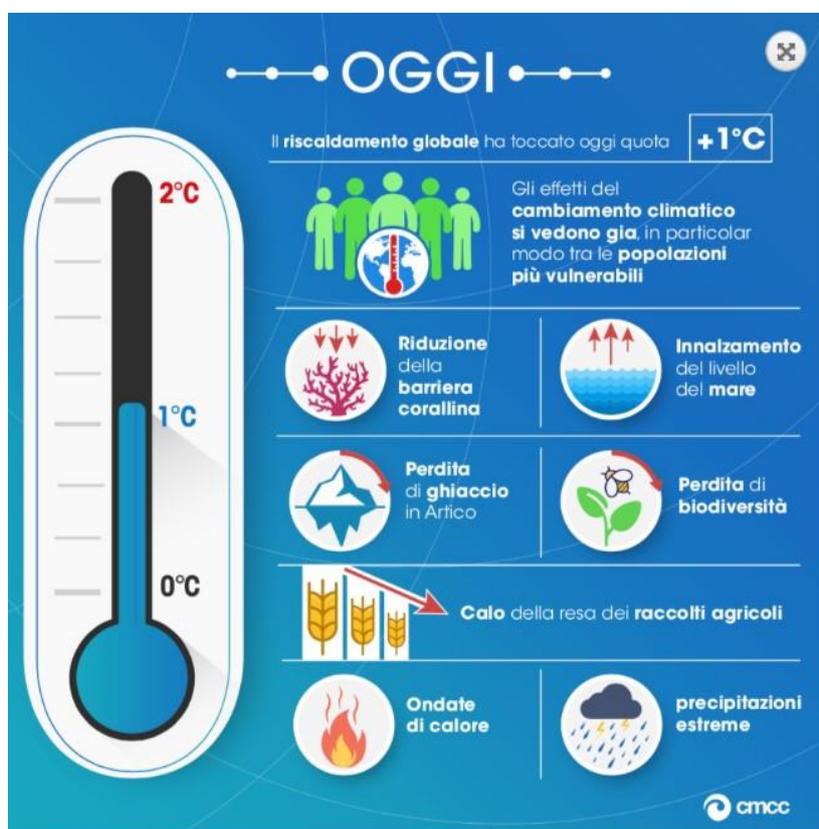


Figura 1- infografica, stato attuale

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.

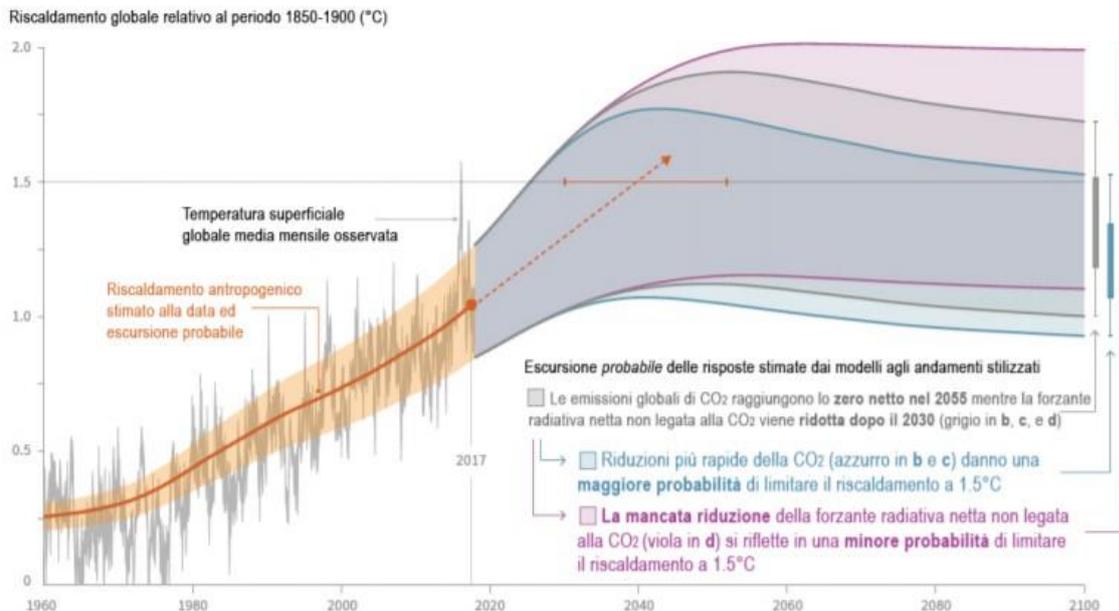


Figura 3 - percorsi

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.

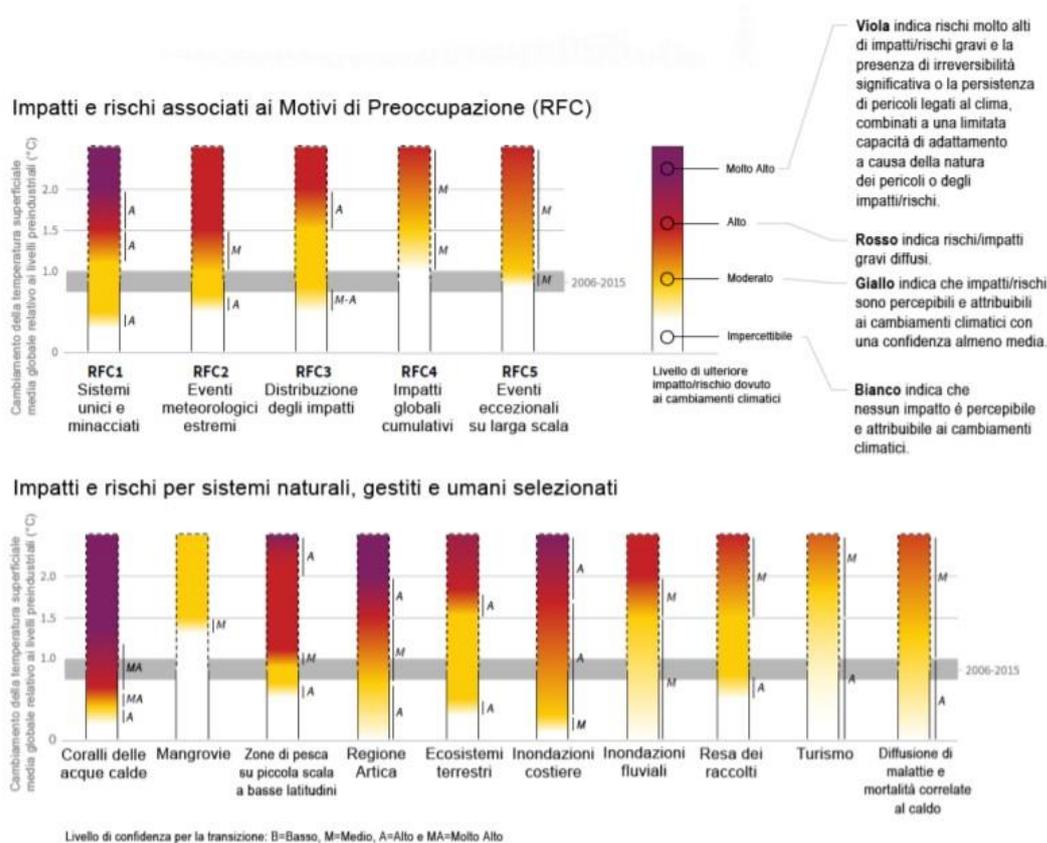


Figura 4 - Rischi e Motivi di Preoccupazione

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.

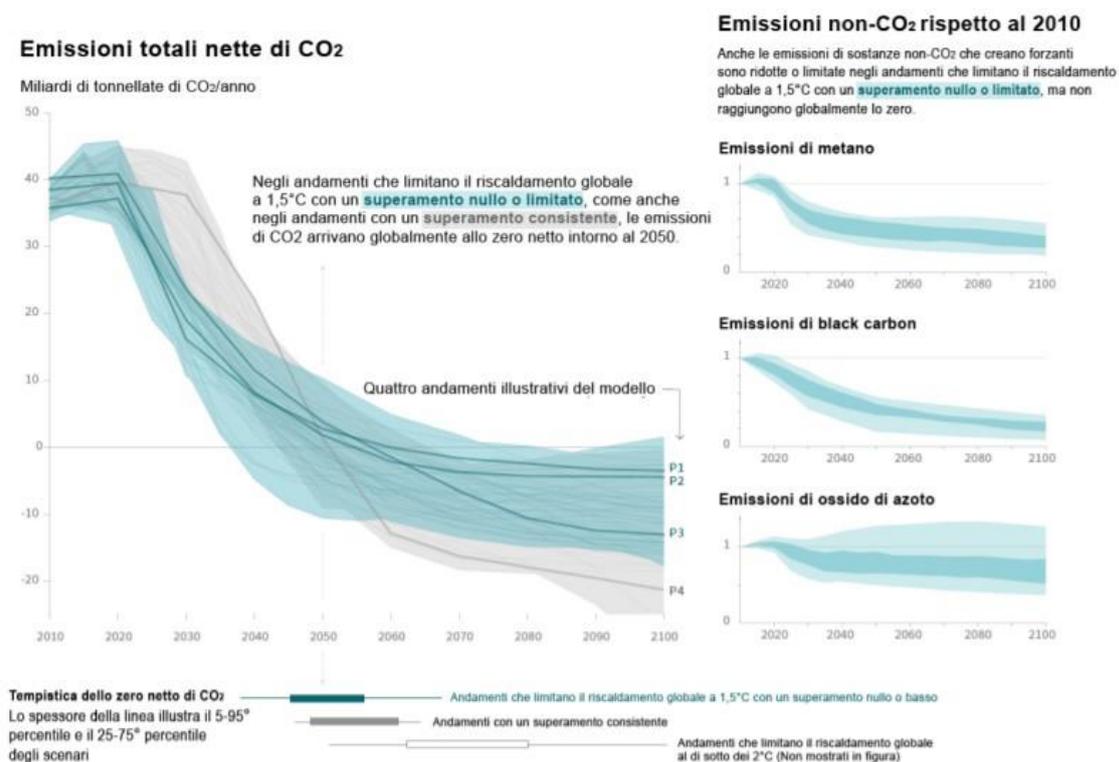


Figura 5 - Stima del percorso di riduzione delle emissioni totali

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 '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

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>

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

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

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”.



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 fotovoltaici, per lo più a Ovest. Le due tavole seguenti illustrano la situazione.

Interferenze con altri impianti esistenti - Scala 1:20000



Figura 7 - Interferenze con impianti esistenti

Più semplice la situazione per i progetti in corso.

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

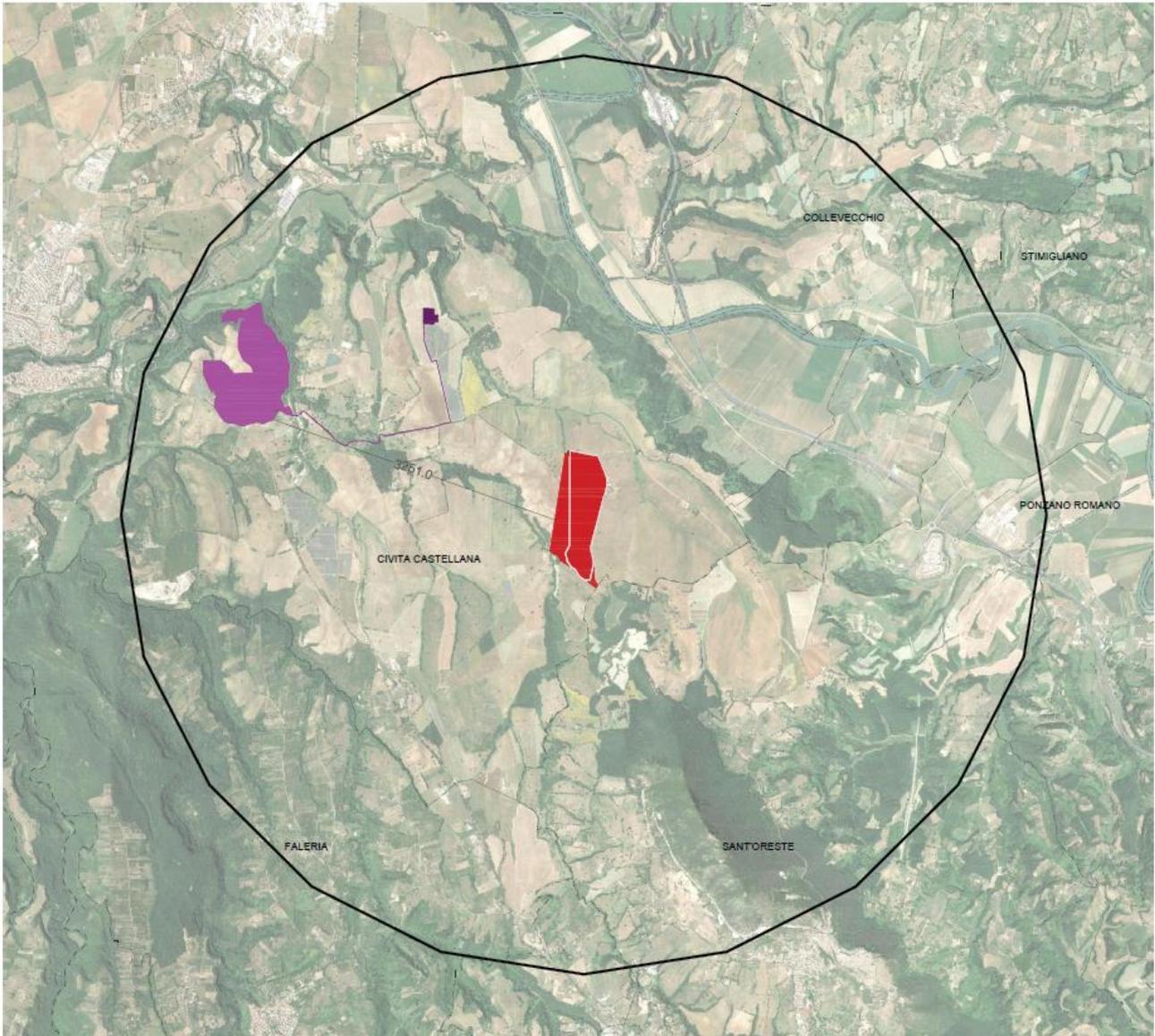


Figura 8 - Interferenze con impianti in progetto

3.4.1 Compresenza con altri fotovoltaici esistenti

Il principale fattore di interazione con altri progetti avviene con alcuni impianti fotovoltaici esistenti, di cui il più vicino è a 500 metri e gli altri a 1,2 o 2 km di distanza.

3.4.1.1 – Impianto da 1 MW a 500 metri

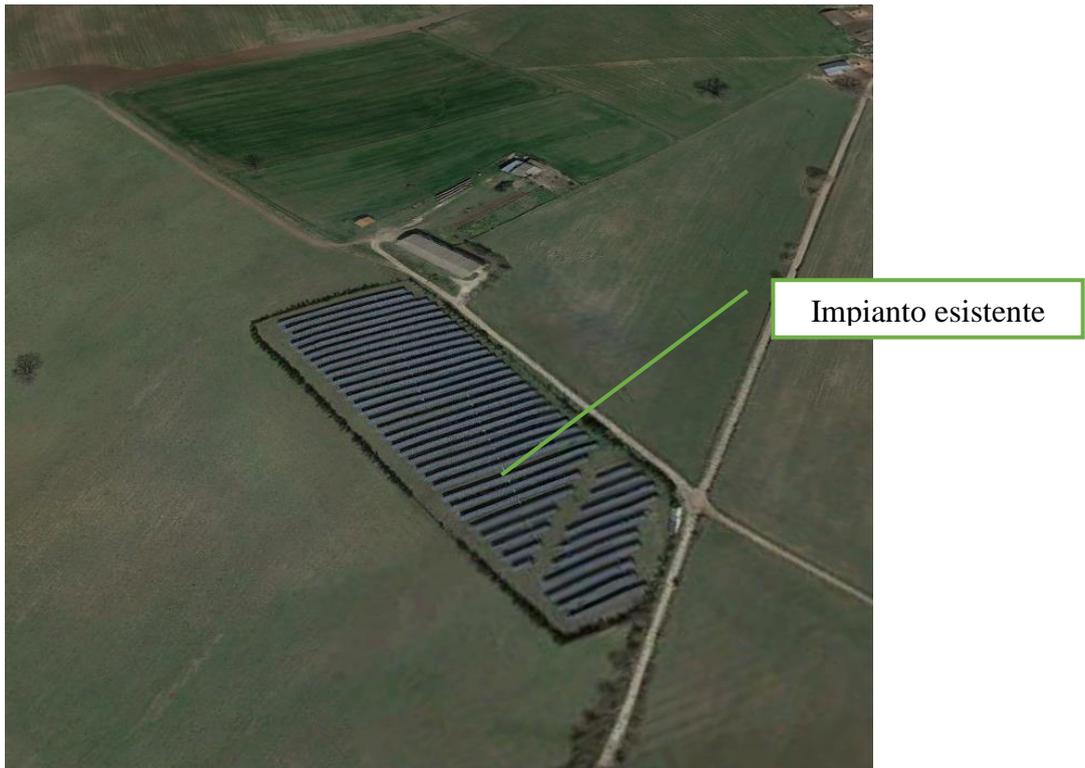


Figura 9 – Impianto fotovoltaico esistente, 0,5 km



Figura 10 - Rapporto con area di progetto

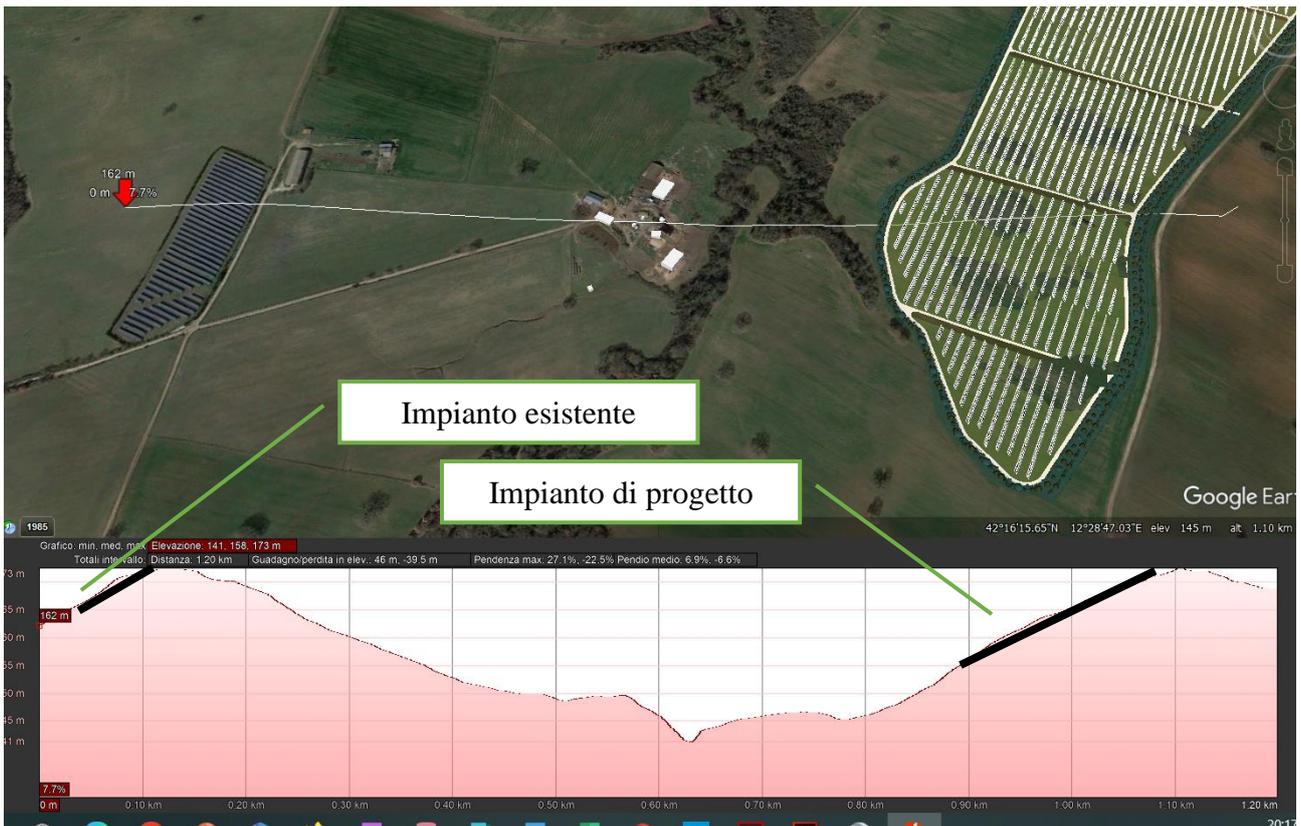


Figura 11 - Veduta con area di progetto

In pratica i due impianti si vengono a trovare sulle facce Ovest delle rispettive colline, sostanzialmente non mutuamente visibili (le colline sono molto meno acclivi di come risulta dal grafico di Google Heart, che esalta le pendenze).



Figura 12 - Sezione C-C'

Sezione CC' stato di progetto - Scala 1:100

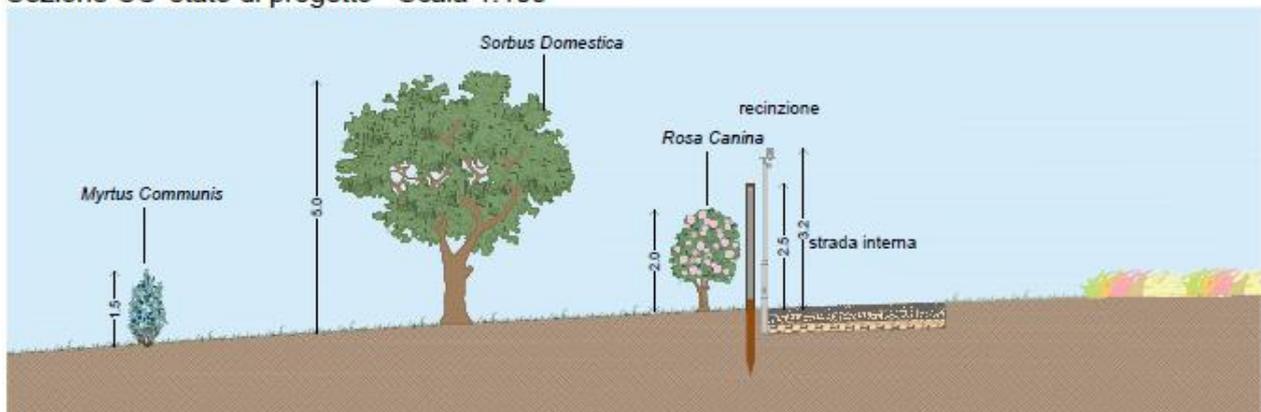


Figura 13 - Mitigazione lato Ovest

3.4.1.2 – Impianto da 4 MW a 1,2 km

Un secondo impianto sviluppa una potenza stimabile in 4-5 MW e si trova a 1,2 km di distanza dall'impianto verso Nord_Ovest.



