



REGIONE LAZIO  
PROVINCIA DI VITERBO  
COMUNE DI VETRALLA



**PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO  
DENOMINATO "VETRALLA",  
DI POTENZA DI PICCO PARI A 24,528 MWp E POTENZA  
NOMINALE PARI A 24,528 MWac,  
DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI VETRALLA.**



**Procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale  
ai sensi del D Lgs. 152/2006 e s.m.i.**

Società proponente

 **ICA SEI SRL**  
Via Giuseppe Ferrari, 12  
00195 Roma (Italia)  
C.F. / P.IVA 16294501008



Codice	Scala	Titolo elaborato			
ICA_087_REL14	-	Relazione agronomica			
Revisione	Data	Descrizione	Eseguito	Verificato	Approvato
0.0	15/09/2023	Prima emissione per procedura di VIA	FC	CS	DLP

Le informazioni incluse in questo documento sono proprietà di Ingenium Capital Alliance, S.L. (Spain). Qualsiasi totale o parziale riproduzione è proibita senza il consenso scritto di Capital Alliance.

**Progetto di un Impianto agrovoltaico  
- Progetto Vetralla, di potenza di picco di 24,528 MWp e  
potenza in immissione di 24,528 MWac, da realizzarsi nei  
Comuni di Vetralla in “Vetralla”, provincia di Viterbo**

**RELAZIONE AGRONOMICA**

**STUDIO AGRONOMICO FRANCESCO CICCARELLA**

**Dott. Agr. Francesco Ciccarella**

**Dott. Agr. Jacopo Ricci**

**Dott.ssa Sara Pece**

Codice elaborato ICA_ 087_REL 14	<b>RELAZIONE AGRONOMICA</b>	 <b>ICA SEI SRL</b> Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

## Sommario

1.	INTRODUZIONE .....	3
1.1	Contesto normativo di riferimento .....	3
2.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	7
3.	INQUADRAMENTO DEL SITO .....	8
3.1	Inquadramento geografico .....	8
3.2	Inquadramento climatico .....	9
3.3	Risorse idriche .....	14
3.4	Caratteri pedologici e pedoclimatici.....	15
3.5	Uso del suolo .....	16
3.6	Capacità d’uso del suolo delle aree di impianto ( <i>Land Capability Classification</i> ).....	22
4.	ASPETTI VEGETAZIONALI .....	28
5.	ASPETTI AGRONOMICI .....	30
5.1	Stato dei luoghi e colture praticate .....	30
5.2	Definizione del piano colturale nell’area di intervento .....	32
6.	INDICAZIONI PER L’ATTIVITA’ DI COLTIVAZIONE/PASCOLO E GESTIONE .....	32
7.	IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE .....	36
8.	INDICAZIONI DI MONITORAGGIO .....	44
9.	CONCLUSIONI .....	48
10.	BIBLIOGRAFIA .....	49

Codice elaborato ICA_087_REL 14	<b>RELAZIONE AGRONOMICA</b>	 <b>ICA SEI SRL</b> Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

## 1. INTRODUZIONE

Il sottoscritto Dott. Agr. Francesco Ciccarella, iscritto all'albo dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Viterbo al n. 249, ha ricevuto incarico dalla ICA SEI S.r.l., con sede legale in Via Giuseppe Ferrari n. 12 - Roma, CF/P.IVA 16294501008, di redigere la seguente relazione al fine di descrivere le caratteristiche agronomiche e pedologiche di un corpo fondiario sito nel Comune di Vetralla (VT). Il presente studio è redatto a supporto del progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte solare, della potenza di picco di 24,528 MWp e potenza in immissione di 24,528 MW.

### 1.1 Contesto normativo di riferimento

Conformemente al D.Lgs. 8 novembre 2021 n. 199 di recepimento della direttiva RED II, l'Italia si pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050. In questo ambito, gli impianti agrivoltaici costituiscono possibili soluzioni virtuose e migliorative rispetto alla realizzazione di impianti fotovoltaici standard.

Il Ministero della Transizione Ecologica, unitamente al Dipartimento per l'energia, ha diffuso un documento contenente le "linee guida in materia di impianti agrivoltaici" emesso in prima versione il 27 Giugno 2022.

In particolare, la parte II del documento indica le "CARATTERISTICHE E REQUISITI DEI SISTEMI AGRIVOLTAICI E DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO", pertanto, la progettazione dell'iniziativa ha tenuto conto delle indicazioni contenute nella guida per soddisfare i requisiti del sistema agrivoltaico proposto.

I sistemi agrivoltaici possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali (più o meno dense) e gradi di integrazione ed innovazione differenti, al fine di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi (fotovoltaico e colturale), e garantire funzioni aggiuntive alla sola produzione energetica e agricola, finalizzate al miglioramento delle qualità ecosistemiche dei siti.

Dal punto di vista spaziale, il sistema agrivoltaico può essere descritto come un "pattern spaziale tridimensionale", composto dall'impianto agrivoltaico, e segnatamente, dai moduli fotovoltaici e dallo

Codice elaborato ICA_087_REL 14	<b>RELAZIONE AGRONOMICA</b>	 <b>ICA SEI SRL</b> Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

spazio libero tra e sotto i moduli fotovoltaici, montati in assetti e strutture che assecondino la funzione agricola, o eventuale altre funzioni aggiuntive, spazio definito “volume agrivoltaico” o “spazio poro”.

Sia l’impianto agrivoltaico, sia lo spazio poro, si articolano in sottosistemi spaziali, tecnologici e funzionali.

Un sistema agrivoltaico è un sistema complesso, essendo allo stesso tempo un sistema energetico ed agronomico. In generale, la prestazione legata al fotovoltaico e quella legata alle attività agricole risultano in opposizione, poiché le soluzioni ottimizzate per la massima captazione solare da parte del fotovoltaico possono generare condizioni meno favorevoli per l’agricoltura e viceversa. Ad esempio, un eccessivo ombreggiamento sulle piante può generare ricadute negative sull’efficienza fotosintetica e, dunque, sulla produzione; o anche le ridotte distanze spaziali tra i moduli e tra i moduli ed il terreno possono interferire con l’impiego di strumenti e mezzi meccanici in genere in uso in agricoltura. Ciò significa che una soluzione che privilegi solo una delle due componenti - fotovoltaico o agricoltura - è passibile di presentare effetti negativi sull’altra.

È dunque importante fissare dei parametri e definire requisiti volti a conseguire prestazioni ottimizzate sul sistema complessivo, considerando sia la dimensione energetica sia quella agronomica.

Un impianto agrivoltaico, confrontato con un usuale impianto fotovoltaico a terra, presenta dunque una maggiore variabilità nella distribuzione in pianta dei moduli, nell’altezza dei moduli da terra, e nei sistemi di supporto dei moduli, oltre che nelle tecnologie fotovoltaiche impiegate, al fine di ottimizzare l’interazione con l’attività agricola realizzata all’interno del sistema agrivoltaico.

Il pattern tridimensionale (distribuzione spaziale, densità dei moduli in pianta e altezza minima da terra) di un impianto fotovoltaico ad inseguimento di rollio a terra corrisponde, in generale, a una progettazione in cui le file dei moduli sono orientate secondo la direzione nord-sud (angolo di azimuth pari a 0°) ed i moduli variano la loro l’inclinazione (asse Est-Ovest) mantenendo un angolo di 90° tra il pannello e i raggi del sole, in modo da ottimizzare l’efficienza energetica del sistema durante tutta la durata del giorno; le file di moduli sono distanziate in modo da non generare ombreggiamento reciproco se non in un numero limitato di ore e l’altezza minima dei moduli da terra è tale che questi non siano frequentemente ombreggiati da piante che crescono spontaneamente attorno a loro. Questo pattern - ottimizzato sulla massima prestazione energetica ed economica in termini di

Codice elaborato ICA_087_REL 14	<b>RELAZIONE AGRONOMICA</b>	 <b>ICA SEI SRL</b> Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

produzione elettrica - si modifica nel caso di un impianto agrivoltaico per lasciare spazio alle attività agricole e non ostacolare (o anche favorire) la crescita delle piante.

Le citate linee guida definiscono i seguenti requisiti:

REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;

REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;

REQUISITO C: L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;

REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;

REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Il primo obiettivo nella progettazione dell'impianto agrivoltaico è senz'altro quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica.

Tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri:

A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione: si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico, *Stot*) che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot Stot$$

Codice elaborato ICA_087_REL 14	<b>RELAZIONE AGRONOMICA</b>	 <b>ICA SEI SRL</b> Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola: al fine di non limitare l'aggiunta di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti si ritiene opportuno adottare un limite massimo di LAOR del 40 % (LAOR < 40%)

Nel corso della vita tecnica utile devono essere rispettate le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi. In particolare, devono essere verificate:

B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento. Per verificare il rispetto del requisito B.1, l'impianto dovrà inoltre dotarsi di un sistema per il monitoraggio dell'attività agricola rispettando, in parte, le specifiche indicate al requisito D. Al fine di valutare statisticamente gli effetti dell'attività concorrente energetica e agricola è importante accertare la destinazione produttiva agricola dei terreni oggetto di installazione di sistemi agrivoltaici. In particolare, tale aspetto può essere valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha o €/UBA (Unità di Bestiame Adulto), confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo. In assenza di produzione agricola sull'area negli anni solari precedenti, si potrebbe fare riferimento alla produttività media della medesima produzione agricola nella zona geografica oggetto dell'installazione. In alternativa è possibile monitorare il dato prevedendo la presenza di una zona di controllo che permetterebbe di produrre una stima della produzione sul terreno sotteso all'impianto. Per il mantenimento dell'indirizzo produttivo invece, ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo o, eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato. Fermo restando, in ogni caso, il mantenimento di produzioni DOP o IGP. Il valore economico di un indirizzo produttivo è misurato in termini di valore di produzione standard calcolato a livello complessivo aziendale; la modalità di calcolo e la definizione di coefficienti di produzione standard sono predisposti nell'ambito della Indagine RICA per tutte le aziende contabilizzate.

B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa. In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri in

Codice elaborato ICA_087_REL 14	<b>RELAZIONE AGRONOMICA</b>	 <b>ICA SEI SRL</b> Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard (FVstandard in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima:  $FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$

## 2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il presente studio si riferisce al progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte solare, della potenza di picco di 24,528 MWp, da realizzarsi su aree agricole situate nel Comune di Vetralla (VT), località Carrozza.

L'impianto si sviluppa su lotto di progetto, suddiviso in un sottocampo, con un'estensione totale di circa 27,065 ettari a disposizione.

L'impianto di produzione sarà installato a terra su terreni situati in linea d'aria a circa 4,5 km a Nord-Ovest rispetto al centro abitato di Vetralla.

I moduli fotovoltaici saranno installati su strutture di supporto in acciaio del tipo tracker ad inseguimento monoassiale (inseguitori solari installati in direzione Nord-Sud, capaci di ruotare in direzione Est-Ovest, consentendo, pertanto, ai moduli di "seguire" il Sole lungo il suo moto diurno).

Saranno installati n° 29.850 moduli fotovoltaici bifacciali marcati Jollywood di potenza unitaria di picco pari a 700 Wp, disposti su tracker monoassiali ad inseguimento solare est-ovest.

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) prevede che l'impianto sia collegato in antenna a 36 kV con la futura sezione 36 kV della Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN 380/150 kV di Tuscania, da inserire in entra – esce sull'elettrodotto RTN a 380 kV della RTN nel comune di Tuscania (VT).

L'elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento alla citata stazione RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella medesima stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

Codice elaborato ICA_087_REL 14	<b>RELAZIONE AGRONOMICA</b>	 <b>ICA SEI SRL</b> Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

### 3. INQUADRAMENTO DEL SITO

#### 3.1 Inquadramento geografico

Il territorio è in senso lato una risorsa da tutelare fundamentalmente per la sua caratteristica di non riproducibilità. A sua volta esso può essere considerato un contenitore di risorse, cioè è il luogo dove possono trovare spazio “oggetti”, attività, esseri viventi, a loro volta limitati per numero e dimensione e in gran parte non riproducibili. L’indagine prende le mosse dalle risorse “fisiche”, con l’esame dei caratteri generali dell’area oggetto di studio, riepilogando brevemente le condizioni climatiche e ponendo particolare attenzione all’uso e alla caratterizzazione dei suoli. Successivamente si analizzeranno le risorse floristiche considerando i diversi habitat che è possibile rinvenire all’interno dell’area. L’analisi della vegetazione si colloca all’interno di un quadro di riferimento, valido soltanto per le condizioni ambientali attuali e definito dalle caratteristiche climatiche, geomorfologiche e litologiche dell’intera area che, a piccola scala, possono fornire indicazioni sulla vegetazione naturale potenziale. Tale concetto, ampiamente utilizzato nel campo della pianificazione del territorio e della conservazione della natura, è definito come un “immaginario stato naturale della vegetazione che può essere delineato per l’attuale periodo, in assenza dell’attività dell’uomo e considerando inalterate le attuali condizioni ambientali, ed in maniera tale che la vegetazione raggiunga tale stato ipotetico all’istante, così da escludere i possibili cambiamenti climatici e le loro conseguenze” (Zende, 1977).

