



REGIONE LAZIO
PROVINCIA DI VITERBO
COMUNE DI GROTTI DI CASTRO



**PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO
DENOMINATO "GROTTE DI CASTRO",
DI POTENZA DI PICCO PARI A 20,9 MW_p E POTENZA
NOMINALE PARI A 19,89 MW_{ac},
DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI GROTTI DI CASTRO.**



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

Società proponente

 **ICA REN DOS SRL**
Via Giuseppe Ferrari, 12
00195 Roma (Italia)
C.F. / P.IVA 16649761000



Codice	Scala	Titolo elaborato			
ICA_101_REL14	-	Relazione agronomica			
Revisione	Data	Descrizione	Eseguito	Verificato	Approvato
0.0	30/08/2023	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.

<i>Codice elaborato ICA_ 101_REL14</i>	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
<i>Revisione 00 del 30/08/2023</i>		

Progetto di un Impianto agrovoltaiico
- Progetto Viterbo, di potenza di picco di 20.09 MWp e
potenza in immissione di 19,89 MWac, da realizzarsi nei
Comuni di Viterbo in “Grotte di Castro”, provincia di Viterbo

RELAZIONE AGRONOMICA

STUDIO AGRONOMICO FRANCESCO CICCARELLA

Dott. Agr. Francesco Ciccarella

Dott. Agr. Jacopo Ricci

Dott.ssa Sara Pece

Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

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	10
3.3	Risorse idriche	15
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	43
9.	CONCLUSIONI	46
10.	BIBLIOGRAFIA	47

Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

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 REN DOS S.r.l., con sede legale in Via Giuseppe Ferrari n. 12 - Roma, CF/P.IVA 16649761000, di redigere la seguente relazione al fine di descrivere le caratteristiche agronomiche e pedologiche di un corpo fondiario sito nel Comune di Grotte di Castro (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 20,09 MWp e potenza in immissione di 19,89 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

Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

fotovoltaici e dallo 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 a terra corrisponde, in generale, a una progettazione in cui le file dei moduli sono orientate secondo la direzione est-ovest (angolo di azimuth pari a 0°) ed i moduli guardano il sud (nell’emisfero nord), con un angolo di inclinazione al suolo (tilt) pari alla latitudine meno una decina di gradi; 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

Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

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 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

Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

agrivoltaico, Stot) che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

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

A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola: al fine di non limitare l'adizione 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

Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

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 (FV_{agri} in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard ($FV_{standard}$ 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 20,9 MWp, da realizzarsi su aree agricole situate nel Comune di Grotte di Castro (VT).

L'impianto si sviluppa su lotto di progetto, suddiviso in due sottocampi, con un'estensione dell'area recintata pari a circa 28,4 ettari, su un totale di circa 36 ettari a disposizione.

L'impianto di produzione sarà installato a terra su terreni situati in linea d'aria a circa 1,5 km in direzione Est rispetto al centro abitato di Onano ed a circa 2,5 km a Nord-Ovest rispetto al centro abitato di Grotte di Castro.

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 sulla Nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione a 380/132/36 kV della RTN, da inserire in entra – esce sull'elettrodotto RTN a 380 kV della RTN "Roma Nord – Pian della Speranza" nel comune di Castel Giorgio (TR).

Codice elaborato ICA_101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

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.

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 due sottocampi di progetto contigui:

il sottocampo 1 e il sottocampo 2, entrambi situati nel Comune di Grotte di Castro, al confine con il Comune di Onano.

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

- Latitudine 42°68534510°N,

<i>Codice elaborato ICA_ 101_REL14</i>	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
<i>Revisione 00 del 30/08/2023</i>		

- Longitudine 11.83567497 °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 333110 – Grotte di Castro; sulla Cartografia IGM in scala 1:25.000 i fogli di riferimento sono il 129 I SE Acquapendente.

Catastralmente i lotti sono individuabili al Foglio 5, 10, 11 del Comune di Grotte di Castro (VT).

I lotti sono accessibili mediante viabilità comunale facente capo alla viabilità provinciale, rappresentata dalla SP 49 – Onanese e dalla SP 121.

Il cavidotto, che sarà completamente interrato, si svilupperà per circa 19,705 km al di sotto di viabilità esistente ed interesserà i Comuni di Grotte di Castro, Onano e Acquapendente, siti nel Lazio, fino ad arrivare alla nuova sezione a 36 kV della Stazione Elettrica (SE) sita nel Comune di Castel Giorgio (Umbria). Il collegamento tra i due sottocampi avverrà in cavo interrato, avente lunghezza di 8,7 Km circa, che interesserà esclusivamente il Comune di Grotte di Castro.



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

Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

in termini strettamente cartografici, anche in base a parametri climatici (ombrotipo e termotipo) e rappresentate in chiave floristica, fisionomica 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.

Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

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.

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:

Viterbo	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
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).

