

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 11.209,24 kW<sub>p</sub>  
(POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 9.675,00 kW) PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA  
ELETTRICA E OPERE CONNESSE DENOMINATO "FANTI e ROSSI"**

Comune di Ischia di Castro (VT): Foglio di mappa n° 48 particelle n° 130-20-58 (impianto di produzione)  
Foglio di mappa n° 47 particelle n° 63-64-65-66-67-68-69-70  
71-72-73-93-96-118

Comune di Ischia di Castro (VT): Fogli di mappa n° 48-39 (impianto di connessione)  
Comune di Cellere (VT): Fogli di mappa n° 1-3-6-15-26-25-33

COMMITTENTE: **MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.**  
piazza Fontana, 6  
20122 - Milano (MI)  
Codice fiscale: 12078970964  
Amministratore unico: Sig. Morlino Ciro

Codice di rintracciabilità e-Distribuzione n° T0739041

**METKA**  
METKA EGN  
MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.

REV.	DATA	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO	
00	25/03/2022	Maniscalco	Ferraro	Alferi	<b>A. RELAZIONI E TABULATI</b>
					B. INQUADRAMENTO TERRITORIALE
					C. ELABORATI IMPIANTO DI RETE
					D. ELABORATI IMPIANTO UTENTE
					E. DOCUMENTAZIONE
Classe Elaborato	Allegato	<b>Relazione tecnica - agronomica</b>			
<b>A</b>	<b>14</b>				
Classe Elaborato					

AMMINISTRATORE  
MYT ENERGY  
DEVELOPMENTS S.R.L.  
Sig. Morlino Ciro

PROGETTISTA  
Dott. Agr. Federico Maniscalco  
TIMBRO FIRMA



 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

## 1. PREMESSA

La presente Relazione Tecnico-Agronomica si prefigge lo scopo di definire le classi di uso produttivo, le caratteristiche pedologiche ed agronomiche dei terreni interessati alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico e relative opere connesse nel comune di Ischia Di Castro, all'oggetto definito, allo stato attuale, al fine di individuare puntualmente gli interventi di recupero ambientale post-operam delle aree utilizzate cercando di restituirle alle condizioni primarie (ante-operam), nonché di identificare delle colture idonee ad essere coltivate, nonché degli accorgimenti gestionali da adottare per le coltivazioni agricole, data la presenza dell'impianto fotovoltaico; altro obiettivo è quello di impostare il piano colturale da attuarsi durante l'esercizio dell'impianto con indicazione della redditività attesa.

Obiettivo della caratterizzazione del suolo e del sottosuolo è quello di valutarne la produttività in riferimento alle sue caratteristiche potenziali ed al valore delle colture presenti.

Lo studio del territorio è stato articolato nella fase preliminare della raccolta dei dati, seguita da sopralluogo in campo al fine di studiare e valutare, sotto l'aspetto agronomico, tutta la superficie interessata dall'intervento.

## PARTE PRIMA

### 2. RIFERIMENTI PROGETTUALI

Il progetto consiste nella realizzazione di un impianto di produzione energetica da fonte rinnovabile, nello specifico fotovoltaica, integrato a un progetto innovativo di sviluppo agricolo, della potenza complessiva di 11.209,24 kWp in corrente alternata da installarsi in Località La Selva, situata nel Comune di Ischia Di Castro (VT).

#### 2.1 PARCO AGRIVOLTAICO

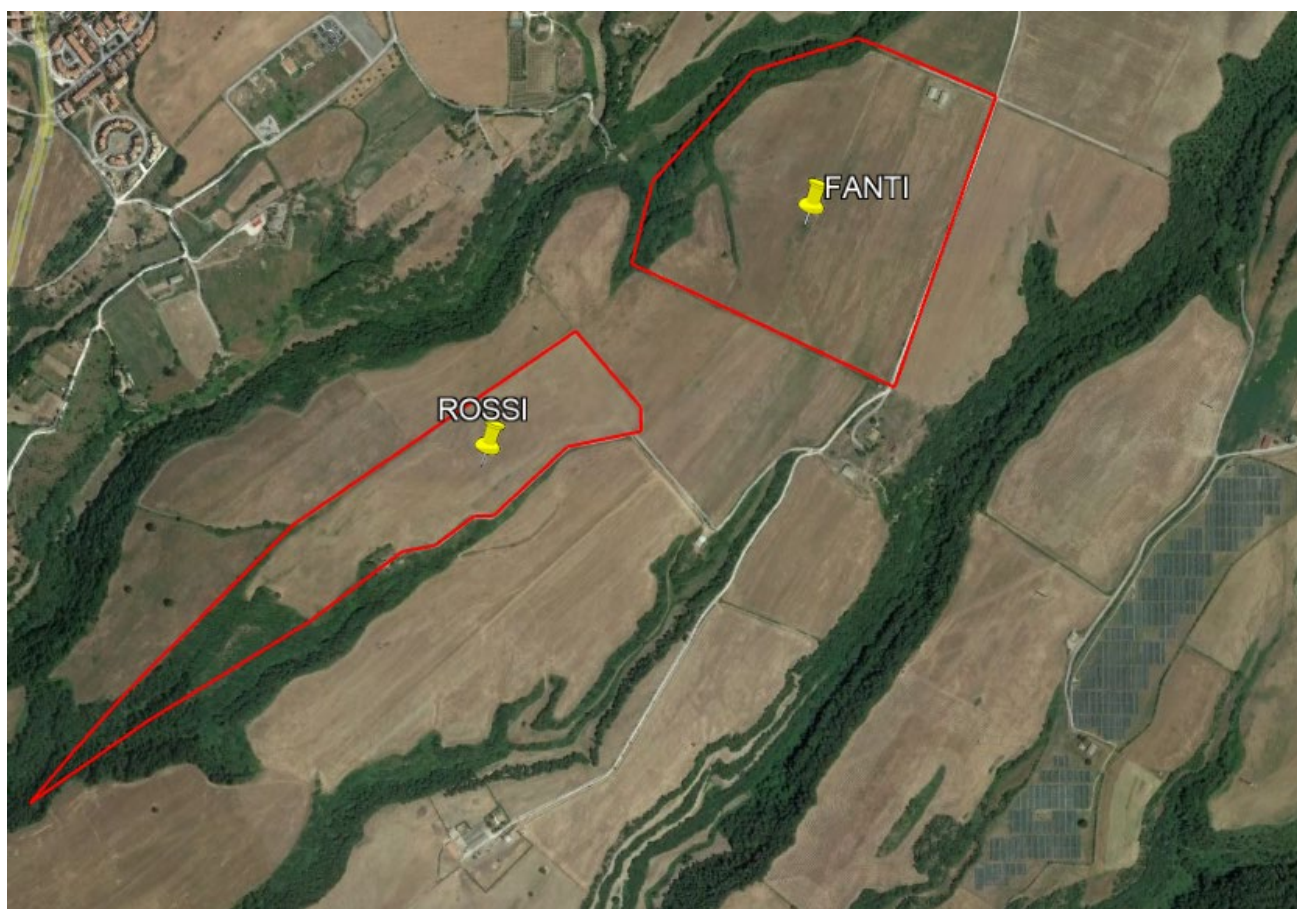
##### INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area oggetto dell'intervento ha coordinate geografiche di Latitudine 42.537115° e Longitudine 11.781259°, con un'altitudine media di circa 450 metri s.l.m. L'area di installazione si trova a circa 1,0 km a Sud-Est dal Comune di Ischia Di Castro (VT), per un'estensione complessiva di circa 50 ha. Dal punto di vista orografico il terreno oggetto di intervento si presenta pressoché pianeggiante.

La zona dell'impianto "FANTI e ROSSI" è individuata nella Carta Tecnica Regionale sulla tavoletta n° 344060 alla scala 1:10.000 e nella cartografia I.G.M. 136\_I\_SO-Valentano alla scala 1:25.000, più precisamente censita nel Comune di Ischia di Castro (VT): Foglio di mappa n° 48 particelle n° 130-58 Foglio di mappa n° 47 particelle n° 63-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73-93-96-118 (IMPIANTO DI PRODUZIONE), Comune di Ischia di Castro (VT): Fogli di mappa n° 48-39 Fogli di mappa n° 1-3-6-15-26-25-33 (IMPIANTO DI CONNESSIONE).

La superficie asservita all'impianto di produzione risulta essere pari a circa 35 ha e ricade interamente in zona "E" del vigente P.R.G. del Comune di Ischia Di Castro. Il terreno sulla quale è prevista la realizzazione dell'impianto di produzione è di proprietà di soggetti privati con i quali la società proponente ha stipulato dei regolari contratti preliminari di diritto di superficie.

Di seguito si riporta ortofoto con indicazione dell'area oggetto della costruzione del campo fotovoltaico:



 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

L'impianto si presenta come lotto di impianti ed è costituito da due impianti contigui aventi le presenti caratteristiche:

- **IMPIANTO 1**

Potenza di picco del generatore fotovoltaico: 5.734,96 kWp

Potenza in immissione: 4.950,00 kW (< 5.009,40 kW della STMG)

- **IMPIANTO 2**

Potenza di picco del generatore fotovoltaico: 5.474,28 kWp

Potenza in immissione: 4.675,00 kW (<4.791,60kW della STMG)

Si prevede la realizzazione di n° 6 sottocampi, sottocampi 1-3 afferenti all'impianto 1 e 4-6 afferenti all'impianto 2, aventi ciascuno una propria cabina di trasformazione. Le cabine di trasformazione, insieme alla relativa cabina utente, sono collegate in entra esce al fine di formare una rete ad anello fra le stesse. Si prevede inoltre un collegamento fra le due cabine utente per garantire la continuità del servizio nel caso di guasto della linea di collegamento con la cabina primaria di ognuno dei due impianti. Ulteriori dettagli sui collegamenti si evincono dallo schema elettrico unifilare in allegato.

Il campo sarà esposto, con un orientamento azimutale a 90° rispetto al sud ed avrà un'inclinazione rispetto all'orizzontale variabile con angolo da 0 a  $\pm 50^\circ$ . Le strutture di ancoraggio dei moduli sono in acciaio di tipo mobile, ad inseguimento mono-assiale, fissate al terreno tramite infissione di pali. I moduli installati su ogni struttura sono posti su due file. Per la realizzazione dell'impianto sarà disponibile una tipologia di trackers sul quale è possibile installare 28 moduli fotovoltaici, il numero dei trackers è di 602. Di seguito si riporta sezione del modulo tracker che verrà installato.

### **1.1 STATO ATTUALE**

La vegetazione presente nel sito è costituita esclusivamente da uno strato erbaceo coltivato a seminativo con presenza di piante autoctone infestanti di natura spontanea. Le aree a seminativo, assieme alle aree olivate, caratterizzano il paesaggio per la quasi totalità e rappresentano il principale tessuto agricolo della zona. Lo strato erbaceo naturale e spontaneo si caratterizza per la presenza di graminaceae, compositae, cruciferae ecc. Per i dettagli si rimanda al capitolo "uso del suolo". Inoltre, il sito è servito nell'intorno e direttamente da un tessuto viario di diverso livello (comunale, provinciale e statale).