Figura 14 - Impianto a 1,2 km

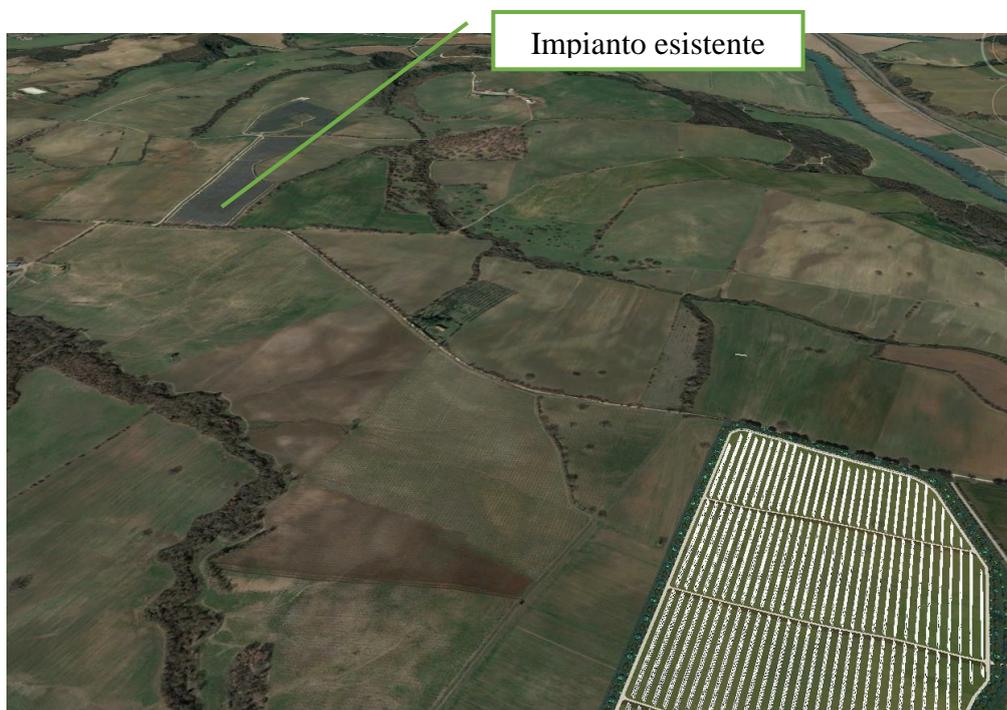


Figura 15 - Rapporto con l'area di progetto

In questo caso la significativa distanza e l'orografia, con diverse collinette interposte, rende del tutto non apprezzabile l'intervisibilità.

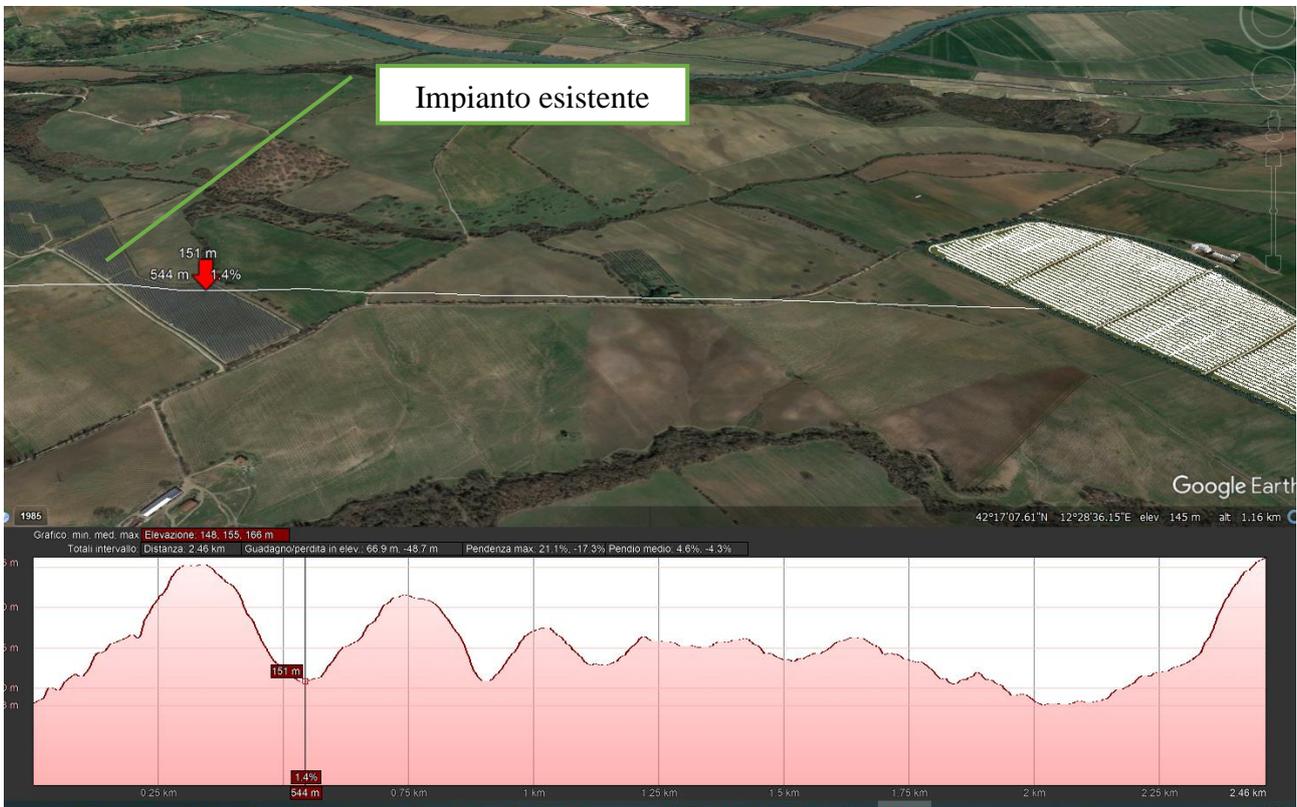


Figura 16 - Intervisibilità impianti



Figura 17 - Sezione B-B'

3.4.1.3 – Impianto da 10-15 MW, oltre 2 km

Il terzo impianto si trova ad oltre 2 km di distanza ed in adiacenza alla Strada Regionale 3 “Flaminia”. Precisamente tra la SR e la linea ferroviaria.



Figura 18 - Relazione tra impianto esistente e progetto

Oltre la significativa distanza, e l'interposizione del massiccio ferroviario, troviamo diverse strutture orografiche ad intersorsi.



Figura 19 - Veduta Google earth con esaltazione delle altezze

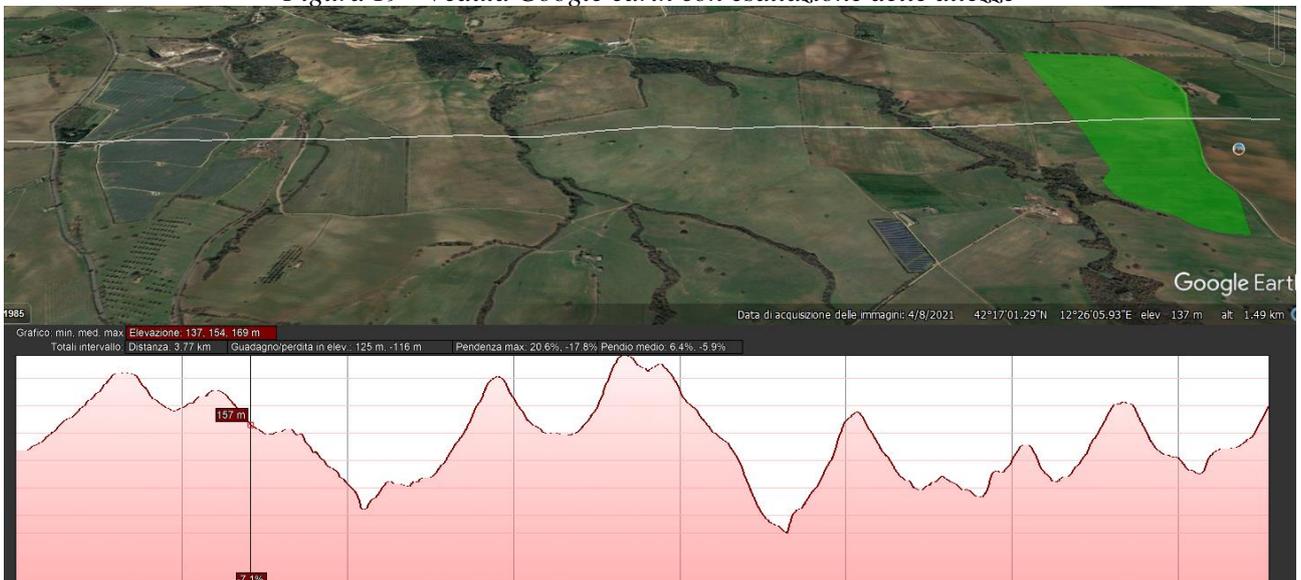




Figura 20 - Veduta impianto esistente

3.4.3 – Compresenza con altri progetti fotovoltaici

3.4.3.1- Flaminia, 35 MW

A Nord_Ovest, e subito sopra l'impianto appena descritto, è presente un progetto per un impianto denominato "Flaminia", da 35 MW, autorizzato con PAUR n. G10698 del 5 agosto 2022⁷

⁷ - <https://regionelazio.app.box.com/v/VIA-041-2021>

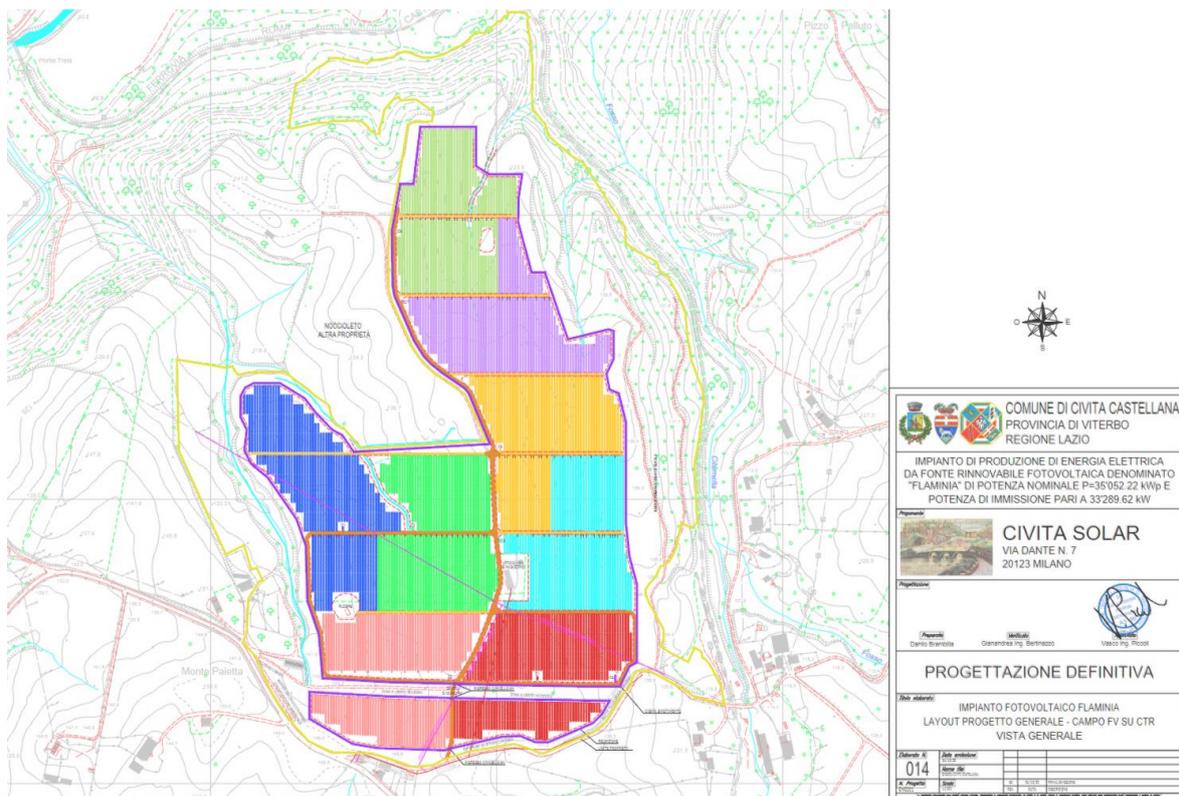


Figura 21 - Impianto Civita Solar

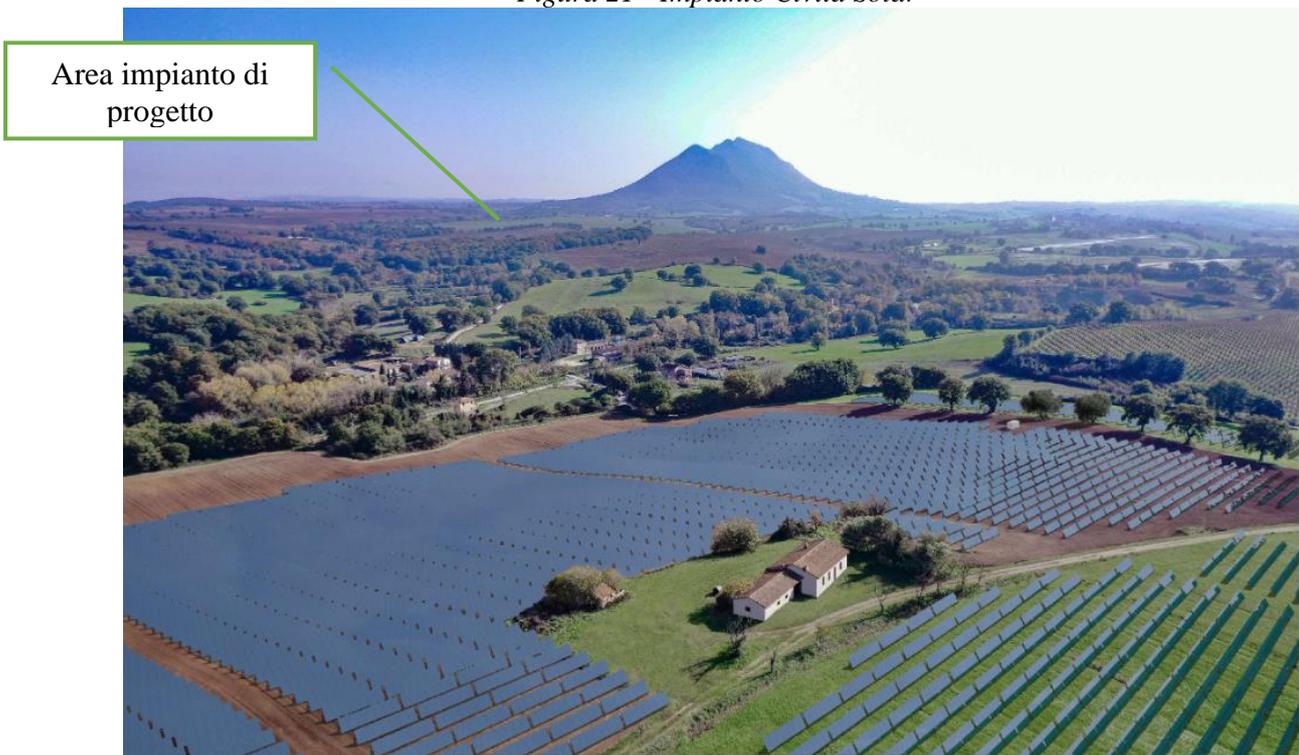


Figura 22 - Render impianto

Come si vede numerose strutture si interpongono tra i due progetti, che si trovano peraltro a più che significativa distanza.

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 mitigazioni
Impatto sul clima	Ininfluyente	Positivo
Impatto sul microclima	Ininfluyente	Trascurabile o positivo
Impatto economico	Non variato	Decisamente positivo, inserimento di notevoli investimenti sia elettrici sia

		agricoli
Impatto acustico	Impianti fotovoltaici esistenti	Trascurabile
Impatto elettromagnetico	Impianti fotovoltaici esistenti	Non c'è cumulo
Impatto sul paesaggio	Impianti fotovoltaici esistenti	Irrilevante

Colore arancio, impatti potenzialmente negativi

Colore verde, impatti potenzialmente positivi

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

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

3.6- Individuazione degli impatti potenzialmente rilevanti

Dall'analisi del quadro progettuale si evince che il progetto prevede la realizzazione, su una superficie di circa 41,9 ha, di un centrale fotovoltaica di 29,36 MW (superficie impegnata dalla proiezione dei moduli, 14,2 ha al massimo). Parte del progetto interessato da un impianto vivaistico. La restante parte dell'area verrà investita dalla mitigazione (5,8 ha) inoltre strade (1,5 ha).

La quota di terreno interessata dalla proiezione a terra dei pannelli durante le lavorazioni agricole (34 %) è equivalente o inferiore a quella destinata nel suo complesso a opere agricole o naturalistiche ed alla mitigazione (50% al netto della viabilità interna di servizio).

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

Figura 23- Tabella riassuntiva

Il progetto è organizzato in assetto agrivoltaico e la principale attività produttiva agricola è la produzione di piante da vivaio.

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 tolfetano, 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 all'estremo margine della Tuscia, tra Corchiano, Fabrica di Roma, Nepi, Faleria, Sant'Oreste (sede della soluzione di connessione), Colvecchio in Provincia di Rieti. Viene a trovarsi a Nord del Lago di Bracciano e

sul confine di provincia segnato dal corso del Tevere. 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 e da una struttura geologica complessa. Si tratta di un territorio che comincia ad avere una densità abitativa più pronunciata ma conserva una certa 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 Civita Castellana e Sant'Oreste (connessione) che si estendono su una superficie di circa 83 e 44 km²; e sono situati nella provincia di Viterbo, nell'estremo nord della regione Lazio, a confine sia con la Toscana che con l'Umbria.

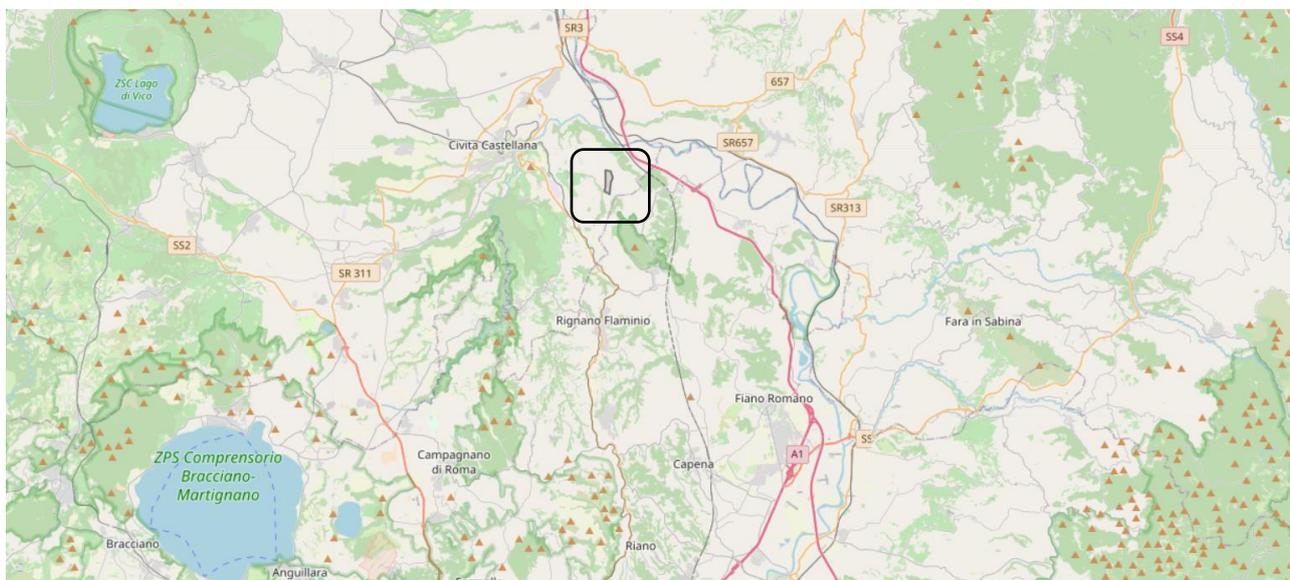


Figura 24- Il territorio interessato con campitura sommaria dell'area

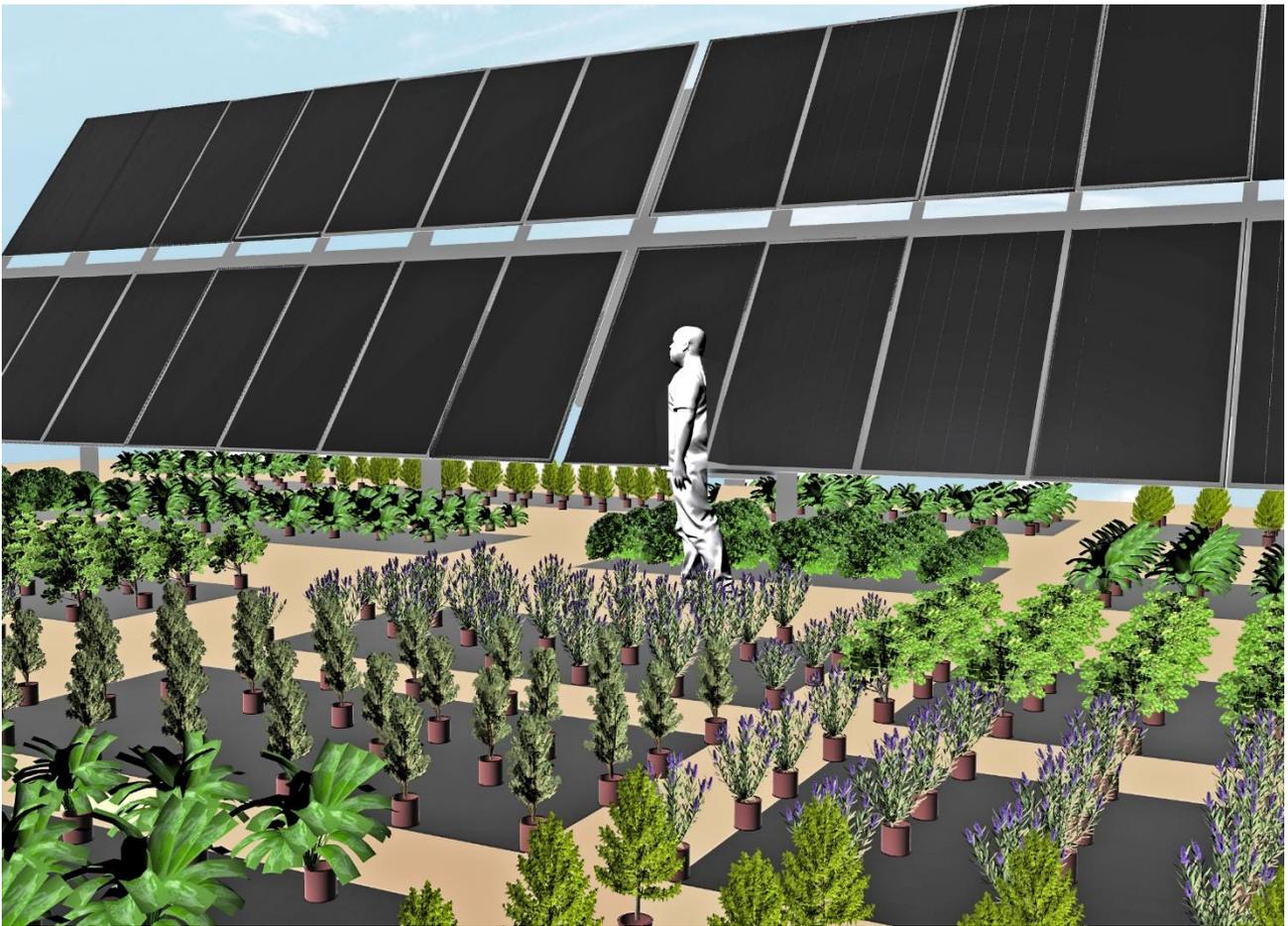


Figura 25 - Veduta del modello tracker alla massima altezza

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).