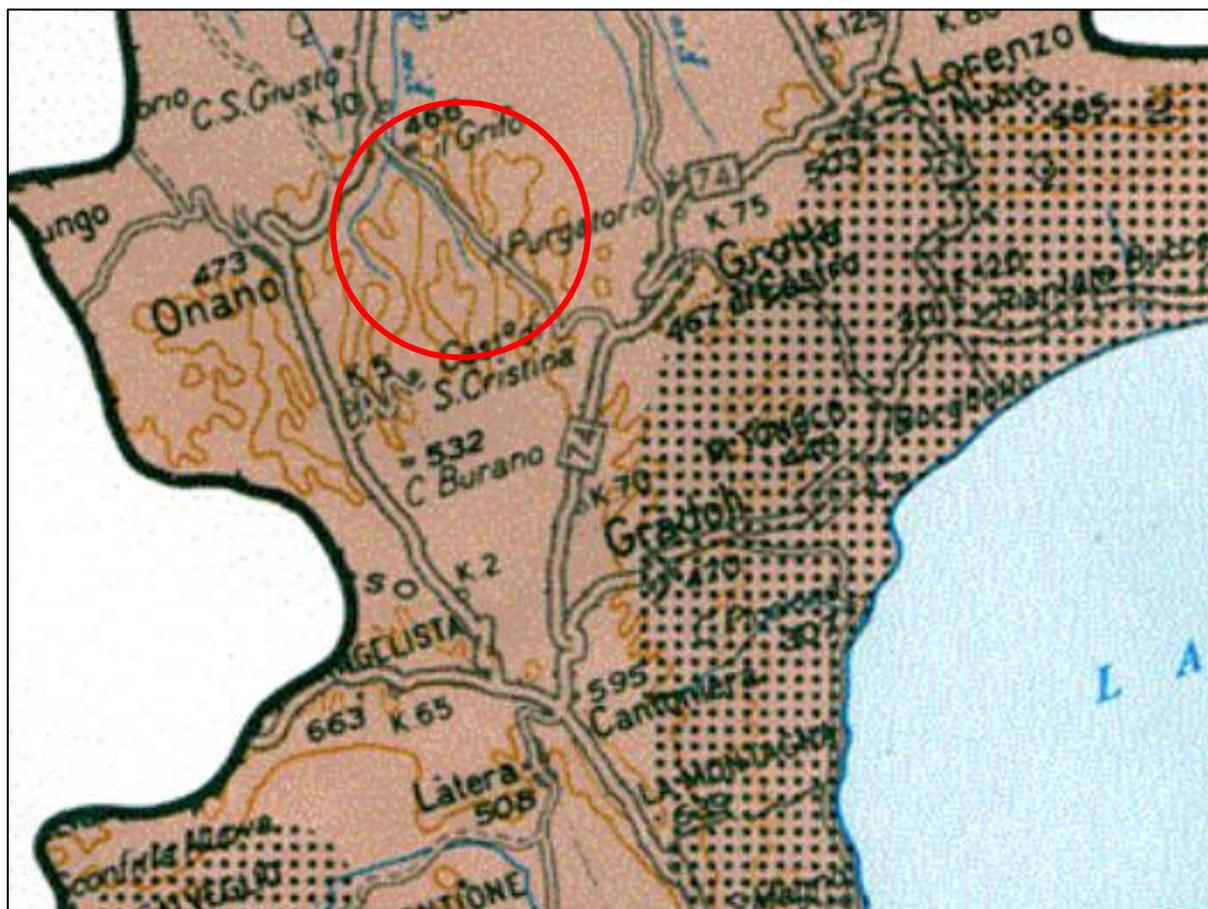


Fig. 2: Stralcio carta fitoclimatica della Regione Lazio

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

TERMOTIPO COLLINARE INFERIORE/SUPERIORE

OMBROTIPO SUBUMIDO SUPERIORE/UMIDO INFERIORE

REGIONE MESAXERICA (sottoregione ipomesaxerica)

P abbondante (775÷1214 mm);

Pest da 112 a 152 mm;

T da 12.4 a 13.8 °C con **Tm** < 10 °C per 4-5 mesi; **t** da 1.2 a 2.9 °C. Debole aridità a luglio, agosto e sporadicamente a giugno (stress da aridità annuale **YDS** e Stress da aridità estivo **SDS** 32÷77). Stress da freddo molto prolungato da ottobre a maggio (stress da freddo annuale **YCS** 267÷369; stress a da freddo invernale **WCS** 168÷205)

Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

MORFOLOGIA E LITOLOGIA: tavolati con incisioni vallive e colline. Piroclastiti; lave; depositi clastici eterogenei.

Gli aspetti vegetazionale peculiari di questa fascia fitoclimatica possono essere così schematizzati:

VEGETAZIONE FORESTALE PREVALENTE: cerreti, querceti misti, castagneti. Potenzialità per faggeti termofili e lembi di bosco misto con sclerofille e caducifoglie su affioramenti litoidi.

Serie del carpino bianco e del tiglio: *Aquifoglio - Fagion; Tilio - Acerion (fragm.)*.