### **1. 4 INTERVENTI DI PREVISIONE PROGETTUALE**

 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

#### 1.4.1 PARCO AGRIVOLTAICO

Il presente progetto pertiene la realizzazione di impianto agrivoltaico a terra della potenza di 11.209,24 kWp. Il sistema fotovoltaico sarà costituito da 16.856 moduli fotovoltaici aventi potenza di picco pari a 665 W, che saranno installati in apposite strutture di sostegno del tipo ad inseguimento monoassiale, fissate nel terreno attraverso pali infissi o trivellati; tali moduli saranno collegati in stringhe da 28 e gruppi di stringhe confluiranno a quadri di raccolta in corrente continua dislocati sul campo; saranno parte integrante del presente progetto le opere accessorie, quali: impianti d'illuminazione, videosorveglianza, antintrusione, monitoraggio, viabilità di servizio, cancelli e recinzioni e tutte le infrastrutture tecniche necessarie alla funzionalità dell'impianto.

In un contesto globale, dove l'esigenza di produrre energia da "fonti pulite" deve rigorosamente confrontarsi con la tutela e il rispetto dell'ambiente nella sua componente "suolo", si inserisce la virtuosa proposta dell'integrazione fra impiego agricolo ed utilizzo fotovoltaico del suolo, ovvero un connubio (azzardando "ibridazione") fra due utilizzi produttivi del suolo finora alternativi e ritenuti da molti inconciliabili.

Nella recente definizione i campi fotovoltaici erano considerati distese di pannelli solari più o meno vaste che di fatto sottraevano terre all'agricoltura o al pascolo. Questo motivo ha causato una dura battaglia ostativa da parte di amministrazioni e cittadini, che ne ha impedito la diffusione su vasta scala. Negli ultimi anni la ricerca ha prodotto una nuova forma di combinazione tra fotovoltaico e agricoltura che, invece di generare una competizione tra la produzione energetica e agricola, crea una virtuosa sinergia da cui entrambe traggono beneficio. I ricercatori hanno chiamato questo nuovo metodo di coltivazione agrivoltaico (o agrovoltaico), un efficace neologismo che unisce l'agricoltura con il fotovoltaico.

Per il fotovoltaico un fattore limitante delle installazioni è, ad oggi, la disponibilità di superfici. Sebbene infatti le possibilità offerte dalle coperture degli edifici o infrastrutture (opzione migliore dal punto di vista della compatibilità ambientale) potrebbero essere sufficienti a soddisfare l'intero fabbisogno energetico, di fatto esse sono sottoposte a vincoli (artistici, paesistici, fisici, proprietari, finanziari, civilistici, amministrativi, condominiali, ecc.) che ne ostacolano la realizzazione. Si rende dunque necessario prendere in considerazione le vaste aree agricole, colte o incolte, del Pianeta.

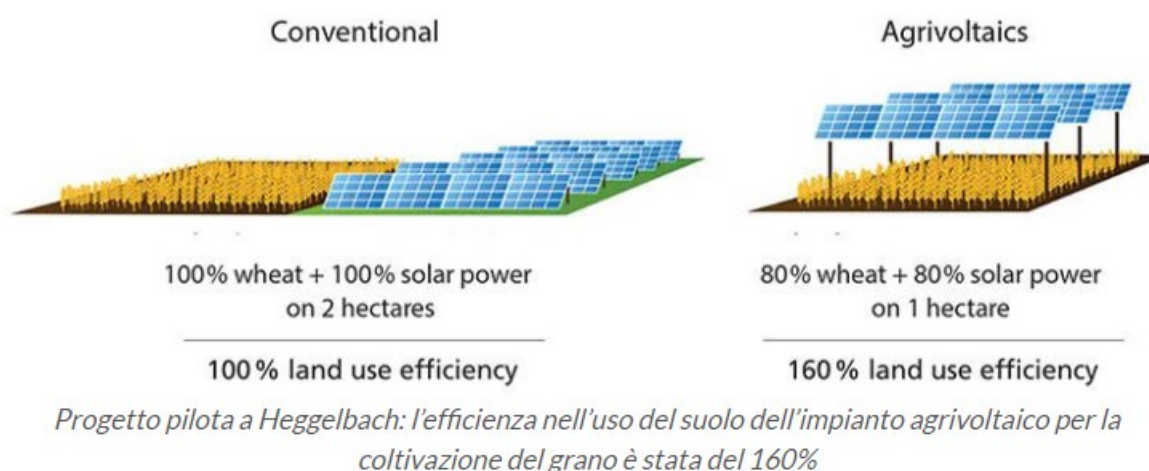
La migliore soluzione per produrre energia elettrica rinnovabile sfruttando le superfici dei terreni, senza entrare in competizione con la produzione agricola, ma anzi a suo supporto e vantaggio, è appunto

l'agrivoltaico.

Il progetto agronomico si sviluppa totalmente nell'interno del sedime, e consisterà nella coltivazione della gran parte dello spazio libero dalle le strutture dell'impianto fotovoltaico.

#### 1.4.1.1 COLTURE PRATICABILI NELLE INTERFILE

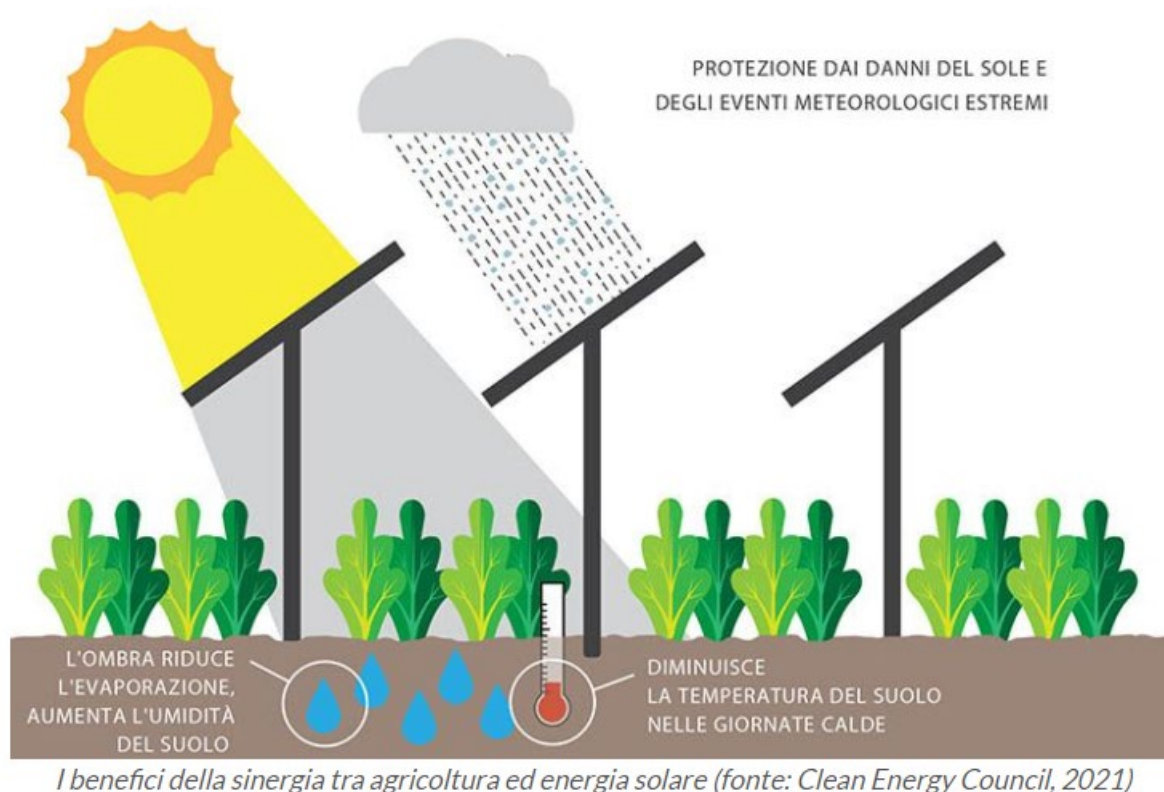
L'agrivoltaico potrebbe consentire di conseguire dei vantaggi che sono superiori alla semplice somma dei vantaggi ascrivibili alle due utilizzazioni del suolo singolarmente considerate. Anche se a prima vista può sembrare strano, l'ombra dei pannelli solari permette un uso più efficiente dell'acqua, oltre a proteggere le piante dagli agenti atmosferici estremi e dal sole nelle ore più calde. Recenti studi internazionali (Marrou et al., 2013) indicano che la sinergia tra fotovoltaico e agricoltura crea un microclima (temperatura e umidità) favorevole per la crescita delle piante che può migliorare le prestazioni di alcune colture.



Un altro pregio riguarda un migliore bilancio radiativo che attenua le temperature massime e minime registrate al suolo e sulla vegetazione.

Prendendo in considerazione la PAR (**radiazione utile alla fotosintesi**), per qualsiasi coltura considerata, si ha, in linea del tutto generale, una minor quantità di radiazione luminosa disponibile dovuta all'ombreggiamento dei pannelli solari. In ambienti con forte disponibilità di radiazione luminosa un certo ombreggiamento potrebbe favorire la crescita di numerose piante, alcune delle quali

riescono a sfruttare solo una parte dell'energia radiante. Anche l'evapotraspirazione viene modificata e questo accade soprattutto negli ambienti più caldi. Con una minor radiazione luminosa disponibile le piante riducono la loro evapotraspirazione e ciò si traduce, dal punto di vista pratico, nella possibilità di coltivare consumando meno acqua.



La scelta operativa per il progetto in esame è orientata verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate, in considerazione dell'elevata estensione dell'area di progetto. Le soluzioni prese in considerazione sono:

**a) Copertura con manto erboso (cover crops)**

La coltivazione tra le file con essenze erbacee è da sempre praticata ed associata alle coltivazioni arboree e viticole, al fine di avere una gestione del terreno che riduca al minimo il suo depauperamento, in considerazione del fatto che questa è risorsa “non rinnovabile” e, al tempo stesso, offre alcuni vantaggi pratici agli operatori. Una delle tecniche di gestione del suolo ecocompatibile è rappresentata dall'inerbimento, che consiste nella semplice copertura del terreno

 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

con essenze erbacee.

La coltivazione del manto erboso può essere applicata con successo anche tra le interfile dell'impianto agrivoltaico; si può affermare che la coltivazione tra le interfile, rappresentate dagli spazi liberi tra un tracker e il successivo, è meno condizionata da alcuni fattori e potrebbe avere uno sviluppo ideale, ad esempio non sussiste la competizione idrica-nutrizionale con l'albero.

Considerate le caratteristiche tecniche dell'impianto agrivoltaico (ampi spazi tra le interfile, ma maggiore ombreggiamento in prossimità delle strutture di sostegno, con limitazione per gli spazi di manovra), si considera un inerbimento parziale, ovvero il manto erboso si concentra esclusivamente sulle fasce di terreno sempre libere tra le file (la fascia della larghezza di 6,40 m che si ha quando i moduli sono disposti orizzontalmente al suolo tra le file), soggette al calpestamento, per facilitare la circolazione della macchine e per aumentare l'infiltrazione dell'acqua piovana ed evitare lo scorrimento superficiale.