L’impianto è ubicato in aree agricole e si sviluppa su un unico sottocampo (unico corpo fondiario) situato nel Comune di Vetralla, località Carrozza, al confine con il territorio del Comune di Viterbo.

Le coordinate geografiche riferite al baricentro dei lotti sono le seguenti:

- Latitudine 42°2022.81°N,
- Longitudine 11.5946.22 °E

In particolare, dall’analisi della Carta Tecnica Regionale della Regione Lazio in scala 1:10.000 l’area di intervento è localizzabile alle sezioni 354080 – 355050 – Vetralla; sulla Cartografia IGM in scala 1:25.000 i fogli di riferimento sono il 137 I SO Castel D’Asso.

Catastralmente i lotti sono individuabili al Foglio 1 Part. 62 e 63 del Comune di Vetralla (VT) e Foglio 237 del Comune di Viterbo.

Il lotto è accessibile mediante viabilità comunale facente capo alla viabilità provinciale,

rappresentata dalla SP 96 – Strada Provinciale Norchia.

Il cavidotto, che sarà completamente interrato, si svilupperà per circa 27,1 km al di sotto di viabilità esistente ed interesserà i Comuni di Viterbo, Monteromano e Tuscania, siti nel Lazio, fino ad arrivare alla nuova sezione a 36 kV della Stazione Elettrica (SE) sita nel Comune di Tuscania (VT).



Fig. 1: immagine satellitare dell'area oggetto di intervento – Fonte: Google Earth

### 3.2 Inquadramento climatico

La fitoclimatologia, oltre a definire delle unità “fitoclimatiche” caratterizzate sia da un punto di vista vegetazionale che climatico, verifica il ruolo del clima stesso nella distribuzione della vegetazione soprattutto delle specie legnose (arboree e arbustive) valutata attraverso un censimento qualitativo e quantitativo. Quando si definisce il fitoclimate ci si riferisce al lavoro di Blasi (Fitoclimatologia del Lazio, 1994), cui fanno espressamente riferimento le Linee guida relative alla DGR 2649/1999. Le unità fitoclimatiche sopra descritte vengono definite, oltre che in termini strettamente cartografici, anche in base a parametri climatici (ombrotipo e termotipo) e rappresentate in chiave floristica, fisionomica

Codice elaborato ICA_087_REL 14	<b>RELAZIONE AGRONOMICA</b>	 <b>ICA SEI SRL</b> Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

e sin tassonomica. L'unione di tali unità ha generato, nel Lazio, quattro grandi Regioni Fitoclimatiche: la Regione Temperata, la Regione Temperata di Transizione, la Regione Mediterranea di Transizione e la Regione Mediterranea. Nel complesso il clima è caratterizzato da un periodo estivo con forte deficit idrico, che inizia ad evidenziarsi approssimativamente nella seconda settimana del mese di giugno, per terminare alla fine del mese di settembre.

Di seguito si procederà all'analisi della carta bioclimatica delle aree oggetto di intervento, carta redatta secondo il modello bioclimatico denominato "*Worldwide Bioclimatic Classification System*" (WBCS) proposto da Rivas-Martinez, (Rivas-Martinez, 2011) in considerazione dei seguenti indici:

Indice	Descrizione	Formula
Ic	Indice di continentalità	$Ic = T_{max} - T_{min}$
Io	Indice Ombrotermico	$Io = Pp / Tp$
Ios2	Indice Ombrotermico compensato estivo (luglio+agosto)	$Ios2 = Pps2 / Tps2$
Ios3	Indice Ombrotermico compensato estivo (giugno+luglio+agosto)	$Ios3 = Pps3 / Tps3$
Ios4	Indice ombrotermico compensato estivo(maggio+giugno+luglio+agosto)	$Ios4 = Pps4 / Tps4$
It	Indice di termicità	$It = (T + m + M) * 100$
M	Temperatura media massima del mese più caldo	
m	Temperatura media minima del mese più freddo	
Pp	Precipitazioni medie annuali	
Pps	Precipitazioni medie mensili	
T	Temperatura media annua	
Tmax	Temperatura media del mese più caldo	
Tmin	Temperatura media del mese più freddo	
Tp	Temperatura media annua positiva	

I valori delle medie mensili delle precipitazioni nella provincia di Viterbo e nell'area in esame seguono un andamento stagionale di tipo marcatamente mediterraneo, con piogge più abbondanti nel periodo autunno-invernale (ottobre-marzo), in cui si concentrano oltre il 75 % delle precipitazioni annue, e minime in quello estivo.

Le precipitazioni massime si verificano nei mesi di ottobre e novembre con un successivo picco, a seconda delle aree e dei periodi considerati, identificabile tra febbraio e marzo. Il minimo è localizzato generalmente nel mese di luglio, che risulta essere anche il mese più caldo. Il periodo di aridità estiva è mediamente di tre mesi.

Codice elaborato ICA_087_REL 14	<b>RELAZIONE AGRONOMICA</b>	 <b>ICA SEI SRL</b> Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

Gli eventi di tipo alluvionale si verificano solitamente nel periodo tardo estivo e nella prima parte dell'autunno. In maniera improvvisa si passa infatti dalla fase di aridità prolungata ad un periodo di piogge consistenti che si verificano in un arco temporale molto breve.

Tutto ciò contribuisce sovente al verificarsi di fenomeni alluvionali anche di dimensioni rilevanti.

L'area oggetto di intervento presenta una precipitazione annua di 728 mm distribuita mensilmente come segue:

<b>Viterbo</b>	<b>Gen</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Apr</b>	<b>Mag</b>	<b>Giu</b>	<b>Lug</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Ott</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Anno</b>
T°C Media	6	7	9	11	15	19	22	22	19	15	10	6	13
T°C Max	10	11	14	16	21	25	29	29	25	20	14	10	19
T°C Min	1	2	3	5	8	12	15	15	13	9	5	2	8
Pioggia	57	60	49	61	55	57	28	54	58	87	93	69	728

Considerati i dati sopra riportati è possibile inquadrare la superficie in esame all'interno della Regione mesaxerica, in accordo con quanto proposto da Blasi (1994).

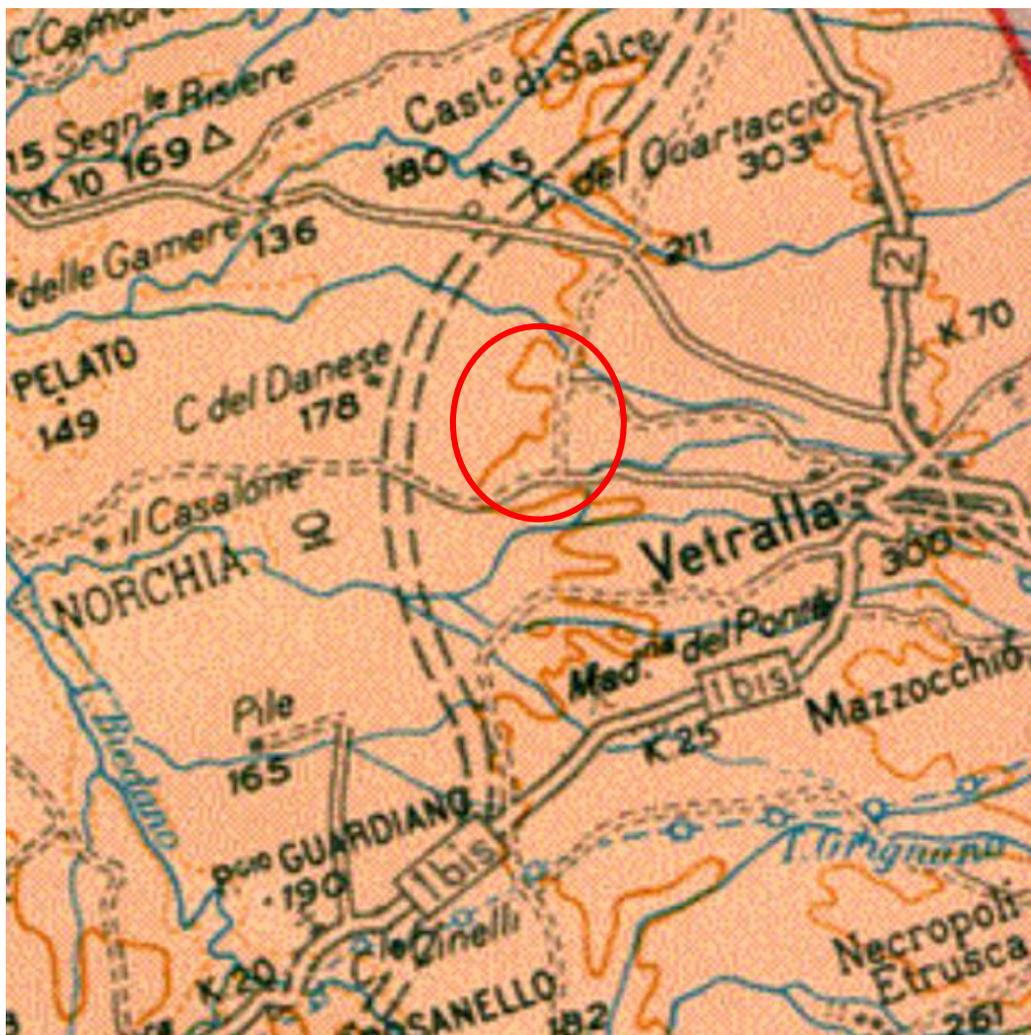


Fig. 2: Stralcio carta fitoclimatica della Regione Lazio

L'area oggetto della presente relazione presenta le seguenti caratteristiche fitoclimatiche:

**REGIONE MEDITERRANEA DI TRANSIZIONE**

**TERMOTIPO MESOMEDITERRANEO MEDIO O COLLINARE INFERIORE**

**OMBROTIPO SUBUMIDO SUPERIORE**

**REGIONE XEROTERICA/MESAXERICA (sottoregione mesomediterranea/ipome-saxerica)**

**P** da 810 a 940 mm; **Pest** da 75 a 123 mm; **T** da 14.8 a 15.6 °C con **Tm** < 10 °C per 3 mesi; **t** da 2.3 a 4 °C. Aridità presente a giugno, luglio e agosto (a volte anche maggio) (**SDS** 55÷137; **YDS** 55÷139). Stress da freddo prolungato ma non intenso da novembre a aprile (**YCS** 184÷270; **WCS** 127÷170).

**MORFOLOGIA E LITOLOGIA:** rilievi collinari emergenti dalla pianura circostante e forre. Piroclastiti; argilliti, marne.

**LOCALITA':** Maremma Laziale interna e Campagna Romana

**VEGETAZIONE FORESTALE PREVALENTE:** cerreti, querceti misti di roverella e cerro con elementi del bosco di leccio e di sughera. Potenzialità per boschi mesofili (forre) e macchia mediterranea (dossi).

**Serie del carpino bianco (fragm.):** *Aquifolio - Fagion.*

**Serie del cerro:** *Teucro siculi - Quercion cerris.*

**Serie della roverella e del cerro:** *Ostryo - Carpinion orientalis; Lonicero - Quercion pubescentis* (fragm.).

**Serie del leccio e della suchera:** *Quercion ilicis.*

**Alberi guida (bosco):** *Quercus cerris, Q. suber, Q. ilex, Q. robur, Q. pubescens* s.l., *Acer campestre, A. monspessulanum, Fraxinus ornus, Carpinus betulus* e *Corylus avellana* (nelle forre).

**Arbusti guida (mantello e cespuglieti):** *Spartium junceum, Phillyrea latifolia, Lonicera caprifolium, L. etrusca, Prunus spinosa, Asparagus acutifolius, Rubia peregrina, Cistus incanus, C. salvifolius, Rosa sempervirens, Paliurus spina-christi, Osyris alba, Rhamnus alaternus, Carpinus orientalis* (settore meridionale).