Serie del cerro e della rovere: Teucro siculi - *Quercion cerris*.

Serie della roverella e del cerro: *Lonicero - Quercion pubescentis; Quercion pubescenti - petraeae* (fragm.).

Serie del leccio: *Quercion ilicis*.

Serie dell'ontano nero, dei salici e dei pioppi (fragm.): *Alno - Ulmion; Salicion albae*.

Alberi guida (bosco): *Quercus cerris, Q. petraea, Q. pubescens, Q. robur (Sutri). Carpinus betulus, Castanea sativa, Acer campestre, A. monspessulanum, Tilia plathyphyllos, Sorbus torminalis, S. domestica, Corylus avellana, Mespilus germanica, Prunus avium, Arbutus unedo*.

Arbusti guida (mantello e cespuglieti): *Cytisus scoparius, Cornus sanguinea, C. mas, Coronilla emerus, Prunus spinosa, Rosa arvensis, Lonicera caprifolium, Crataegus monogyna, Colutea arborescens*.

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, seminativi semplici.

Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

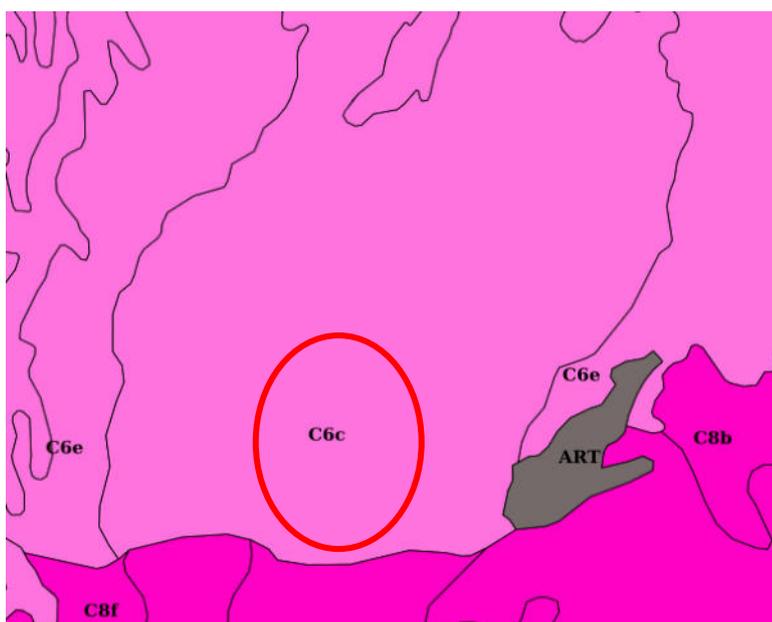
Pertanto, gli aspetti che definiscono la struttura portante dal punto di vista del paesaggio sono riferibili alle attività a principale carattere agricolo con vegetazione naturale caratterizzanti puntualmente il paesaggio laddove la morfologia del territorio pone forti limitazioni alle attività agricole 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 Plateaux inciso afferente agli apparati delle caldere di Bolsena, Vico e Bracciano.



Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

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 Maccaresse 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 (Aniene, 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, Terminiello).
- 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.

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

Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

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.

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 erbacea.