L'inerbimento tra le interfile non sarà di tipo naturale, costituito da specie spontanee, ma ottenuto dalla semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. Alcune specie interessanti sono:

- *Trifolium subterraneum* (comunemente detto trifoglio) o *Vicia sativa* (veccia) per quanto riguarda le leguminose;
- *Hordeum vulgare* L. (orzo) e *Avena sativa* L. per quanto riguarda le graminacee.

Il ciclo di lavorazione del manto erboso tra le interfile prevede pertanto le seguenti fasi:

- 1) In tarda primavera/inizio estate si pratica una o due lavorazioni a profondità ordinaria del suolo. Questa operazione, compiuta con piante ancora allo stato fresco, viene detta "sovescio" ed è di fondamentale importanza per l'apporto di sostanza organica al suolo.
- 2) Semina, eseguita con macchine agricole convenzionali, nel periodo invernale. Per la semina si utilizza una seminatrice di precisione avente una larghezza di massimo 4,0 m, dotata di un serbatoio per il concime che viene distribuito in fase di semina.
- 3) Fase di sviluppo del cotico erboso nel periodo autunnale/invernale. La crescita del manto erboso permette di beneficiare del suo effetto protettivo nei confronti dell'azione battente della pioggia e dei processi erosivi e nel contempo consente la transitabilità nell'impianto anche in caso di pioggia (nel caso vi fosse necessità del passaggio di mezzi per lo svolgimento delle attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico e di pulitura dei moduli);
- 4) Ad inizio primavera si procede con la trinciatura del cotico erboso



 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

La copertura con manto erboso tra le interfile non può essere considerata una coltura “da reddito”, ma è una pratica che permetterà di mantenere la fertilità del suolo dove verrà installato l’impianto fotovoltaico.

#### **b) Colture da foraggio**

Questa opzione è di fatto complementare a quella analizzata precedentemente: è infatti possibile utilizzare le stesse colture seminate per l’erbaio al fine di praticare la fienagione. In buona sostanza, anziché la trinciatura, vengono praticati lo sfalcio, l’asciugatura e l’imballatura del prodotto.

Si fa pertanto ricorso ad un mezzo meccanico, la falcia-condizionatrice, che effettua lo sfalcio, convogliando il prodotto tra due rulli in gomma sagomati che ne effettuano lo schiacciamento e disponendolo poi, grazie a due semplici alette, in andane (striscie di fieno disposte ordinatamente sul terreno). In commercio vi sono falciacondizionatrici con larghezza di taglio da 3,50 m che sono perfettamente utilizzabili tra le interfile dell’impianto fotovoltaico.

Completate queste operazioni e terminata la fase di asciugatura, si procederà con l’imballatura del fieno, che viene effettuata indicativamente dopo 7-10 giorni lo sfalcio, utilizzando una rotoimballatrice (macchina che lavora in asse con la macchina trattrice e pertanto idonea per muoversi tra le interfile). Questa macchina imballa il prodotto in balle cilindriche (rotoballe), da 1,50-1,80 m di diametro e 1,00 m di altezza.

Dato il peso delle rotoballe (in genere pari a 250 kg), per la rimozione e la movimentazione è necessario utilizzare un trattore dotato di sollevatore anteriore a forche ma, visti gli spazi a disposizione tra le interfile la rimozione del fieno imballato non richiede particolari manovre per essere caricato su un camion o rimorchio che generalmente viene posizionato alla fine dell’interfila.

Il prezzo di vendita del fieno di prima scelta si aggira attualmente su cifre comprese tra 0,10 e 0,20 €/kg, che, con una produzione per ettaro pari a 25-30 t (su superficie libera), equivarrebbe ad una PLV (Produzione Lorda Vendibile) pari a 2.500-3.000 €/ha.

Data la presenza dell’impianto fotovoltaico, la superficie disponibile è nell’ordine di circa l’80% rispetto alla superficie completamente libera, che equivale ad una PLV di circa 1.900-2.300 €/ha: si tratta di una cifra non elevata ma, considerata la bassa complessità gestionale della coltura, è una redditività accettabile.

#### **c) Colture arboree intensive (che riguarda esclusivamente la fascia perimetrale)**

Per quanto riguarda la gestione della coltura arborea si rimanda al paragrafo riguardante le opere di mitigazione.

 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

#### **d) Cereali e leguminose da granella**

È stata valutata inoltre la possibilità di coltivare tra le interfile dell'impianto fotovoltaico colture cerealicole e leguminose da granella; dall'analisi svolta queste colture possono ritenersi poco indicate per diverse motivazioni:

- la raccolta richiede l'impiego di una mietitrebbiatrice. Tecnicamente gli spazi disponibili tra le interfile consentirebbero il passaggio di una mietitrebbiatrice, ma si avrebbero dei problemi in fase di manovra a fine schiera, in prossimità della recinzione, rischiando di danneggiare accidentalmente i moduli;
- l'enorme quantità di polveri che vengono scaricate insieme alla paglia dalla mietitrebbiatrice durante il suo funzionamento: si tratta di residui che inevitabilmente verrebbero a depositarsi sui pannelli fotovoltaici durante la trebbiatura, riducendo drasticamente la produttività e richiedendo pertanto un importante intervento di pulizia dei moduli;
- l'elevatissimo rischio di incendi del prodotto in campo in fase di pre-raccolta, quindi secco e facilmente infiammabile: un evento del genere potrebbe causare danni irreparabili all'impianto fotovoltaico;
- da un punto di vista economico, la coltivazione dei cereali e leguminose da granella non è sostenibile. Infatti, i prezzi attuali dei cereali da granella che si coltivano in Sicilia sono piuttosto bassi, intorno ai 21 €/q per il frumento duro e intorno ai 17 €/q per l'orzo alla data odierna (Fonte: ISMEA Mercati), e difficilmente si superano i 40 q/ha di produzione di grano duro: questo significa che, al netto delle spese annue di gestione, mediamente non inferiori a 380 €/ha, si otterrebbe un utile lordo annuo nell'ordine di circa 400 €/ha nelle annate migliori. Una cifra che, senza usufruire di premi PAC (Politica Agricola Comune) è da ritenersi estremamente esigua;
- vi è la necessità di alternare la produzione di cereali con quella di leguminose (da foraggio o da granella), che in alcune annate spuntano prezzi molto interessanti (ad es. nell'annata 2016 il prezzo del cece era arrivato anche a 73,00 €/q), ma con produzioni di granella molto incostanti e fortemente dipendenti dall'andamento climatico senza contare che, per le caratteristiche morfologiche della pianta, la maggior parte delle leguminose da granella presentano elevate perdite di prodotto durante la raccolta (fruttificazione troppo vicina al suolo, cadute di prodotto durante la maturazione, ecc.).

#### **Ombreggiamento**

 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

L'esposizione diretta ai raggi del sole è fondamentale per la buona riuscita di qualsiasi produzione agricola. L'impianto in progetto, ad inseguimento mono-assiale, di fatto mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari, proiettando delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte.

Sulla base delle simulazioni degli ombreggiamenti per tutti i mesi dell'anno, elaborate dalla Società, si è potuto constatare che la porzione centrale dell'interfila, nei mesi da maggio ad agosto, presenta tra le 7 e le 8 ore di piena esposizione al sole. Naturalmente nel periodo autunno-vernino, in considerazione della minor altezza del sole all'orizzonte e della brevità del periodo di illuminazione, le ore luce risulteranno inferiori. A questo bisogna aggiungere anche una minore quantità di radiazione diretta per via della maggiore nuvolosità media che si manifesta (ipotizzando andamenti climatici regolari per l'area in esame) nel periodo invernale.

Pertanto, è opportuno praticare prevalentemente colture che svolgano il ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile/estivo.

È bene però considerare che l'ombreggiamento creato dai moduli fotovoltaici non crea soltanto svantaggi alle colture: si rivela infatti eccellente per quanto riguarda la riduzione dell'evapotraspirazione, considerando che nei periodi più caldi dell'anno le precipitazioni avranno una maggiore efficacia.

Inoltre la distribuzione dei semi delle cover crops anche al di sotto dei pannelli fotovoltaici consentirà un microambiente terreno-suolo-piante coltivate ottimale, consentendo una "simbiosi reciproca" alla coltivazione dell'interfilare, portando una maggiore resistenza alle malattie, risparmio idrico, migliore risparmio dei microelementi del suolo, e soprattutto un continuo apporto di sostanza organica.

#### **1.4.2 OPERE ACCESSORIE**

##### **Recinzione perimetrale**

Perimetralmente alle aree di installazione dei moduli fotovoltaici è prevista la realizzazione di una recinzione con lo scopo di proteggere l'impianto.

La recinzione perimetrale sarà realizzata con rete in acciaio zincato plastificata verde alta circa 180 cm, collegata a pali in acciaio tinteggiati verdi alti 2,0 m infissi direttamente nel suolo per una profondità di circa 60 cm. E' stata, pertanto, evitata la scelta di recinzioni ancorate a cordoli di fondazione che risulta essere a maggior impatto ambientale. **Per consentire il passaggio della fauna selvatica di piccola taglia si prevede di installare la recinzione in modo da garantire lungo tutto il perimetro dell'impianto un varco di 20 cm rispetto al piano campagna.** In tal modo l'intervento risulterà

 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

“permeabile” alla microfauna locale.

#### **Accesso all'impianto fotovoltaico**

Per consentire l'accesso alle aree di impianto è previsto un cancello carraio a due ante, con luce netta 4 m ed ante montate su pali in acciaio fissati al suolo con plinti di fondazione in cls armato collegati da cordolo. Il progetto prevede la presenza di n° 2 ingressi.

#### **Sistema di illuminazione, antintrusione e video-sorveglianza**

All'interno dell'area d'impianto e perimetralmente alla recinzione è previsto un sistema di illuminazione e videosorveglianza che sarà montato su pali in acciaio zincato fissati al suolo con plinto di fondazione in cls armato. I pali saranno dislocati ad una distanza di ca. 50 metri (l'uno dall'altro) nei tratti rettilinei e nei cambi di direzione della recinzione e su di essi saranno montati i corpi illuminanti e le videocamere del sistema di sorveglianza.

L'impianto di illuminazione perimetrale utilizzerà lampade con tecnologia led, caratterizzate da una elevata efficienza ed un ridotto consumo energetico.