Il comune di Civita Castellana confina con:

- Collevocchio (RI),
- Magliano Sabina (RI),
- Sant'Oreste (RM),

- Ponzano Romano (RM),
- Gallese (VT),
- Corchiano (VT),
- Fabrica di Roma (VT),
- Castel Sant'Elia (VT),
- Faleria (VT).

La città è situata su uno sperone tufaceo, tra le profonde gole di due affluenti del Treja che raggiunge dopo poco la foce nel Tevere, ai piedi dei Monti Cimini, lungo la via Flaminia nella Valle del Tevere. Si trova in una zona originata dalle eruzioni del vulcano Vicano che hanno generato il tufo rosso, che caratterizza il territorio. In seguito all'innalzamento dell'area, dovuto alle deposizioni piroclastiche, l'azione erosiva delle acque ha dato origine alle profonde gole che sono uno dei caratteri più suggestivi del paesaggio, le “forre”.

In particolare, il sito di intervento è ubicato ad Est del centro abitato di Civita Castellana tra la SS3 “Flaminia” e l’autostrada A1, nella valle conosciuta come “Valle Feliciosa”.

3.7.1.4 Siti potenzialmente inquinati⁸

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

DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	COMUNE	PROVINCIA	TIPO SOGGETTO	CORRENTE DELLA CONTAMINAZIONE	DATA DI ATTIVAZIONE
PV Esso 5313	S Flaminia km 56.600, 01033 Civita Castellana	Civita Castellana	VITERBO	Privato	Potenzialmente contaminato	08/09/2014
EX EREDI COLAMEDICI	Zona industriale Prataroni	Civita Castellana	VITERBO	Pubblico	In attesa di accertamenti analitici	23/03/2012
MANELLI ANTONIO (RIFIUTI DA DEMOLIZIONE ED INGOMBRANTI)	Loc. Fontana Lunga	Civita Castellana	VITERBO	Pubblico	Potenzialmente contaminato	24/04/2012
Ex PV TAMOIL N.4669	Ex SS 657 Sabina, km 18.5	COLLEVECCHIO	RIETI	Privato	Potenzialmente contaminato	27/10/2021
Cabina Elettrica PTP MT/BT "DEN. LOC. ALIANO" n.3229	loc. Aliano	Corchiano	VITERBO	Privato	Contaminato	02/08/2012
Tecnowood srl Unipersonale	Via Pian del Trullo, 01034 Fabrica di Roma	Fabrica di Roma	VITERBO	Privato	Contaminato	05/02/2015
RAFFINERIA METALLI QUARTACCIO SNC (AUTODEMOLIZIONE)	Loc. Quartaccio snc	Fabrica di Roma	VITERBO	Privato	Potenzialmente contaminato	22/08/2011
Ex Discarica RSU Loc. Mercante Nuovo Nepi	Loc. Mercante Nuovo, 01036 Nepi	Nepi	VITERBO	Pubblico	Potenzialmente contaminato	31/12/2016
PV Q8/Shell 5896	Loc. Settevene, 01036 Nepi	Nepi	VITERBO	Privato	Contaminato	18/06/2015
Cabina Elettrica PTP MT/BT DEN. "LOC. CAMPO DELL'OLMO"	Località Campo dell'Olmo	Nepi	VITERBO	Privato	Contaminato	23/09/2011
Ex PV AGIP n. 4377 - SS. Cassia Km 38+841	S.S. Cassia km 38+841	Nepi	VITERBO	Privato	Potenzialmente contaminato	20/04/2010
PV Eni n. 7453	SS2 Cassia km 41+810	Nepi	VITERBO	Privato	Potenzialmente contaminato	23/10/2019

Figura 26 - Elenco siti potenzialmente inquinati

Nel comune di Civita Castellana i siti sono tre.

I siti nel comune di Collevécchio sono uno.

⁸ - <https://www.arpalazio.it/ambiente/suolo-e-bonifiche/anagrafe-dei-siti-contaminati>

Nel comune di Fabrica di Roma ci sono due siti potenzialmente contaminati.

Nel comune di Nepi ci sono 5 siti.

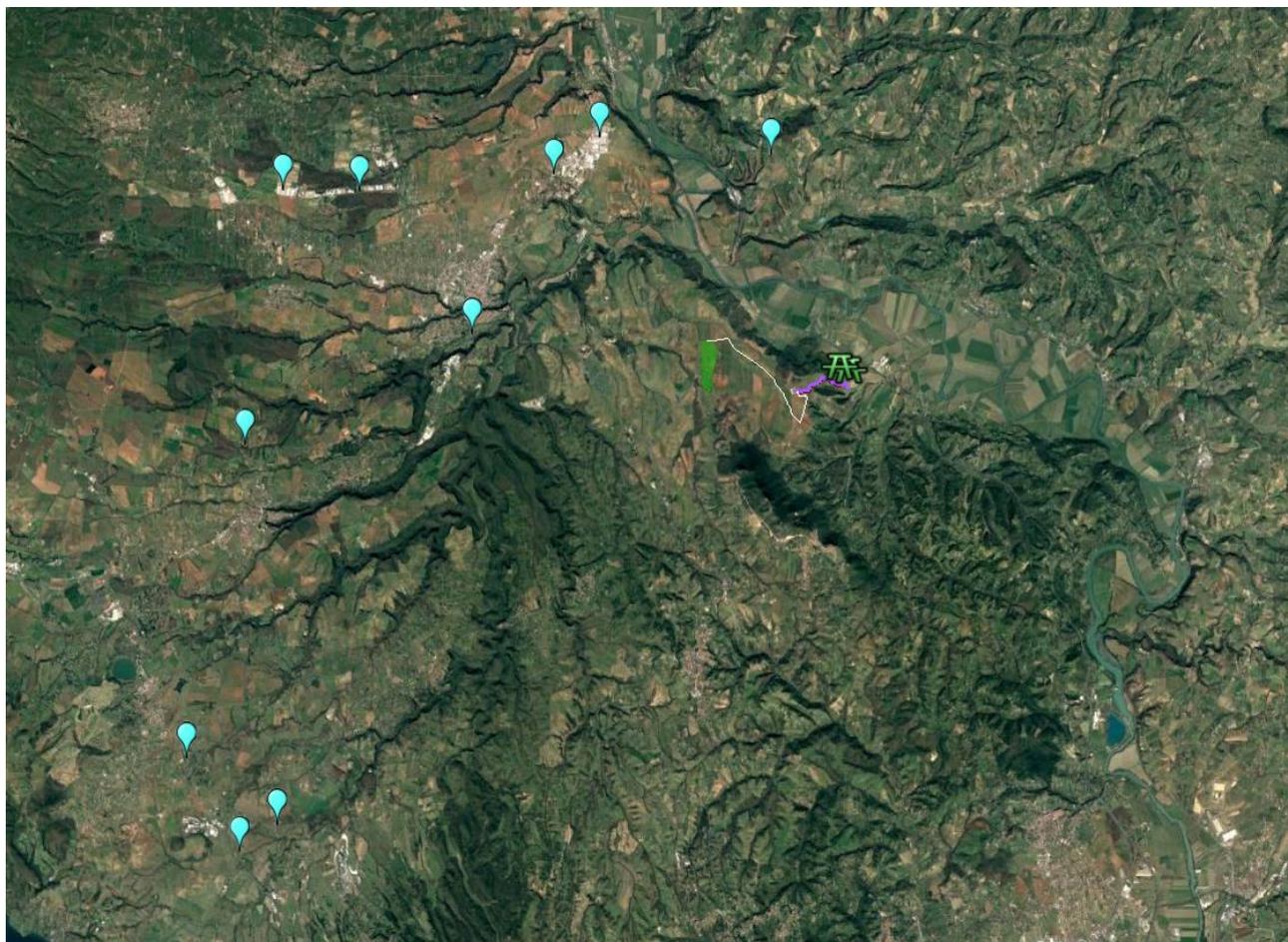


Figura 27 - Siti potenzialmente inquinati

Nessun sito si trova a meno di sei chilometri dal sito.

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.

3.7.2.1 Assetto geomorfologico

Civita Castellana sorge ad una quota di circa 395 metri s.l.m.

L'area esaminata è situata sull'estremo margine sudorientale dell'apparato vulcanico vicano, la cui evoluzione è datata in un periodo compreso tra 900.000 e 95.000 anni fa, in cui sono state distinte quattro fasi principali, in base alle diverse attività vulcaniche. La terza fase (0.2 – 0.15 Ma) è stata quella più importante, durante la quale furono emesse le varie formazioni piroclastiche ignimbriche, ampiamente diffuse su tutto il territorio circostante. In particolare, il terzo deposito, Ignimbrite C (0.15 Ma), è il più noto poiché dotato di maggiore estensione areale. È conosciuto come "Tufo rosso a scorie nere", fu emesso in notevoli quantità e si estese per un raggio di decine di chilometri dal centro di emissione, ricoprendo gran parte del territorio, colmando le paleovalli e formando un esteso plateau localmente inclinato verso la valle del Tevere.

La diversa natura dei terreni presenti nell'area, fa sì che si possano notare diverse unità morfologiche. Il plateau vulcanico è attraversato da valli profondamente incise, le quali hanno l'aspetto di vere e proprie "forre", con dislivelli che raggiungono anche i 100 metri dalla sommità dei versanti, formando un reticolo idrografico facente parte dell'ampio bacino del Tevere. Il reticolo idrografico ha un orientamento in direzione sud ovest - nord est e drena verso il bacino principale, appartenente al torrente Treia, che invece è orientato in direzione sud – nord. Tale reticolo è di tipo sub parallelo – sub angolare ed è stato notevolmente influenzato dalla tettonica; si ipotizza pertanto che i fossi si siano impostati proprio lungo alcuni allineamenti, più facilmente erodibili, corrispondenti alle principali fratture.

Quindi bisogna ricordare che le scarpate dei versanti in cui affiorano depositi vulcanici di notevole potenza, sovrastano i terreni di origine sedimentaria. I depositi sedimentari hanno sia origine continentale (fluviale) che marina e appartengono al plio – pleistocene; sono più facilmente erodibili, hanno matrice sabbio - ghiaiosa e sabbio – argillosa.

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.

Riferendosi al Foglio 143 della Carta Geologica d'Italia si rileva che nell'ambito dell'area di progetto sono presenti coperture tufacee sotto forma di cineriti con strati a lapilli (Tufi Finali – sigla T1 o Tps). La formazione lavica è ascrivibile all'attività del complesso vulcanico di Vico.

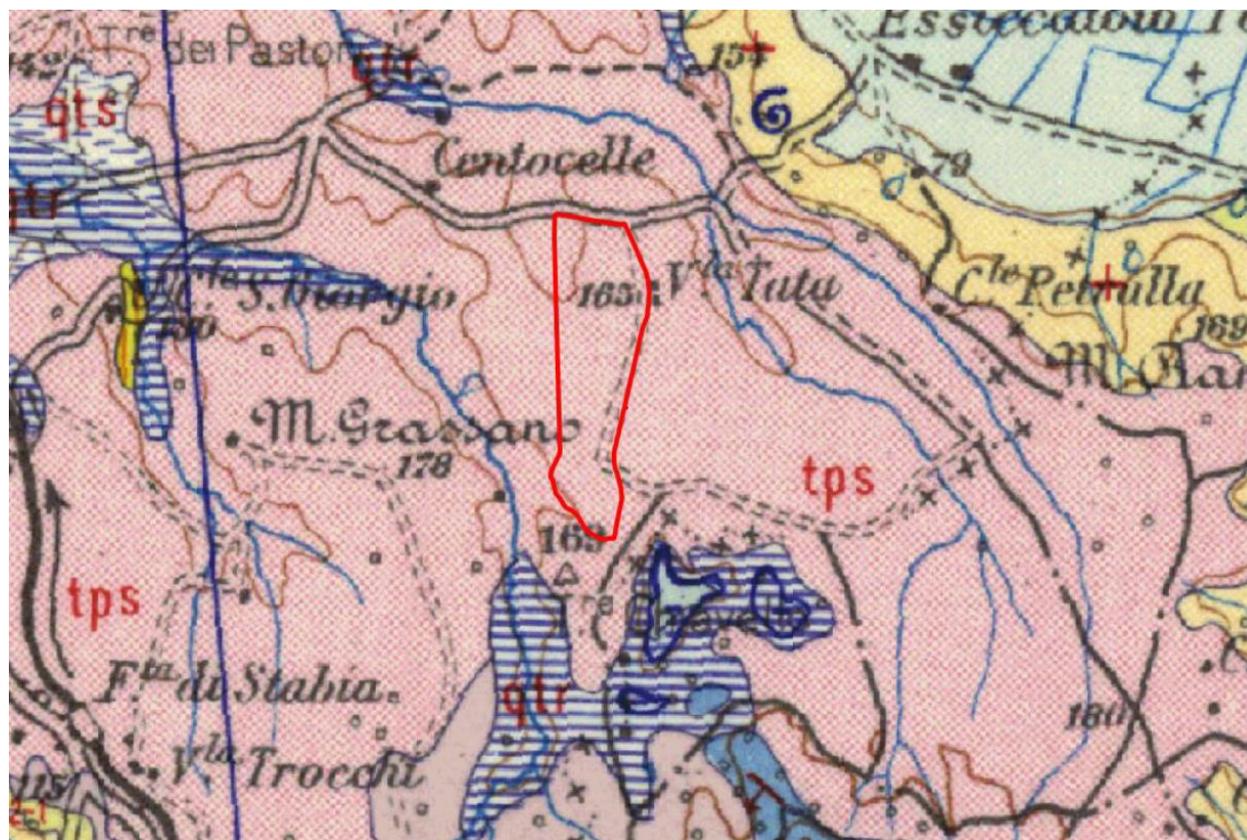


Figura 28- Stralcio del foglio 143

3.7.2.2 Modello geolitologico e idrologico

E' stato preso come riferimento bibliografico lo studio della Carta Geologica d'Italia – ISPRA Foglio 143 e 144 rispettivamente Bracciano e Palombara Sabina. Nel presente capitolo saranno quindi analizzate e descritte brevemente le principali unità geologiche presenti nell'area in esame a partire dalla più antica, quella dei Tufi Finali (sigla T1), Sotto la formazione tufacea è presente il complesso ghiaioso e sabbio argilloso che costituisce il deposito sedimentario precedente l'arrivo della coltre vulcanica, dotato di spessore discreto e composto inizialmente da banchi di materiale grossolano che sfumano, in profondità, su depositi prettamente argillosi ed argillo sabbiosi.

Il vulcano di Vico rappresenta l'ultimo dei grandi eventi vulcanici della regione: i suoi prodotti ricoprono le vulcaniti degli altri sintemi e si estendono per grande raggio intorno al cono centrale i cui residui sono rappresentati dall'attuale caldera di Vico. Nell'area affiorano su tutta la porzione di progetto del parco fotovoltaico le manifestazioni finali dell'Apparato Vicano rappresentate da piroclastiti stratificate, i Tufi Finali (T1).

Tufi Finali (T1)

Costituiscono insieme alle Ignimbriti una delle manifestazioni finali dell'Apparato Vicano. I loro caratteri variano in funzione della distanza dalla regione craterica; nelle vicinanze di quest'ultima sono frequenti, intercalati agli strati di ceneri e lapilli, strati di tufi agglomeratici a grosse pomice del tutto simili ai banchi delle Ignimbriti. Allontanandosi dalle immediate pendici del vulcano, così come sono presenti nell'area in esame, gli strati agglomeratici vanno sparendo e nelle regioni periferiche compaiono in prevalenza livelli di tufi cineritici.

La stratificazione risulta incrociata e irregolarmente ondulata, in dipendenza spesso dell'ondulazione del terreno su cui è avvenuta la deposizione.

Nell'area in esame i tufi, prevalentemente trachitico-fonolitici, compaiono bruni o biancastri e per lo più cineritici, con strati a lapilli ed a blocchi. La stratificazione dei tufi risulta fitta con ondulazioni quindi frequenti piuttosto ampie.

Civita Castellana sorge su un piano tufaceo dai pendii scoscesi e si trova in una posizione centrale rispetto al territorio, che è costituito in prevalenza da un tavolato di rocce nel quale il Fiume Treja, tributario del Tevere, e gli altri affluenti minori hanno inciso dirupi e vallate. L'area è caratterizzata dalla tipica morfologia di origine vulcanica.

Il comprensorio 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 nel contesto della valle a sud della confluenza tra il Fiume Treja ed il Tevere. La valle è allungata nella direzione N e il sito, come evidente dalla figura seguente, si trova tra le quote medie assolute di 146.5 / 172.9 m slm; quindi, in un contesto subpianeggiante privo di segni di instabilità e di possibili modificazioni morfologiche. L'alveo del fosso dista circa 450 m. dal perimetro nord 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 i tufi che interessano l'area di progetto, 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 (si veda la fig. 13-1).

3.7.2.3 Circolazione idrica

Dal punto di vista idrogeologico è possibile affermare che il reticolo idrografico superficiale appare da poco a mediamente sviluppato.

Tra i vari elementi idrografici presenti nei dintorni dell'area in esame, l'elemento principale è rappresentato dal Torrente Treja a nord dell'area di studio. Il torrente Treia è dotato di portata perenne ed abbondante, con ampie variazioni stagionali, ha un bacino idrografico di notevoli dimensioni e di forma rettangolare, allungata in direzione approssimata ovest – est, con versanti da mediamente a molto acclivi e pendenza media dell'alveo dell'1.0 %.

Il fosso fa parte del reticolo idrografico, inizialmente radiale centrifugo poi sub parallelo, che si diparte dalle alture sabatine e vicane, che qui è allineato in direzione approssimata sud ovest – nord est.

La quota della falda acquifera principale si attesta intorno agli 85 metri sul livello del mare, cioè a circa 25 metri dal piano di campagna locale con potenzialità discreta.

Sono possibili mineralizzazioni delle acque sotterranee nonché piccole falde sospese; il flusso idrico sotterraneo segue l'andamento di quello superficiale locale ed è diretto verso nord est; nella zona

non sono segnalate sorgenti idriche degne di nota. Per quanto riguarda i corsi d'acqua secondari si noti la presenza del Fosso di Cava Travertina a nord dell'area di progetto.

La piovosità media annuale della zona, relativa alla stazione di Civita Castellana, nel periodo 1968 – 1995, si attesta intorno ai 970 mm annui con una infiltrazione efficace media intorno al 30 %.

Per quanto riguarda le caratteristiche idrogeologiche dei terreni affioranti si riscontra un medio grado di permeabilità dovuto alla natura prevalentemente piroclastica e scoriacea delle unità presenti.

I complessi idrogeologici in prossimità dell'area in esame sono n°2 e presentano una potenzialità di acquifero diversa da bassa fino a medio alta e sono i seguenti:

- (9) Complesso dei tufi stratificati e delle facies freatomagmatiche – potenzialità acquifera bassa - . Si rilevano in tutta l'area di studio e sono composti da tufi stratificati, tufi terrosi, breccie piroclastiche, pomici, lapilli e blocchi lavici in matrice cineritica. I termini del complesso si presentano intercigitati tra gli altri complessi vulcanici per cui risulta difficile definire lo spessore totale. Il complesso ha una rilevanza idrogeologica limitata anche se localmente può condizionare la circolazione idrica sotterranea, assumendo localmente il ruolo di limite di flusso e sostenendo esigue falde superficiali.
- (4) Complesso dei travertini – potenzialità acquifera medio alta - Travertini antichi, recenti e attuali, concrezioni travertinose intercalate a depositi alluvionali e lacustri. Presentano uno spessore variabile fino ad un massimo di un centinaio di metri. Dove affiora in estese placche isolate è sede di una circolazione idrica significativa che dà luogo a falda locali di buona produttività, dove si trova in continuità idraulica con gli acquiferi alluvionali e/o carbonatici regionali, la produttività della falda aumenta perché ben alimentata.



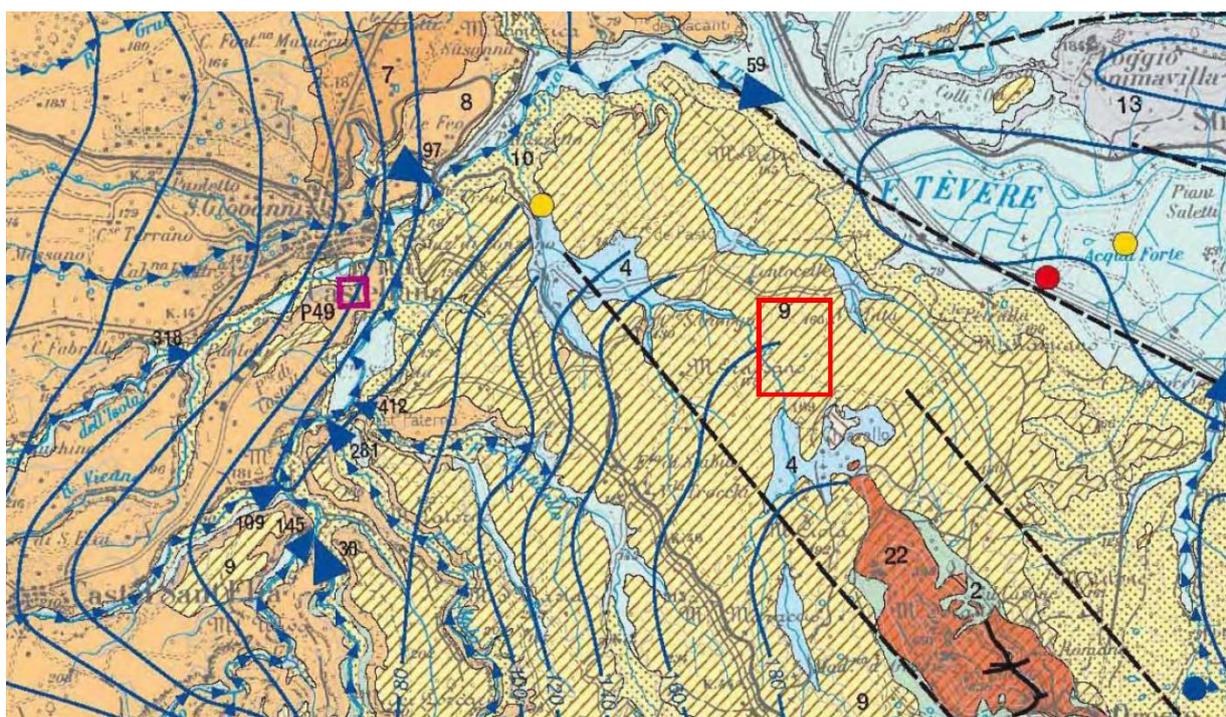


Figura 29 - Stralcio carta idrogeologica della regione Lazio 1:100.000

Osservando la Carta della figura 8.1, 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 180 a sud e la 160 a nord.

È da sottolineare la presenza di diverse sorgenti lineari composte dal Fiume Treja che parte da direzione SO ed attraversa la zona a nord dell'area in esame in direzione EO.