**P** - precipitazione annuale

**T** - temperatura media annuale

**t** - temperatura media delle minime del mese più freddo

**Tm** - temperatura media mensile

**Pest** - precipitazione estiva

**WCS** - stress da freddo (invernale)

**YCS** - stress da freddo (annuale)

Codice elaborato ICA_087_REL 14	<b>RELAZIONE AGRONOMICA</b>	 <b>ICA SEI SRL</b> Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

**SDS** - stress da aridità (estivo)

**YDS** - stress da aridità (annuale)

**It** - indice di termicità

**Q** - coefficiente di Emberger

L'area oggetto di indagine è situata all'interno di un distretto caratterizzato da una matrice del territorio a prevalente **uso agricolo** del suolo con un componente forestale marginale, mentre lungo le vie di comunicazione sorgono insediamenti antropici sempre più evidenti ed in espansione. In particolare, **i siti individuati per l'ubicazione dei campi agrivoltaici sono caratterizzati da una matrice puramente agricola prevalentemente occupata da seminativi.**

La morfologia del territorio nonché il regime termopluviometrico che caratterizza la fascia fitoclimatica dell'area hanno favorito lo sviluppo di attività legate all'agricoltura. Tali pratiche si sono integrate, nel tempo, con l'aspetto circostante del territorio con la presenza della vegetazione naturale e con forme di coltivazione che hanno portato ad una caratterizzazione del territorio con formazioni costituite da prati-pascoli e seminativi semplici, nella zona ad ovest dell'area di impianto, da oliveti e frutteti specializzati, nella zona ad est dell'area di impianto.

Pertanto, gli aspetti che definiscono la struttura portante dal punto di vista del paesaggio sono riferibili alle attività a principale carattere agricolo con vegetazione naturale caratterizzanti puntualmente il paesaggio laddove la morfologia del territorio pone forti limitazioni alle attività agricole stesse o dove, per motivi diversi, l'agricoltura è stata abbandonata (margini di seminativi, zone impervie). Per tale motivo le formazioni arbustive sono diffuse nell'area ed in generale hanno dimensioni spaziali lineari o non molto rilevanti a seguito della forte componente agricola del territorio.

### 3.3 Risorse idriche

Le precipitazioni annuali sul territorio della provincia di Viterbo sono mediamente di 728 mm. Le abbondanti precipitazioni autunno-invernali associata alla quota di altitudine dei luoghi ha di fatto diffuso un'agricoltura di tipo estensivo nelle aree oggetto di impianto, senza il ricorso alla risorsa idrica.

Tale aspetto risulta di fondamentale importanza nel programmare l'attività agricola e/o di allevamento al fine di non impattare negativamente sulla risorsa idrica.

### 3.4 Caratteri pedologici e pedoclimatici

Secondo la carta dei suoli della Regione Lazio, l'area di progetto ricade all'interno del gruppo litologico C6c Area del Plateau inciso afferente agli apparati delle caldere di Bolsena, Vico e Bracciano.



Fig. 3: Stralcio carta dei suoli

## Legenda

- A1 - Area costiera con depositi eolici e fluviali (da Tarquinia - VT a Ladispoli - RM).
- A2 - Area costiera su depositi eolici dunali e fluviali, bonificata con colmate e drenaggi (da Maccarese a Castelporziano - RM).
- A3 - Area costiera su depositi eolici dunali, fluvio-palustri e marini (da Fogliano a Minturno - LT).
- A4 - Pianura alluvionale su depositi fluvio-lacustri e palustri (Pianura Pontina e Pianura di Fondi - LT).
- A5 - Duna antica o duna rossa (Auct.) su depositi eolici antichi (da Roma al Circeo - LT).
- A6 - Terrazzi costieri su depositi marini e continentali di chiusura (Tarquinia - VT; Santa Marinella - RM).
- A7 - Terrazzi costieri su depositi marini e continentali di chiusura (Ladispoli - RM).
- A8 - Versanti e lembi di terrazzi costieri su depositi marini e continentali di chiusura (Lazio meridionale).
- A9 - Rilievi montuosi costieri su alternanze pelitico-arenacee e calcareo-marnose (Tolfa - VT; RM).
- B1 - Fondivalle e terrazzi dei corsi d'acqua principali (Tevere).
- B2 - Rilievi collinari su depositi prevalentemente argillosi di origine marina.
- B3 - Rilievi collinari su depositi prevalentemente sabbiosi e calcarenitici.
- B4 - Rilievi collinari su depositi ghiaioso-sabbiosi talvolta cementati.
- C1 - Pianura fluviale con sedimenti fluvio-alluvionali (Tevere).
- C2 - Pianura fluviale in ambiente vulcanico (Garigliano).
- C3 - Fondivalle dei corsi d'acqua secondari, fiumi e torrenti (Ariene, Fiora, ecc), con depositi fluvio-alluvionali.
- C4 - Superfici terrazzate erose e versanti su travertino e sedimenti vulcanici.
- C5 - Versanti delle incisioni fluviali e torrentizie su depositi marini e sedimenti vulcanici soprastanti.
- C6 - Area del "plateau" vulcanico inciso afferente agli apparati delle caldere di Bolsena, Vico e Bracciano.
- C7 - Area del "plateau" vulcanico inciso afferente all'apparato vulcanico dei Colli Albani.
- C8 - Caldera vulcaniche di Bolsena, Vico e Bracciano.
- C9 - Caldera vulcanica dei Colli Albani.
- C10 - Rilievi alto-collinari della Tolfa su prodotti magmatici.
- C11 - Rilievi collinari delle isole vulcaniche laziali.
- D1 - Rilievi collinari su alternanze calcareo-marnose.
- D2 - Rilievi collinari su rocce metamorfiche.
- E1 - Fondivalle e terrazzi.
- E2 - Rilievi basso-montani pelitico-arenacei, posti prevalentemente a quote inferiori a 1.200 m s.l.m.
- E3 - Versanti dei rilievi arenaceo-pelitici montani e alto-montani posti prevalentemente tra i 1.000 ed i 1800 m.
- E4 - Rilievi arenaceo-pelitici, montani e alto-montani posti oltre i 1.800 m di quota.
- F1 - Rilievi su substrati con alternanze calcareo marnose.
- G1 - Fondivalle, terrazzi fluviali antichi e conoidi (Fiume Sacco).
- G2 - Rilievi collinari sabbioso-conglomeratici.
- G3 - Rilievi collinari conglomeratici.
- G4 - Rilievi collinari pelitico-arenacei.
- G5 - Rilievi su alternanze argilloso-marnoso-calcaree.
- G6 - Rilievi collinari su depositi vulcanici.
- G7 - Rilievi montuosi calcarei costieri posti prevalentemente a quote inferiori a 1.000 m s.l.m.
- G8 - Rilievi montuosi calcarei e dolomitici a quote inferiori a 1.000-1.200 m s.l.m. (Monti Aurunci, Ausoni e Lepini).
- G9 - Aree sommitali dei rilievi montuosi calcarei tra 800 ed 1800 m s.l.m di quota (Monti Aurunci, Ausoni e Lepini).
- H1 - Conche intermontane con depositi fluviali antichi (Rieti).
- H2 - Altipiani intermontani su depositi di conoide (Leonessa - RI).
- H3 - Rilievi montuosi pelitico-arenacei.
- H4 - Rilievi montuosi calcareo-marnosi e calcarei prevalentemente posti al di sotto dei 1.000 mt di quota (Monti Reatini, Sabini e Lucretili).
- H5 - Rilievi montuosi calcareo-marnosi e calcarei prevalentemente posti oltre 800/1.000 mt di quota (Monti Reatini, Sabini, Lucretili, Terminillo).
- H6 - Rilievi montuosi calcarei sotto 1.000 m s.l.m (Monti Simbruini, Ernici e Meta).
- H7 - Rilievi montuosi calcarei oltre 1.000 m s.l.m. di quota (Monti Simbruini, Ernici e Meta).
- Corpi e corsi d'acqua.
- Altre aree prive di suolo.
- Territori modellati artificialmente.

### 3.5 Uso del suolo

Di seguito vengono descritte le tipologie di uso del suolo secondo il CLC (Corine Land Cover) presenti all'interno dell'area di sito e la loro estensione, con un breve focus relativo alle tipologie ambientali e vegetazionali più rappresentative lungo l'intera area di sito e quelle presenti nei pressi dei sottocampi oggetto di studio seguendo quanto riportato da Angelini et al. (2009).

Con riferimento alla Carta della Natura realizzata dall'ISPRA le aree ricadono all'interno dell'Unità di Paesaggio "Apparato Vulsino": l'apparato è caratterizzato da una caldera principale, occupata dal Lago di Bolsena, e da una caldera secondaria rappresentata dalla conca di Latera nella quale si è impostato il Lago di Mezzano. Si differenziano nell'area dei rilievi aventi forma di tronco di cono, che si innalzano anche di 200-300 metri rispetto ai ripiani ad andamento da semipianeggiante a ondulato, vistosamente incisi da forre generate da corsi d'acqua a carattere torrentizio. Le quote sono comprese tra valori inferiori ai 100 m fino a valori prossimi ai 700 m.

Codice elaborato ICA_087_REL 14	<b>RELAZIONE AGRONOMICA</b>	 <b>ICA SEI SRL</b> Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

L'energia di rilievo varia da media a bassa a seconda delle zone.

L'apparato è costituito da alternanze di lave, tufi e piroclastiti, con piccoli affioramenti argillosi circoscritti nell'area orientale dell'unità. Il reticolo idrografico, costituito da numerosi corsi d'acqua a carattere torrentizio, presenta tendenzialmente un andamento radiale centrifugo.

I Monti Vulsini identificano uno spartiacque a quote comprese tra i 350 e i 700 metri. La densità di drenaggio è piuttosto elevata.

La copertura del suolo è caratterizzata da ampie zone coltivate a vigne, oliveti, frutteti, cereali e foraggiate, e da altre zone a copertura boschiva come la "Selva del Lamone" e la "Macchia di Onano". Una fitta rete viaria a carattere locale unisce i numerosi piccoli centri abitati presenti nella zona. L'unità è attraversata inoltre da strade statali e, nella sua parte orientale, dalla linea ferroviaria.

Nell'ambito della suddetta unità di paesaggio viene individuato la seguente tipologia di Paesaggio "TV - Paesaggio collinare vulcanico con tavolati": tavolati e rilievi collinari con forme coniche, tabulari o a sommità arrotondata, originati da attività vulcanica.

Tale paesaggio presente le seguenti caratteristiche:

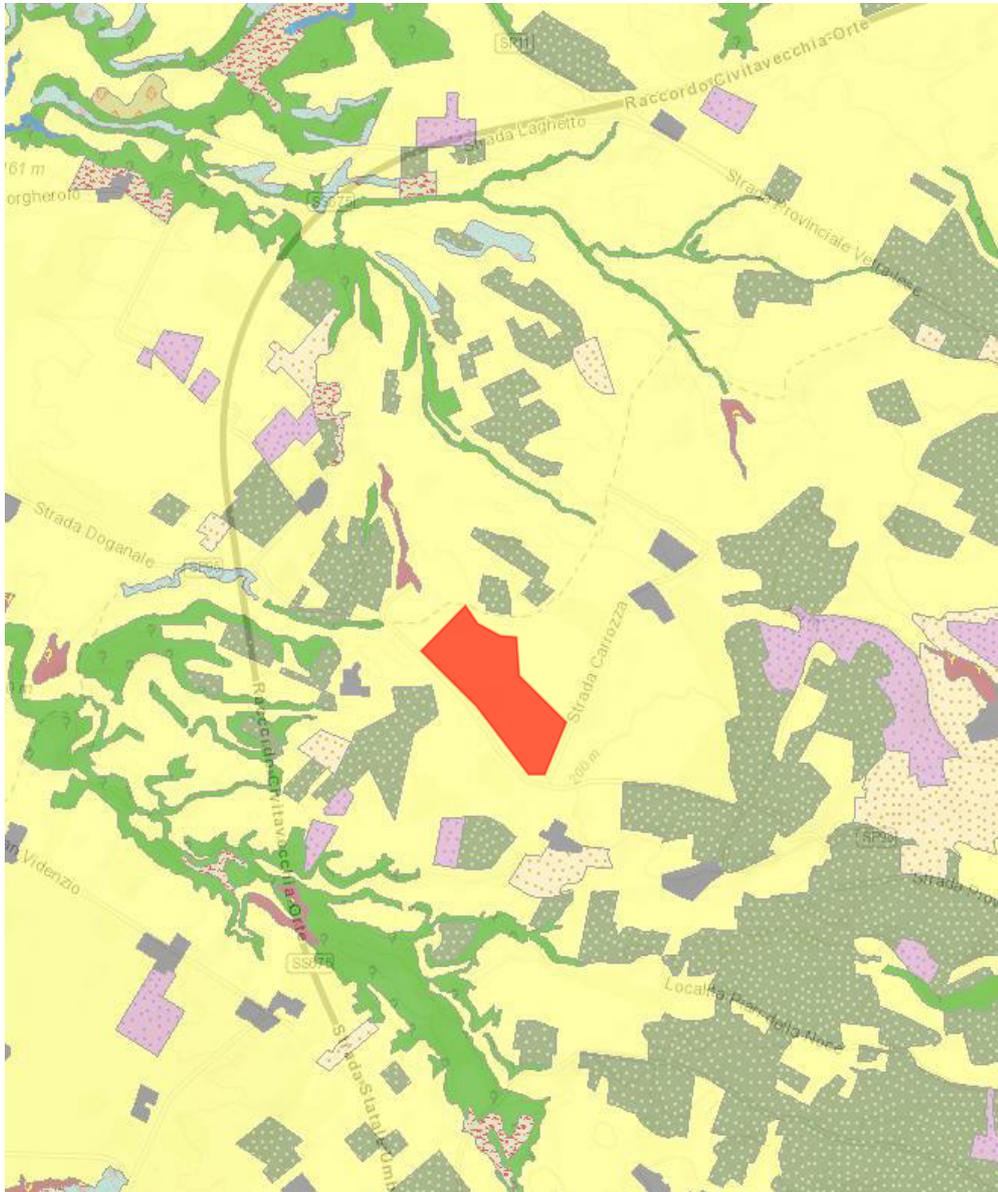
Altimetria: fino ad alcune centinaia di metri.