In condizioni ordinarie, durante le ore notturne rimarranno in esercizio solo i corpi illuminanti installati in prossimità delle cabine elettriche e quello installato in prossimità dei cancelli di ingresso. Il funzionamento di tali lampade verrà gestito in automatico da un relè crepuscolare che ne comanderà l'accensione, quando i valori di illuminazione naturale esterna raggiungono il valore di soglia minimo impostato e lo spegnimento quando i valori di illuminazione naturale raggiungono il valore di soglia massimo impostato. Tale funzionalità consentirà un migliore utilizzo dell'impianto e la riduzione dei suoi consumi energetici. Pertanto, normalmente il sistema d'illuminazione perimetrale rimarrà spento e potrà essere acceso dal personale di videosorveglianza solo in caso allarme intrusione all'interno del campo. Verrà così ridotto al minimo l'inquinamento luminoso prodotto dall'impianto. Infine, sempre allo scopo di ridurre l'inquinamento luminoso, i corpi illuminanti verranno fissati su paletti di sostegno e verranno regolati in modo da indirizzare il fascio luminoso esclusivamente verso il basso.

#### **Viabilità**

L'area d'impianto è raggiungibile sfruttando la viabilità esistente. La consistenza della viabilità esistente è tale da consentire il transito dei mezzi sia durante la fase di cantiere che durante la fase di esercizio. All'interno delle aree d'impianto dove verranno installati i pannelli è prevista la realizzazione di una viabilità perimetrale che corre lungo la recinzione e la realizzazione di piste che connettono la viabilità perimetrale con la posizione delle cabine di campo.

 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

Attigua alla fascia arborea e sempre parallelamente al perimetro, è da realizzare una stradella di servizio in terra battuta, della larghezza di mt 4,00 oltre cunetta da mt 0,50 ambo i lati, costituita da strato di tout-venant di cava da cm 25 e strato di misto naturale stabilizzato dello spessore di cm 15: stradella da adagiare all'andamento orografico naturale del terreno al fine di lasciare invariato il regime idraulico ed idrogeologico e ridurre al minimo gli scavi di cassonetto ( $s = \text{cm } 25$ ).

I materiali di risulta provenienti dall'esecuzione delle stradelle e dalle fondazioni di appoggio dei pannelli e degli accessori saranno oggetto di analisi per la classificazione qualitativa e la definizione dei relativi codici CER; e, se idonei, riutilizzati in loco, o, in caso contrario, da trattare come rifiuti (vedere Piano di Utilizzo terre e rocce da scavo); i manufatti accessori saranno del tipo prefabbricato. L'andamento dei sostegni dei pannelli deve rispettare perfettamente l'orografia esistente del terreno. La distanza tra le file dei sostegni dei pannelli sarà tale da garantire l'agevole accesso delle operazioni di manutenzione e/o sostituzione. I pannelli sono da montare su sostegni inclinati che garantiscano un valore dell'altezza minore non inferiore a mt 2,00 al fine di limitare l'uso del suolo ed evitare una perdita irreversibile della fertilità del sub-suolo per mancanza di infiltrazione solare e delle condizioni di aerazione. Si viene così ad ottenere una fascia complessiva perimetrale comprensiva di fascia arborea di mt 10,00 e viabilità di mt 4,00 di larghezza totale mt 15,00, alla luce della quale va rivista la distribuzione dei pannelli, soprattutto in corrispondenza delle particelle più strette.

#### **Smaltimento delle acque meteoriche e di lavaggio dei soli pannelli**

È da realizzare un sistema di cunette di forma trapezoidali drenanti per la raccolta, smaltimento e convogliamento acque piovane e di lavaggio in sezione di immissione all'impluvio locale esistente, da ubicare nelle sezioni naturali più depresse e senza che venga alterato il reticolo orografico - idrogeologico.

#### **1.4.3 OPERE DI MITIGAZIONE**

Lungo tutto il perimetro esterno del progetto sono previste delle opere di mitigazione. Nello specifico si procederà alla realizzazione di fascia arborea della larghezza di mt 10,00 di essenze vegetali tipiche del paesaggio agrario; nel caso specifico si utilizzerà l'**olivo**. Le essenze vegetali saranno impiantate a mt 3,00 dal confine ed a sesto di impianto  $L = \text{mt } 5,00$ . La fascia arborea occuperà complessivamente una superficie di circa 28.000 mq nel campo. In tal modo si avrà un effetto di mascheramento dell'impianto fotovoltaico. Maggiori approfondimenti sulla gestione dell'impianto arboreo si trovano nella parte quinta

 <p><b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	<p><b>RELAZIONE TECNICO AGRONOMICA</b></p>	 <p><b>REN</b> ELECTRON Data: 25/03/2022 Rev. 0</p>
--	--	--

(INTERVENTI DI RIPRISTINO AMBIENTALE) del presente elaborato.

 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

## 2. PARTE SECONDA

### CLASSIFICAZIONE SUOLO NEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

#### 2.1 PAESAGGI

Il PTPR ha operato la valutazione e l'attribuzione di valore del paesaggio non più attraverso i precedenti e canonici regimi differenziati di tutela (integrale, paesaggistica, orientata, limitata ed altri a cui rapportare la prevalenza o meno degli strumenti urbanistici vigenti) bensì attraverso la lettura e l'associazione degli spazi territoriali della Regione al riconoscimento di prevalenti categorie di paesaggio, individuate secondo canoni convenzionali ma di semplice e diretta comprensione, a cui attribuire gli usi compatibili e congrui con i beni paesaggistici da salvaguardare.

Ciò ha consentito di sottoporre il piano, nella fase delle osservazioni, ad un complessivo giudizio della comunità sulla base di una condivisione della strategia che il medesimo piano si prefigge in relazione alle attività compatibili attribuite alle parti del territorio così suddiviso in "paesaggi".

Al Paesaggio convenzionalmente viene assegnato un attributo funzionale, ovvero la relazione che intercorre tra la sua immagine ambientale ed i fattori che l'hanno determinata e la caratterizzano. Il riconoscimento degli aspetti e dei caratteri peculiari degli ambiti del paesaggio si basa sull'ipotesi che la rappresentazione del paesaggio sia riconducibile a due configurazioni fondamentali.

Il paesaggio naturale che concerne i fattori biologici e geomorfologici e il paesaggio antropico che concerne i fattori agroforestali e insediativi. Quest'ultimo a sua volta, quindi, può suddividersi ulteriormente in Paesaggio agrario e Paesaggio insediativo.

Nella realtà, queste tre configurazioni generali del paesaggio sono costituite da complesse tipologie di paesaggio interagenti per cui per ogni configurazione useremo più opportunamente il termine "Sistema dei paesaggi".

#### **SISTEMI DI CONFIGURAZIONE DEL PAESAGGIO**

Il Paesaggio è interpretato attraverso tre configurazioni generali costituite da complesse tipologie di paesaggio interagenti per cui per ogni configurazione è stato usato il termine "Sistemi di paesaggi":

##### **SISTEMA DEI PAESAGGI NATURALI**

Paesaggi caratterizzati da un elevato valore di naturalità e seminaturalità in relazione a specificità geologiche, geomorfologiche e vegetazionali. Tale categoria riguarda principalmente aree interessate dalla presenza di beni elencati nella L.431/85, aventi tali caratteristiche di naturalità, o territori più vasti

che li ricomprendono.

#### SISTEMA DEI PAESAGGI AGRICOLI

Paesaggi caratterizzati dall'esercizio dell'attività agricola

#### SISTEMA DEI PAESAGGI INSEDIATIVI

Paesaggi caratterizzati da processi insediativi delle attività umane e storico-culturali.

Ogni sistema di paesaggio è, quindi, costituito da variazioni tipologiche che chiameremo "Paesaggi"; questi, spesso, interagiscono tramite le cosiddette "aree di continuità paesaggistica" che si caratterizzano per essere elemento di connessione tra i vari tipi di paesaggio o per garantirne la fruizione visiva.

Ai sistemi di paesaggio si sovrappone il SISTEMA DELLE VISUALI costituito da : Punti di vista, percorsi panoramici e coni visuali .

In ultima sintesi, la definizione delle tipologie di paesaggio si è basata sulla conoscenza del territorio attraverso l'analisi delle specifiche caratteristiche storico-culturali, naturalistiche, morfologiche ed estetico percettive.

#### SISTEMI E TIPOLOGIE DEI PAESAGGI

SISTEMA DEI PAESAGGI NATURALI	PN Paesaggio naturale
	PNC Paesaggio naturale di continuità
	PNA Paesaggio naturale agrario
SISTEMA DEI PAESAGGI AGRICOLI	PAR Paesaggio agrario di rilevante valore
	PAV Paesaggio agrario di valore
	PAC Paesaggio agrario di continuità
SISTEMA DEI PAESAGGI INSEDIATIVI	CNS Paesaggio dei centri e nuclei storici con relativa fascia di rispetto
	PG Parchi, ville e giardini storici
	PIU Paesaggio dell'Insedimenti Urbani
	PIE Paesaggio degli Insediamenti in Evoluzione
	PIS Paesaggio dell'Insediamento Storico diffuso
	Reti, infrastrutture e servizi
SISTEMA DELLE VISUALI	Punti di vista, percorsi panoramici e coni visuali

## 2.2 USO DEL SUOLO: VEGETAZIONE GENERALE

A livello generale sono dominanti gli usi agricoli a seminativo semplice ed oliveto. Si rileva, in appezzamenti più localizzati, colture tradizionali a vigneto, nocciolo o colture orticole di pieno



 <p><b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	<p><b>RELAZIONE TECNICO AGRONOMICA</b></p>	 <p><b>REN</b> ELECTRON Data: 25/03/2022 Rev. 0</p>
--	--	--

campo. Non saltuario l'allevamento ovino finalizzato alla produzione del latte.

Sono rilevabili formazioni boschive naturali e autoctone costituite da boschi di latifoglie mediterranee, con strato arboreo dominante a *Quercus* sp.pl., presenti lungo le cunette di campestri o lungo le siepi di bordo dei campi coltivati. Formazioni a *Salix* sp.pl., *Populus* sp pl. si rilevano lungo le fasce fluviali.

 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

### 3. PARTE TERZA

#### ANALISI CARATTERISTICHE STAZIONALI

#### 3.1 CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE ED ANALISI RISCHIO DESERTIFICAZIONE E VULNERABILITA'

Fattore essenziale dell'equilibrio biofasico dell'ambiente, il suolo è la risultante dell'azione congiunta della roccia, del clima che lo disgrega per mezzo dell'acqua e del gelo e della vegetazione.

In quanto sistema multifase è caratterizzato da specifiche proprietà fisiche, chimiche, mineralogiche, biologiche e da una particolare dinamica interna che lo fanno differenziare dalla roccia da cui ha origine e che lo legano all'ambiente esterno circostante.

In dipendenza di queste molteplici azioni, reazioni e trasformazioni di energia, si originano differenti tipi di suolo che rappresentano dei modelli unici, ognuno dotato di una specifica configurazione evolutiva, di una propria attività che contribuisce a differenziarlo da ogni altro.

Ne deriva una diversità pedologica o pedodiversità che, negli equilibri naturali, risulta di fondamentale importanza così come lo è la diversità biologica o biodiversità.