3.7.2.4 Caratterizzazione sismica

In base alle indagini riportate nella Relazione Geologica e alle caratteristiche rilevate dalla letteratura, nonché dalla pericolosità sismica storica locale sono indicati valori tra il sesto-settima grado della scala MCS.

3.7.2.5 Magnitudo di riferimento

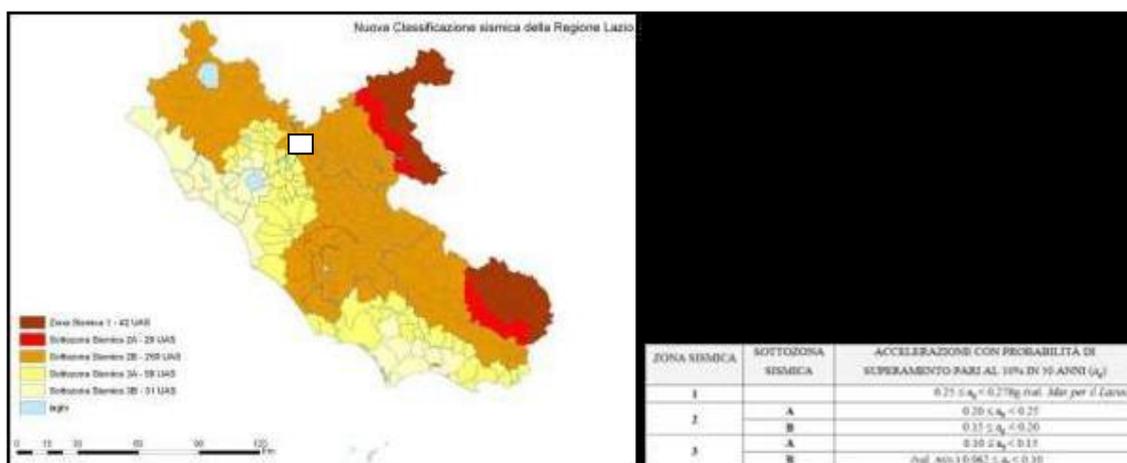
Nella figura si nota come Civita Castellana non sia interessata da faglie capaci (una faglia è definita capace quando ritenuta in grado di produrre, entro un intervallo di tempo di interesse per la società, una deformazione/dislocazione della superficie del terreno, e/o in prossimità di essa).



Figura 30 - Ithaca Catalogo delle falde capaci

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 Civita Castellana 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.



Lo studio di Livello 1 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 SA4 (Figura n. 11.4 - Aree stabili suscettibili di amplificazione), caratterizzata da tufi incoerenti, per spessori di almeno 10-20 metri a partire dal p.c., mentre, successivamente si rilevano, salvo differenze locali, argille e argille sabbiose. Il bedrock 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 orientale del territorio di Civita Castellana.

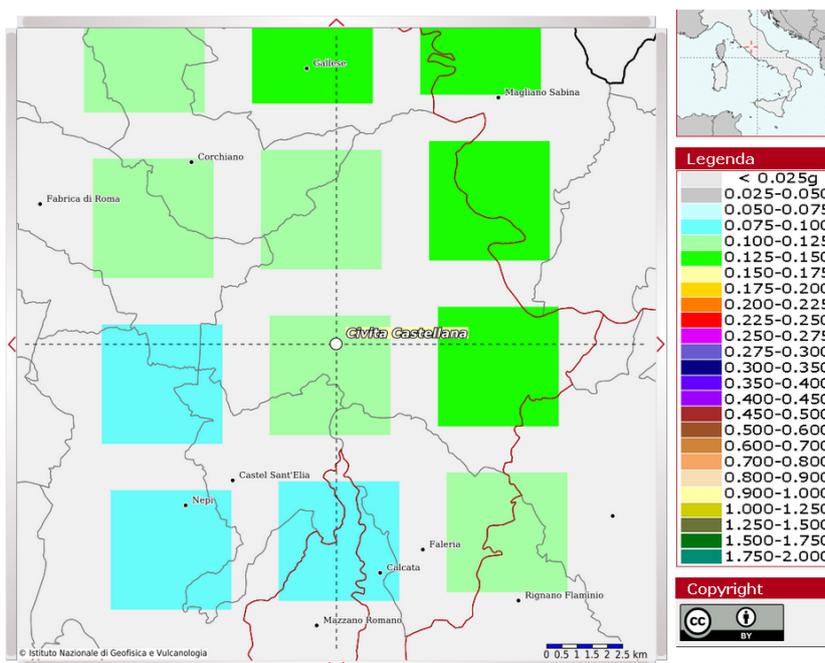


Figura 31 - Mappa interattiva della pericolosità sismica

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

della disaggregazione, ovvero, mediante il portale dell'INGV si è identificato il sito oggetto dello studio e si sono individuati i relativi “nodi” della maglia all'interno della quale è inserito lo stesso. Dall'analisi dei recenti inventari di faglie attive, nello specifico è stato consultato il Diss 3.2.1 (Diss Working Group, 2005 - consultabile on-line: <http://diss.rm.ingv.it/diss/>) e dalla carta delle zone sismogenetiche ZS9 (Meletti C., Valenzise G. et al., 2004) emerge che il comune di Civita Castellana è posto all'interno della zona 920.

La zona 920 coincide con il settore in distensione tirrenica definito nel modello sismotettonico di Meletti et al. (2000). Questa zona è caratterizzata da una sismicità generalmente di bassa energia che solo sporadicamente raggiunge valori di magnitudo relativamente elevati.

Il DISS 3.2.1 costituisce un archivio georeferenziato di tettonica, faglie e informazioni paleosismologiche dedicato nella valutazione del rischio sismico a scala regionale e nazionale. Nell'immagine di figura 11.8 sono indicate, con fasce di colore arancione, le zone sismogenetiche riconosciute. Il quadro sismotettonico regionale e le analisi eseguite dall'INGV individuano per il territorio di Civita Castellana un livello di rischio sismico medio.

Come si nota dalla Tabella 11.3, per la Zona 920 la M_w valutata è pari a 4.6. Tuttavia, e per confronto, si è scelto, di verificare la M_w anche con il metodo della disaggregazione in termini di Magnitudo e distanza riferendosi alla maglia più sfavorevole in termini di Magnitudo della Mappa interattiva della Pericolosità Sismica dell'INGV - figura 11.6 – e si è ottenuto il grafico della disaggregazione in termini di Magnitudo e distanza.

3.7.2.6 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 la verifica dei singoli punti sopra riportati si evidenzia che:

- le accelerazioni massime attese al suolo vengono definite come riportato in precedenza per i vari stati limite previsti dalla normativa tecnica NTC2018 (vedi quanto riportato in precedenza). Da quanto desunto per lo stato limite SLC il valore di a_g è maggiore di 0,1g e più precisamente è pari a: $a_{max} = 0.212 \text{ g} * 1.50 * 1.0 = 1.712 \text{ m/sec}^2$
- la profondità della falda è stata rilevata nel lotto a circa 2.6 m dal p.c.;
- la distribuzione granulometrica in alcuni livelli è esterna al campo granulometrico delle sabbie entro i 10metri dal p.c.;
- le resistenze penetrometriche normalizzate risultano per i depositi maggiori in coincidenza di alcuni livelli $> 17.65 \text{ MPa}$.

In base a quanto riportato non sarà eseguita la verifica a liquefazione.

3.7.3 Ambiente antropico

3.7.3.1 Analisi archeologica

La relazione “Indagini archeologiche preliminari”, per la Valutazione di Rischio Archeologico condotta il 21 marzo 2023, e firmata da Luca Mario Nejrotti, attesta condizioni di rischio molto differenziate che in alcuni casi sono alte, in altri nulle⁹. 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 Civita Castellana 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.

⁹ - 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.

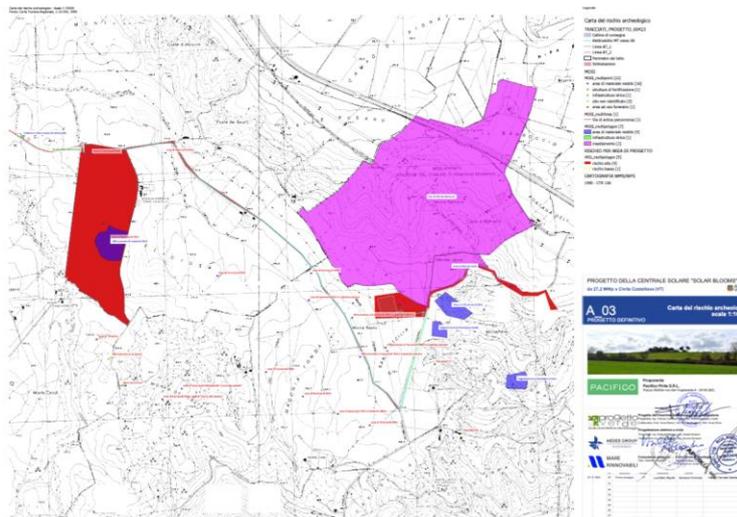


Figura 32 - Carta del rischio archeologico-1

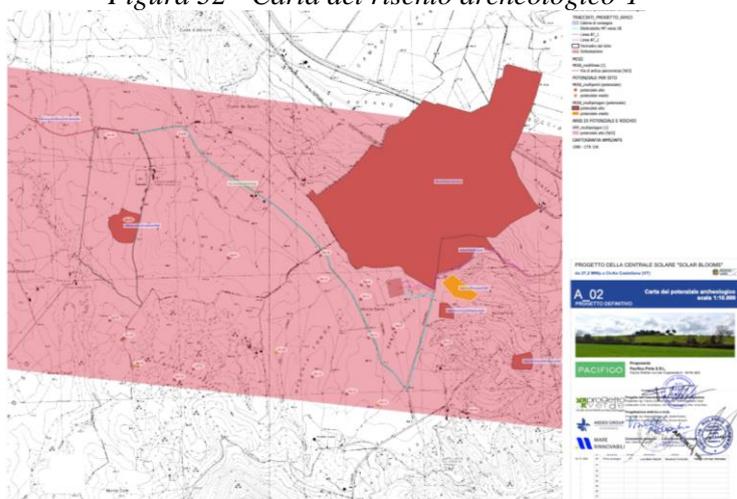


Figura 33 - Carta del potenziale archeologico_2

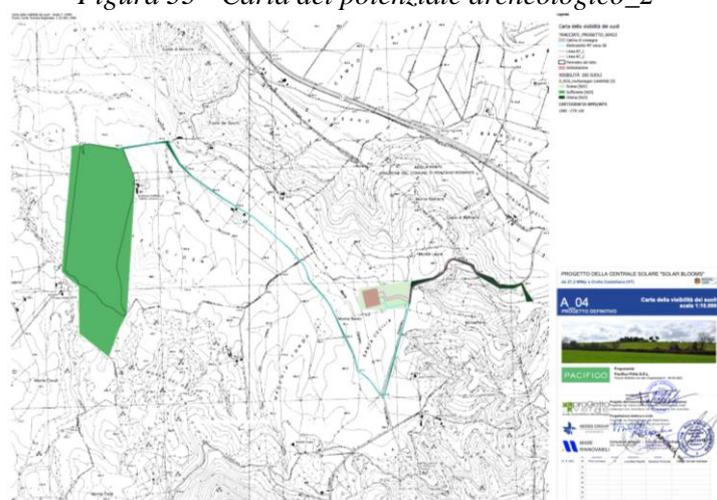


Figura 34 - Carta archeologica - ricognizione e visibilità

Dalla relazione archeologica si desume come l'area sia stata intensamente abitata. L'Agro falisco è abitato sin dall'età del Bronzo finale e poi nell'età del Ferro, prima nel pianoro di Vignale e poi

nella zona dello Scasato. Nel V secolo si sviluppa la città Falisca (estesa per 30 ettari) nel pianoro di Civita. Dal III secolo avviene la distruzione della città (241 a.c.) e la trasferiscono a Falerii nuovi.

Per quanto riguarda l'area oggetto del progetto, la letteratura archeologica restituisce, per il periodo romano repubblicano e imperiale, un quadro insediativo a destinazione agricola e produttiva piuttosto fitto, sicuramente anche favorevolmente influenzato dalla vicinanza con entrambi gli assi di comunicazione (Via Amerina e Via Flaminia). L'attuale Civita Castellana è la città di epoca medioevale, sul sito della vecchia Falerii,

Per quanto riguarda l'area del progetto "Solar Blooms", non vi sono studi specifici che forniscano dati per il periodo, ma la vicinanza con una struttura di avvistamento mediavale (per quanto sia stata anche interpretata per monumento funerario romano), la Torre del Chiarello, dimostra il valore strategico e la frequentazione della valle.

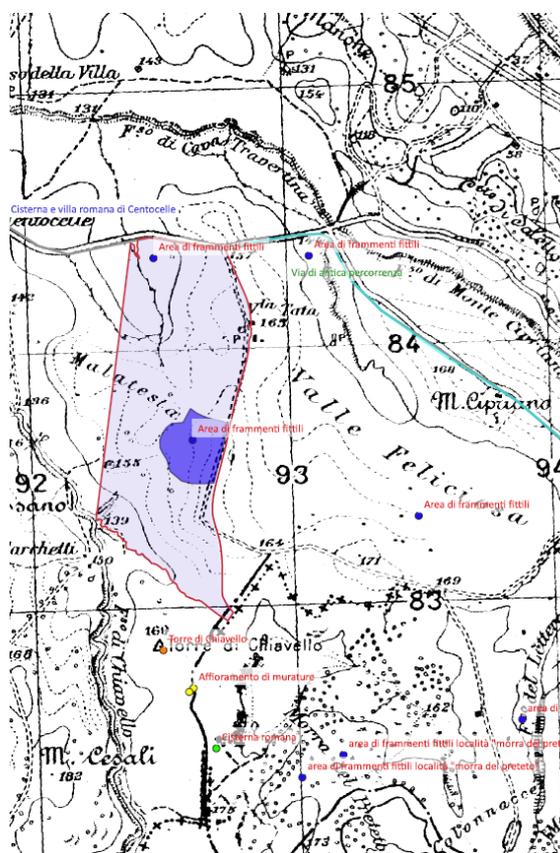


Figura 35 - Rinvenimenti nell'area

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;

- Sito 01, affioramento di materiali fittili (entro il sito)
- Sito 08 – Cisterna Romana (1-2 km verso Nord-Est)

In definitiva il potenziale archeologico è stato definito “alto” con affidabilità “ottima”.

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 PTPG¹⁰, ed il suo aggiornamento al 2006¹¹.

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.
- **V Gruppo:** Viterbo.

¹⁰ - Si veda http://www.provincia.vt.it/ptpg/analisi_socio_economica/Analisi_2004.html

¹¹ - Si veda http://www.provincia.vt.it/ptpg/analisi_socio_economica/Aggiornamento_2006.html

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

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	109.850	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%
Nettarino	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%
Nocciole	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

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 36 - Distribuzione settoriale delle aziende in provincia di Viterbo

L'impianto in autorizzazione comporterà investimenti approssimativamente stimabili in 22 milioni di euro dei quali una parte abbastanza significativa impatterà nel settore dei montaggi edili e delle

forniture di componenti. Alcuni investimenti, per circa 1,4 milioni, saranno anche diretti al settore florovivaistico (con particolare riferimento alla copertura arborea ed arbustiva nella fascia di mitigazione).

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:

- 18 lavori di preparazione del terreno e movimento terra: ruspisti, camionisti, gruisti, topografi, ingegneri/architetti/geometri;
- 19 lavori civili (strade, recinzione, cabine): operai generici, operai specializzati, camionisti, carpentieri, saldatori;
- 20 lavori elettrici (cavidotti, quadri, cablaggi, rete di terra, cabine): elettricisti, operai specializzati, camionisti, ingegneri;
- 21 montaggio supporti pannelli: topografi, ingegneri, operai specializzati, saldatori;
- 22 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 occupazionale diretto e locale.

Per comprenderne la natura bisogna considerare intanto che saranno impiegati:

- 23 operai (agricoli, edili, elettrici),
- 24 personale di sorveglianza (in appalto esterno),

- 25 tecnici (elettrici),
- 26 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 331.000 mq di superficie vivaistica ai quali corrisponderanno circa 600.000 piante.

Detta superficie corrisponde al 92% della superficie recintata dell'impianto e supera quella impegnata direttamente dall'impianto fotovoltaico.

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

Figura 37 - Superficie agrivoltaica

Le attività produttive agricole porteranno un reddito atteso di ca 19.900,00 €/ha, con un investimento di 31.580,00 €/ha ed una presenza di 18.117 piante/ha in coltivazione.

Parte vivaistica			
area	ettari totali vivaio	33	ha
	area vivaistica netta ("plot")	15	ha
piante	piante a vivaio tot.	600.000	n.
	densità piante	18.117	piante/ha
investimento	investimento agricolo	1.045.969,56 €	€
	investimento/ha	31.582,64 €	€/ha
	% su investimento elettrico	4,5	%
fatturato	valore piante (vendita annuale 50%)	4,00	€/cad
	fatturato vivaio (3° anno)	1.200.000,00 €	€/anno
costi annuali	Costi annuali totali	538.027,34 €	€/anno
	personale (10)	289.000,00 €	€/anno
	reintegro piante	166.187,50 €	€/anno
	varie	82.839,84 €	€/anno
utile	Utile industriale prima degli ammortamenti	661.972,66 €	€/anno
	utile per ettari lordi	19.988,00 €	€/ha/anno

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

3.8- *Impatto sugli ecosistemi*

3.8.1 Componenti ambientali: clima

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.

Il Comune di Civita Castellana è situato ai piedi dei monti Cimini e di fronte alla catena degli Appennini, su di un pianoro lambito dal fiume Tevere dove il clima risulta essere particolarmente umido per tutto l'anno. In inverno le precipitazioni sono moderate e raramente nevose di scarsa entità, spesso c'è nebbia. In primavera le precipitazioni sono sempre moderate con un clima mite/variabile, in estate invece le precipitazioni sono scarse e spesso il clima è afoso data la scarsa ventilazione del territorio. Infine in autunno le precipitazioni sono scarse/moderate, con clima mite e giornate nebbiose. Dal punto di vista climatico e fitoclimatico l'Alto Lazio presenta maggiori affinità con i territori limitrofi della Toscana meridionale, dove, 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.

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. 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 forbice tra i 36,6 °C e -0.9 °C, con una media di 16 °C.

A Civita Castellana secondo i dati medi elaborati negli ultimi 30 anni la temperatura minima del mese più freddo, gennaio, è di 1,6°C. Il mese più caldo, agosto, si attesta a 31,4°C. La temperatura annua invece è di 14,7°C. Mediamente, si verificano 25 giorni di gelo all'anno e 7 giorni con

temperatura superiore a 30°C.

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 38 - dati climatici

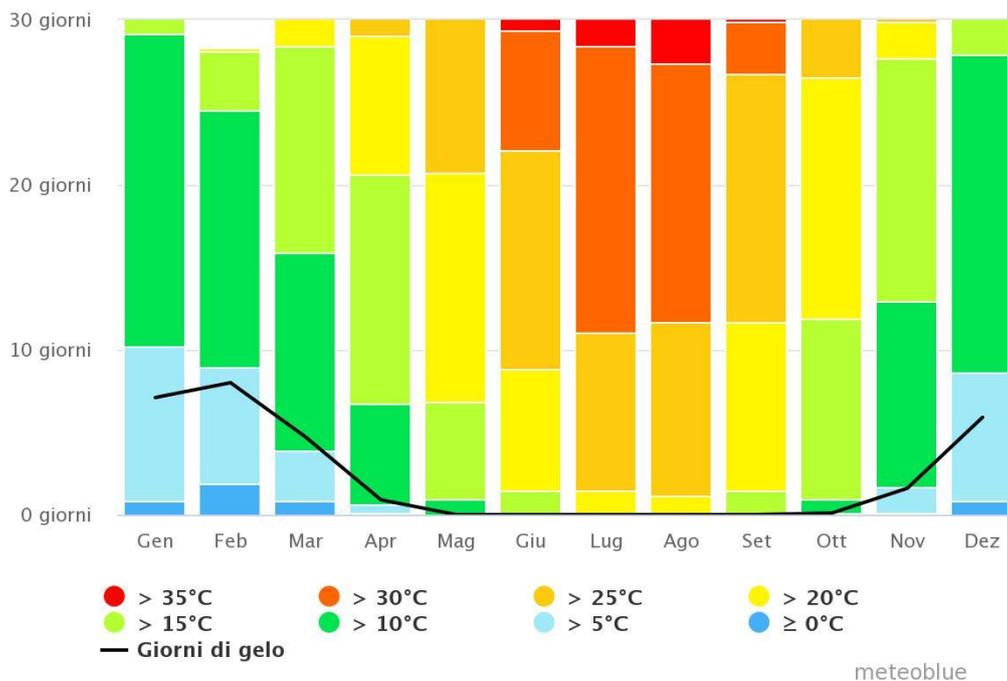


Figura 39 - Andamento delle temperature

Analizzando i grafici riguardanti le temperature si evince che il dato numerico delle giornate di gelo

mostra che 28 su 365 giorni presentano fenomeni di gelo. Circa 87 giorni all'anno si registra una temperatura compresa tra i 10 °C e i 15 °C, mentre per i restanti 280 giorni dell'anno il territorio registra una temperatura media compresa tra i 15 °C e i 30 °C. Solo 7 giorni all'anno sono caratterizzati da temperature superiori a 35°C.

Di seguito il Diagramma di Bagnouls-Gausson per Civita Castellana, elaborato con i dati meteo degli ultimi 30 anni, dove è evidente da maggio a settembre il deficit idrico, tipico del clima mediterraneo.

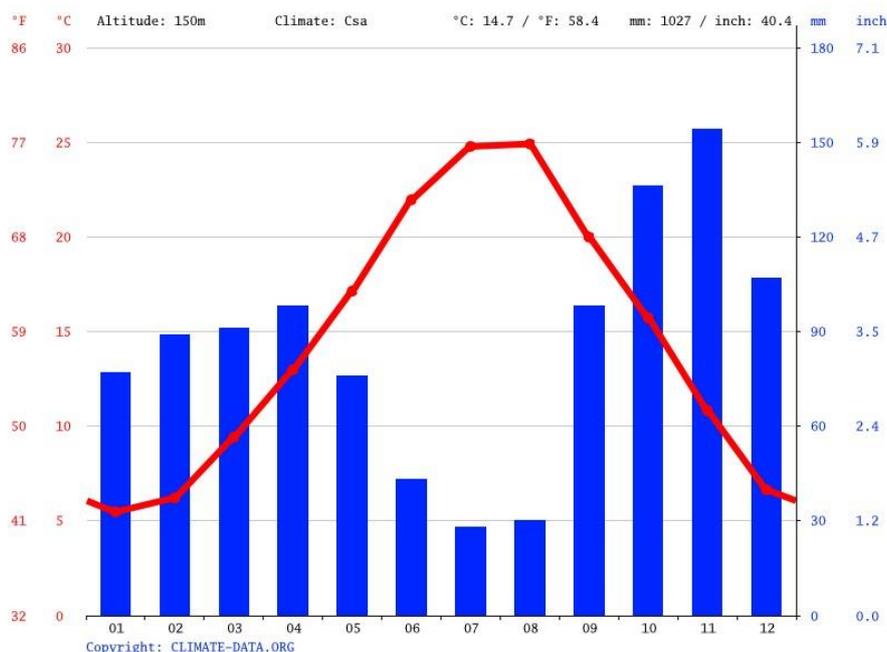


Figura 40 - Grafico pluviometrico

Luglio è il mese più secco con 28 mm, mentre novembre è il mese più piovoso, con una media di 154 mm. L'umidità relativa più bassa nel corso dell'anno è luglio (56.03 %), il mese con la più alta umidità è dicembre (84.39 %). Il minor numero di giorni di pioggia si verificano a luglio (4,73 giorni), mentre i giorni più piovosi si concentrano a novembre (12,57 giorni). Nella figura successiva lo stesso diagramma frutto di una simulazione nella quale si prevede un calo delle precipitazioni, che raggiungeranno circa i 600mm/anno.