Energia del rilievo: media, alta.

Litotipi principali: lave, piroclastiti. In subordine: travertini, argille, limi, sabbie.

Reticolo idrografico: centrifugo, parallelo, dendritico. Componenti fisico morfologiche: sommità arrotondata, plateau, cono, caldera, cratere, forra, valli a "V". In subordine: bacini lacustri subcircolari e piane alluvionali ospitati nelle depressioni calderiche e crateriche, plateau travertinosi, calanchi, plateau vulcanici alla sommità di depositi argillosi, fasce detritiche di versante.

Copertura del suolo prevalente: boschi, territori agricoli, vegetazione arbustiva e/o erbacee.



**Fig. 4:** Stralcio carta della natura (ISPRA)

## Legenda

	15.1-Ambienti salmastri con vegetazione alofila pioniera annuale		38.1-Praterie mesofile pascolate
	15.5-Ambienti salmastri mediterranei con vegetazione alofila perenne erbacea		41.171-Faggete acidofile e neutrofile dell'Appennino centro-settentrionale
	15.83-Aree argillose ad erosione accelerata		41.18-Faggete dell'Italia meridionale
	16.1-Spiagge		41.281-Quercocarpineti dei suoli idromorfici con Q. robur
	16.21-Dune mobili		41.41-Boschi misti di forre e scarpate
	16.22-Dune stabili con vegetazione erbacea		41.731-Querreti temperati a roverella
	16.27-Dune stabili a ginepri		41.732-Querreti mediterranei a roverella
	16.28-Dune stabili con macchia a sclerofille		41.74-Cerrete nord-italiane e dell'Appennino settentrionale
	16.29-Dune alberate		41.7511-Querreti mediterranei a cerro
	18.22-Scogliere e rupi marittime mediterranee		41.7512-Querreti a cerro e fametto
	21-Lagune		41.7513-Querreti a rovere dell'Italia meridionale
	22.1-Acque dolci (laghi, stagni)		41.81-Boschi di Ostrya carpinifolia
	22.4-Laghi e stagni di acqua dolce con vegetazione		41.9-Boschi a Castanea sativa
	23-Laghi salati interni		42.83-Finete a pino domestico
	24.1-Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)		42.84-Finete a pino d' Aleppo
	24.225-Greti dei torrenti mediterranei		44.12-Saliceti arbustivi ripariali mediterranei
	24.52-Sponde, banchi e letti fluviali fangosi con vegetazione a carattere temperato		44.13-Boschi ripariali temperati di salici
	31.43-Brughiere a ginepri prostrati		44.44-Foreste padane a farnia, frassino ed ontano
	31.81-Cespuglieti temperati a latifoglie decidue dei suoli ricchi		44.61-Boschi ripariali a pioppi
	31.844-Cespuglieti a ginestre collinari e montani italiani		44.63-Boschi ripariali a Fraxinus angustifolia
	31.863-Campi a Pteridium aquilinum		44.91-Boschi palustri di ontano nero e salice cinerino
	31.88-Formazioni a Juniperus communis		45.21-Sugherete
	31.8A-Roveti		45.318-Leccete dell'Italia centrale e settentrionale
	32.18-Matorral a Laurus nobilis		45.324-Leccete supramediterranee dell'Italia
	32.211-Macchia bassa a olivastro e lentisco		53.1-Canneti a Phragmites australis e altre elofite
	32.215-Macchia a Cytisus laniger, Cytisus spinosus, Cytisus infestus		61.38-Ghiaioni termofili calcarei della Penisola Italiana
	32.217-Garighe costiere a Helichrysum		62.11-Rupi carbonatiche mediterranee
	32.22-Macchia a Euphorbia dendroides		62.14-Rupi carbonatiche dell'Italia peninsulare e insulare
	32.23-Steppe e garighe a Ampelodesmos mauritanicus		66.6-Campi di emissione di fluidi di origine vulcanica
	32.24-Macchia con Chamaerops humilis		81-Prati antropici
	32.26-Ginestreti termomediterranei		82.1-Culture intensive
	32.3-Garighe e macchie mesomediterranee silidicole		82.3-Culture estensive
	32.4-Garighe e macchie mesomediterranee calcicole		83.11-Oliveti
	34.323-Praterie xeriche del piano collinare, dominate da Brachypodium rupestre, B. caespitosum		83.15-Frutteti
	34.326-Praterie mesiche del piano collinare		83.21-Vigneti
	34.332-Praterie aride temperate dell'Italia settentrionale		83.31-Piantagioni di conifere
	34.5-Praterie aride mediterranee		83.321-Coltivazioni di pioppo
	34.6-Steppe di alte erbe mediterranee		83.322-Piantagioni di eucalipti
	34.74-Praterie aride temperate e submediterranee dell'Italia centrale e meridionale		83.324-Robinieti
	34.81-Prati mediterranei subnitrofilii (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)		83.325-Altre piantagioni di latifoglie
	35.72-Praterie compatte montane acidofile dell'Appennino centrale e meridionale		85.1-Grandi parchi
	36.436-Praterie discontinue alpine calcifile dell'Appennino		86.1-Città, centri abitati
	37.31-Praterie umide a Molinia caerulea e comunità correlate		86.3-Siti industriali attivi
	37.4-Prati umidi di erbe alte mediterranee		86.41-Cave
	37.62-Praterie umide delle depressioni carsiche dell'Appennino		86.6-Siti archeologici e ruderi

La carta della natura realizzata da ISPRA ai sensi della Legge 394/91 (fig. 4), anche in collaborazione con ARPA, Regioni ed Enti Parco, con l'obiettivo di "individuare lo stato dell'ambiente naturale in Italia, evidenziando i valori naturali ed i profili di vulnerabilità", l'area si inserisce nell'habitat 82.3 COLTURE DI TIPO ESTENSIVO E SISTEMI AGRICOLI COMPLESSI.

Si tratta della tipologia ambientale maggiormente rappresentata all'interno dell'area di sito che comprende aree agricole tradizionali con sistemi di seminativo occupati specialmente da cereali. Sono spesso associati a sistemi particolarmente frammentati con piccoli lembi di siepi, boschetti, prati stabili, etc.

Codice elaborato ICA_ 087_REL 14	<b>RELAZIONE AGRONOMICA</b>	 <b>ICA SEI SRL</b> Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

Il suddetto Habitat si caratterizza dai seguenti indici ambientali:

Classe di Valore Ecologico: Bassa

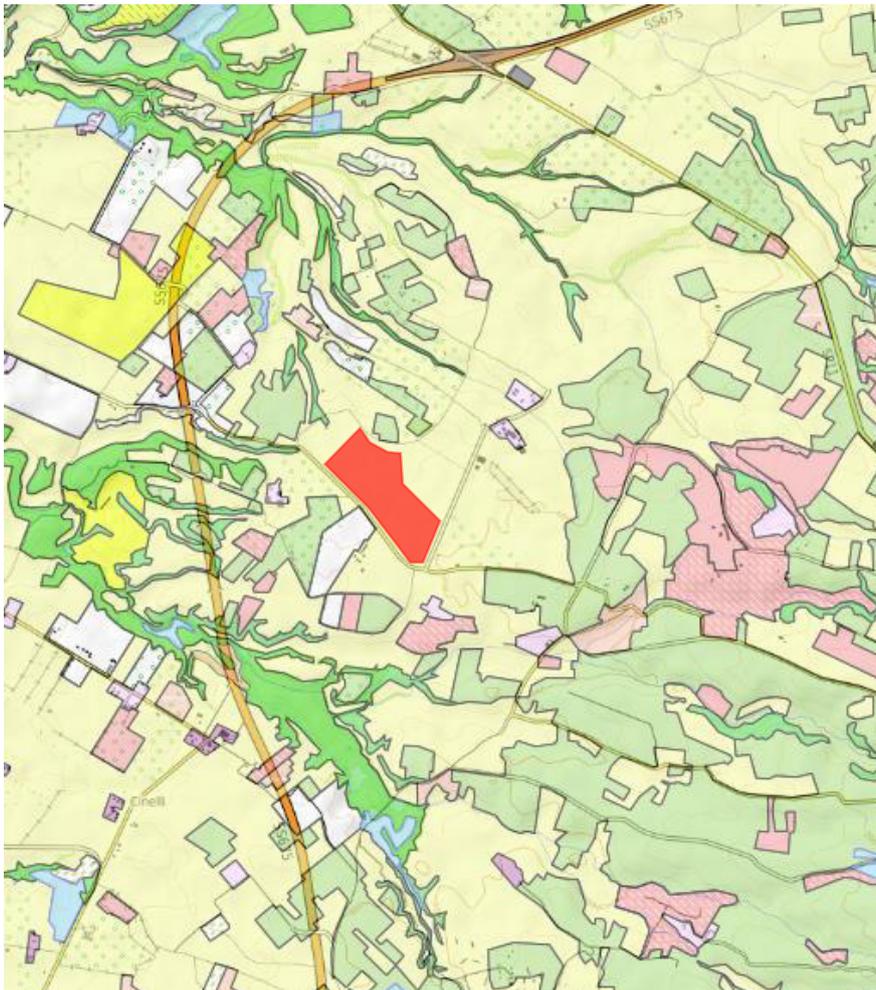
Classe di Sensibilità Ecologica: Bassa

Classe di Pressione Antropica: Molto bassa

Classe di Fragilità Ambientale: Molto bassa

Come meglio riportato nella carta dell'uso del suolo, la morfologia del territorio nonché il regime termopluviometrico, che caratterizzano la fascia fitoclimatica dell'area, hanno favorito lo sviluppo di attività legate all'agricoltura. Tali pratiche hanno portato, nel tempo, ad una drastica riduzione, e in taluni casi, alla totale scomparsa della vegetazione naturale dell'area, caratterizzando il territorio con formazioni costituite da prati-pascoli e seminativi semplici ed arborati.

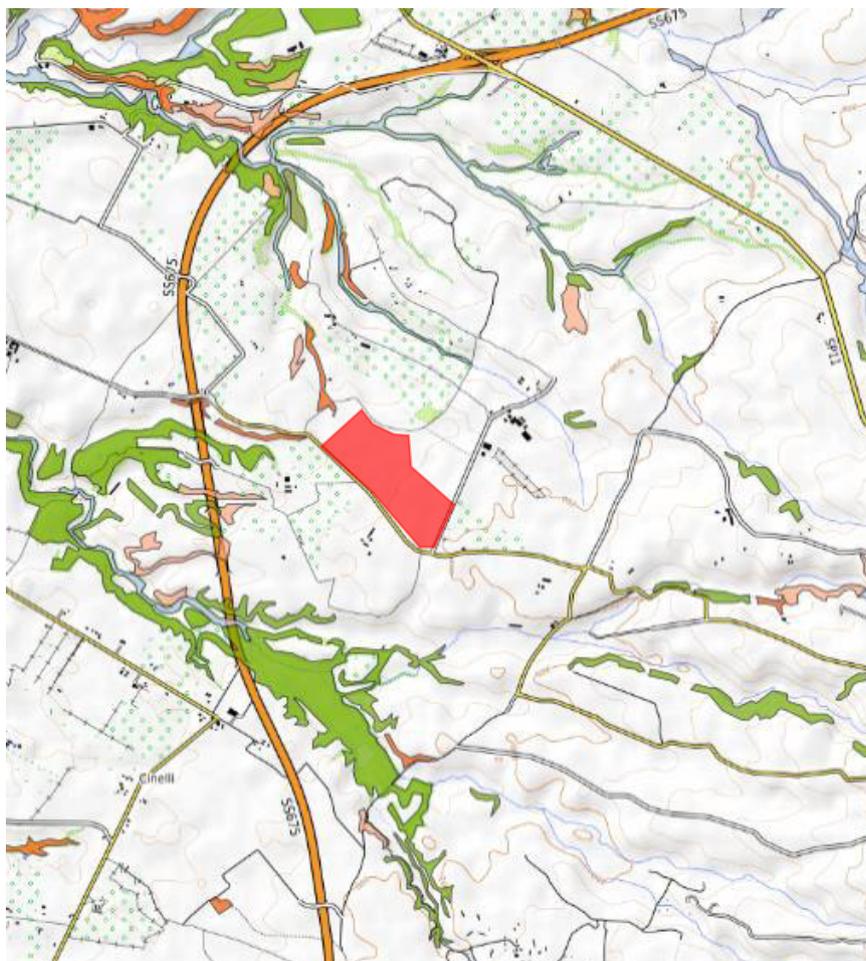
Le aree oggetto di impianto agrivoltaico risultano classificate tutte come "seminativi semplici in aree irrigue" (Fig. 5).