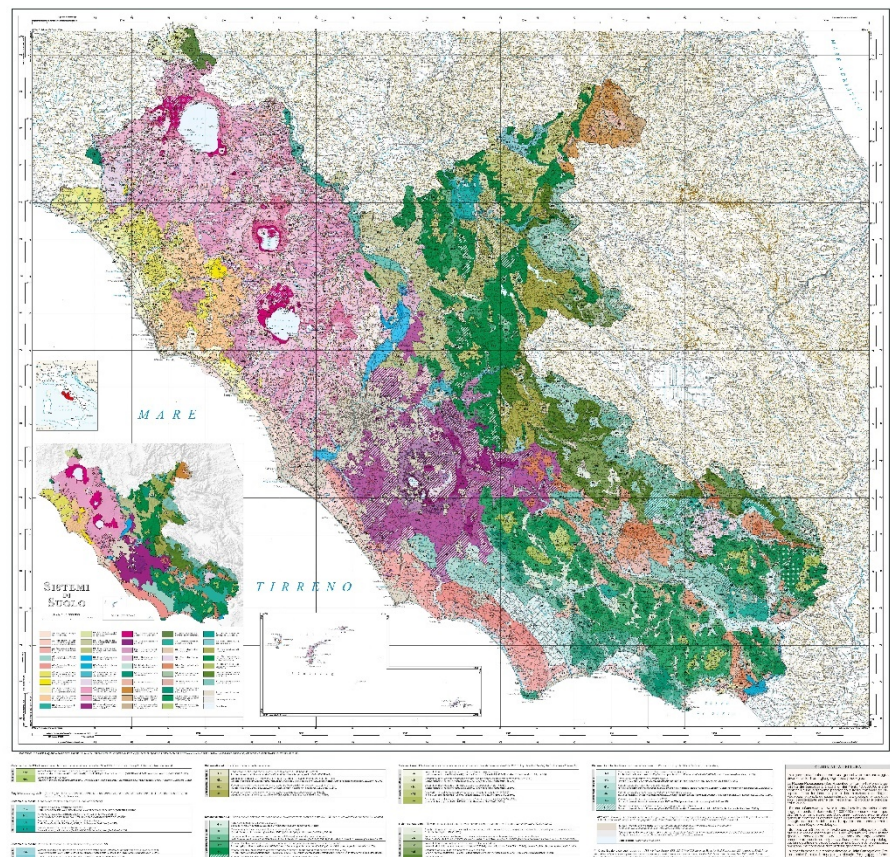
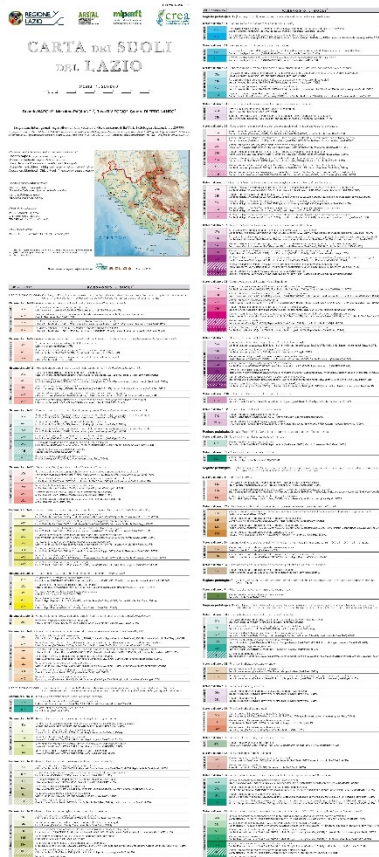
Il suolo, come precedentemente detto, nasce per l'azione concomitante nel tempo del clima, degli organismi vegetali ed animali sulla roccia; cresce, si sviluppa e raggiunge la maturità per l'azione di alcuni processi pedogenetici; muore per cause naturali (erosione, alluvioni, salinizzazione, ecc.) o più spesso per cause antropiche (inquinamento, urbanizzazione, lavorazioni, ecc).

Il suolo come fattore di equilibrio dell'ambiente va difeso non solo proteggendolo contro l'erosione e contro le altre cause di distruzione ma anche assicurandone le condizioni perché possa continuare a formarsi e a mantenere le naturali proprietà fisiche, chimiche e biologiche.

Per la caratterizzazione pedologica della Regione Lazio è stata consultata "La banca dati delle Regioni Pedologiche d'Italia" redatta dal Cncp - *Centro Nazionale Cartografia Pedologica*, che fornisce un primo livello informativo della Carta dei Suoli d'Italia e, allo stesso tempo, uno strumento per la correlazione dei suoli a livello continentale.

L'area in esame si colloca nella porzione settentrionale della Regione Lazio, provincia di Viterbo ed al confine con la Toscana, tra la costa tirrenica ad ovest ed il lago di Bolsena, sotto il profilo geologico si rinvencono depositi riconducibili all'attività dell'apparato vulsino (distretto vulcanico più settentrionale della regione Lazio), l'attività dell'apparato viene divisa in più fasi (Trigila et Alii, 1992) :

- Complesso del Paleovulsino, rappresenta probabilmente il primo centro di emissione, i cui prodotti più antichi (colate laviche, piroclastiti, ignimbriti) sono presenti a Est ed a Sud dell'attuale conca lacustre di Bolsena.
- Complesso vulcanico di Montefiascone, comprende una piccola depressione calderica di diametro pari a circa 2.5 km ed è posto al margine sud-orientale della conca lacustre; i prodotti sono di tipo ignimbritico, di ricaduta ed idromagmatico.
- Complesso Bolsena – Orvieto, maggiormente rappresentato dalla successione piroclastica ed in misura minore da lave e da ignimbriti, si rinvengono nel settore nord-orientale del lago di Bolsena.
- Complesso vulcanico di Latera, complesso ubicato nel settore occidentale del lago di Bolsena dove si rinviene un'ampia caldera di circa 80 Km<sup>2</sup> all'interno della quale sono presenti manifestazioni geotermiche; i prodotti sono di tipo lavico attribuibili ad una fase di attività ditipo stromboliano.



Le associazioni di suoli ricadenti nell'area in esame sono:

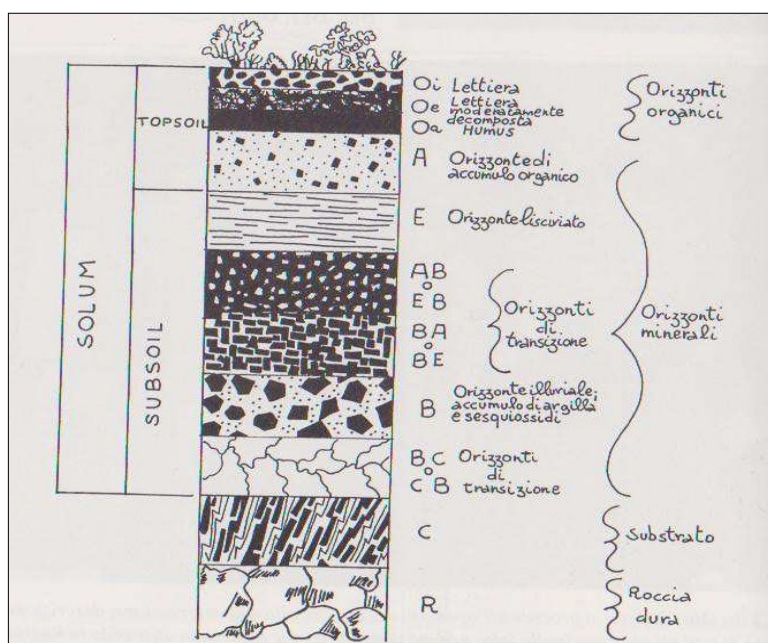
N. Associazione	Tipi Pedologici
C6c	Cambic Endoleptic Phaeozems - Luvic Umbrisols - Haplic Luvisols - Dystric Endoleptic Regosols

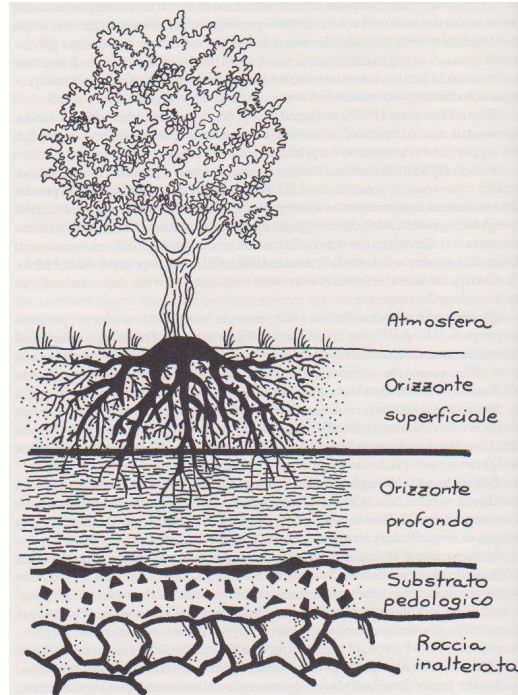
### Vulnerabilità del territorio ai processi di desertificazione

La desertificazione è definita nella Convenzione delle Nazioni Unite come il “degrado delle terre nelle aree aride, semi-aride e sub-umide secche, conseguente all’azione di vari fattori, incluse le variazioni climatiche e le attività umane”. Si tratta di un processo che porta alla perdita di fertilità e di produttività del suolo attraverso attività antropiche quali:

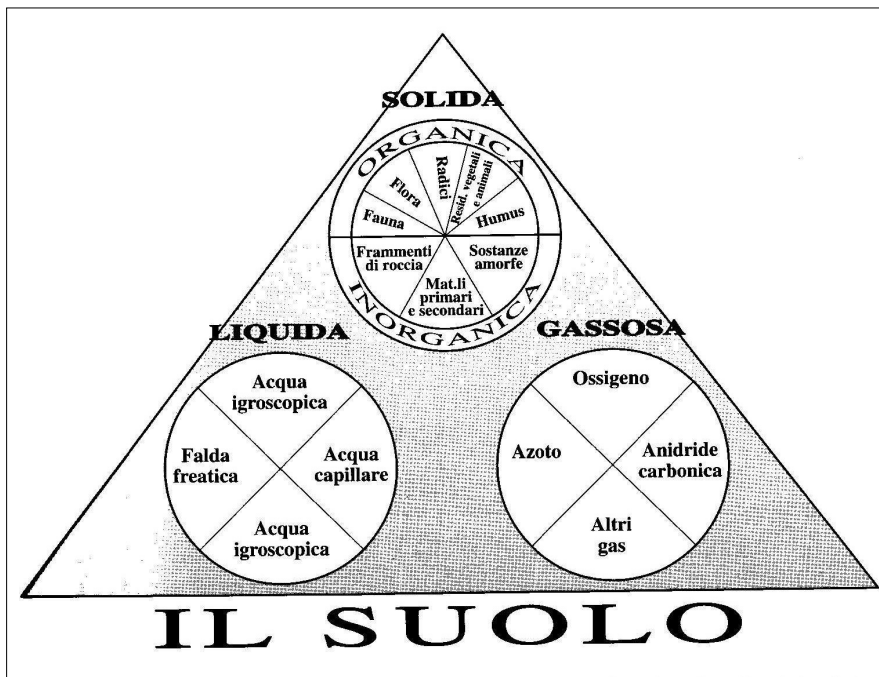
- coltivazioni intensive, che inaridiscono il suolo,
- allevamento, che riduce la vegetazione e quindi espone il suolo ai processi erosivi;
- deforestazione e disboscamento
- le molteplici pratiche inquinanti legate alle attività produttive, che modificano gli ecosistemi agroforestali rendendoli progressivamente più vulnerabili agli agenti atmosferici.