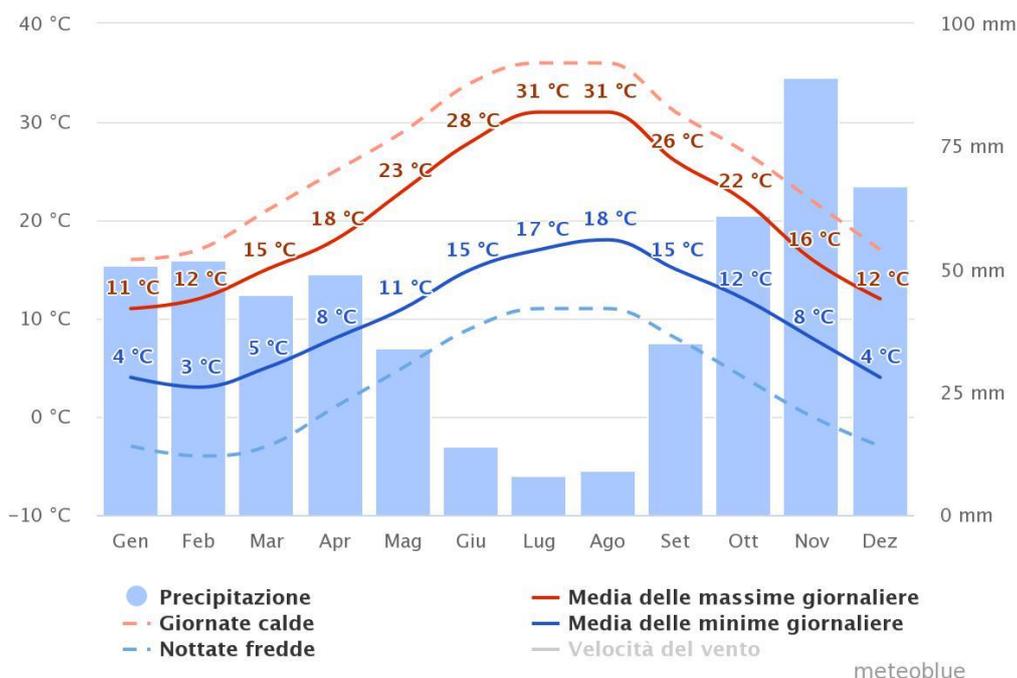


Figura 41 - Dati climatici simulati (previsione)

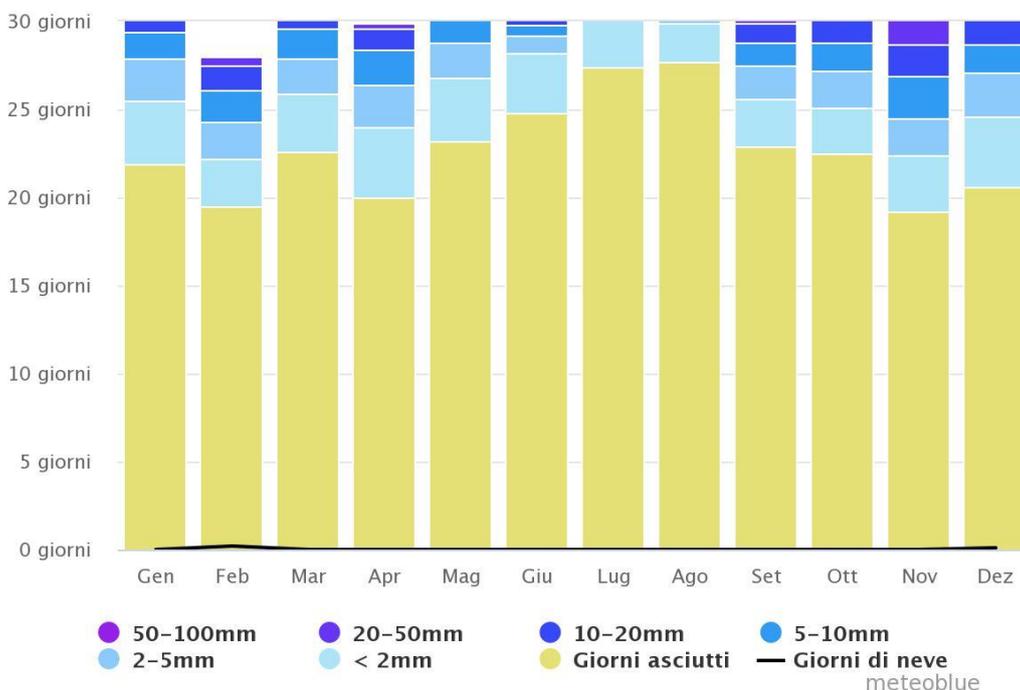


Figura 42 - Tabella delle precipitazioni

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. Per quanto riguarda la velocità del

vento, si evince che i venti più frequenti hanno una velocità compresa tra 5 e 19 km/h, registrati durante tutto l'anno. Durante i mesi invernali sono più frequenti venti con velocità superiore ai 28 km/h con punte superiori ai 50 km/h. In estate invece la velocità non supera mai i 38 km/h.

La rosa dei venti ci mostra, invece, per quante ore all'anno il vento soffia alla velocità indicata. Dal grafico seguente si evince che i venti prevalenti che giungono sul territorio provengono da Nord Nord-Est con picchi di velocità superiori a 50 km/h e da Sud. In linea di massima i venti maggiormente frequenti hanno una velocità media compresa tra i 5 e i 19 km/h.

Il grafico in figura 15 mostra il numero di giornate di sole, variabili, coperte e con precipitazioni. Giorni con meno del 20 % di copertura nuvolosa sono considerare soleggiate, con copertura nuvolosa tra il 20- 80 % come variabili e con oltre l'80% come coperte. Dai dati si evince che nell'arco di un anno nel territorio si registrano circa 146 giorni di sole; 142 giorni variabili e circa 93 giornate di pioggia.

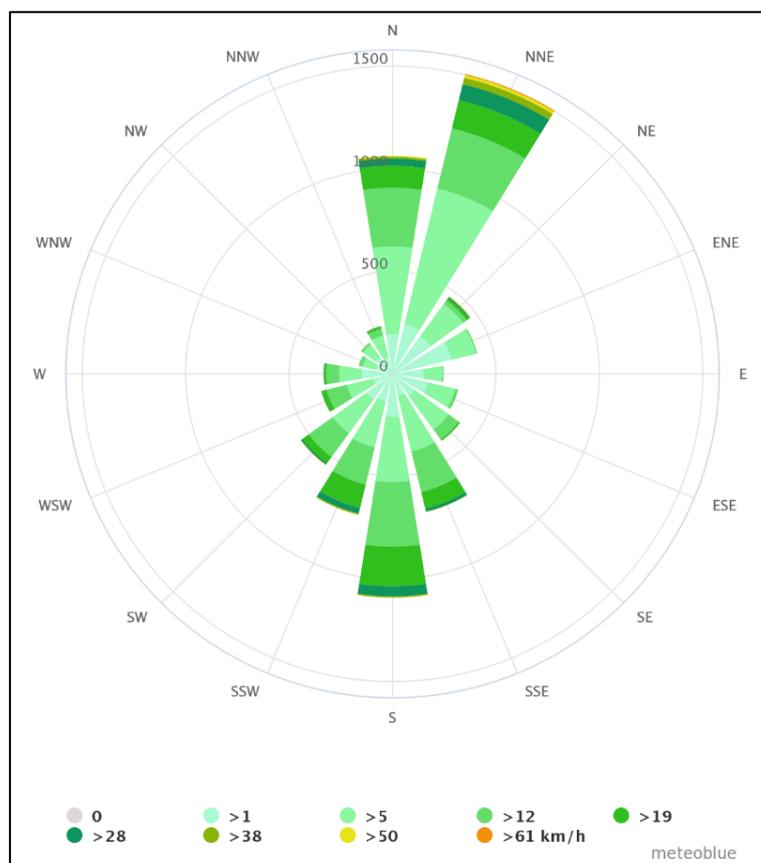


Figura 43 - Rosa dei venti

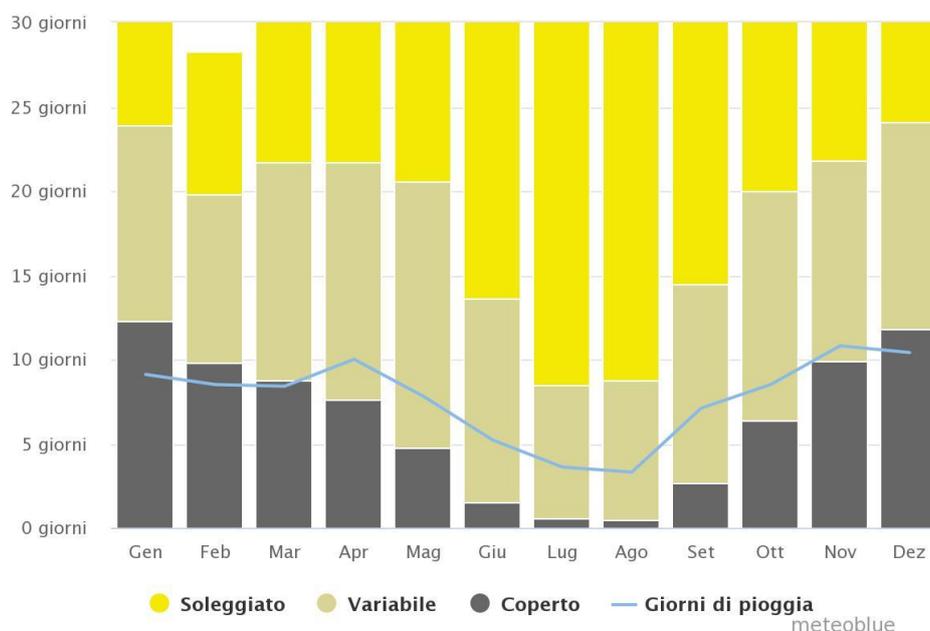


Figura 44- Grafico dei giorni nuvolosi, soleggiati e di pioggia

TABELLA CLIMATICA CIVITA CASTELLANA

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	5.5	6.2	9.4	13	17.1	22	24.8	24.9	20	15.7	10.8	6.6
Temperatura minima (°C)	1.8	1.8	4.4	7.4	11.4	15.6	18.3	18.7	15	11.4	7.1	3
Temperatura massima (°C)	10	11.1	14.8	18.5	22.7	28	31.2	31.4	25.5	20.6	15.1	10.9
Precipitazioni (mm)	77	89	91	98	76	43	28	30	98	136	154	107
Umidità(%)	84%	79%	76%	74%	71%	63%	56%	57%	69%	79%	84%	84%
Giorni di pioggia (g.)	7	7	7	9	7	5	4	4	7	8	9	9
Ore di sole (ore)	5.9	8.6	7.7	9.5	10.9	12.5	12.6	11.6	9.6	7.6	6.3	5.7

Data: 1991 - 2021 Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia. Data: 1999 - 2019: Ore di sole

Figura 45 - Tabella climatica di Civita Castellana

3.8.2 Componenti ambientali: atmosfera

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.

Di seguito i dati rilevati riguardo gli inquinanti dell'aria per Civita Castellana, dove per l'anno 2021 non è stato registrato nessun superamento per ciascun inquinante indagato, sia come concentrazione giornaliera, annua, che come giorni massimi accettati con valore oltre la soglia limite.

Civita Castellana (VL= valore limite)	PM₁₀						PM_{2.5}		
	media annua (µg/m ³)			n° sup. giornalieri			media annua (µg/m ³)		
	VL= 40 µg/m ³			VL=35GG			VL= 25 µg/m ³		
	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX
	13	17	23	1	7	16	9	11	14
	NO₂						BENZENE		
	media annua (µg/m ³)			n° sup. orari			media annua (µg/m ³)		
	VL= 40 µg/m ³			VL=18 ore			VL= 5 µg/m ³		
	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX
	7	9	16	0	0	0	0	0	1
	CO			SO₂			O₃		
	n° sup. max media 8ore			n° sup. giornalieri			n° sup. max media 8ore		
	VL=10 mg/m ³			VL=125 µg/m ³			VL=120 µg/m ³		
	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX
	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 46 - Dati qualità dell'aria a Civita Castellana

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.
PM10	La concentrazione media annua è inferiore al valore limite in tutto il Lazio. Il numero di superamenti del valore limite giornaliero di PM10 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.

QUALITA' 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. Son 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"¹² 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.

¹² - 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).

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 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 Tuscia possiede, grazie alle sue rilevanti risorse ambientali e storico-culturali.

L'analisi della ricchezza prodotta nel territorio, riferita alla Tuscia, 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 Tuscia proviene dalla valenza della filiera agroalimentare, infatti, nella graduatoria delle province più agricole d'Italia, Viterbo occupa la 7^ posizione per incidenza percentuale, e la prima posizione tra le province del Centro Italia. L'agricoltura rappresenta, dunque, una componente centrale dell'economia della Tuscia 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.

Olivio 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 province 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 monocolture 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 ecomosaici 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.

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.

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 fienagione con ampi tratti incolti.

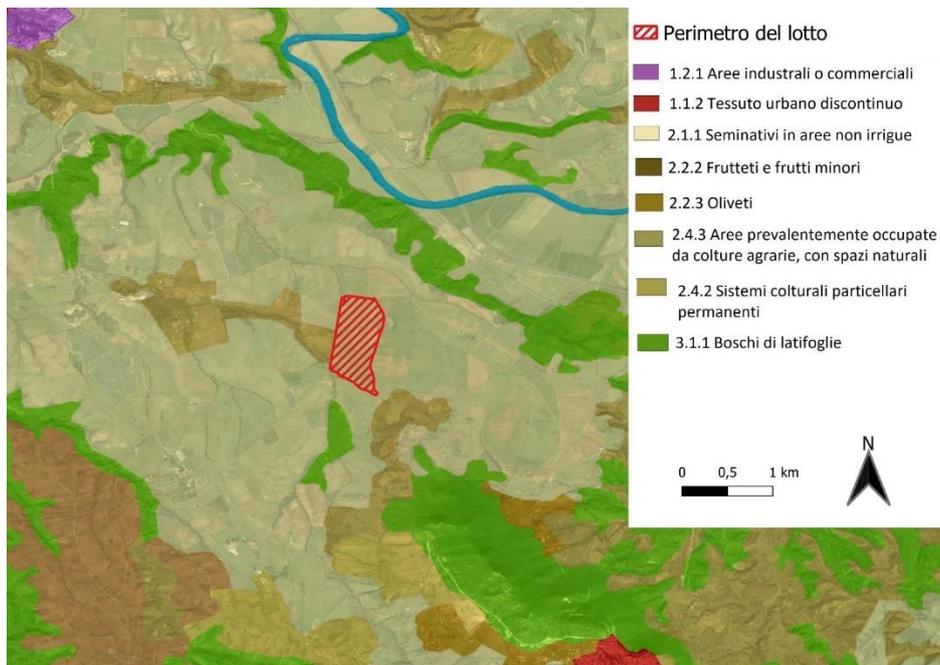


Figura 50 – Uso del suolo, Corine Land Cover 2012

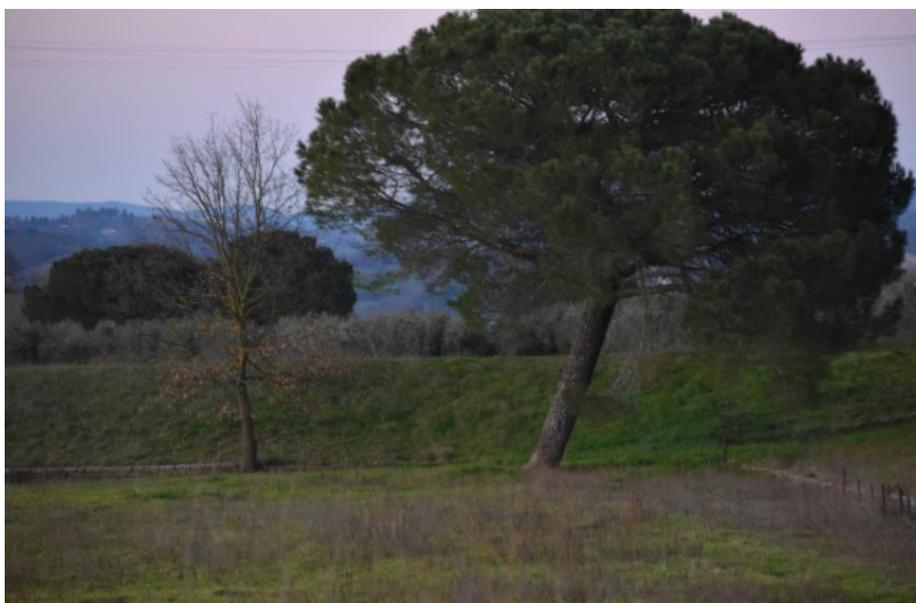


Figura 51 - Veduta terreno



Figura 52 - Veduta, balle di fieno e terreno



Figura 53 – Particolare balle di fieno

3.8.3.2 Inquadramento geo-pedologico

I territorio della Tuscia presentano 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.

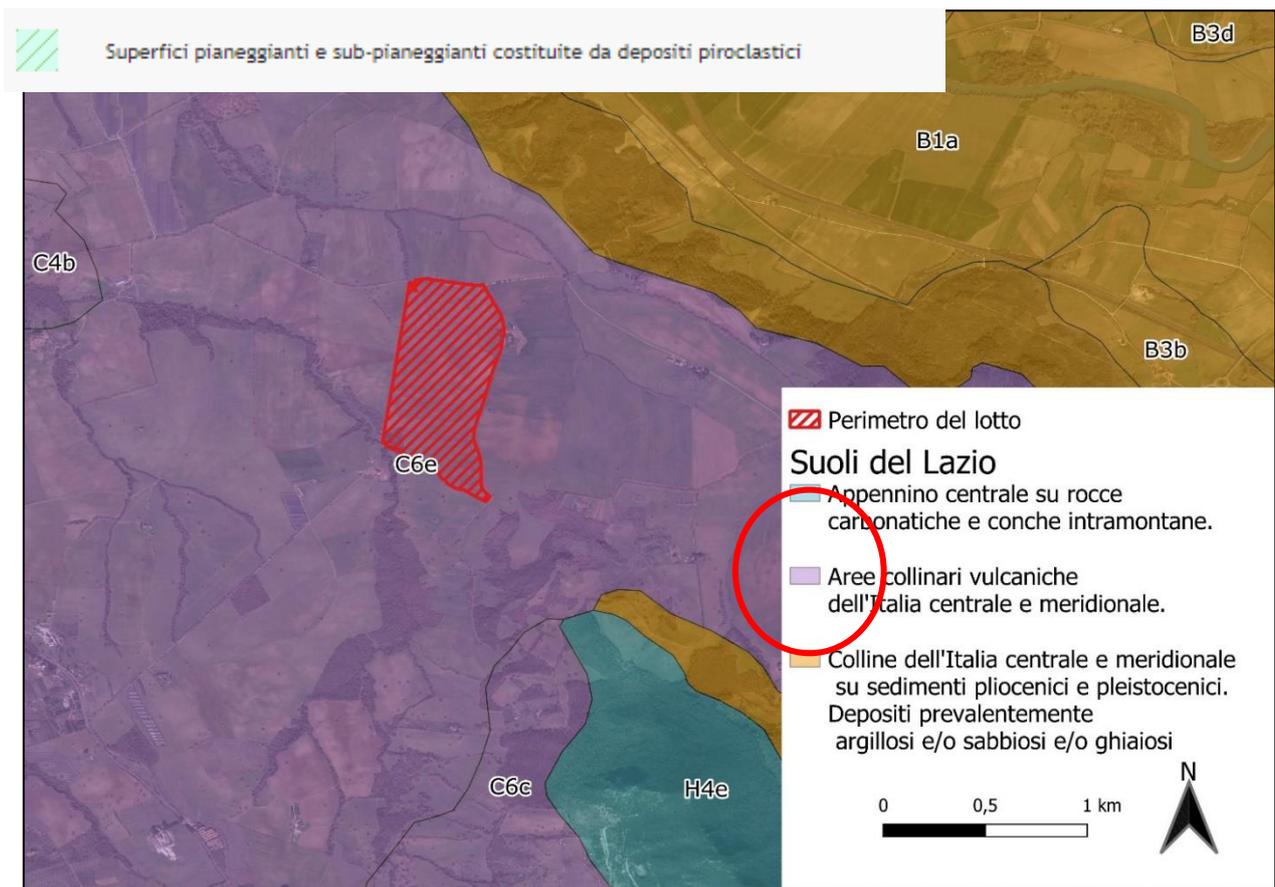


Figura 54- Stralcio dalla Carta dell'uso dei suoli del Lazio

C6e	"Plateaux" vulcanico su prodotti piroclastici prevalentemente consolidati (tufo) 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 Endoleptic 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
		Forn1	<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 Endoleptic Phaeozems	III s

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.

Nella Carta dei Suoli del Lazio¹³, 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 nei sottosistemi di suolo C6e "Plateau vulcanico su prodotti piroclastici prevalentemente consolidati (tufi) e secondariamente non consolidati".

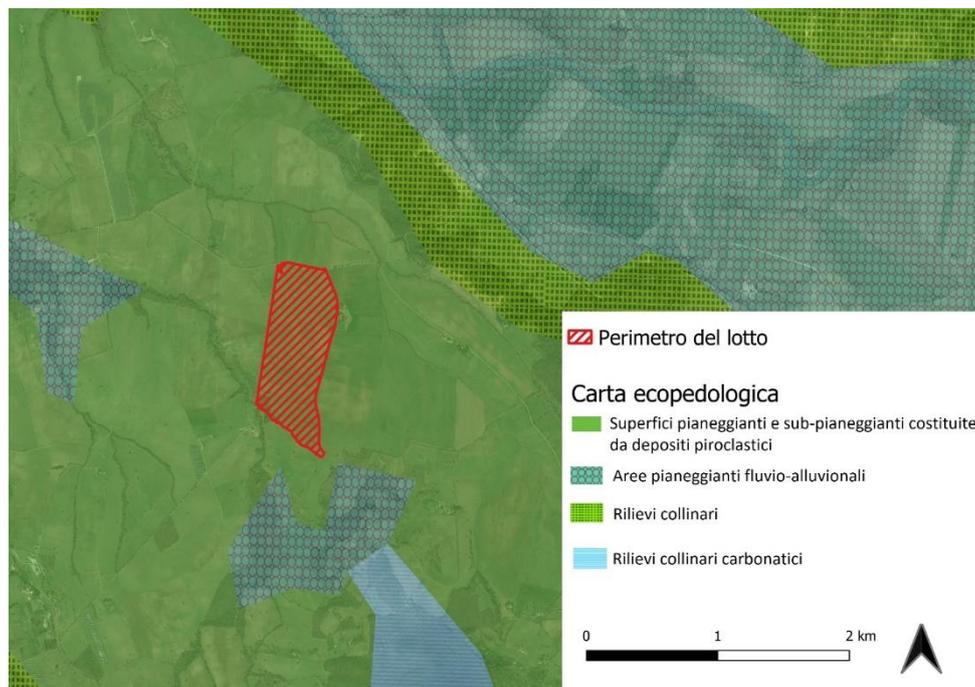


Figura 55 - Carta ecopedologica

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 Endoleptic 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
		Forn1	<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 Endoleptic Phaeozems	III s

¹³ - https://geoportale.regione.lazio.it/search/?title_icontains=Carta%20dei%20Suoli%20del%20Lazio%20-%20Scala%201:250.000%20-&limit=5&offset=0

La consultazione della carta ecopedologica permette di approfondire quale sia il materiale parentale da cui si sono originati i suoli nell'area di intervento. Il perimetro del lotto ricade sulle superfici pianeggianti e sub-pianeggianti costituite da depositi piroclastici, nello specifico poggia su superfici sub-pianeggianti tufacee reincise, che sono rilievi vulcanici con materiale parentale definito da rocce ignee e metamorfiche (litocode 11). Nelle vicinanze dell'area di intervento sono presenti rilievi collinari conglomeratici e sabbiosi, definiti da rocce sedimentarie terziarie indifferenziate (litocode 10). Oltre i rilievi collinari ci sono aree pianeggianti fluvio-alluvionali originatesi da alvei fluviali che hanno quindi definito pianure alluvionali costituite da depositi fluviali (litocode 2).