**Fig.5:** Stralcio Carta Uso del Suolo

Inoltre, dall'analisi della carta forestale, emerge come gli aspetti che definiscono la struttura portante del paesaggio sono riferibili alle attività produttive a principale carattere agricolo mentre le aree con vegetazione naturale sono tipicamente limitate alle porzioni del territorio dove la morfologia pone forti limitazioni alle attività agricole o dove, per motivi diversi, l'agricoltura è stata abbandonata (margini di seminativi, zone impervie).

A tal proposito, le aree circostanti i siti di impianto, presentano aree marginali ricoperte da soprassuoli di cerrete presenti nella variante acidofila/subacidofila collinare.



- Altri boschi igrofilii
- Arbusteti a specie della macchia mediterranea
- Arbusteti temperati
- Boscaglie a paliuro e terebinto
- Boschi di neoformazione
- Bosco di forra
- Castagneto (eutrofico) su depositi vulcanici
- Castagneto (oligotrofico) su lave acide
- Castagneto dei rilievi calcarei
- Castagneto dei substrati arenacei e marnosi
- Cerreta acidofila e subacidofila collinare
- Cerreta acidofila e subacidofila submontana
- Cerreta neutro-basifila collinare
- Cerreta neutro-basifila submontana
- Faggeta altomontana e rupestre
- Faggeta montana eutrofica
- Faggeta termofila e basso montana
- Lecceta con faggio
- Lecceta costiera termofila
- Lecceta mesoxerofila
- Lecceta rupicola
- Orno-ostrieto e boscaglie a carpinnella
- Ostrieto mesofilo
- Piantagione di arboricoltura da legno
- Pineta di altre specie termofile
- Pineta di pino domestico
- Querceto a caducifoglie mediterranee xerofile
- Querceto a cerro e farnetto
- Querceto a farnia
- Querceto a roverella con cerro
- Querceto a roverella mesoxerofilo
- Rimboscimento di pini e/o altre conifere montane
- Robinieto/ailanteto
- Saliceto ripariale
- Sughereta con caducifoglie
- Sughereta costiera tipica

Fig.6: Stralcio Carta forestale

**Le risultanze dell'uso del suolo e della Carta Forestale, pertanto costituiscono elementi imprescindibili**

**per quanto riguarda la progettazione dell'attività agricola e la scelta delle essenze vegetali da utilizzare per le eventuali opere di mitigazione.**

### 3.6 Capacità d'uso del suolo delle aree di impianto (*Land Capability Classification*)

La capacità d'uso dei suoli (*Land Capability Classification*) è un sistema di classificazione volto ad individuare le potenzialità produttive (per utilizzi di tipo agro-silvopastorale) ponendo come base la gestione conservativa e migliorativa della risorsa suolo.

Codice elaborato ICA_087_REL 14	<b>RELAZIONE AGRONOMICA</b>	 <b>ICA SEI SRL</b> Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

La cartografia che discende da questa tipologia di valutazione si dimostra essere un documento fondamentale per la pianificazione e gestione del territorio in quanto guida alla scelta di colture e tecniche agronomiche più conformi alle caratteristiche dei suoli e dell'ambiente in cui si manifestano.

La classificazione dei suoli consente di evidenziare i potenziali rischi di degradazione derivanti da usi non consoni alla tipologia di suolo. Tale classificazione viene effettuata sia sulla base di caratteri propri del suolo (profondità, pietrosità, fertilità), sia sulla base di caratteristiche legate all'ambiente (pendenza, rischio di erosione, limitazioni climatiche) e mira ad individuare quello che sono i suoli agronomicamente adatti all'attività agricola.

Il sistema prevede la ripartizione dei suoli in 8 classi di capacità con limitazioni d'uso crescenti. Le prime 4 classi sono compatibili con l'uso sia agricolo che forestale e zootecnico; le classi dalla quinta alla settima escludono l'uso agricolo intensivo, mentre nelle aree appartenenti all'ultima classe, l'ottava, non è possibile alcuna forma di utilizzazione produttiva.

#### **Classe I – Restrizioni minime di uso del suolo**

Si tratta di suoli ben profondi, generalmente ben drenati e facilmente lavorabili, hanno buona capacità di ritenzione idrica, elevato contenuto di sostanza organica e rispondono molto bene alla fertilizzazione. Possono far parte di questa categoria i suoli aridi, ma irrigati in modo permanente. Non possono essere invece inseriti suoli che abbiano orizzonti pedologici inferiori poco permeabili all'acqua o in cui ci sia falda affiorante.

#### **Classe II - Alcune restrizioni che limitano leggermente la scelta delle colture o richiedono alcune specifiche tecniche conservative**

Le limitazioni possono essere:

- 1) pendenze dolci
- 2) moderata suscettibilità all'erosione del suolo
- 3) profondità poco inferiore a quella reale
- 4) struttura leggermente sfavorevole alla lavorabilità
- 5) qualche problema facilmente risolvibile di salinità

- 6) occasionale sommersione
- 7) ristagni permanenti, ma con possibilità di agevole drenaggio
- 8) qualche limitazione di tipo climatico (qualche periodo di aridità ad esempio).

**Classe III – Limitazioni importanti: sono ridotte sensibilmente la possibilità di scelta delle colture, o sono necessarie speciali pratiche di conservazione (o entrambi i casi)**

In questo caso l'uso agricolo è ancora possibile, ma sono richieste pratiche conservative che sarà difficile e costoso mantenere. Le limitazioni possono essere:

- 1) pendenze da moderate a forti
- 2) elevata suscettibilità all'erosione del suolo
- 3) frequenti inondazioni con danni alle colture
- 4) orizzonte pedologico inferiore molto poco permeabile
- 5) zone di ristagno idrico, anche con il drenaggio
- 6) bassa fertilità non facilmente corretta
- 7) presenza di lenti argillose o massi nella zona delle radici
- 8) bassa capacità di ritenzione idrica
- 9) moderata salinità
- 10) moderate limitazioni climatiche (aridità).

**Classe IV – Suoli con severe limitazioni che riducono fortemente le scelte delle specie coltivabili, o richiedono una gestione molto accurata (o entrambi i casi)**

L'uso agricolo è ancora possibile, ma con notevoli restrizioni (2-3 specie al massimo) e con la necessità di interventi conservativi. Le limitazioni possono essere:

- 1) pendenze notevoli
- 2) forte suscettibilità all'erosione del suolo

- 3) segni di forte erosione passata
- 4) scarsa profondità
- 5) scarsa capacità minima di ritenzione idrica
- 6) frequente inondazione, con gravi danni alle colture
- 7) scarsa efficienza del drenaggio
- 8) notevoli problemi di salinità ed accumulo del sodio
- 9) clima moderatamente avverso.

Nelle aree a clima temperato (da subumido a semiarido), i suoli di questa classe possono fornire produzioni ottime negli anni più umidi, scarse in quelli meno piovosi e veri e propri fallimenti nelle annate siccitose, durante le quali, anche se non vi sarà una produzione accettabile, devono essere prese misure di protezione del suolo.

**Classe V - Suoli con ridotto rischio di erosione, ma con altre limitazioni, non superabili in modo semplice, che ne impediscono un utile uso agricolo**

Le principali caratteristiche di questi suoli (una o più contemporaneamente):

- 1)modesta pendenza
- 2)umidità elevata per la presenza di una falda superficiale
- 3)inondazioni molto frequenti
- 4)hanno una forte componente di pietre di grande pezzatura o di rocce affioranti
- 5)hanno limitazioni di ordine climatico

L'uso più proficuo per questi suoli è il pascolo, il prato o il bosco.

**Classe VI – Suoli con severe limitazioni che li rendono impropri alle coltivazioni e limitano il loro uso al pascolo e al bosco**

Le limitazioni di questi suoli sono legate ad elementi intrinseci, non migliorabili facilmente:

Codice elaborato ICA_087_REL 14	<b>RELAZIONE AGRONOMICA</b>	 <b>ICA SEI SRL</b> Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

pendenze molto forti, rischio erosivo, modesto spessore, forte indice di pietrosità, clima molto sfavorevole, ecc.

In casi particolari ed adottando molta cautela, è possibile qualche coltura arborea; il pascolo richiede miglioramenti e sistemazioni del suolo e si potrebbe avere qualche limitazione anche per alcune specie forestali.

**Classe VII - Suoli con limitazioni molto severe: del tutto impropri alle coltivazioni con sensibili limitazioni per il pascolo (su prati naturali) e per l'uso del bosco**

Suoli con limitazioni molto severe: del tutto impropri alle coltivazioni con sensibili limitazioni per il pascolo (su prati naturali) e per l'uso del bosco.

Le limitazioni sono analoghe al caso precedente ma più severe. In questo contesto è sconsigliabile anche il miglioramento del pascolo che, quindi deve essere limitato all'uso naturale. Anche il bosco può trovare seri impedimenti all'utilizzo.

E' anche possibile qualche coltivazione, ma solo con speciali tecniche di gestione che attenuino le limitazioni.

**Classe VIII – Suoli con limitazioni tali da essere impropri per qualunque uso**

Le limitazioni sono analoghe a quelle della classe VI e VII. Esempi di questi territori sono le vette dei monti (suoli sottili e con rocce affioranti), le spiagge sabbiose, le aree golenali. Non ci sono da aspettare ritorni economici da alcun uso del suolo; anche il bosco, se presente, deve essere lasciato allo stato naturale e l'unico beneficio che si deve aspettare è di tipo estetico, naturalistico e di tutela delle riserve idriche.

Il grado di produttività agricola del terreno, al fine di valutarne le potenzialità agrarie e le limitazioni d'uso, è stato ricavato seguendo le indicazioni della *Land Capability Classification* proposta dall'*United States of Agriculture* (1961), riferendosi per tale classificazione, ai terreni di aree vocate all'agricoltura. La classe di capacità d'uso del suolo e la relativa sottoclasse è stata indagata mediante il rilievo dei seguenti dati:

Codice elaborato ICA_ 087_REL 14	<b>RELAZIONE AGRONOMICA</b>	 Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

LIMITAZIONI D'USO AMMESSE NELLE CLASSI DI CAPACITA'									
Classe di capacità d'uso	Profondità utile per le radici (cm)	Pendenza (Gradi)	Pietrosità superficiale (%)	Fertilità	Disponibilità di Ossigeno per le radici	Rischio di inondazione (Tempi di ritorno)	Lavorabilità	Rischio di erosione e/o franosità	Rischio di deficit idrico
I	>100	<10	<0.1 e assente	Buona	Buona	Nessuno	Facile	Assente	Assente

s	Limitazioni di suolo	1	Profondità utile per le radici
		2	Lavorabilità
		3	Pietrosità superficiale
		4	Rocciosità
		5	Fertilità
		6	Salinità
w	Limitazioni idriche	1	Disponibilità di ossigeno per le radici delle piante
		2	Rischio di inondazione
e	Limitazioni stagionali	1	inclinazione del pendio
		2	rischio di franosità
		3	rischio di erosione
c	Limitazioni di carattere climatico	1	rischio di deficit idrico
		2	interferenza climatica

Lo studio ha permesso di classificare i terreni presenti nell'area di impianto nelle categorie di seguito descritte e riportate nella Carta di uso reale del suolo.

Occorre evidenziare che l'analisi ha consentito l'individuazione di tipologie di suoli profondamente omogenee, attribuendole a terreni di riferimento la **classe III**, soprattutto per le limitazioni di carattere climatico. I terreni in queste classi presentano suoli adatti all'agricoltura e, nello specifico, quelli relativi alla **classe III** sono quelli maggiormente rappresentati a livello regionale, occupando circa ¼ della superficie totale.