Altri fattori sono derivanti dal clima (aumento della temperatura e della siccità, irregolarità nella distribuzione delle piogge, erosione, inondazioni, ecc.). In generale, le cause che influenzano il complesso fenomeno della desertificazione possono essere sintetizzate nelle seguenti: erosione idrica ed eolica, riduzione del contenuto di sostanza organica, incendi a carico della vegetazione, pressione di pascolamento, salinità e salinizzazione, intensità delle attività agricole, urbanizzazione e cementificazione.





Sequenza di orizzonti e sub-orizzonti in un profilo



Il suolo come sistema trifase

### **Proprietà fisiche dei suoli La profondità del suolo**

La profondità o spessore del suolo, è un parametro pedologico di fondamentale importanza per l'influenza che esplica nel determinare la potenzialità produttiva dei suoli.

Un suolo molto profondo o molto spesso, a parità delle altre condizioni, è da considerare ottimale per la vita delle piante, sia perché può immagazzinare una buona quantità di acqua sia perché offre alle radici la possibilità di svilupparsi normalmente. È ovvio, infatti, che avendo a disposizione un maggiore volume di suolo, l'apparato radicale delle piante, sarà facilitato nello sviluppo e nella possibilità di attingere acqua ed elementi nutritivi.

**L'area di intervento rientra tra i suoli presenti sui Versanti e lembi di “plateaux” sommitale su prodotti piroclastici prevalentemente consolidati. Intervallo di quota prevalente: 20 - 650 m s.l.m. Superfici a pendenza da debole a rilevante (3%-21%).**

**Copertura ed uso dei suoli: superfici agricole prevalenti (>90%).**

**Suoli a profondità utile moderatamente elevata. Ben drenati. Tessitura franca. Frammenti grossolani comuni in superficie, frequenti negli orizzonti sottostanti. Non calcarei. Reazione neutra.**

#### **Valutazione della profondità del suolo**

<b>Profondità (cm)</b>	<b>Valutazione</b>
< 10	superficiale
10 - 30	poco profondo
<b>30 - 60</b>	<b>mediamente profondo</b>
60 - 90	profondo
> 90	molto profondo

### **La tessitura**

Il suolo nel suo complesso è un sistema dinamico costituito da tre fasi: liquida, solida e gassosa.

La fase liquida è rappresentata dall'acqua presente nel suolo da cui la vegetazione trae tutti gli elementi indispensabili per la sua vita e il suo sviluppo. La fase gassosa assicura l'ambiente più adatto per la respirazione delle radici. La fase solida è composta dagli elementi minerali ed organici presenti nella massa del suolo e si compone a sua volta di tre frazioni principali:

- la prima, costituita da materiale originale più o meno alterato, le cui dimensioni sono comprese tra i 2 mm e i 25 cm, prende il nome di “scheletro”;
- la seconda frazione costituita da particelle di diametro inferiore ai 2 mm prende il nome di “terra fine”;
- la terza è costituita dai colloidali organici generalmente provenienti dalla decomposizione dei resti vegetali

e viene genericamente chiamata “humus”.

Alle prime due frazioni, scheletro e terra fine, è legato il concetto di tessitura, che esprime la “composizione granulometrica” del suolo, cioè la presenza relativa in peso dei costituenti elementari minerali.

La definizione della composizione granulometrica del suolo non è legata alla qualità dei costituenti delle particelle elementari del suolo, ma alla loro dimensione.

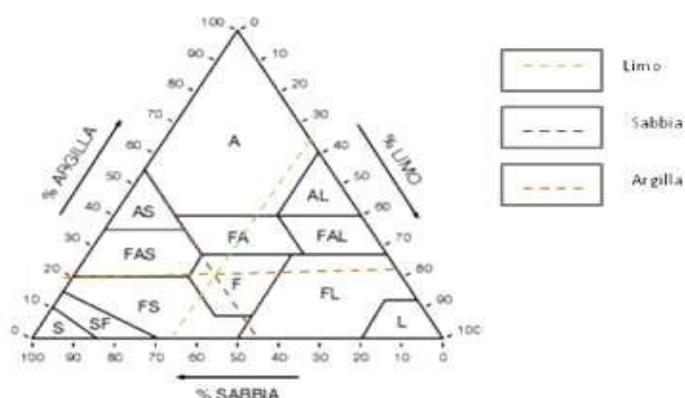
Per lo scheletro i limiti dimensionali sono i seguenti: scheletro grossolano (pietre) = dimensione maggiore di 25 cm scheletro medio (ciottoli) = dimensione tra 25 e 7,5 cm scheletro minuto (ghiaia) = dimensione tra 7,5 cm e 2 mm.

*Limiti di grandezza dei costituenti la terra fine (diametro apparente di sabbia, limo, argilla) secondo il sistema USDA, il Sistema internazionale ed il Sistema Europeo.*

COSTITUENTI	SISTEMA USDA ( $\phi$ $\mu\text{m}$ )	SISTEMA EU ( $\phi$ $\mu\text{m}$ )	SISTEMA INTERNAZIONALE ( $\phi$ $\mu\text{m}$ )
sabbia molto grossa	2000 - 1000		
sabbia grossa	1000 - 500	2000 - 600	2000 - 200
sabbia media	500 - 250	600 - 200	
sabbia fine	250 - 100	200 - 60	200 - 20
sabbia molto fine	100 - 50		
limo grosso		60 - 20	
limo medio	50 - 2	20 - 6	20 - 2
limo fine		6 - 2	
argilla grossa		2 - 0,6	
argilla media	< 2	0,6 - 0,2	< 2
argilla fine		< 0,2	

La “terra fine” che comprende tutti gli elementi con diametro inferiore ai 2 mm viene suddivisa in “sabbia”, “limo” e “argilla”.

Per classificare i suoli in base alla tessitura, i dati relativi alla sabbia, al limo e all’argilla vengono riportati su un diagramma a coordinate triangolari (diagramma di Miller):



S = sabbiosa	FSA = franca-sabbiosa-argillosa
A = argillosa	SA = sabbiosa-argillosa
L = limosa	AL = argillosa-limosa
F = franca	FA = franca-argillosa
SF = sabbiosa-franca	FAL = franca-argillosa-limosa
FS = franca-sabbiosa	FL = franca-limosa

***Diagramma triangolare per la definizione della  
tessitura del suolo.***

Il punto di incontro di queste tre linee indicherà il tipo di tessitura da attribuire al suolo. Un suolo formato da sabbia, limo e argilla in proporzioni tali che le caratteristiche fisiche e chimico –fisiche delle singole frazioni non prevalgono l’una sull’altra ma si completano vicendevolmente, si definisce “franco”. Un suolo franco presenta, pertanto, dal 7 % al 27 % di argilla; dal 28 % al 50 % di limo e meno del 52 % di sabbia.

Nell’area in esame la diversità pedologica si traduce in una diversità delle caratteristiche tessiturali. In linea generale si ha però una **tessitura franca**.

**Lo stato di aggregazione del suolo**

La distribuzione dimensionale di questi aggregati (cementi colloidali), o il suo reciproco, vale a dire la distribuzione dimensionale degli spazi vuoti da essi individuati, è alla base dello stato di aggregazione del suolo, generalmente indicato come “struttura”. **Nell’area in esame i suoli si caratterizzano per la presenza di una struttura abbastanza stabile per la presenza di un buono stato di aggregazione strutturale del suolo.**

**Densità**

La densità reale o peso specifico di un suolo, considera unicamente le particelle solide ed è, quindi, una costante, non variando con l’entità degli spazi esistenti tra le particelle. Si determina dividendo il peso di un dato volume di terreno asciutto per il peso di un uguale volume di acqua. Il peso specifico reale varia, di norma, tra 2,50 e 3,00, in relazione con il diverso peso specifico dei minerali rappresentati in tali particelle, ma nella maggior parte dei terreni, dai quali sia stata eliminata tutta la sostanza organica è, in media, di circa 2,65, giacché intorno a questa cifra oscilla il peso specifico dei minerali più abbondanti nel suolo. La densità apparente o peso specifico apparente, considera non solo il volume delle particelle minerali, ma anche quello dei pori compresi tra di essi. Si tratta, quindi, una variabile, giacché il volume



dei pori di un terreno tende a variare secondo i trattamenti a cui questo viene sottoposto.

In conseguenza di ciò, quest'ultima densità raggiunge valori più modesti compresi tra minimi di 0,8 – 0,9 nei terreni con humus o ricchi di colloidali e massimi di 1,5 – 1,7, ed oltre nei terreni a tessitura grossolana. In particolare nei terreni argillosi molto compatti il peso specifico apparente può oscillare tra 1,1 e 1,6, mentre nei terreni sabbiosi esso può variare da 1,3 a 1,7.

#### Valori medi della densità apparente per suoli a differente tessitura.

TESSITURA	DENSITA' APPARENTE
Suoli umiferi, vulcanici, ecc.	0,90 – 0,80
Suoli sabbiosi	1,65
Suoli franco - sabbiosi	1,50
<b>Suoli franchi</b>	<b>1,35</b>
Suoli franco - limosi	1,30
Suoli franco - argillosi	1,20
Suoli argillosi	1,10

**Nell'area in esame, vista la diversità pedologica, i valori medi della densità apparente variano da 1,30 a 1,50.**

#### Porosità

La porosità si definisce come la percentuale di spazi vuoti presenti in un dato volume. Essa nel suolo risulta in stretto rapporto con la tessitura (forma e dimensioni delle particelle) con la struttura (stato di aggregazione delle particelle) e con l'attività biologica.

Si distinguerà allora la macroporosità (pori il cui diametro supera i 60 microns) dalla microporosità (pori il cui diametro è inferiore a 60 microns. Inoltre la macroporosità prende pure il nome di porosità non capillare, in quanto data l'ampiezza dei pori, l'acqua vi scorre per forza di gravità, lasciando che si riempiano d'aria. Per la microporosità, l'acqua contenuta nei pori è soggetta oltre che alle forze di gravità, anche a quelle di adesione e di assorbimento, per cui essa viene trattenuta nel suolo assicurando in tal modo una buona capacità di ritenzione idrica. I migliori suoli, dal punto di vista della porosità, sono quelli in cui si raggiunge un giusto equilibrio tra micropori e macropori. I primi assicurano una buona capacità di ritenzione idrica ed i secondi un buon drenaggio.

Un forte aumento di micropori o una forte rarefazione dei macropori porta, in entrambi i casi, ad un notevole aumento delle quantità di acqua trattenuta nel suolo quindi a difficoltà di circolazione dell'aria

ed infine alla creazione di un ambiente asfittico.

Queste considerazioni sono particolarmente valide per i suoli forestali, dato che per i suoli agrari l'uomo interviene con le diverse lavorazioni ad aumentare o diminuire la porosità.