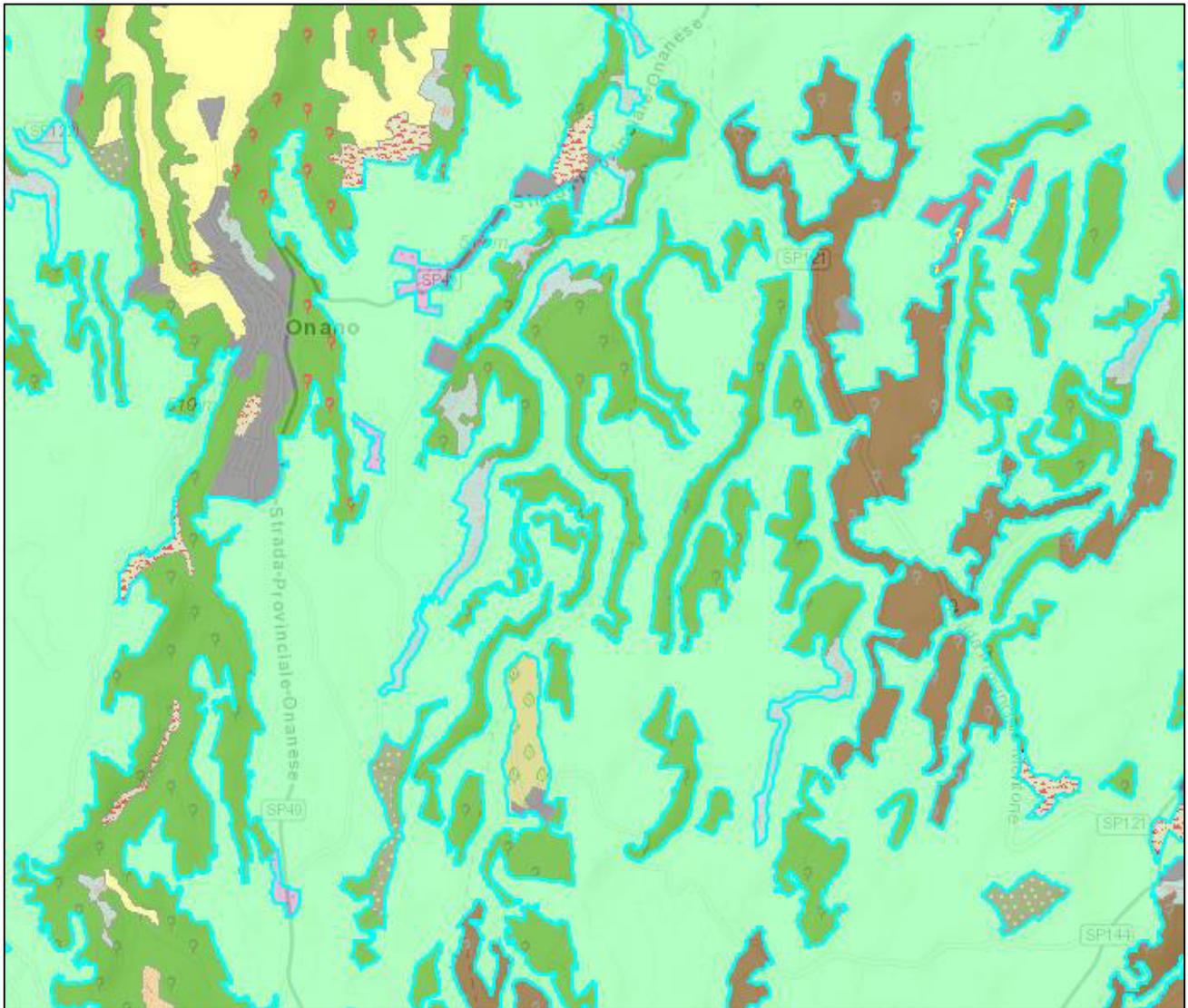


Fig. 4: Stralcio carta della natura (ISPRA)

Legenda

<ul style="list-style-type: none">  15.1-Ambienti salmastri con vegetazione alofila pioniera annuale  15.5-Ambienti salmastri mediterranei con vegetazione alofila perenne erbacea  15.83-Aree argillose ad erosione accelerata  16.1-Spiagge  16.21-Dune mobili  16.22-Dune stabili con vegetazione erbacea  16.27-Dune stabili a ginepri  16.28-Dune stabili con macchia a sclerofille  16.29-Dune alberate  18.22-Scogliere e rupi marittime mediterranee  21-Lagune  22.1-Acque dolci (laghi, stagni)  22.4-Laghi e stagni di acqua dolce con vegetazione  23-Laghi salati interni  24.1-Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)  24.225-Greti dei torrenti mediterranei  24.52-Sponde, banchi e letti fluviali fangosi con vegetazione a carattere temperato  31.43-Brughiere a ginepri prostrati  31.81-Cespuglieti temperati a latifoglie decidue dei suoli ricchi  31.844-Cespuglieti a ginestre collinari e montani italiani  31.863-Campi a Pteridium aquilinum  31.88-Formazioni a Juniperus communis  31.8A-Roveti  32.18-Matorral a Laurus nobilis  32.211-Macchia bassa a olivastro e lentisco  32.215-Macchia a Cytisus laniger, Cytisus spinosus, Cytisus infestus  32.217-Garighe costiere a Helichrysum  32.22-Macchia a Euphorbia dendroides  32.23-Steppe e garighe a Ampelodesmos mauritanicus  32.24-Macchia con Chamaerops humilis  32.26-Ginestreti termomediterranei  32.3-Garighe e macchie mesomediterranee silidicole  32.4-Garighe e macchie mesomediterranee calcicole  34.323-Praterie xeriche del piano collinare, dominate da Brachypodium rupestre, B. caespitosum  34.326-Praterie mesiche del piano collinare  34.332-Praterie aride temperate dell'Italia settentrionale  34.5-Praterie aride mediterranee  34.6-Steppe di alte erbe mediterranee  34.74-Praterie aride temperate e submediterranee dell'Italia centrale e meridionale  34.81-Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postculturale)  35.72-Praterie compatte montane acidofile