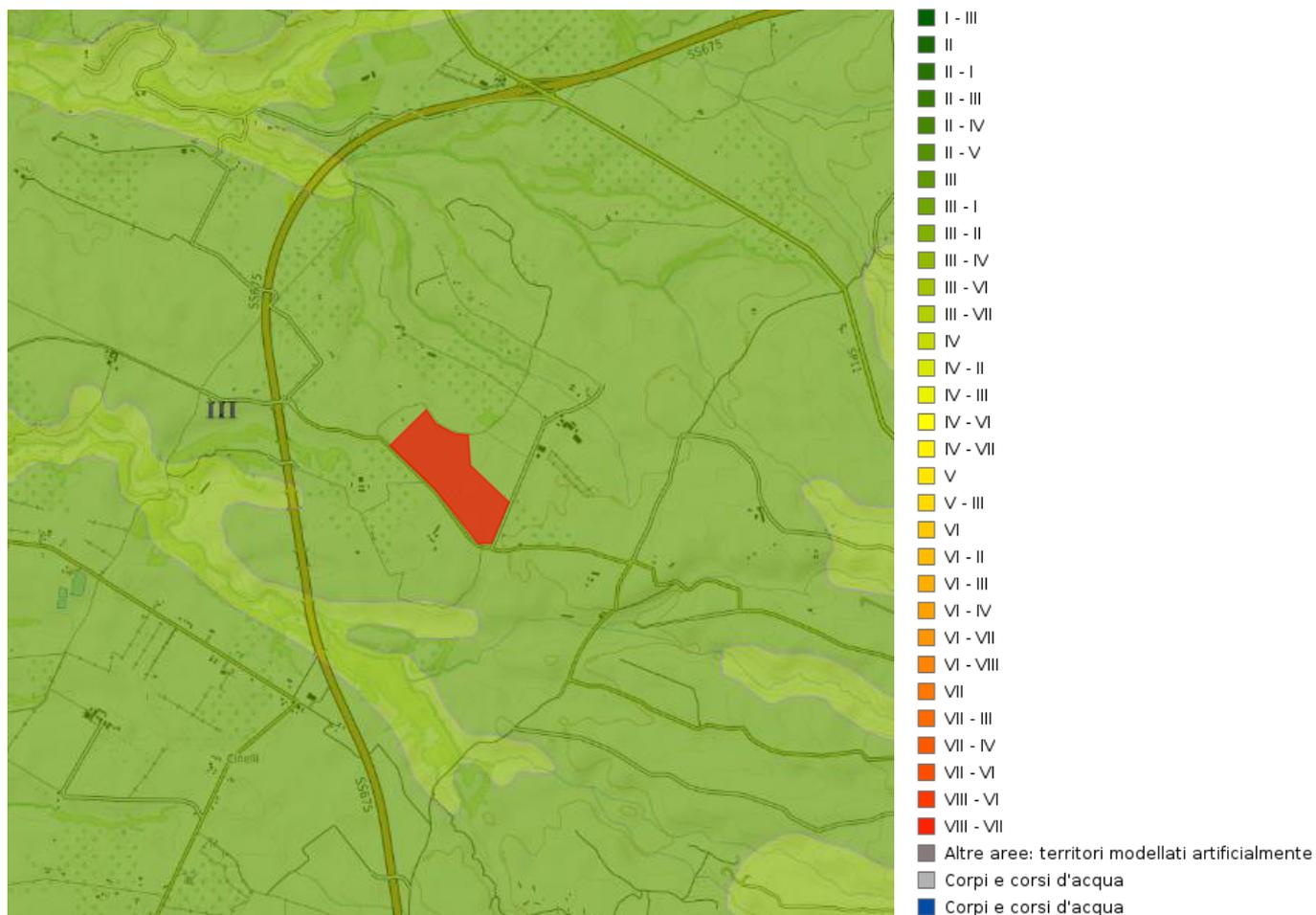


Fig. 7: Stralcio Carta capacità d'uso dei suoli

L'analisi condotta, pertanto, ha evidenziato che l'intera area risulta essere caratterizzata da una superficie con elevata propensione alla produttività agricola di tipo estensivo.

#### 4. ASPETTI VEGETAZIONALI

Nell'area circostante la zona oggetto di intervento è presente vegetazione allo stato arboreo-arbustivo solo nelle bordure o nei terreni abbandonati, nei quali la prevalenza è per le specie arbustive mentre gli alberi autoctoni sono frequenti lungo i corsi d'acqua. Quest'ultimi sono rappresentati in prevalenza da specie quercine caducifoglie quali cerro e roverella (*Quercus cerris*, *Quercus pubescens*)

diffusi come individui singoli o in piccoli gruppi; vi è anche la presenza, seppur minore, di acero (*Acer Campestris*).

Il territorio è caratterizzato dalla presenza di un'agricoltura di tipo estensivo quale seminativi semplici o arborati e prati-pascolo intervallati ad aree boscate, principalmente querceti.



**Foto 1:** Dettaglio *Quercus* spp.

I terreni interessati dall'intervento agrovoltico non presentano, in linea generale, filari di essenze arboree (querce) se non nelle zone di confine tra gli appezzamenti.

Nel corpo ubicato a nord si rileva un'unica alberatura sparsa che non assume le dimensioni affinché la stessa possa essere classificata come "camporile".

## 5. ASPETTI AGRONOMICI

### 5.1 Stato dei luoghi e colture praticate

L'area interessata dal progetto si qualifica come un seminativo e si caratterizza sostanzialmente da colture seminate in asciutta, quali in particolari colture foraggere (erbai misti).



**Foto 2:** dettaglio coltivazione di *Medicago sativa* L.



**Foto 3:** dettaglio appezzamento 1 prato pascolo

Le aree oggetto di intervento, quindi, nel complesso si caratterizzano da coltivazioni seminate e, in dettaglio, da un avvicendamento di erbai (principalmente erbai misti) per la produzione di foraggio.

Di seguito si procederà ad analizzare nel dettaglio i singoli corpi fondiari interessati dall'intervento:

<b>SUBFIELD 1</b>	<b>m2</b>	<b>HA</b>
<b>Superficie totale</b>	270.653	27,06

Codice elaborato ICA_087_REL 14	<b>RELAZIONE AGRONOMICA</b>	 <b>ICA SEI SRL</b> Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

## 5.2 Definizione del piano colturale nell'area di intervento

**L'attività agricola e zootecnica sarà progettata e svolta nel rispetto delle attuali linee strategiche della Politica Agricola Comunitaria per il periodo 2023-2027 con particolare riferimento alle scelte strategiche a livello regionale** (Deliberazione 12 gennaio 2023, n. 15 Regolamento UE n. 2021/2115 - Piano Strategico della PAC (PSP) per il periodo 2023-2027. Approvazione del Complemento per lo Sviluppo Rurale (CSR) della Regione Lazio per il periodo 2023-2027. Avvio dell'attuazione regionale della programmazione della PAC 2023-2027).

**In particolare, si precisa che tutte le attività saranno svolte secondo un approccio sostenibile e, quindi, nel rispetto delle tecniche di agricoltura biologica e/o secondo gli standard del Sistema Qualità Nazionale Produzione Integrata (SQNPI).**

Il piano colturale previsto nell'area oggetto di intervento prevede colture seminative per la produzione di foraggio e/o pascolo.

Quest'ultimo sistema di coltivazione/allevamento sarà praticato attraverso la tecnica colturale della **minima lavorazione** e la tecnica del **pascolo dinamico a rotazione**.

## 6. INDICAZIONI PER L'ATTIVITA' DI COLTIVAZIONE/PASCOLO E GESTIONE

La gestione dell'attività agricola e di allevamento viene progettata nell'ottica della sostenibilità mediante lavorazione del terreno secondo la tecnica della minima lavorazione, mentre per quanto concerne l'allevamento sarà attuato il c.d. pascolo dinamico a rotazione; a tali tecniche di coltivazione/allevamento, infine, si procederà ad attuare i corridoi ecologici a duplice attitudine, ossia aree necessarie alla coltivazione ma condotte nel rispetto dell'avifauna riscontrata in sito. Di seguito si procederà ad una illustrazione dettagliata di entrambe le tecniche di coltivazione/allevamento proposte, nonché quella del corridoio ecologico a duplice attitudine.

### **Minima lavorazione**

La minima lavorazione è un nome generico che indica alcune tecniche di gestione del suolo basate sull'adozione di lavorazioni che preparano il letto di semina con il minor numero di passaggi.

La minima lavorazione del terreno si ispira ad alcuni fondamenti di base associati alle lavorazioni attuate secondo schemi tradizionali. Queste ultime richiedono in generale ripetuti passaggi di macchine per poter eseguire la lavorazione principale e le lavorazioni complementari prima della semina.

I vantaggi della minima lavorazione del terreno possono essere notevoli, a seconda dei casi e degli obiettivi, nonché in base alle caratteristiche del terreno e dei prodotti specifici oggetto della lavorazione. Ecco alcuni vantaggi della minima lavorazione del terreno:

- Aumento della formazione di biocanali grazie all'attività dei microrganismi e delle radici, anche delle cover crops o colture di copertura
- Aumento della sostanza organica
- Maggiore capacità di infiltrazione dell'acqua
- Minore scorrimento superficiale
- Minore compattamento
- Maggiore portanza del suolo
- Sequestro della CO<sub>2</sub> atmosferica

La minima lavorazione del terreno, che viene effettuata intorno ai 15-20 cm di profondità cercando di preparare il letto di semina in un unico passaggio, è indicata generalmente per tutte le colture a seminativo.

Il sodo, cioè la semina diretta sui residui colturali del raccolto precedente in un solo passaggio senza smuovere il terreno.

La minima lavorazione di norma si effettua con un certo anticipo sull'epoca di semina, quando le principali finalità sono la degradazione del residuo colturale, l'adozione della falsa semina e un controllo di infestanti specifiche. Dunque la sua finalità principale è predisporre il terreno alla semina; operazione che viene condotta con attrezzi indipendenti, oppure combinati alla seminatrice durante la semina stessa.

Con la semina diretta o semina su sodo si deve ottenere la minima interazione tra organi meccanici e suolo, limitando l'azione solo alle linee di semina e di deposizione del concime. Le seminatrici realmente efficienti devono presentare alcuni importanti requisiti:

Codice elaborato ICA_087_REL 14	<b>RELAZIONE AGRONOMICA</b>	 <b>ICA SEI SRL</b> Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

- eseguire la deposizione del seme in un unico passaggio mediante assolcatori a dischi su terreno non lavorato e con presenza di abbondanti residui.
- essere dotate di organi lavoranti da anteporre agli assolcatori costituiti da dischi o stelle di varia tipologia che eseguano una lavorazione in banda al massimo di 15 cm di larghezza e 10 cm di profondità.
- essere trainate o semi-portate in modo da poter applicare tutto il loro peso a terra. Il peso generato dall'azione combinata dalle molle di carico e del peso stesso dell'elemento dev'essere superiore ai 200 kg per ogni elemento.

L'elemento di semina deve penetrare il suolo, tagliare i residui colturali senza provocare il loro interrimento, deporre il seme a una profondità uniforme a diretto e intimo contatto con il terreno, coprire il seme con il terreno lasciando il residuo colturale uniformemente distribuito, localizzare il fertilizzante ai lati del solco, a maggiore profondità del seme.

Effettuare una buona semina su sodo non è un'operazione semplice, quindi, in base al tipo di terreno e alle condizioni di umidità che presenta l'annata, bisogna fare molta attenzione nel regolare bene la macchina, dal momento che il seme deve essere messo alla giusta profondità e soprattutto ben ricoperto per evitare fallanze.

Tale tipologia di coltivazione risulta in linea con l'attuale politica agricola comunitaria e, in dettaglio, risulta una delle misure sovvenzionate (SRA03 - ACA3 - tecniche di lavorazione ridotta dei suoli) con l'attuale Complemento per lo Sviluppo Rurale (CSR) della Regione Lazio per il periodo 2023-2027 che a tal fine si pone i seguenti obiettivi specifici:

- aumentare il carbonio organico nei suoli in modo mirato nelle zone con maggiore carenza, individuando le aree regionali a basso contenuto;
- ridurre il fenomeno erosivo in modo mirato nelle zone a maggior rischio, Individuando le aree regionali con livelli d'erosione non tollerabile di specie alloctone invasive;
- migliorare la gestione della risorsa idrica, sia consortile che aziendale, al fine di favorire l'adattamento al cambiamento climatico;
- ridurre la pressione dell'agricoltura sulla qualità delle acque e migliorare i sistemi di monitoraggio al fine di definire la reale portata delle diverse fonti d'inquinamento;

- favorire la diffusione di strumenti idonei al contrasto e all'adattamento al cambiamento climatico, al fine di ridurre il rischio di desertificazione, il peggioramento delle condizioni di benessere animale e la diffusione di specie alloctone invasive

La gestione del pascolo si attua attraverso la scelta della tecnica di pascolamento e quella del carico, espresso nel seguito come intensità di pascolamento o pressione di pascolamento.