Riguardo alla capacità d'uso dei suoli, la Carta del Lazio¹⁴ classifica i terreni in oggetto in IV-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.

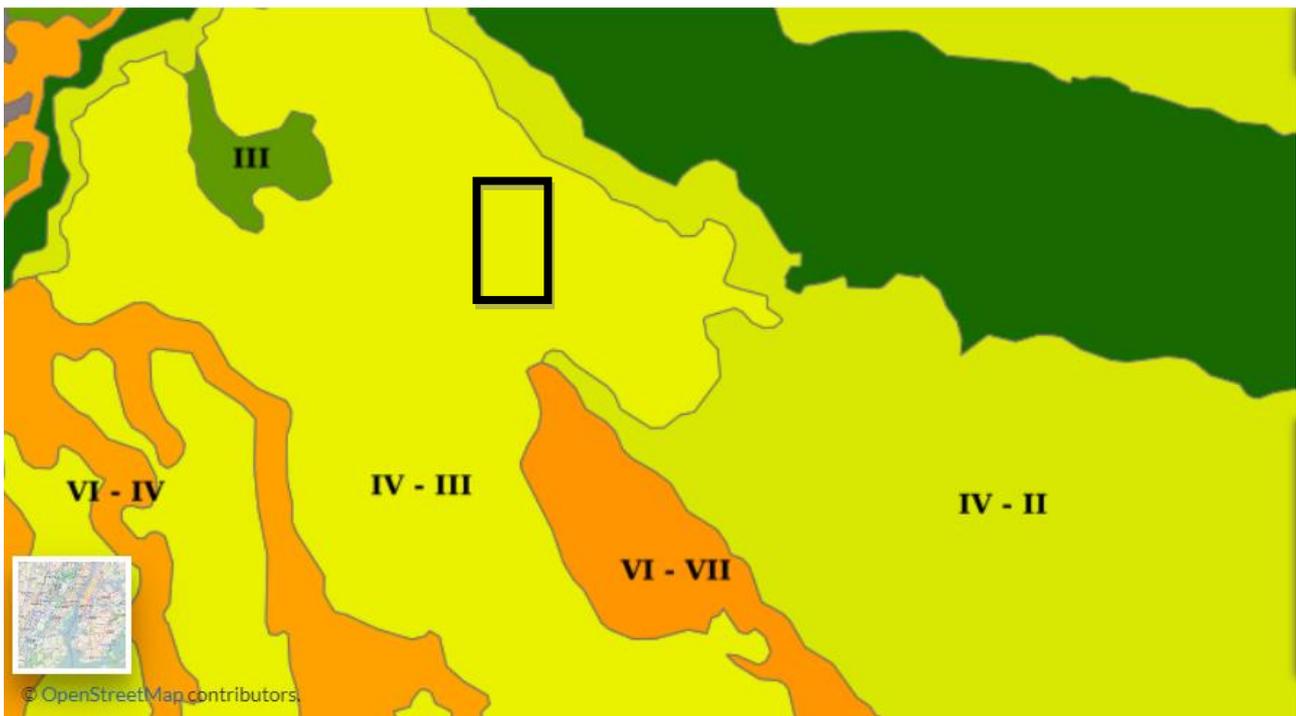


Figura 56- Stralcio dalla Carta Capacità d'uso dei suoli del Lazio

¹⁴ - https://geoportale.regione.lazio.it/layers/geosdiownr:geonode:arsial_lcc_250K_suoli_lazio

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 di intervento, così come l'intero comune di Civita Castellana, si colloca interamente nel bacino del fiume Tevere, e si colloca a circa 3 km dal suo letto principale. L'area di intervento ricade all'interno del sottobacino idrografico del torrente del Tevere, il Treia, corso d'acqua perenne e affluente del corso d'acqua principale. L'azione erosiva e di sedimentazione dei corsi d'acqua ha conferito all'area oggetto della relazione un andamento morfologico più morbido e lievemente acclive rispetto al resto dell'area. In figura è raffigurato il reticolo idrografico prossimo all'area di intervento con una zona "buffer" di 150 m per verificare che l'area non ricada nella fascia di rispetto dei corsi d'acqua iscritti al registro delle acque pubbliche.

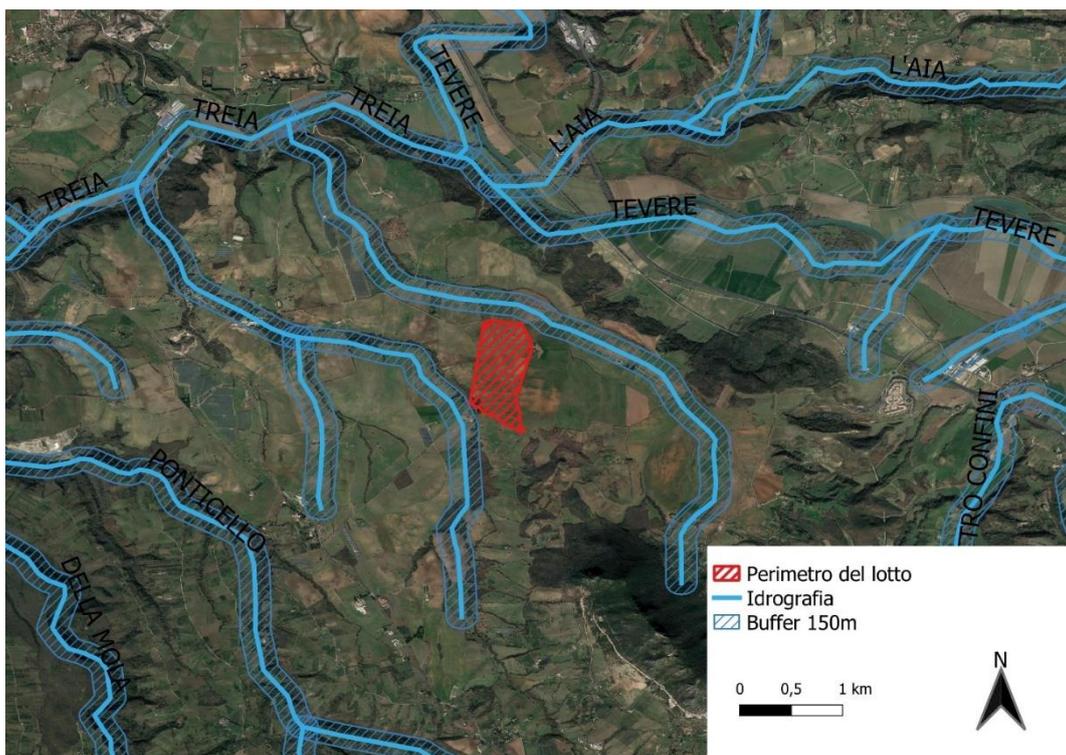


Figura 57- Reticolo idrografico dell'area oggetto di intervento

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 58- 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
Ostreti, 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 59- Tabella: Estensione delle categorie forestali dei "boschi alti" nella provincia di Viterbo.

3.8.4.2 Descrizione della vegetazione dell'area

L'area di intervento ricade nella settimana unità fitoclimatica, appartenente alla regione climatica 7 (mesaxerica), ma a confine con la regione 11 (xeroterica). Le specie forestali dell'unità fitoclimatica

7 sono il *Quercus cerris*, *Quercus pubescens*, *Quercus robur*, *Acer campestre*, *Cercis siliquastrum*, *Fraxinus ornus*, *Ulmus glabra*, quelle arbustive invece *Mespilus germanica*, *Cornus sanguinea*, *Asparagus acutifolius*, *Clematis vitalba*, *Prunus spinosa*, *Spartium junceum*, *Ligustrum vulgare*, *Paliurus spina-christi*, *Pyracantha coccinea*, *Rosa sempervirens*. Per la regione 11 invece le specie del bosco (forestali) guida rilevate sono: *Q.cerris*, *Q.pubescens*, *Q.ilex*, *Laurus nobilis*, *Ostrya carpinifolia*, *malus sylvestris*, *Acer campestre*, *Castanea sativa*, *Sorbus domestica*, *S. torminalis*. Gli arbusti invece: *M. germanica*, *Asparagus acutifolius*, *Cornus mas*, *C. sanguinea*, *Crategus monogyna*, *C. oxyacantha*, *Cytisus scoparius*, *C. villosus*, *Lonicera etrusca*, *Phillyrea latifolia*, *Prunus spinosa*. In maniera occasionale sono però rilevabili *Fraxinus ornus*, *Acer pseudoplatanus*, *Pistacia lentiscus* e *Ilex aquifolium*.

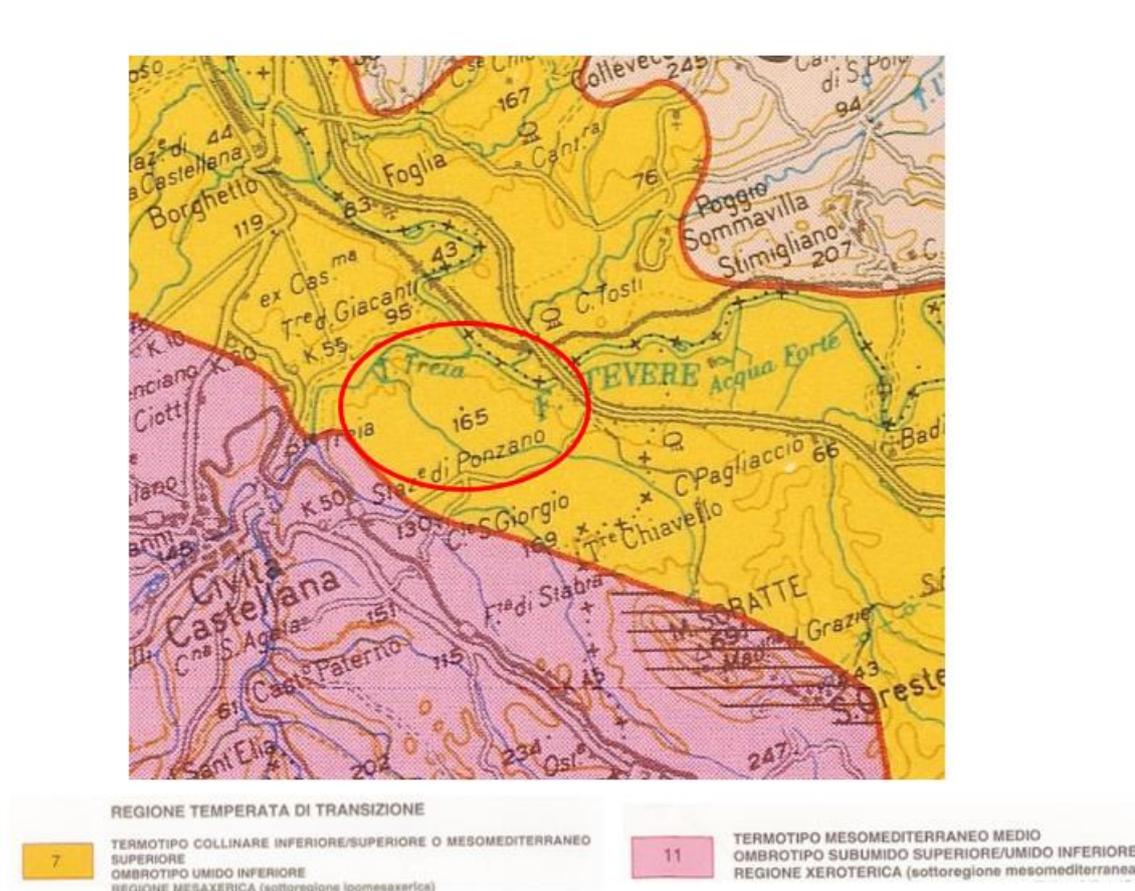


Figura 60- Stralcio della Carta del Fitoclima_ Regionalizzazione del Lazio (C. Blasi)

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 (*Austropotamobius 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

0. 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.

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,

6- Riserva naturale Monte Soratte, 444 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,

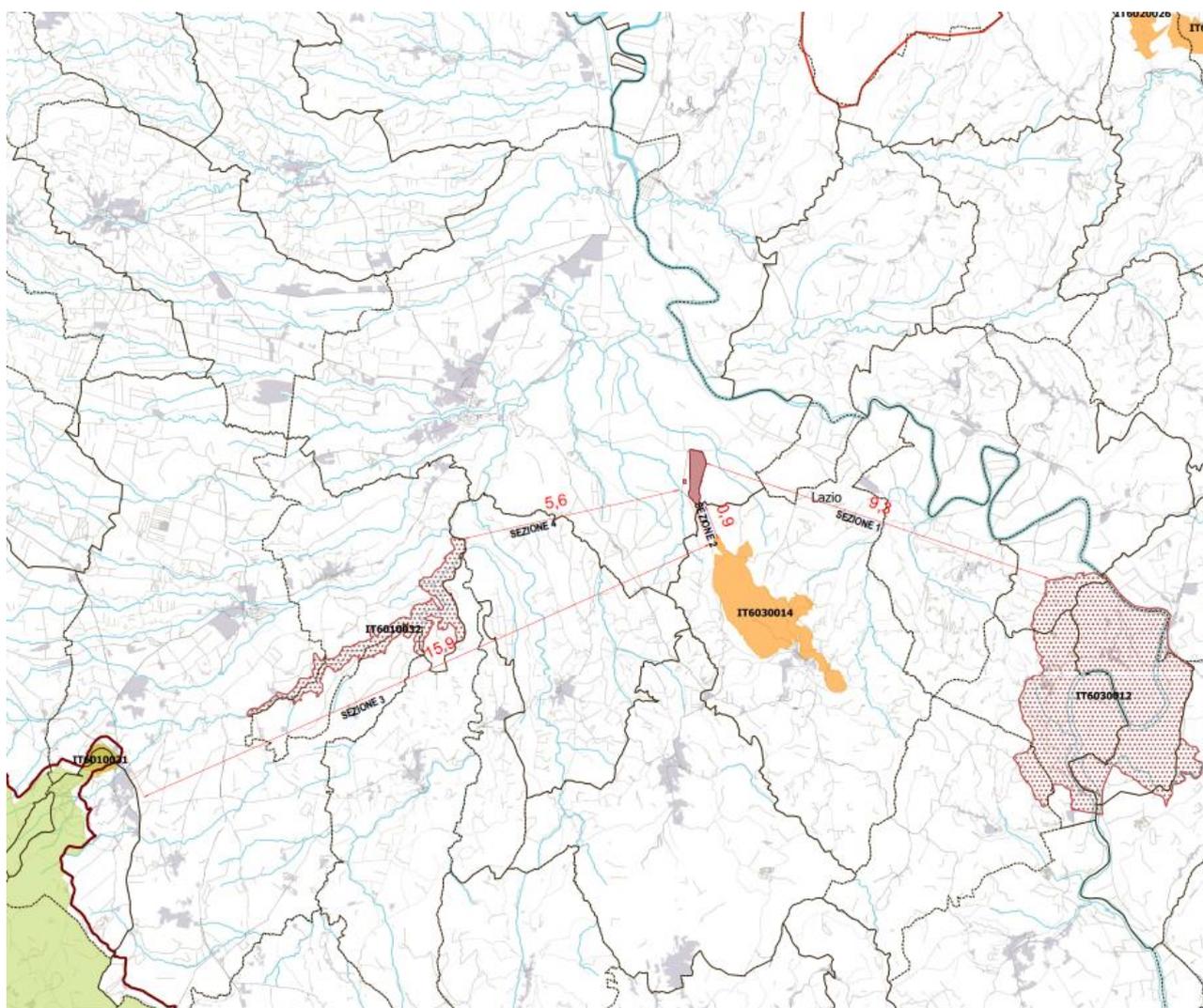


Figura 61- Aree protette

La più vicina è la Riserva naturale Monte Soratte, che è stata istituita con L.R. 6 ottobre 1997, n. 29 (B.U.R. 10 novembre 1997, n. 31 S.O. n. 2), ed interessa la collina (ca 700 metri) del Monte Soratte, un modesto ma svettante massiccio calcareo che spicca nel paesaggio della valle del Tevere.

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.

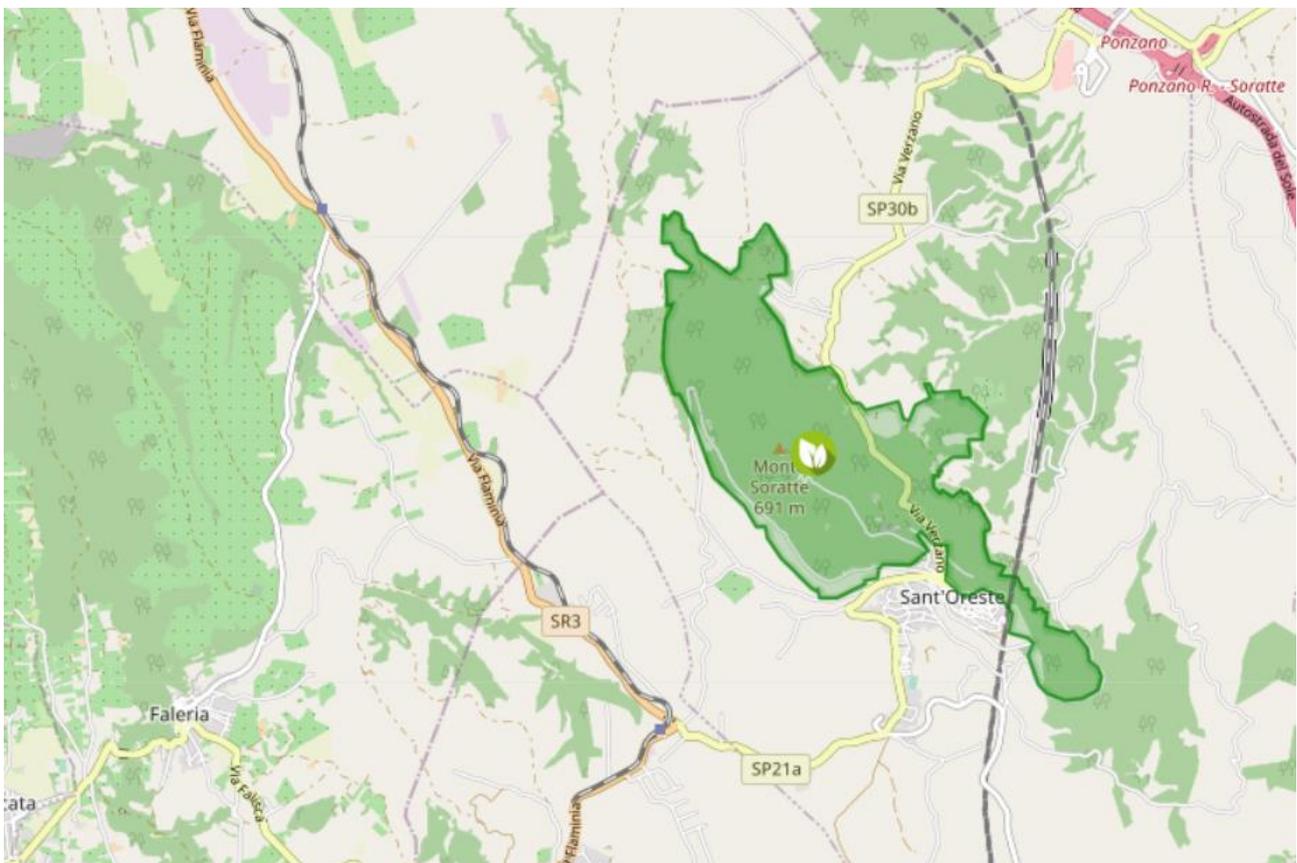


Figura 62 - Area del Monte Soratte

Dalle pendici del Monte Soratte, si vede la valle nella quale, a significativa distanza è sito

l'impianto.



Figura 63 - Veduta dalle pendici del Monte Soratte



Figura 64 - Veduta della cresta dal basso



Figura 65 - Veduta del Monte Soratte



Figura 66 - Rapporto tra impianto e Monte Soratte

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'installazione 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.

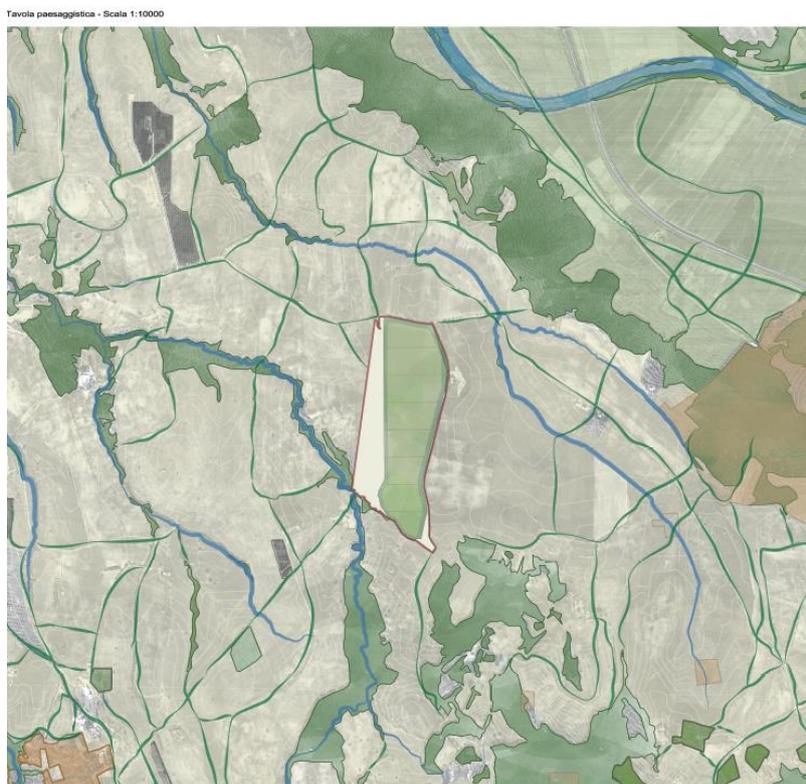


Figura 67 - Tavola paesaggistica

Legenda

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

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

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

3.9- *Impatto sull'ambiente fisico*

3.9.1 Rumore e vibrazioni

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

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

Si applica dunque il limite relativo a “tutto il territorio nazionale”, e pari a 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:

- 1- 5 dB diurni
- 2- 3 dB notturni

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

3.9.1.1 - Rilevazioni

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

IEC gruppo 1 (International Electrotechnical Commission), 651/79 e 804/85 per misure di precisione, la stessa strumentazione risulta essere stata tarata il 05/08/2020 allegati alla presente i certificati di taratura del fonometro, dei filtri e del calibratore).