Ai fini della fertilità del terreno e della crescita delle piante è assolutamente fondamentale che l'acqua e l'aria siano presenti in proporzione equilibrate, ossia per es. l'aria deve occupare meno del 15 – 20 % della porosità per evitare la morte sia delle piante che dei microrganismi del suolo per asfissia.

La presenza dei macropori, dove appunto circola l'aria e dei micropori, dove circola l'acqua, deve essere equilibrata, altrimenti, si avrebbero rispettivamente terreni aridi (suoli sabbiosi) con scarsa ritenzione idrica o terreni asfittici (suoli argillosi) causa la scarsa presenza di aria e quindi asfissia radicale.

Questo secondo caso, dovuto all'elevata presenza della frazione argillo – limosa nella composizione granulometrica del terreno, provoca oltre all'asfissia radicale, anche l'appesantimento del terreno per la mancanza o difficile sgrondo dell'acqua e in situazioni di elevata pendenza anche le frane e / o smottamenti in genere. La correzione di tali caratteristiche, in situazioni normali, può essere effettuata con una buona rete drenante.

**Nei suoli a tessitura franca si ha buona ritenzione idrica, con conseguente disponibilità di acqua per le colture.**

## Proprietà chimiche dei suoli

### La capacità di scambio cationico

Dopo la fotosintesi e la respirazione, probabilmente nessun altro processo in natura è di così vitale importanza come lo scambio ionico che si verifica nel sistema suolo. Lo scambio avviene sulle superfici degli elementi più fini del suolo, cioè sulla frazione colloidale, sia organica che inorganica. Lo scambio cationico riveste una notevole importanza nel condizionare la fertilità del suolo, la reazione e come meccanismo per purificare (o alterare) le acque che attraversano il suolo.

La “capacità di scambio cationico” (CSC) è una misura della capacità mostrata dal suolo di trattenere cationi di scambio sui siti con carica negativa.

#### Relazione tra tessitura e CSC.

Tessitura	CSC (cmol(+))Kg-1
Sabbioso	1-5
Franco - sabbioso	5-10

 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

Franco o franco - limoso	5-15
Franco - argilloso	15-30
Argilloso	> 30

**La capacità di scambio cationico, nei terreni oggetto di indagine sarà ascrivibile alla prima per i suoli a tessitura franca. Da ciò ne deriva che questo parametro aumenta con la frazione argillosa per la presenza dei colloidi argillo – umici.**

### **La reazione**

La fase liquida del terreno è una soluzione molto diluita di sali, detta anche soluzione circolante attraverso la quale le piante traggono le sostanze nutritive necessarie al loro metabolismo. Le sostanze disciolte provengono dalle particelle solide del terreno, minerali ed organiche, sono solitamente presenti sotto forma di ioni, che vengono trattenuti e/o rilasciati dal terreno grazie al proprio potere assorbente.

I suoli mostrano reazione acida, neutra e basica, in dipendenza della quantità di ioni idrogeno e di ioni ossidrilici presenti nella soluzione circolante.

La reazione si misura in unità di PH (1-14); i valori più bassi indicano una maggiore concentrazione dello ione H<sup>+</sup> (acidità) e viceversa per i valori più alti (basicità).

Nel suolo, se il complesso di scambio è saturato da ioni H<sup>+</sup>, la reazione sarà acida, invece se è saturato di cationi metallici sarà basica. Condizioni di terreno eccessivamente basiche o acide influenzano negativamente la vita o le funzioni dell'apparato radicale: infatti, alcuni elementi presenti nella soluzione circolante vengono resi inutilizzabili per la pianta stessa causandone deficit trofico e in casi estremi la morte della pianta stessa.

### **I fattori che influenzano la reazione**

Numerosi sono i fattori che influenzano più o meno fortemente la reazione del suolo; tra i principali si citano il clima, la tessitura, la vegetazione, le concimazioni.

Influenza del clima: le piogge, soprattutto quando sono abbondanti favoriscono la lisciviazione delle basi; per contro piogge di lieve intensità e poco frequenti determinano un arricchimento in basi per il fenomeno della risalita capillare. Pertanto in generale, nelle regioni umide si rinvengono suoli tendenzialmente acidi, mentre nelle regioni aride si rinvengono suoli tendenzialmente basici.

**Influenza della tessitura: i suoli a tessitura franca, in virtù della loro buona ritenzione idrica,**

**mostrano, a parità di altre condizioni, un ph tendente alla neutralità rispetto ai suoli nettamente più argillosi.**

Influenza della vegetazione: la vegetazione esercita una notevole influenza sulla reazione del suolo a causa della talora elevata quantità di elementi alcalini e/o alcalino terrosi che asportano con il loro apparato radicale.

**Nell'area in esame, in funzione della tessitura si hanno valori di PH neutro tendente all'acido.**

### **La permeabilità**

La permeabilità rappresenta la proprietà del terreno a lasciarsi attraversare dall'acqua. E' un caratteristica del terreno che dipende dalla sua porosità e struttura. Essa risulta tanto più accentuata quanto più elevata è la quantità dei pori non capillari. I terreni più permeabili sono quelli con struttura grossolana o con una buona aggregazione grumosa. La permeabilità può essere apprezzata approssimativamente tenendo conto della tessitura del terreno, secondo la seguente scala di giudizio:

<b>TESSITURA</b>	<b>PERMEABILITA'</b>
Argilloso e franco – argilloso (regosuoli)	Bassa
<b>Franco - limoso</b>	<b>Discretamente bassa</b>
<b>Franco (suoli bruni)</b>	<b>Media</b>
Franco - sabbioso	Discretamente alta
Sabbioso	Alta

E' opportuno però rilevare che, a parità di tessitura la permeabilità è influenzata da altre caratteristiche del terreno. La presenza, ad esempio, di materia organica unificata e saturata di calcio, migliorando la struttura del suolo contribuisce a fare aumentare la permeabilità. Quando invece il terreno è alcalino, ossia possiede un PH maggiore di 8,4, la permeabilità diminuisce perché i colloidi minerali si trovano in fase di deflocculazione.

Per contro in un terreno acalcareo e pH inferiore a 6, i colloidi presenti restano allo stato disperso, per cui la permeabilità aumenta.

**Nell'area in esame, la tessitura si presenta franco e franco – limosa.**

### **Il drenaggio**

Per drenaggio si intende la capacità mostrata da un suolo a smaltire l'acqua che si trova in eccesso nel suo interno. Da tale definizione deriva che oggetto del drenaggio è solamente l'acqua gravitazionale, cioè quella quantità di acqua che in suolo saturo si trova all'interno dei macropori ed è soggetta alla sola forza gravitazionale. Fattori che condizionano negativamente il drenaggio sono: la presenza ad una profondità limitata di roccia dura o di un orizzonte petrocalcico o anche di un orizzonte molto argilloso impermeabile o ancora di una falda superficiale, mentre un orizzonte ricco in scheletro di origine alluvionale o un substrato di natura arenacea influenzano positivamente il drenaggio.

Sulla base della loro capacità drenante i suoli possono essere così classificati:

- Suoli non drenati: smaltiscono l'acqua così lentamente che il livello di questa collima con la superficie del suolo per la maggior parte del tempo durante il periodo piovoso. Tali suoli si rinvencono frequentemente in zone pianeggianti e/o depresse.
- 1. Suoli scarsamente drenati: smaltiscono l'acqua piuttosto lentamente e rimangono saturi per parecchio tempo. Generalmente può esservi una falda in prossimità della superficie per buona parte dell'anno oppure è presente un orizzonte impermeabile sempre in prossimità della superficie.
- 2. **Suoli sufficientemente drenati: smaltiscono l'acqua in modo soddisfacente, ma si mantengono saturi per un periodo abbastanza prolungato, frequentemente a causa di un orizzonte meno permeabile presente nel profilo.**
- 3. **Suoli ben drenati: smaltiscono l'acqua prontamente, ma non rapidamente; non rimangono saturi e assumono la quantità di acqua corrispondente alla capacità di campo dopo una pioggia. Tale condizione di drenaggio è caratteristica delle medie tessiture, con struttura stabilmente grumosa.**
- 4. Suoli molto drenati: smaltiscono l'acqua rapidamente e non si verificano mai ristagni in superficie.
- 5. Suoli abbondantemente drenati: smaltiscono l'acqua molto rapidamente a causa della tessitura sabbiosa, di conseguenza non si ha mai alcun ristagno di acqua. I suoli presentano in genere una scarsa differenziazione degli orizzonti e sono molto porosi.
- 6. Suoli eccessivamente drenati: smaltiscono l'acqua in modo eccessivamente rapido.

**Nell'area in esame le tipologie di suoli che si rinvencono sono ascrivibili ai punti 2 e 3.**

### 3.6 INDICI BIOCLIMATICI

Alcuni autori, per definire il clima, hanno messo a punto vari “indici climatici” che si prestano a facili e giuste critiche, non solo perché il clima difficilmente può essere definito con una mera espressione matematica, ma anche per il fatto che fanno riferimento ai soli dati di temperatura e di piovosità, tralasciando altri importanti elementi come i venti, l’intensità, la durata dell’insolazione, la natura del suolo ecc.

È noto da tempo che la distribuzione della vegetazione sulla superficie terrestre dipende da una lunga serie di fattori di varia natura tra di essi interagenti (fattori geografici, topografici, geo-pedologici, climatici, biologici, storici...).

È noto altresì che, fra tutti gli elementi individuati, la temperatura e le precipitazioni rivestono un’importanza fondamentale, non solo per i valori assoluti che esse assumono, ma anche e soprattutto per la loro distribuzione nel tempo e la reciproca influenza.

Per tali motivi, correlando i dati di temperatura e di piovosità registrati in un determinato ambiente nel corso dell’anno, opportunamente elaborati ed espressi, alcuni Autori hanno ideato numerosi indici allo scopo di rappresentare sinteticamente il carattere prevalente del clima locale.