### **Pascolo dinamico a rotazione**

Il Pascolo Dinamico a Rotazione consiste nel suddividere gli appezzamenti dedicati al pascolo in settori e nello spostare gli animali da un settore all'altro in modo che il valore nutritivo dell'erba sia ottimale in virtù dello stadio vegetativo.

Essendo il campo agrivoltaico caratterizzato da tre siti separati fisicamente, il sistema del pascolo dinamico a rotazione potrà avvenire in modo del tutto naturale e semplificato.

Il pascolamento a rotazione si ha, pertanto, quando il gregge utilizza un'area o settore di pascolo (tanca) per un periodo limitato di tempo per poi essere dislocato su altri settori fino a tornare su quello di partenza (rotazione). In questo caso il pascolamento di una data area è interrotto da un periodo di ricrescita indisturbata dell'erba.

Tale pratica consente un efficiente utilizzo della risorsa pascolo in quanto gli animali permangono in ciascun settore solo per il tempo necessario al consumo dell'erba, evitando di degradare sia il suolo che il cotico erboso tramite il calpestamento e lo stress meccanico dovuto ai tentativi di prensione del cotico quando la parte di pianta rimasta sul suolo è troppo bassa. Consente di utilizzare più volte, nell'arco di una stessa stagione, i ricacci del cotico erboso, poiché le essenze dopo lo spostamento degli animali hanno possibilità di ricrescita. Il suolo, nei periodi di riposo, assorbe i nutrienti contenuti nelle deiezioni e recupera aria negli strati superficiali.

Per gli ovini il momento ottimale per l'inizio del pascolo è quando l'erba misura 20-25 cm e quello per spostare gli animali al settore successivo è quando essi hanno strappato l'erba fino a circa 5-8 cm.

Il pascolamento ben gestito consente di aumentare la sostanza organica nel terreno, invertendo la pericolosa diminuzione di questa dovuta alle colture estensive. In assenza di pratiche di

Codice elaborato ICA_087_REL 14	<b>RELAZIONE AGRONOMICA</b>	 <b>ICA SEI SRL</b> Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

organizzazione del pascolo e di lavorazioni periodiche si rischiano fenomeni di erosione e dilavamento dei terreni.

Una buona gestione dei pascoli consente di migliorare la redditività aziendale tramite il contenimento dei costi di acquisto dei mangimi concentrati, in quanto una buona composizione del cotico erboso può soddisfare le esigenze nutritive degli animali.

Spesso gli allevamenti bradi e semibradi non comprendono buone pratiche di gestione dei pascoli e lavorazioni periodiche, con conseguenti scarse produzioni alimentari per gli animali e fenomeni di erosione e dilavamento dei terreni.

## 7. IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

La realizzazione del parco agrivoltaico prevede alcuni interventi di mitigazione dell'impatto visivo, che in molti casi rappresentano esclusivamente un rafforzamento della mitigazione naturale già esistente.

Conformemente alle *best practices* comunemente riconosciute nella letteratura nazionale ed internazionale in materia di interventi di recupero e mitigazione ambientale (es.: Cornellini, 1990; Blasi & Paoletta, 1992; Miyawaki, 1999; Regione Lazio, 2003; Valladares & Gianoli, 2007; Farris et al., 2010), è stata effettuata una analisi della composizione floristica delle comunità vegetali presenti nell'intorno dell'area oggetto di impianto, separatamente per le diverse situazioni geomorfologiche confrontabili con i vari micro-ambiti del sito oggetto di intervento, e sono stati ricostruiti i collegamenti seriali fra le varie comunità presenti.



**Foto 4:** dettaglio fasce arboree presenti

In questo modo è stato possibile attribuire una o più forme di vegetazione potenziale ai vari ambiti di cui si compone il sito, e individuare, per ciascun ambito, le specie autoctone da piantumare che meglio consentano di avviare processi affini alle dinamiche vegetazionali naturali.

È essenziale, infatti, per la buona riuscita dell'impianto sotto il profilo dell'armonico inserimento nel paesaggio locale, e soprattutto sotto l'aspetto del recupero della biodiversità e dei processi funzionali degli ecosistemi naturali, che le specie utilizzate non siano "autoctone" solo in senso geografico, cioè appartenenti alla flora regionale, ma anche in senso ecologico, cioè effettivamente presenti nelle comunità vegetali spontanee che insistono negli stessi ambiti lito-morfo-pedologici, considerati a scala di dettaglio.

- a) A tal fine, l'analisi è stata condotta mediante:
- b) Fotointerpretazione a video di ortofoto digitali georiferite per l'individuazione delle comunità naturali e seminaturali nei vari ambienti fisici circostanti l'area di progetto;

Codice elaborato ICA_ 087_REL 14	<b>RELAZIONE AGRONOMICA</b>	 <b>ICA SEI SRL</b> Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

c) Rilievo di campo delle singole comunità con redazione degli elenchi delle specie legnose, e con rilievo delle principali specie erbacee utili a chiarire le caratteristiche pedologiche e microclimatiche dei vari siti.

Com'è logico, il criterio di scelta delle specie è stato ulteriormente diversificato fra i settori ove la finalità dell'intervento è prevalentemente di mitigazione visiva (qui sono state favorite, nell'ambito del pool di specie localmente presenti, quelle con le migliori caratteristiche morfologiche ai fini della schermatura).

Nell'ambito del *pool* di specie legnose complessivamente rinvenuto nell'intorno del sito di cantiere, si propone l'utilizzazione, per gli interventi di mitigazione, di un elenco di alberi e arbusti di seguito delineato.

Tali specie sono state selezionate dalla flora autoctona rinvenuta nel sito di interesse secondo i seguenti criteri:

1. coerenza tra la posizione pedo-geomorfologica di dettaglio osservata nelle comunità naturali e quella di destinazione;
2. caratteristiche tecniche della specie (facilità di attecchimento, fattibilità dell'impianto, ecc.);
3. per le aree il cui scopo è la schermatura visiva, preferenza, ove possibile, per le sempreverdi;
4. esclusione o uso limitato di quelle specie che tendono a formare popolamenti clonali e invasivi, che possono soffocare le altre essenze impiantate (es. *Paliurus spina-christi*, *Prunus spinosa*);
5. preferenza per le specie attraenti per l'avifauna (frutti appetiti dagli uccelli): questa scelta ha la duplice funzione di promuovere da un lato la diversità faunistica, dall'altro di facilitare le dinamiche vegetazionali naturali nel sito di intervento (gli uccelli attratti depositeranno nel sito i propaguli di altre specie provenienti dalle aree circostanti);
6. preferenza per le specie con fioritura attraente per gli insetti pronubi, utili all'agricoltura;
7. massimizzazione della diversità vegetale (e indirettamente animale) mediante mescolanze di specie il più possibile diverse sotto il profilo tassonomico, strutturale e funzionale;

8. utilizzo di un elevato numero di specie mescolate, con esigenze non completamente coincidenti, per garantire contro eventuali problemi di attecchimento dovuti a micro-variabilità pedologica di difficile previsione.

In merito a quanto sopra descritto ed in virtù dei sopralluoghi effettuati di seguito le specie arbustive ed arboree che verranno utilizzate per la mitigazione.

- Specie arboree – medie dimensioni

Olivo (*Olea europea L.*)

- Specie arbustive

Prugnolo (*Prunus spinosa L.*) – 33%

Biancospino (*Crataegus monogyna Jacq.*) – 33%

Sanguinella (*Cornus sanguinea*) – 33%

Tali disposizioni di vegetazione svolgeranno il ruolo di "fasce tampone" e serviranno da barriera visiva ed acustica.

Saranno sostanzialmente previste due tipologie di mitigazioni, come meglio individuate nella Tav. "opere di mitigazione", ossia:

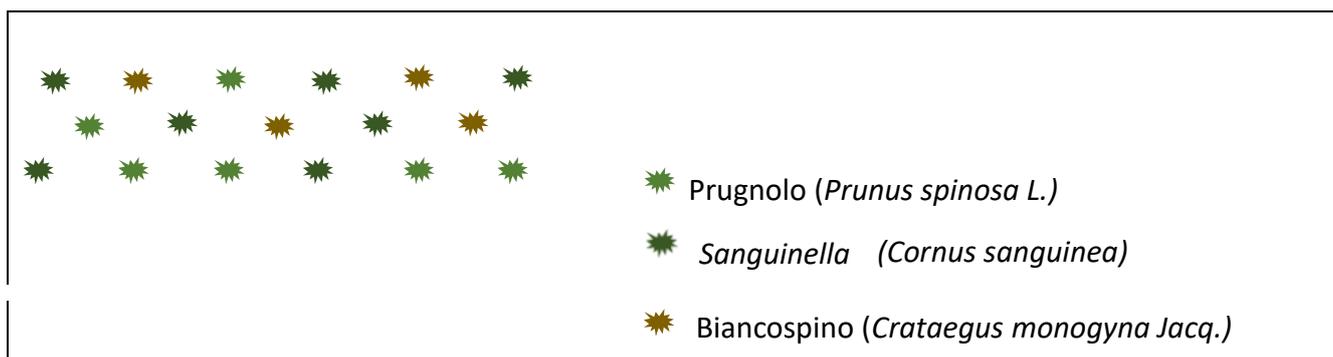


Fig. 8: Esempio di siepe monofilare

- **FASCIA DI MITIGAZIONE DI TIPO A:** mitigazione composta esclusivamente da specie arbustive con un sesto di impianto che prevede un sesto d'impianto a quinconce di 0,75 mt tra le piante.

- **FASCIA DI MITIGAZIONE DI TIPO B:** mitigazione che si andrà ad aggiungere alla siepe di tipo arbustivo già presente e sarà costituita da specie arboree di medie dimensioni, ossia dall'olivo con una distanza di mt 2,5 tra una pianta e l'altra e specie arbustive come quelle descritte per la fascia di mitigazione di tipo A.

### **Interferenze cavidotto**

Relativamente alla percorrenza del cavidotto da ciascun sottocampo fino alla Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN 380/150 kV di "Tuscania" nel comune di Tuscania (VT), sono stati analizzati, mediante la carta forestale eventuali punti di criticità, legati alla possibile interferenza soprattutto con essenze arboree di tipo autoctono.



**Foto 5:** dettaglio passaggio cavidotto

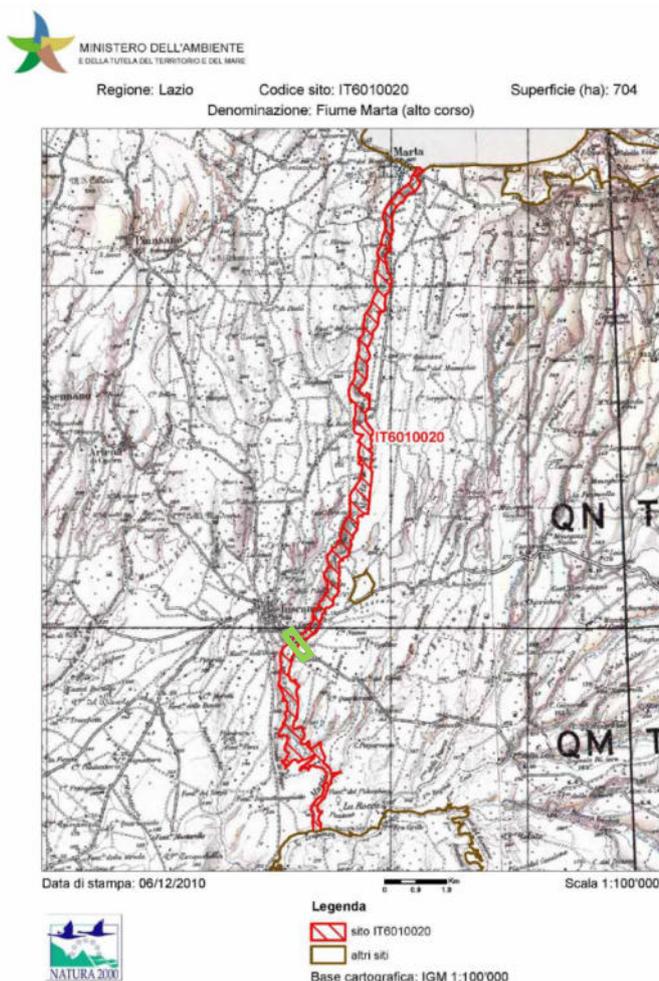
Dell'analisi effettuata si può concludere che, per ciascuna area analizzata, non sussistono interferenze create dal passaggio del cavidotto con le alberature adiacenti, ciò grazie all'area

disponibile sull'argine stradale (la banchina) e/o sulla strada stessa che risulta sufficientemente dimensionata per le operazioni di scavo e reinterro.