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 marzo 2023.

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

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

La normativa di riferimento è:

- 3- *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.*
- 4- *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".*
- 5- *Norma CEI 211-4: "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche"*
- 6- *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."*
- 7- *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:

- 8- “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 μT per l'induzione magnetica e 5kV/m per il campo elettrico intesi come valori efficaci” [art. 3, comma 1];
- 9- “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 μT , da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.” [art. 3, comma 2];
- 10- “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 μT 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 μT 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** ($10\mu T > 2,29\mu T$).

Cabine di trasformazione

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

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

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

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

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

dove:

DPA = distanza di prima approssimazione (m)

I = corrente nominale (A)

x = diametro dei cavi (m)

Considerando che $I=2 \times 2170$ 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 3.7.1 "*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 (una masseria e tre punti limitrofi all'impianto ed alla SE) 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 vicina alla strada pubblica, ha portato a rilevare livello di rumore ante opera modesti e livelli di pressione sonora secondo la seguente tabella:

Container Trasformazione 4 MVA		Inverter		Sottostazione Trafo AT/MT	
d(m)	Leqp	d(m)	Leqp	d(m)	Leqp
1	59dB	1	82,7dB	2	78 dB

Figura 68 - Livelli di pressione sonora stimati

Tale calcolo porta a ritenere rispettati i limiti di immissione assoluti e differenziali per i ricettori sensibili identificati.

	LeqpT dBA	Leqa dBA	Lamb= LeqpT+ Leqa dBA	Valore limite di immissione assoluto < 70 dBA
R1	42,7	38,5	44,1	Rispettato
P1	36,4	36,9	39,7	Rispettato
P2	45,7	34,9	46,0	Rispettato
P3	48,7	34,0	48,8	Rispettato

Figura 69 - calcolo limiti per ricettori sensibili

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:

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

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 2,6 metri, e non sviluppare una fascia, a cavallo dell'asse che trabordi dalla carreggiata.

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).

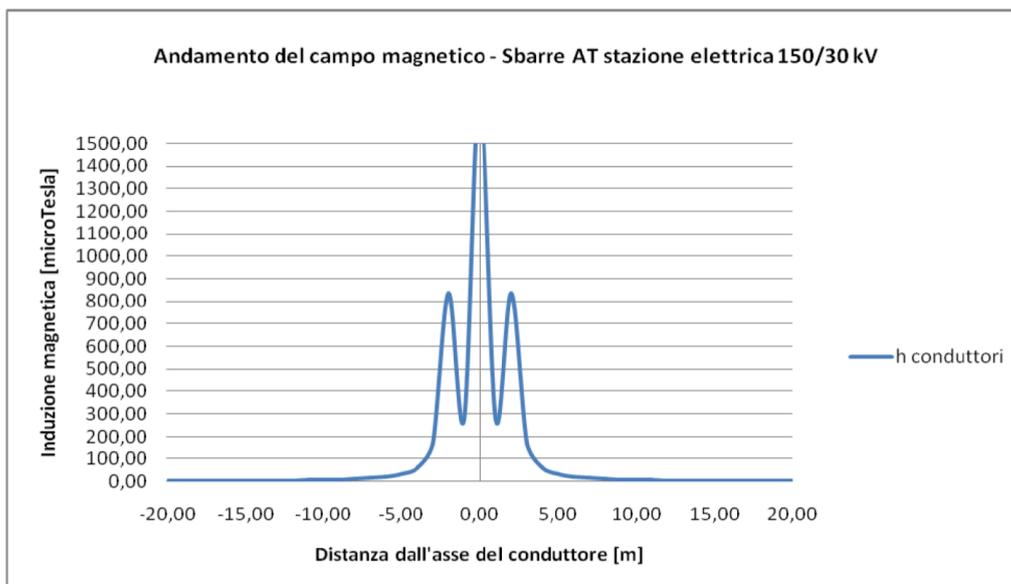


Figura 70 – Campo elettrico al suolo generato dal sistema di sbarre a 150 kV

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

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

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 $\pm 13\text{m}$ 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

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

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

3.10- *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 scalzano 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 pianure 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 pianure che degradano verso il lago.

3.10.3 Analisi del paesaggio nell'area di sito

Il territorio del comune di Civita Castellana (area Est del territorio comunale) e di Sant'Oreste (area Ovest) offre un paesaggio pianeggiante intervallato da forre poco pronunciate, segni del lavoro delle acque. L'impianto interessa un'area compatta interessata da seminativi, e incorniciata da corsi d'acqua con relativa vegetazione spondiale.



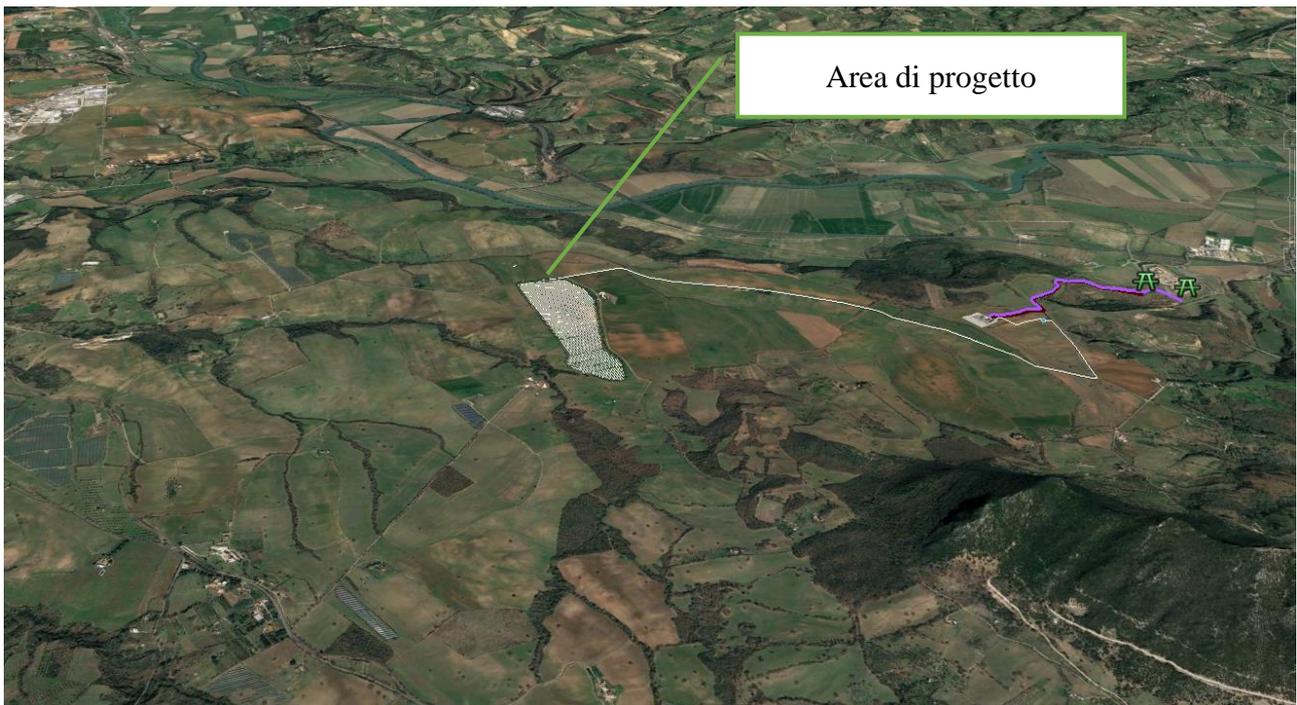


Figura 71 - Veduta Google Earth con esaltazione x3 delle altezze

Nell'immagine sopra, dalla medesima posizione, la veduta di Google Heart con esaltazione delle altezze x2, per mettere in evidenza come si trovi su un pianoro leggermente sovrapposto e pianeggiante.



Figura 72 - Veduta Google Earth con esaltazione x2 altezze

La medesima veduta da Sud-Ovest.

Come si vede il sito si trova ad essere disposto su un lieve crinale segnato da canali di modesta profondità. Con alcuni boschi residuali, se pure a significativa distanza.



Figura 73 - Veduta con esaltazione x2

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.

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 74 - Querceti

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 rinvengono specie di 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*).

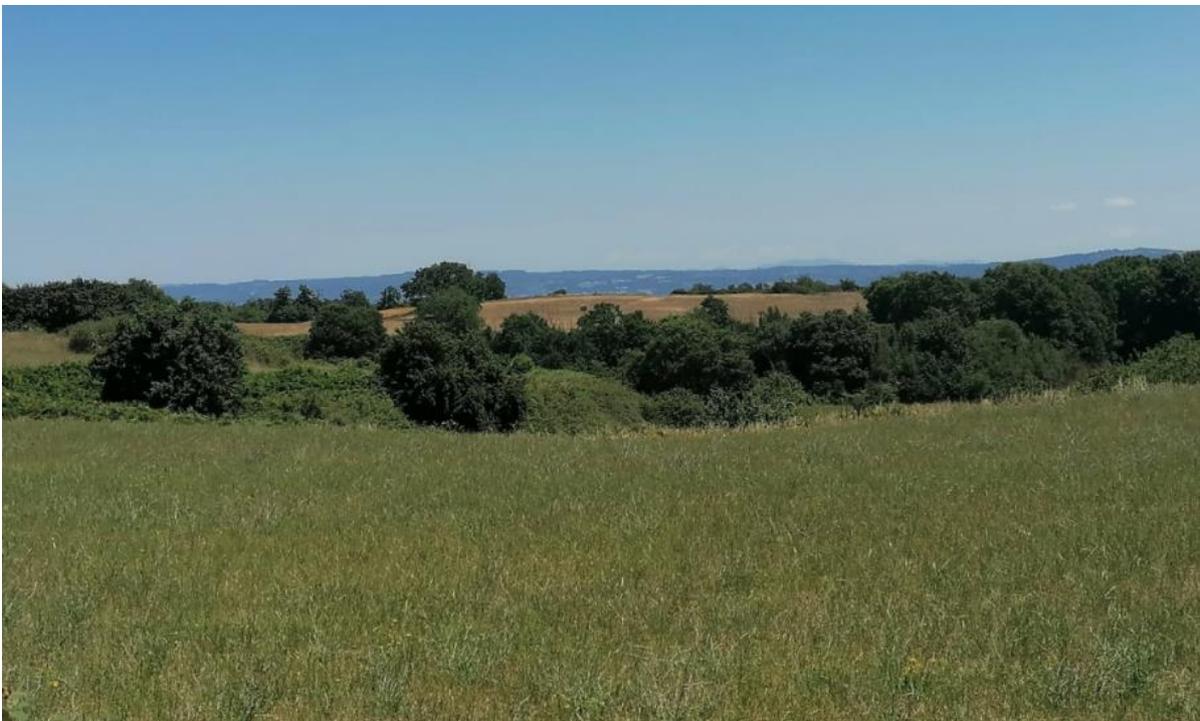


Figura 75 - Formazioni miste di valloni e forre

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 rinvengono 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 rinvengono 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 76 – 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.

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.

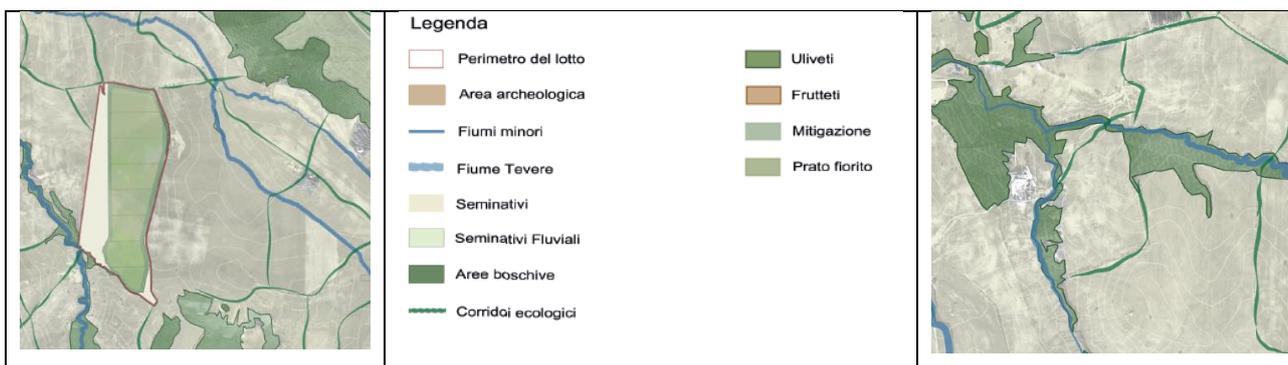
Paesaggio dell'agricoltura intensiva irrigua.

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.

3.10.4 Sintesi sull'Unità di paesaggio locale

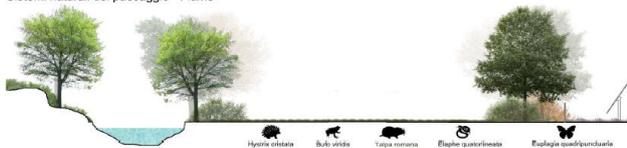
Le Unità di paesaggio sono un costrutto analitico che prende in considerazione tutte le componenti ambientali (forme naturali, rocce, suoli, copertura vegetale) degli usi, sia attuali sia passati, e delle evidenze socio-economiche e culturali che possono essere individuate come fortemente caratterizzanti. 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, ed i brani di arboricoltura da frutto, in particolare olivicola, che disseminano la piana in modo discontinuo.

Sistemi naturali del paesaggio - Fiume



Sistemi naturali del paesaggio - Seminativo



Nelle immagini sopra brani del territorio agricolo.

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 quindi 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 kmq¹⁵ (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. La diffusione del sistema di generazione condurrà nel tempo a modifiche profonde, non tutte prevedibili, della stessa struttura territoriale ed urbana. Bisogna quindi cercare di rendere sostenibile questa inevitabile transizione e governare la trasformazione del

¹⁵ - 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 2016¹⁵) 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.

paesaggio.

3.10.5.1 – Analisi del paesaggio

Come già visto, il paesaggio di area vasta del comparto a Nord del lago di Bracciano 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, o con andamento radiale, lungo le quali sono spesso abbarbicati abitati di fondazione antica 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.

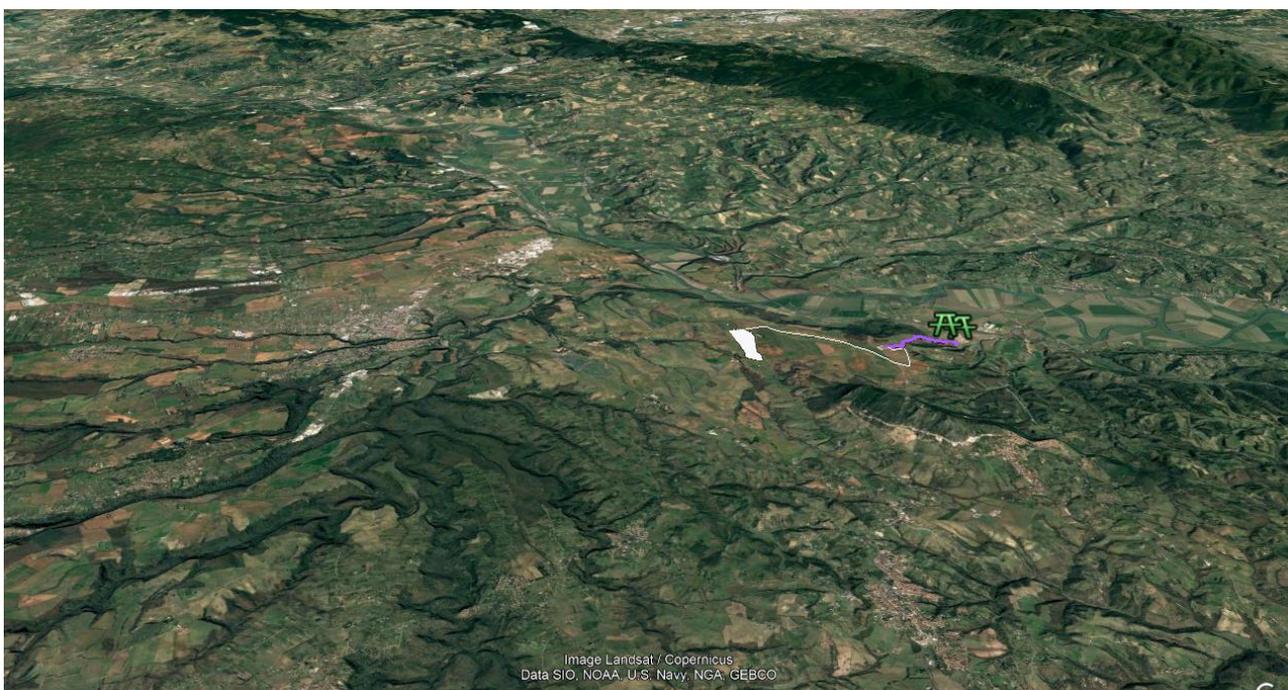


Figura 78 - Particolare del sistema orografico e naturale

L'area interessata dall'impianto si presenta compatta e pianeggiante, fa parte di un ampio comparto agricolo frammentato e servito da masserie agricole sparse e normalmente di piccola consistenza.

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**, con accesso primario ai loro rispettivi mercati. In particolare la parte agricola è dedicata ad una produzione vivaistica.



Figura 79 - Particolare del modello, 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 58.549 mq, ca. 545 alberi di varia altezza e 3.804 arbusti.

3.10.5.2 – Mitigazione

Per valutarla bisogna *partire dal carattere del territorio specifico*. Il paesaggio esistente è sostanzialmente costituito da una piana antropizzata per effetto dell'azione dei coloni e poi per le bonifiche degli anni Cinquanta.



Figura 80 – Crinali e masserie

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 5,8 ettari, pari all'14 % del suolo.**



Figura 81 - Veduta modello, lato Est



Figura 82 - Veduta del modello, lato Ovest

Sezione BB' stato di progetto - Dettaglio fascia di mitigazione - Scala 1:100

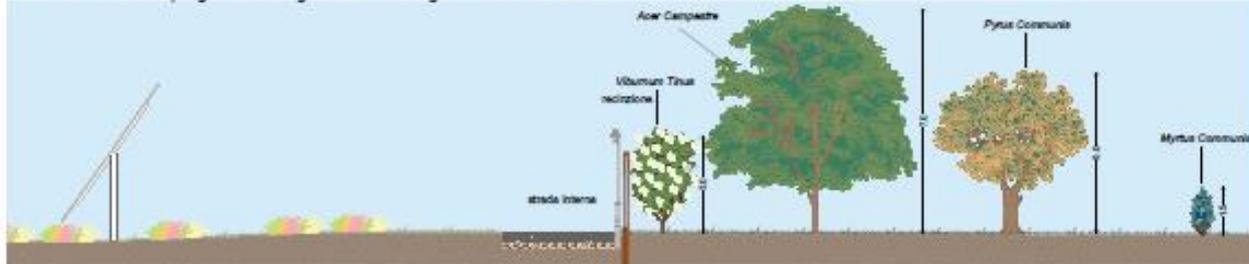
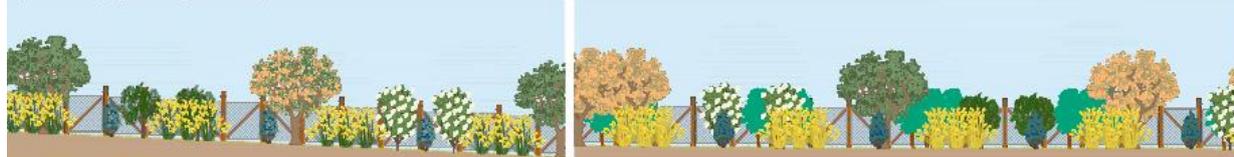


Figura 83 - Sezione area di mitigazione SP



Figura 84 - Sezione a maturazione, dopo 10 anni

Prospetto B stato di progetto - Dettagli fascia di mitigazione - Scala 1:100



Prospetto C stato di fatto - Scala 1:500

Figura 85 - Mitigazione in prospetto



Figura 86 _ Mitigazione sulla strada sterrata a Nord



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 vivaistico 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 87 - 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

manca di un'indispensabile infrastruttura della fiducia nelle istituzioni politiche e tecniche che seguono il processo di autorizzazione.

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

In altre parole, la ben nota "sindrome NINBY" ("*non nel mio giardino*") scatta in ogni comunità locale che si veda imporre, da fuori e dall'alto, scelte delle quali vede immediatamente le conseguenze negative e solo indirettamente i benefici (e delle quali quindi stima i "rischi" sovradimensionati rispetto ai benefici). Ma simili opposizioni radicali non nascono mai dal nulla e soprattutto devono *essere organizzate* per essere efficaci. Quando ciò succede e se gli argomenti sollevati toccano certe corde sensibili -ossia quando la protesta viene percepita come una questione di sopravvivenza e strumento di difesa della propria identità - l'effetto dell'opposizione può essere irresistibile, costringendo anche gli "amici del progetto" a fare passi indietro per proteggersi. Tuttavia, è proprio in queste circostanze che è utile attivare un processo di comunicazione integrato in grado di gestire gli argomenti (inizialmente confusi e molto reattivi, anche nel senso di poco specifici) ed i preconcetti degli oppositori, ostacolando la formazione di una valanga sostenuta e sospinta dalla paura e dal risentimento. *Paura* verso il rischio, *paura* per la propria sopravvivenza come attore locale (politico o non), e *risentimento* per chi viene percepito come autore di un'azione violenta e prevaricatrice (appunto perché *dall'esterno e dall'alto*).

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

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

3.11.1 Valori guida

Parola	Attore sensibile	Significato
Opportunità di sviluppo sostenibile	Comunità locali	Investimenti esteri in un settore chiave dello sviluppo internazionale orientati a migliorare la capacità di autoproduzione locale della Provincia di Viterbo in modo sostenibile. Declinazione dello sviluppo indotto sia sul piano ambientale (globale e regionale), sia su quello sociale, sia su quello economico di lungo periodo.
Progetto dimensionato sulle esigenze locali e le risorse disponibili	Associazioni degli agricoltori	Un impianto di taglia molto grande, ma sostenibile e ben inserito. Che salvaguarda il suolo e lo conserva per futuri usi anche agricoli. Identificazione degli interessi locali e soluzioni creative per venire incontro e “andare a beneficio di tutti”
Tutela del suolo e suo rispetto	Sovrintendenze, autorità, organi di programmazione, associazioni ambientaliste	Salvaguardia dell’equilibrio del suolo sotto il profilo idrogeologico, pedologico, morfologico
Riduzione degli impatti ambientali in logica di ciclo di vita	Associazioni ambientaliste	Accurata valutazione degli impatti ambientali indotti e di quelli evitati in una logica di valutazione dell’intero ciclo di vita dei processi messi in campo
Motore dello sviluppo locale	Comunità locali, associazioni datoriali, associazioni ambientaliste	Compatibilità con un modello di sviluppo che viene dal locale – valorizzando risorse specificatamente locali- per il locale – fornendo servizi energetici e potenziando l’economia locale-, con attenzioni alla minimizzazione dei trasporti, alla esclusione di rapporti sociali dominati, alla salvaguardia dell’ambiente e alla garanzia delle future generazioni. Offrire vantaggi e benefici al Comune, ai cittadini, alle imprese agricole.
Processo condiviso e allargato alla partecipazione	Comunità locale	Il progetto è disponibile ad avviare un processo di comunicazione sin dalla fase di

autorizzazione non facendo calare scelte dall'alto e senza discussione. Il progetto crescerà discutendo passo a passo le soluzioni. Anche in una fase di progettazione esecutiva sarà portato all'attenzione della comunità locale.