dell'Appennino centrale e meridionale  36.436-Praterie discontinue alpine calcifile dell'Appennino  37.31-Praterie umide a Molinia caerulea e comunità correlate  37.4-Prati umidi di erbe alte mediterranee  37.62-Praterie umide delle depressioni carsiche dell'Appennino 	<ul style="list-style-type: none">  38.1-Praterie mesofile pascolate  41.171-Faggete acidofile e neutrofile dell'Appennino centro-settentrionale  41.18-Faggete dell'Italia meridionale  41.281-Querceto-carpineti dei suoli idromorfi con Q. robur  41.41-Boschi misti di forre e scarpate  41.731-Querreti temperati a roverella  41.732-Querreti mediterranei a roverella  41.74-Cerrete nord-italiane e dell'Appennino settentrionale  41.7511-Querreti mediterranei a cerro  41.7512-Querreti a cerro e fametto  41.7513-Querreti a rovere dell'Italia meridionale  41.81-Boschi di Ostrya carpinifolia  41.9-Boschi a Castanea sativa  42.83-Finete a pino domestico  42.84-Finete a pino d'Alpe  44.12-Saliceti arbustivi ripariali mediterranei  44.13-Boschi ripariali temperati di salici  44.44-Foreste padane a farnia, frassino ed ontano  44.61-Boschi ripariali a pioppi  44.63-Boschi ripariali a Fraxinus angustifolia  44.91-Boschi palustri di ontano nero e salice cinerino  45.21-Sugherete  45.318-Leccete dell'Italia centrale e settentrionale  45.324-Leccete supramediterranee dell'Italia  53.1-Canneti a Phragmites australis e altre elofite  61.38-Ghiaioni termofili calcarei della Penisola Italiana  62.11-Rupi carbonatiche mediterranee  62.14-Rupi carbonatiche dell'Italia peninsulare e insulare  66.6-Campi di emissione di fluidi di origine vulcanica  81-Prati antropici  82.1-Colture intensive  82.3-Colture estensive  83.11-Oliveti  83.15-Frutteti  83.21-Vigneti  83.31-Plantagioni di conifere  83.321-Coltivazioni di pioppo  83.322-Plantagioni di eucalipti  83.324-Robinieti  83.325-Altre piantagioni di latifoglie  85.1-Grandi parchi  86.1-Città, centri abitati  86.3-Siti industriali attivi  86.41-Cave  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.

Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

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.

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).

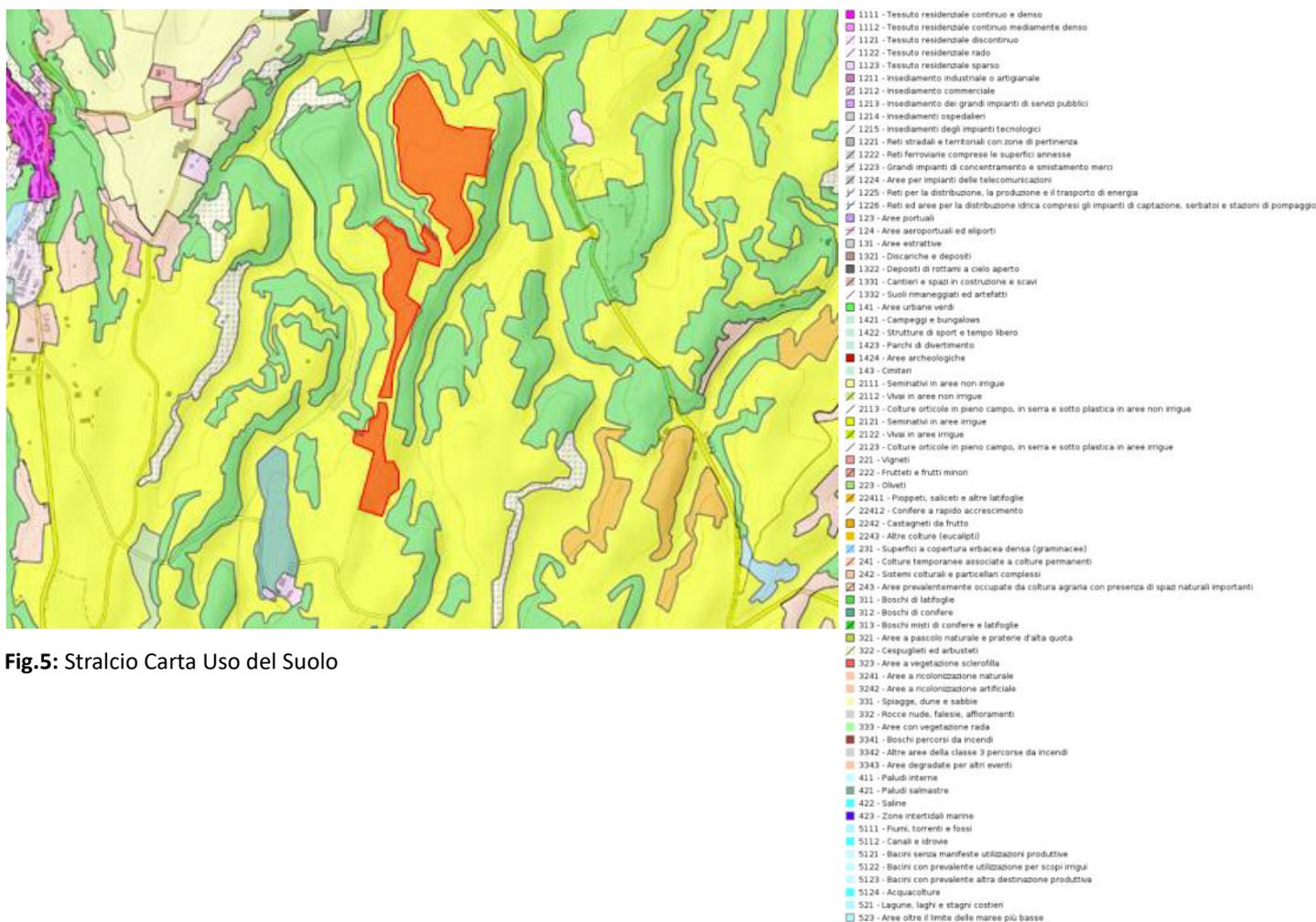


Fig.5: Stralcio Carta Uso del Suolo

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.

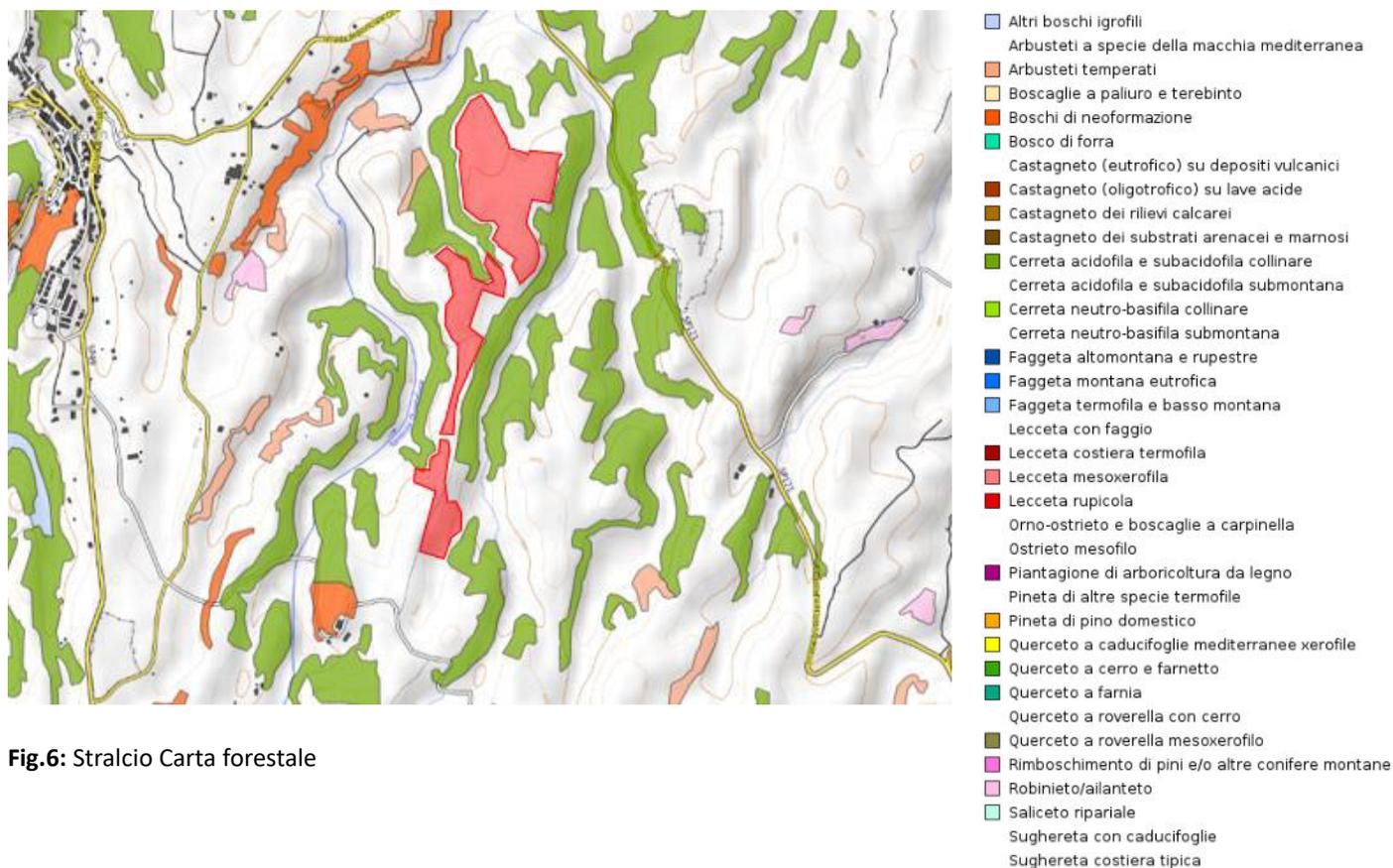


Fig.6: Stralcio Carta forestale

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.

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.

Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

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).

Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

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

Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

- 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: 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.

Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

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:

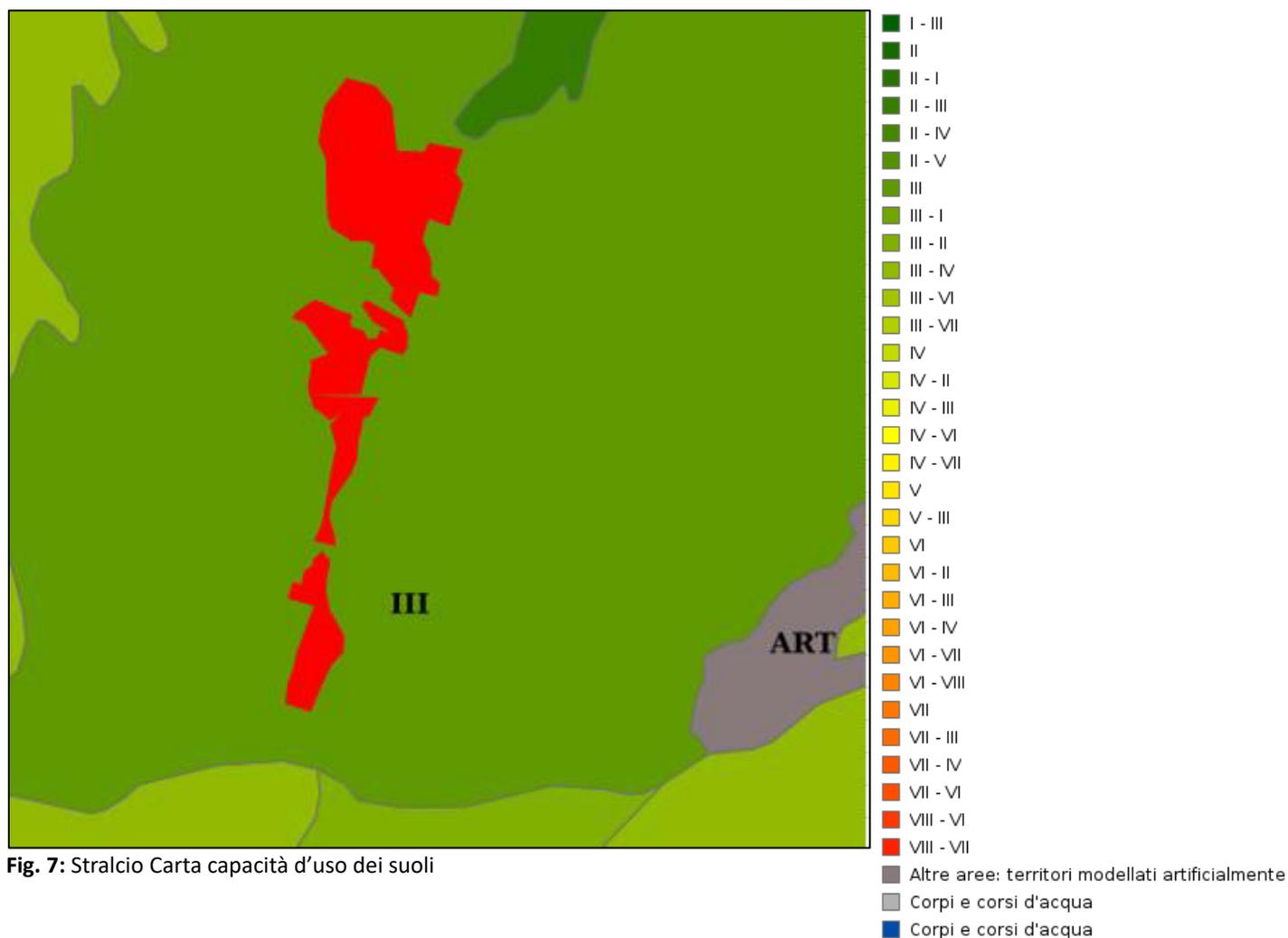
Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

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 stazionali	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.



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 area boscata

I terreni interessati dall'intervento agrovoltico presentano, soprattutto nei tratti caratterizzati da forti pendenze, filari di arbusti con alcune essenze arboree (querce) quest'ultime che risultano più intensificate nel corpo ubicato a sud-est. Tali filari di arbusti frammisti a specie arboree nel territorio in esame individuano molto spesso il confine tra diversi appezzamenti.

Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

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 appezzamento 2 prato pascolo



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:

SUBFIELD 1	m2	HA
Superficie totale	218.333	21,83

SUBFIELD 2	m2	HA
Superficie totale	91.277	9,12

Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

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

Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

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 CO2 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.

Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

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:

- 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;

Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

- 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.

Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

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 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.: Cornelini, 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 tal fine, l'analisi è stata condotta mediante:

- a) Fotointerpretazione a video di ortofoto digitali georiferite per l'individuazione delle comunità naturali e seminaturali nei vari ambienti fisici circostanti l'area di progetto;
- b) 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.

Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

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;

Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

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 – grandi dimensioni
 Cerro (*Quercus Cerris L.*) – 70%
 Roverella (*Quercus Pubescens L*) – 30%
- Specie arboree – medie dimensioni
 Nocciolo (*Corylus avellana*)
- 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 tre tipologie di mitigazioni, come meglio individuate nella Tav. 19 "opere di mitigazione", ossia:

- **FASCIA DI MITIGAZIONE DI TIPO A:** mitigazione composta da specie arboree di grandi dimensioni e specie arbustive con un sesto di impianto che prevede per le piante arboree una distanza di 3 metri una dall'altra, mentre le specie arbustive una distanza regolare di 0,75 mt una dall'altra e dalle piante arboree.

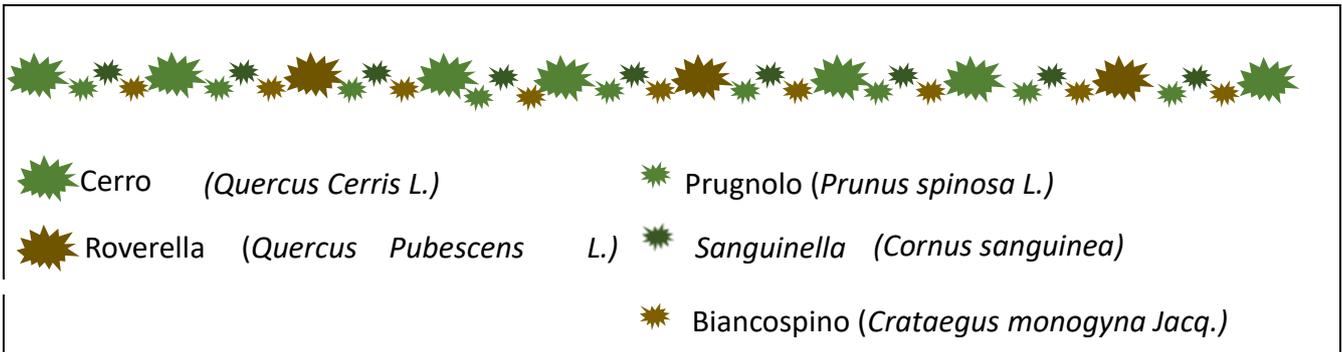


Fig. 8: Esempio di siepe monofilare

- **FASCIA DI MITIGAZIONE DI TIPO B:** mitigazione composta esclusivamente da specie arbustive con un sesto di impianto che prevede una distanza regolare di 0,75 mt tra le piante.
- **FASCIA DI MITIGAZIONE DI TIPO C:** mitigazione che si andrà ad aggiungere alla siepe di tipo arbustivo già presente e sarà costituita da specie arboree di medie dimensioni, ossia dal nocciolo 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.



Foto 5: dettaglio fasce arboree presenti (mitigazione di tipo C)

Interferenze cavidotto

Relativamente alla percorrenza del cavidotto da ciascun sottocampo fino alla stazione elettrica di “Roma Nord – Pian della Speranza” nel comune di Castel Giorgio (TR)., sono stati analizzati, mediante la carta forestale eventuali punti di criticità, legati alla possibile interferenza soprattutto con essenze arboree di tipo autoctono.



Foto 6: 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.

Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

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:

Descrizione	Superficie Ha	ore/ha	Totale Manodopera
Erbaio	30,96	48	1.486
Totale ore			1.486
Ore/giorno			8
Totale giorni			185
Giorni per ULU			225

Codice elaborato ICA_101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

Totale ULU	0,82
-------------------	-------------

Complessivamente è necessario un fabbisogno lavorativo di **0,82 Unità Lavorative Uomo** per la gestione dell'attività agricola nella situazione ANTE intervento.

ANTE			
Descrizione	Superficie Mq	Superficie Ha	PLS Euro/ha
Prati avvicendati	309.610	30,96	742,86

La PLS totale ANTE risulta essere pari a **€ 22.999,69**

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**

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	30,96	48	1.486
Ovini	200	30	4.800

Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

Totale ore	6.286
Ore/giorno	8
Totale giorni	785,76
Giorni per ULU	225
Totale ULU	3,49

Complessivamente si prevede un fabbisogno lavorativo di **3,49 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.

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

Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

(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.

9. CONCLUSIONI

L'intervento inerente la realizzazione del parco agrolvoltaico progettato rispecchia 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'84,64% della superficie totale e pertanto risulta verificato l'indice la condizione minima prevista ($262.067,97 \geq 0,7 \cdot 309.610,03 = 84,64\%$)
- **LAOR < 40%**: nel caso in esame l'indice LAOR assume valori pari a 31,28 % (Superficie pannelli 96.855,25/Sup. Tot. 309.610,03)

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 occupazione positivo rispetto alla situazione attuale (ante intervento) il tutto mettendo in atto azioni volte a preservare l'avifauna presente nel territorio.

Codice elaborato ICA_ 101_REL14	RELAZIONE AGRONOMICA	 ICA REN DOS SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649761000
Revisione 00 del 30/08/2023		

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.
- Cornellini 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.