Si precisa inoltre che le piazzole di cantieri saranno allestite negli spazi privi di vegetazione ed in prossimità degli svincoli, non verranno quindi interessare le zone di percorrenza e le aree adiacenti alla vegetazione.

### ZSC IT6010020 "Fiume Marta (alto corso)"

Parte dell'area pertinente al passaggio del cavidotto, risulta area vincolata come Zona Speciale di Conservazione (ZSC).



**Foto 6:** stralcio carta Siti natura 2000  con dettaglio interferenza cavidotto di colore verde

L'habitat tutelato riguardo alla componente floristico-vegetazionale è riferita a vegetazione erbacea densa igro-nitrofila, con dominanza, della graminacea rizomatosa *Paspalum paspaloides*, cui si associano specie quali *Cynodon dactylon* e *Polypogon viridis*, *Lotus tenuis*, *Saponaria officinalis*, *Elymus repens*, *Ranunculus repens*, *Rumex* sp. pl., *Xanthium italicum*, *Bidens frondosa*.

Questa vegetazione è presente lungo i corsi d'acqua a flusso permanente, su suoli permanentemente umidi e temporaneamente inondati, colonizzando i depositi fluviali con granulometria fine (limosa), molto umidi e sommersi durante la maggior parte dell'anno, ricchi di materiale organico proveniente dalle acque eutrofiche a filari ripariali di Salici e Pioppi.



**Foto 7:** dettaglio "Fiume Marta" con evidenza del viadotto



**Foto 8:** dettaglio “Fiume Marta” vista dall’alto

In virtù del sopralluogo effettuato è stato possibile individuare la flora nell’area interessata dall’opera, secondo analisi floristica, analizzando la sola flora vascolare (Pteridofite, Gimnosperme e Angiosperme) tralasciando quindi le Epatiche, Muschi e Licheni.

Censimento delle specie vegetali:

- *Morus nigra L.* nome comune Gelso nero
- *Rubus ulmifolium Schott.* nome comune Rovo selvatico
- *Eupatorium cannabinum L.* nome comune Canapa acquatica
- *Arundo donax L.* nome comune Canna comune
- *Ailanthus altissima Mill.* Nome comune Ailanto

Codice elaborato ICA_087_REL 14	<b>RELAZIONE AGRONOMICA</b>	 <b>ICA SEI SRL</b> Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

La flora presente fornisce indicazione chiara sulla struttura ecologica, costituita per lo più da specie alloctone e specie casuali, invasive e coetanee.

E' pertanto possibile definire che nella zona di passaggio del cavidotto, non vi è la presenza di specie arboree, come definito nella tabella 5.1 del DGR n. 162 14/04/2020 (Paspolo-Agrostidion; Salix e Populus Alba) e pertanto non risulta esserci alcuna interferenza con gli habitat, si precisa inoltre che l'attraversamento del corso d'acqua (Fiume Marta) avverrà con la tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.).

## 8. INDICAZIONI DI MONITORAGGIO

### a) Monitoraggio della continuità dell'attività agricola e pastorale (Requisito D.2)

Il monitoraggio della continuità agricola e pastorale viene effettuata mediante il confronto della Produzione Lorda Standard ANTE e POST intervento, con riferimento ai parametri regionali di cui Determina N. G03871 del 18/04/2016" Regolamento (UE) n. 1305/2013 - Piano di Sviluppo Rurale 2014-2020. Approvazione Produzioni Standard (PLS) ed approvazione degli Indicatori di Sostenibilità e di Miglioramento del Rendimento delle Imprese".

#### Attività agricola Ante

Si specifica che in virtù dei sopralluoghi effettuati l'area oggetto di monitoraggio risulta utilizzata a prato per la produzione di fieno; la produzione del periodo ante è stata stimata mediante elaborazione dei dati delle Produzioni Standard Deliberate dalla Regione Lazio (Determina N. G03871 del 18/04/2016" Regolamento (UE) n. 1305/2013 - Piano di Sviluppo Rurale 2014-2020. Approvazione Produzioni Standard ed approvazione degli Indicatori di Sostenibilità e di Miglioramento del Rendimento delle Imprese").

Relativamente all'impatto occupazionale si è proceduto alla quantificazione del fabbisogno di manodopera per la situazione ANTE intervento sulla base dei parametri di cui alla Det. 07/01/2020 n. G.00029 "tabella per il calcolo delle ore lavorative relative all'attività agricola", come di seguito riportato:

Codice elaborato ICA_087_REL 14	<b>RELAZIONE AGRONOMICA</b>	 <b>ICA SEI SRL</b> Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

Descrizione	Superficie Ha	ore/ha	Totale Manodopera
Erbaio	27,065	48	1.299
<b>Totale ore</b>			<b>1.299</b>
Ore/giorno			8
<b>Totale giorni</b>			<b>162</b>
Giorni per ULU			225
<b>Totale ULU</b>			<b>0,72</b>

Complessivamente è necessario un fabbisogno lavorativo di **0,72 Unità Lavorative Uomo** per la gestione dell'attività agricola nella situazione ANTE intervento.

ANTE			
Descrizione	Superficie Mq	Superficie Ha	PLS Euro/ha
Prati avvicendati	270.653	27,65	742,86

La PLS totale ANTE risulta essere pari a **€ 20.540,07**

#### Attività agricola Post

L'attività agricola nella situazione POST intervento prevede l'allevamento ovino da latte, mediante pascolamento.

POST			
Descrizione	Capi n.	UBA	PLS Euro/capo
Ovini da latte	200	30	295,73

La PLS totale POST risulta essere pari a **€ 59.146,00**

Codice elaborato ICA_087_REL 14	<b>RELAZIONE AGRONOMICA</b>	 <b>ICA SEI SRL</b> Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

**Al fine di rendere visibili e trasparenti i dati economici della componente agricola, si procederà alla rilevazione ed elaborazione dei dati secondo lo standard della Rete di Informazione Contabile Agricola (RICA)**

Relativamente all’impatto occupazionale si è proceduto alla quantificazione del fabbisogno di manodopera per la situazione POST intervento sulla base dei parametri di cui alla Det. 07/01/2020 n. G.00029 “tabella per il calcolo delle ore lavorative relative all’attività agricola”, come di seguito riportato:

Descrizione	Superficie Ha	ore/ha/capo	Totale manodopera
Erbaio	27,65	48	1.299
Ovini	200	30	4.800
<b>Totale ore</b>			<b>6.099</b>
Ore/giorno			8
<b>Totale giorni</b>			<b>765,37</b>
Giorni per ULU			225
<b>Totale ULU</b>			<b>3,38</b>

Complessivamente si prevede un fabbisogno lavorativo di **3,38 Unità Lavorative Uomo** per la gestione dell’attività agricola e di allevamento.

**b) Recupero fertilità dei suoli (Requisito E.1)**

Il monitoraggio del recupero della fertilità dei suoli sarà garantito mediante monitoraggio quinquennale di analisi della sostanza organica, dei macro e micro elementi presenti nel suolo. Si procederà ad un’analisi iniziale per ogni corpo fondiario ed a cadenza quinquennale si procederà alla ripetizione delle stesse per consentire il monitoraggio inerente il mantenimento della fertilità dei suoli.

Codice elaborato ICA_087_REL 14	<b>RELAZIONE AGRONOMICA</b>	 <b>ICA SEI SRL</b> Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

### **c) Risparmio idrico (Requisito D.1)**

Il risparmio idrico sarà monitorato attraverso l'analisi dell'evapotraspirazione delle aree scoperte e di quelle coperte dai pannelli. Come ampiamente descritto, la risorsa idrica non sarà utilizzata per scopi irrigui nel rispetto e in continuità della situazione ANTE intervento.

### **d) Microclima (Requisito E.2)**

Relativamente al microclima, l'attività di monitoraggio riguarderà la rilevazione dei seguenti parametri:

- la temperatura ambiente esterno (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ;

- la temperatura retro-modulo (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ;

- l'umidità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con igrometri/psicrometri (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti);

- la velocità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con anemometri.

### **e) Resilienza ai cambiamenti climatici (Requisito E.3)**

Relativamente al monitoraggio inerente gli effetti dei cambiamenti climatici è doveroso affermare che attualmente per il sito in esame il rischio ambientale e climatico è essenzialmente legato ai fenomeni di forte siccità estiva (giugno-luglio-agosto) e forte precipitazioni a carattere temporalesco. Il mantenimento di un cotico erboso permanente favorirà il contrasto a fenomeni di erosione, mentre la presenza dei pannelli tenderà a contrastare i fenomeni di evapotraspirazione soprattutto nei periodi di forte siccità.

Codice elaborato ICA_087_REL 14	<b>RELAZIONE AGRONOMICA</b>	 <b>ICA SEI SRL</b> Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

## 9. CONCLUSIONI

L'intervento inerente la realizzazione del parco agrolvoltaico progettato rispetta pienamente le linee guida elaborate dal Ministero della transizione ecologica, con particolare riferimento ai seguenti indici:

- **Sagricola  $\geq 0,7 \cdot Stot$**  nel caso in esame la superficie agricola è l'**91,5%** della superficie totale e pertanto risulta verificato l'indice la condizione minima prevista ( $247.606,31 \geq 0,7 \cdot 270.653,02 = 91,5 \%$ )
- **LAOR < 40%**: nel caso in esame l'indice LAOR assume valori pari a **38,7%** (Superficie pannelli 104.782,98/Sup. Tot. 270.653,02)

L'intervento di progetto consente la continuità di coltivazione e/o allevamento in un'ottica di sostenibilità ambientale, economica e sociale; le tecniche coltura e/o di allevamento, infatti, consentiranno di perseguire una migliore redditività, un impatto occupazionale positivo rispetto alla situazione attuale (ante intervento) il tutto mettendo in atto azioni volte a preservare l'avifauna presente nel territorio.

## 10. BIBLIOGRAFIA

- Blasi C., 1994 – *Fitoclimatologia del Lazio*. Regione Lazio- Assessorato Agricoltura; Univ. La Sapienza –Dipartimento Biologia Vegetale, Roma [con all. Carta del Fitoclima del Lazio 1:250.000].
- Blasi C. & Paoletta A., 1992 – *Progettazione ambientale*. NIS, Roma.
- Blasi C., Cutini M., Di Pietro R., Fortini P., 2002 - *Contributo alla conoscenza della suballeanza Pruno-Rubion in Italia*. Fitosociologia, 39 (1), suppl. 2: 129-143.
- Blasi C., Di Pietro R. e Filesi L., 2004 - *Syntaxonomical revision of Quercetalia pubescentipetraeae in the Italian Peninsula*. Fitosociologia, 41 (1): 87-164.
- Blasi C., Di Pietro R., Filibeck G., Filesi L., Ercole S., Rosati L., 2010 – *Le serie di vegetazione della regione Lazio*. In: Blasi C. (ed.), *La vegetazione d'Italia*. Palombi Editori, Roma.
- Di Pietro R., Azella M. M., Facioni L., 2010 – *The forest vegetation of the Tolfa-Ceriti mountains (Northern Latium-Central Italy)*. Hacquetia, 9 (1): 91-150.
- Cornelini P., 1990 – *Macchia Grande (Roma): un esempio di ripristino in ambiente mediterraneo*. Acer, 6/1990: 28-31.
- Farris E., Filibeck G., Marignani M., Rosati L., 2010 - *The power of potential natural vegetation (and of spatial-temporal scale)*. Journal of Biogeography, in press. Published Online, DOI: 10.1111/j.1365-2699.2010.02323.x
- Miyawaki A., 1999 - *Creative Ecology: Restoration of Native Forests by Native Trees*. Plant Biotechnology, 16(1), 15-25.
- Regione Lazio, 2003 - *Manuale di ingegneria naturalistica - Applicabile ai settori delle strade, cave, discariche e coste sabbiose – volume 2*. Assessorato per l’Ambiente (Dipartimento Ambiente e Protezione Civile), Roma.
- Scoppola A. & Filibeck G., 2008 - *Il paesaggio vegetale del Parco Regionale Marturanum – con note illustrative alla carta della vegetazione*. Parco Regionale Marturanum, Barbarano Romano – Union Printing, Viterbo, 96 pp.
- Valladares F. & Gianoli E., 2007 - How Much Ecology Do We Need to Know to Restore Mediterranean Ecosystems? Restoration Ecology 15 (3): 363–368.