3.11.2 Patto di Sviluppo

Prima dell'autorizzazione il proponente, *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 “generali” (valide per tutti i tipi di progetto e tutti i territori trasformati) e al tempo stesso fortemente particolareggiate;
- 2) Occorre, quindi, *strutturare la lista in un sistema gerarchizzato di categorie* che permetta di procedere, attraverso aggregazioni successive, ad una comparazione *significativa* degli impatti generati da diverse alternative, attraverso la definizione di diversi “scenari di preferenze”. Tale operazione rimanda alla natura stessa dello Studio di Impatto Ambientale, il cui obiettivo non è semplicemente descrittivo ma di supporto alle decisioni, e che quindi deve facilitare il confronto fra diverse gerarchie di preferenze, favorendo l'esplicitazione di eventuali conflitti, nonché di possibili ipotesi di risoluzione degli stessi (mitigazioni e compensazioni);
- 3) È anche importante *evitare i conteggi multipli*, ovvero definire e strutturare le diverse Componenti Ambientali in modo da evitare di prendere in considerazione più volte lo stesso impatto, ma permettendo di valutare, allo stesso tempo, gli eventuali diversi aspetti della medesima trasformazione ambientale. Tale criterio, facile ad enunciarsi, risulta spesso molto problematico nella costruzione pratica di liste di Componenti Ambientali che, per tale ragione, dovranno essere affiancate da esplicite e sufficienti chiarificazioni, ogniquale volta 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 comprensibile¹⁶) dei diversi scenari di preferenze.

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

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

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

¹⁶ - 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. Jürgen Habermas, *Teoria dell’agire comunicativo*, Il Mulino, 1996.

inquinamento, ed un'altra complementare, delle caratteristiche fisiche; gli effetti sul clima sono stati disaggregati in quattro descrittori: soleggiamento, umidità, microclima ed effetti globali (effetto serra, piogge acide ecc.). Infine, sono stati analizzati gli effetti sulla risorsa acqua, considerando separatamente il sistema di acque superficiali e le falde (acque sotterranee).

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

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

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

Un ragionamento in un certo senso inverso regola la relazione tra "sistemi antropici" e "sistema paesaggio", dove è il secondo a descrivere una specifica qualità non considerata nelle componenti aggregate nella prima macrocategoria.

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

Per quanto riguarda, invece, le Componenti Ambientali ricadenti nella stessa macrocategoria è necessario soffermarsi ulteriormente: come si è già accennato brevemente sopra, all'interno degli ecosistemi naturali, è attraverso le componenti "flora", "fauna" e "suolo" che bisogna leggere anche gli impatti indiretti determinati da modifiche della qualità dell'aria, dell'acqua e del clima. Le relazioni all'interno di questi gruppi di componenti (in particolare tra suolo, flora e fauna) non sono

invece ulteriormente differenziate, ritenendosi in questo caso il “doppio conteggio” non un errore ma un modo per cogliere fenomeni sinergici, moltiplicativi degli impatti, che altrimenti sfuggirebbero all’analisi.

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

Per concludere, è necessaria comunque un’affermazione “tranquillizzante” a proposito del rischio dei conteggi multipli nel presente lavoro. Avendo privilegiato una metodologia di tipo descrittivo-argomentativo, avendo cioè escluso procedure automatiche di quantificazione e ponderazione numerica, il pericolo dei conteggi multipli nella valutazione degli impatti risulta certamente meno devastante e più correttamente gestibile. Infatti, se l’operazione richiesta al lettore non è il semplice prendere atto della prevalenza di una quantità aggregata (formata da qualità eterogenee ma comparabili nella stessa scala), ma il processo di comprensione che consiste nel risalire una catena di ragionamenti ed argomentazioni (incontrando, di tanto in tanto, anche gli amici numeri) progressivamente più ampie e disaggregate; è in tale processo che i doppi conteggi vengono vagliati, disinnescati e trasformati in doppia risorsa di senso. La figura che potrebbe essere usata per descrivere la mossa è quella di chi vede una scultura da più lati senza per questo vederne più di una. Detto in altro modo, la *Matrice di sintesi finale*, con la sua descrizione in linguaggio naturale, chiede di essere analizzata e “soppesata” cella per cella, bilanciando le informazioni, considerando le gerarchie, verificando i criteri che hanno determinato ogni specifica valutazione sintetica, contemperando pro e contro, mettendoli a confronto con i propri valori e con il proprio senso dell’opportunità, dell’adeguatezza. Tale operazione è resa ulteriormente significativa dalla possibilità di risalire la catena delle matrici di esplicazione fino alla “*Matrice di qualificazione degli impatti*” (con la sua descrizione) e, eventualmente alle Matrici di costruzione (ovvero alla scelta e all’organizzazione tanto delle componenti ambientali quanto dei fattori causali, nonché alla verifica degli effetti cumulativi e sinergici individuati nella matrice delle relazioni tra componenti ambientali).

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

3.12.2 Descrizione delle matrici di valutazione

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

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

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

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

A chi volesse obiettare che tale ipotesi manca di “rigore scientifico” occorre rispondere che si tratta

di comprendere il termine. Si può dire sinteticamente condividiamo l'ideale ma non la sua interpretazione. Detto in modo eccessivamente semplificato vorremmo difendere la possibilità di discorsi scientifici non matematizzanti, il cui modello è di tipo ermeneutico e dialettico.

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

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

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

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

Questa metodologia è basata sul principio di “discutibilità” che deve ispirare un corretto Studio di impatto ambientale. Tale caratteristica esprime una qualità dello studio e non un suo disvalore. Essa implica la rinuncia a “conclusioni indiscutibili”, ovvero a certezze univoche che prescindono dalla qualità delle informazioni prese in considerazione e dai criteri di aggregazione e disaggregazione delle variabili considerate. In altri termini, obiettivo dello Studio di Impatto Ambientale deve essere quello di discutere in maniera informata ed in qualche modo organizzata (gerarchizzata) delle trasformazioni ambientali prodotte da un determinato progetto. Limitare tale discussione alla formalizzazione di diversi vettori di pesi (espressione di diverse priorità di preferenze) che

permettano di valutare un sistema di impatti, in qualche maniera “oggettivi”, ci sembra un errore in quanto certamente implica procedure di semplificazione - e oggettivazione - di variabili che per loro natura risultano complesse (o espressione di fenomeni complessi) e direttamente connesse a parametri di natura intersoggettiva.

3.12.2.1 - “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 ipersemplicazioni, 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 piante,
- 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 piante

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 piante* 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 piante 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 150 persone), e per il know how che una azienda ad alta tecnologia porta sul territorio.

Del resto, come detto, l'impianto è pienamente compatibile con il Quadro Programmatico, rappresenta una scelta tecnologica idonea e molto diffusa incontrando la definizione di migliore tecnologia possibile (considerando l'efficienza, l'efficacia in relazione al problema affrontato, l'affidabilità ed economicità).

3.13- – Matrici

3.13.1 Matrice “Ambiente-Ambiente”

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

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										X							
	occupazione del suolo			X										X							
	circolazione dei mezzi pesanti			X						X	X	X	X	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	X							
	produzione di rifiuti																				
	costruzione impianti			X	X	X	X	X						X							
	piantumazione compensazioni												X								
	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	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 video¹⁷, 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

¹⁷ - 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).

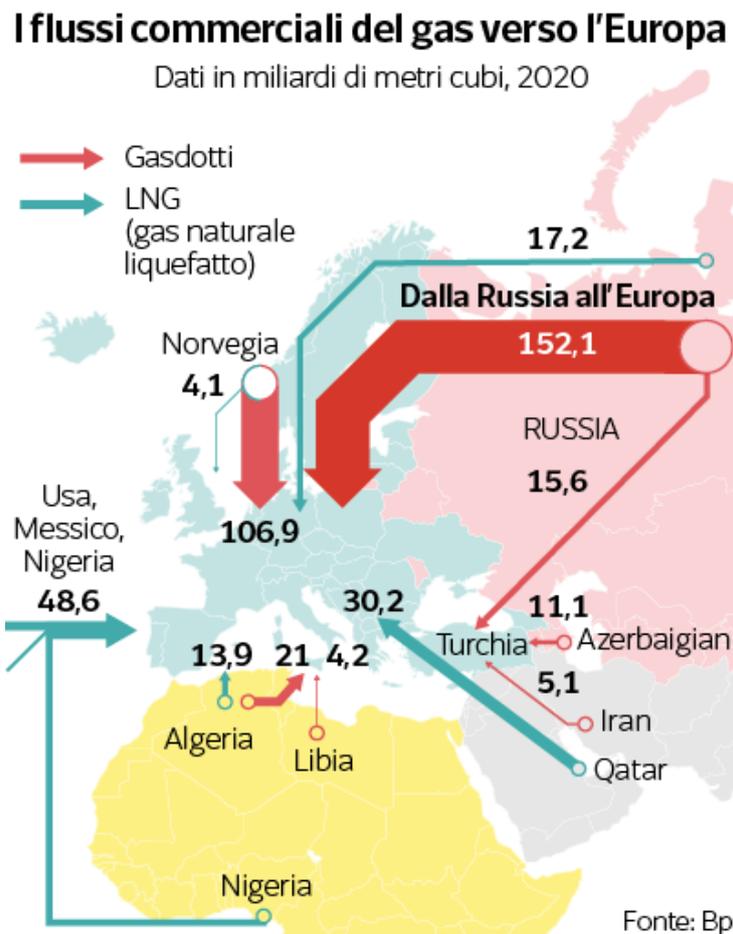


Figura 88 - Flussi di gas metano in miliardi di mc nel 2020

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.

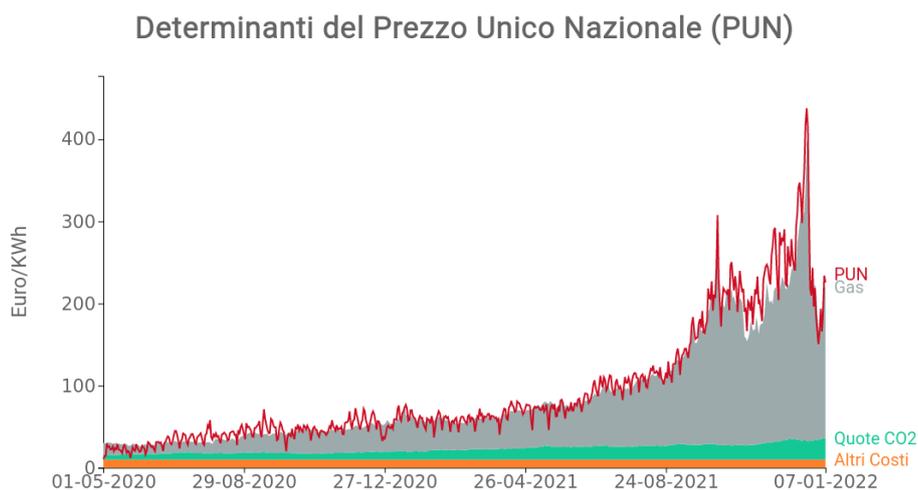


Figura 89 - Relazione tra prezzo dell'energia elettrica (PUN) e fonte di approvvigionamento

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'obsoleto¹⁸ *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 48 GWh la produzione di una centrale a carbone che, comunque, andrebbe spenta entro il 2025, come ci siamo impegnati a fare. Inoltre il progetto è **perfettamente in linea con la definizione di norma di “impianto agrovoltaico”**, inserendo un uso agricolo intensivo, finanziato in modo indipendente, per produrre in modo sostenibile piante. Si tratta di **un co-investimento** che allo stesso livello di ambizione inserisce due attività industriali e capaci di reggersi sulle proprie gambe. Entrambi utili al paese. Gli impianti sono stati **progettati insieme**.

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

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

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

Si tratta del **tentativo di associare in un'unica unità di business, integralmente autosufficiente e pienamente di mercato, percorsi produttivi ed imprenditoriali di grande utilità per il paese. Al**

¹⁸ - 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.

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 15.000 t/anno. Risparmiare nel ciclo di vita al paese l'acquisto di 363 milioni di mc di metano, per un valore di 100 ml € e produrre, infine, importanti gettiti fiscali complessivi. Potrà produrre energia interamente rinnovabile per 18.000 famiglie.

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

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

Figura 90 - 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).

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

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

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

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

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

3.14.4 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 vivaistica sostenibile** (cfr. 2.16.1).



Figura 91 - Schizzo impianto vivaistico

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

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

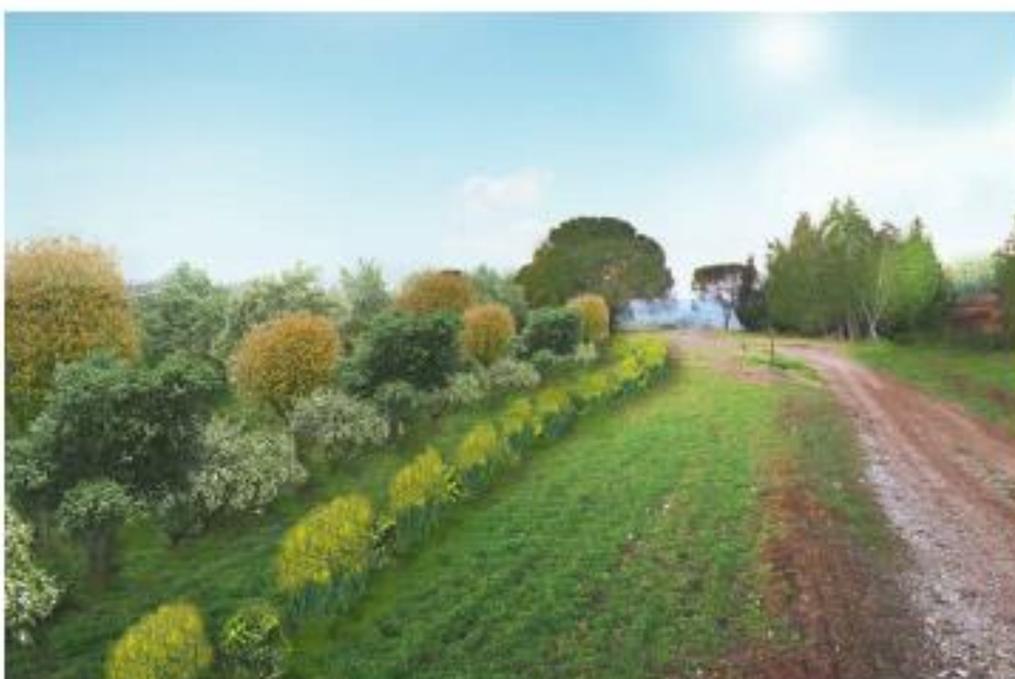


Figura 92 - Esempio della mitigazione

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.

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 vincoli 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,

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

comunitari¹⁹ della:

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



Figura 93 - Obiettivi della Nuova Politica Agricola Comunitaria

¹⁹ - https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/new-cap-2023-27/key-policy-objectives-new-cap_it

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.

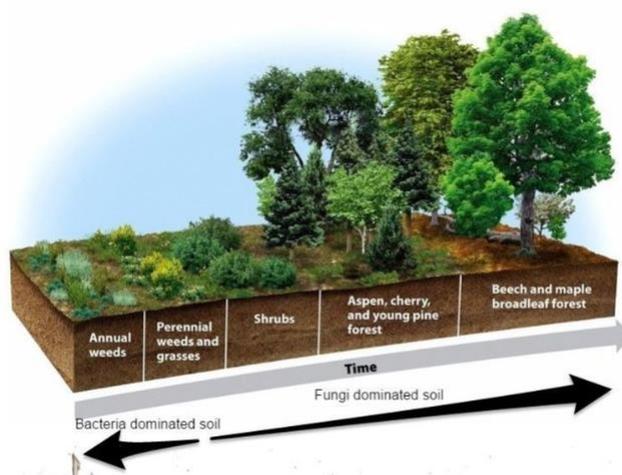


Figura 94 - Agricoltura rigenerativa

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

Il nostro concetto:

Non solo agrivoltaico

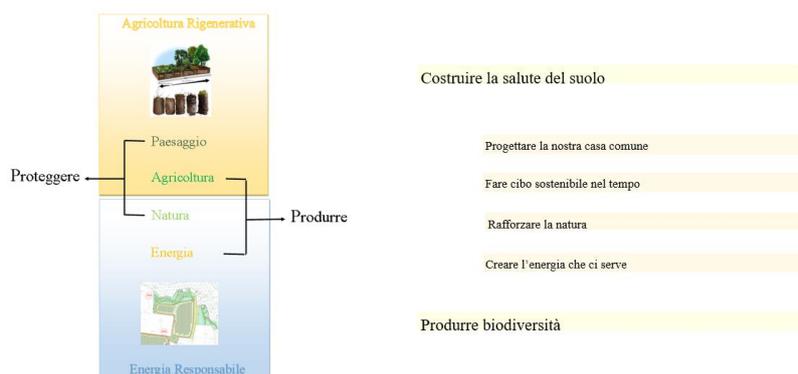


Figura 95 - Non solo agrivoltaico

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.....	16
Figura 7 - Interferenze con impianti esistenti	22
Figura 8 - Interferenze con impianti in progetto.....	23
Figura 9 – Impianto fotovoltaico esistente, 0,5 km.....	24
Figura 10 - Rapporto con area di progetto	24
Figura 11 - Veduta con area di progetto	25
Figura 12 - Sezione C-C'.....	25
Figura 13 - Mitigazione lato Ovest	25
Figura 14 - Impianto a 1,2 km.....	26
Figura 15 - Rapporto con l'area di progetto	26
Figura 16 - Intervisibilità impianti	27
Figura 17 - Sezione B-B'	27
Figura 18 - Relazione tra impianto esistente e progetto.....	28
Figura 19 - Veduta Google earth con esaltazione delle altezze	28
Figura 20 - Veduta impianto esistente	29
Figura 21 - Impianto Civita Solar	30
Figura 22 - Render impianto	30
Figura 23- Tabella riassuntiva.....	33
Figura 24- Il territorio interessato con campitura sommaria dell'area.....	36
Figura 25 - Veduta del modello tracker alla massima altezza	37
Figura 26 - Elenco siti potenzialmente inquinati	38
Figura 27 - Siti potenzialmente inquinati.....	39
Figura 28- Stralcio del foglio 143	41
Figura 29 - Stralcio carta idrogeologica della regione Lazio 1:100.000.....	45
Figura 30 - Ithaca Catalogo delle falde capaci.....	46
Figura 31 - Mappa interattiva della pericolosità sismica	47
Figura 32 - Carta del rischio archeologico-1	50
Figura 33 - Carta del potenziale archeologico_2	50
Figura 34 - Carta archeologica - ricognizione e visibilità.....	50
Figura 35 - Rinvenimenti nell'area.....	51
Figura 36 - Distribuzione settoriale delle aziende in provincia di Viterbo	55
Figura 37 - Superficie agrivoltaica.....	58
Figura 38 - dati climatici	62
Figura 39 - Andamento delle temperature	62
Figura 40 - Grafico pluviometrico	63
Figura 41 - Dati climatici simulati (previsione).....	64
Figura 42 - Tabella delle precipitazioni	64
Figura 43 - Rosa dei venti	65

Figura 44- Grafico dei giorni nuvolosi, soleggiati e di pioggia	66
Figura 45 - Tabella climatica di Civita Castellana.....	66
Figura 46 - Dati qualità dell'aria a Civita Castellana	68
Figura 47 - Tabella qualità dell'aria nel Lazio, 2019	69
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	70
Figura 50 – Uso del suolo, Corine Land Cover 2012	74
Figura 51 - Veduta terreno	74
Figura 52 - Veduta, balle di fieno e terreno	75
Figura 53 – Particolare balle di fieno.....	75
Figura 54- Stralcio dalla Carta dell'uso dei suoli del Lazio	76
Figura 55 - Carta ecopedologica	77
Figura 56- Stralcio dalla Carta Capacità d'uso dei suoli del Lazio	78
Figura 57- Reticolo idrografico dell'area oggetto di intervento	80
Figura 58- Tabella: Estensione delle macrocategorie e categorie inventariali nella prov di Viterbo	81
Figura 59- Tabella: Estensione delle categorie forestali dei “boschi alti” nella prov di Viterbo.	81
Figura 60- Stralcio della Carta del Fitoclima_ Regionalizzazione del Lazio (C. Blasi).....	82
Figura 61- Aree protette	85
Figura 62 - Area del Monte Soratte	86
Figura 63 - Veduta dalle pendici del Monte Soratte	87
Figura 64 - Veduta della cresta dal basso	87
Figura 65 - Veduta del Monte Soratte.....	88
Figura 66 - Rapporto tra impianto e Monte Soratte	88
Figura 67 - Tavola paesaggistica	91
Figura 68 - Livelli di pressione sonora stimati	99
Figura 69 - calcolo limiti per ricettori sensibili.....	99
Figura 70 – Campo elettrico al suolo generato dal sistema di sbarre a 150 kV	101
Figura 71 - Veduta Google Heart con esaltazione x3 delle altezze	106
Figura 72 - Veduta Google Heart con esaltazione x2 altezze	106
Figura 73 - Veduta con esaltazione x2.....	107
Figura 74 - Querceti	108
Figura 75 - Formazioni miste di valloni e forre	109
Figura 76 – Cespuglieti di bordo.....	110
Figura 77 - Pascoli e prati	111
Figura 78 - Particolare del sistema orografico e naturale	114
Figura 79 - Particolare del modello, tracker in posizione orizzontale	115
Figura 80 – Crinali e masserie	116
Figura 81 - Veduta modello, lato Est	117
Figura 82 - <i>Veduta del modello, lato Ovest</i>	117
Figura 83 - Sezione area di mitigazione SP	117
Figura 84 - Sezione a maturazione, dopo 10 anni.....	117
Figura 85 - Mitigazione in prospetto.....	117
Figura 86 _ Mitigazione sulla strada sterrata a Nord	118
Figura 87 - Veduta della mitigazione.....	119
Figura 88 - Flussi di gas metano in miliardi di mc nel 2020	149
Figura 89 - Relazione tra prezzo dell'energia elettrica (PUN) e fonte di approvvigionamento.....	150
<u>Figura</u> 90 - Emissioni CO ₂ parte fotovoltaica ed agricola	153
Figura 91 - Schizzo impianto vivaistico	154
Figura 92 - Esempio della mitigazione	155

Figura 93 - Obiettivi della Nuova Politica Agricola Comunitaria	157
Figura 94 - Agricoltura rigenerativa	158
Figura 95 - Non solo agrivoltaico	159