I lineamenti climatici, tratti dalla Fitoclimatologia del Lazio a cura di C. Blasi, collocano l’area all’interno Dell’unità Fitoclimatica:

*Termotipo collinare inferiore/ superiore.*

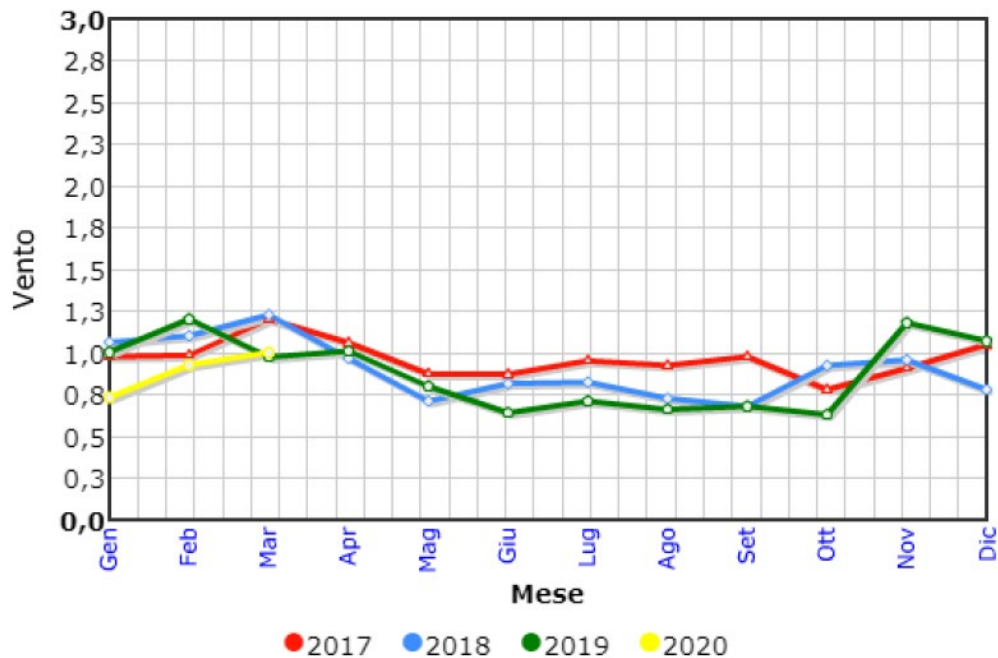
*Ombrotipo subumido superiore umido inferiore.*

*Regione mesaxerica (sottoregione ipomesaxerica).*

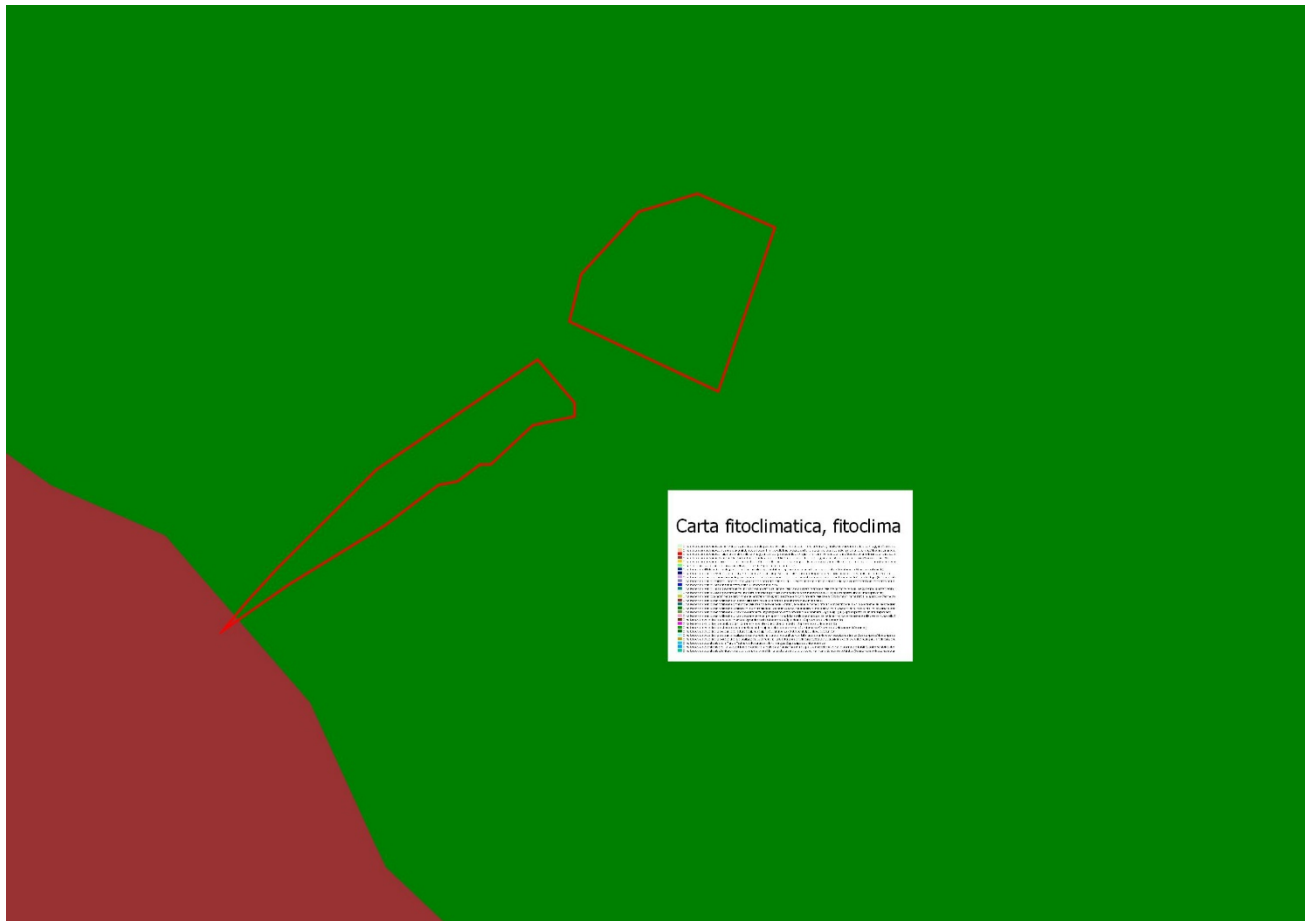
La stazione pluviometrica dell’Isola Bisentina viene presa come riferimento essendo quella più vicina e rappresentativa. Le temperature medie e le precipitazioni relative alla sopra citata stazione sono:

Isola Bisentina	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Precipitazioni (mm)	95,74	90,02	83,78	72,51	65,34	45,97	23,79	36,36	92,04	125,12	134,83	122,26
T med (°C)	5,79	6,68	9,42	12,61	16,21	20,56	23,47	22,98	20,30	15,47	10,89	7,27

**Confronto velocità vento media (m/s) mensile**



Precipitazioni buone intorno ai 990 mm con piogge estive mediamente pari a 110 mm. Aridità estiva debole a luglio e sporadicamente a giugno ed agosto. Temperature basse in inverno. Media delle minime del mese più freddo, quello di gennaio, pari a 5,79 °C



*Carta Fitoclimatica (Servizio WMS Geoportale Nazionale)*

### 3.6 COMPONENTI BIOTICHE VEGETAZIONE

#### ALBERI GUIDA (BOSCO)

Quercus cerris, Q. petraea, Q. pubescens, Q. robur, Carpinus betulus, Castanea sativa, Acer campestre, A. monspessulanum, Tilia platyphyllos, Sorbus torminalis, S. domestica, Corylus avellana, Mespilus germanica, Prunus avium, Arbutus unedo.

#### ARBUSTI GUIDA (MANTELLO E CESPUGLIETTI)

Cytisus scoparius, Cornus sanguinea, C. mas, Coronilla emerus, Prunus spinosa, Rosa arvensis, Lonicera caprifolium, Crataegus monogyna, Colutea arborescens.

#### FAUNA

In passato, la sostituzione dell'attività agricola zootecnica con la cerealicoltura avvicendata estensiva, o di altro tipo, ha consentito agli agricoltori di incrementare le loro produzioni. Tale passaggio ha modificato



profondamente l'ambiente circostante, infatti le aree marginali, le aree destinate a pascolo e gli incolti, vennero trasformate in aree adibite a produzioni agricole più intensive e con sistemi colturali più semplificati sia sotto un profilo di ricchezza floristica, che materialmente di anfratti adatti al rifugio della fauna selvatica. Tutto ciò, soprattutto se associato all'uso indiscriminato di pesticidi e fertilizzanti chimici, ha provocato una sensibile riduzione degli habitat naturali e della qualità ambientale necessaria al sostegno della fauna selvatica, nonché una perdita di bellezza del paesaggio agrario. La difficoltà di reperire dati certi sulla composizione faunistica delle superfici in studio e l'impossibilità di effettuare un monitoraggio pluriennale costringono ad affrontare l'analisi della fauna esistente nell'area di progetto attraverso metodi sintetici basati sulle esperienze passate, attraverso il confronto degli habitat riscontrati e le relative potenzialità desunte dagli annali faunistici che consentono di attribuire il più plausibile valore faunistico al territorio studiato. La fauna dell'area oggetto di studio, è proprio quella tipica dei seminativi e/o ex coltivi, La presenza di vari tipi di ambienti, quali i seminati, i pascoli, gli incolti, ecc., consentono l'istaurarsi di una biodiversità che si ripercuote sulla presente zoocenosi; la fauna dell'area risulta così costituita da mammiferi, rettili, uccelli ed invertebrati.

Per l'acquisizione degli elenchi faunistici sono state condotte indagini bibliografiche e sono stati effettuati numerosi rilievi in loco che hanno portato all'identificazione delle specie più comuni presenti nel territorio.

- Allocco, *Strix aluco*;
- Poiana, *Buteo buteo*;
- Cornacchia grigia, *Cornus Corone cornix*;
- Gazza, *Pica pica*;
- Taccola, *Corvus monedula*;
- Gheppio, *Falco tinnunculus*;
- Civetta, *Athene noctua*;
- Rondine, *Hirundo rustica*;
- Nibbio bruno, *Milvus migrans*;
- Upupa, *Upupa epops*;
- Pettirosso, *Erithacus rubecula*;
- Ghiandaia, *Garrulus glandarius*;
- Usignolo, *Luscinia Megarbyncus*;
- Sterpazzola, *Sylvia communis*;

- Albanella minore, *Circus pygargus*
- Allodola, *Alauda arvensis*;
  
- Vipera, *Vipera aspis*;
- Biacco, *Coluber virdiflavus*;
- Ramarro, *Lacerta viridis*;
- Lucertola, *Podarcis muralis*;
  
- Testuggine comune, *Testudo bermanni*;
- Rospo comune, *Bufo bufo*;
  
- Cinghiale, *Sus scrofa*;
- Donnola, *Mustela nivalis*;
- Faina, *Martes foina*;
- Tasso, *Melospiza melves*;
- Volpe, *Vulpes vulpes*;
- Istrice, *Hystrix cristata*;
- Riccio, *Erinaceus europaeus*;
- Moscardino, *Musccardinus avellarius*;
- Talpa, *Talpa sp*;
- Lepre, *Lepus europaeus* Pallas.

 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

### 3. PARTE QUARTA

#### UTILIZZO DEL SUOLO

Per la classificazione dell'uso del suolo si è fatto riferimento ai dati WMS riportati sul Geoportale Nazionale.

I dati utilizzati sono stati confrontati con quanto rilevato sul posto nel corso del sopralluogo effettuato. Il sistema informativo fornisce tre diverse classificazioni dell'uso del suolo:

1. la classificazione operata dall'ISTAT su base provinciale, che divide il territorio in 6 classi di utilizzo;
2. la classificazione operata secondo il progetto CORINE Land Cover dell'Unione Europea, sulla base della fotointerpretazione delle foto satellitari e dei rilievi aerei.
3. la classificazione derivata dal progetto CORINE Land Cover (Carta Uso del Suolo 2006), sulla base della fotointerpretazione dei rilievi aerei del volo Italia 2006.

#### IL PROGETTO CORINE

Il Programma europeo CORINE (Coordination of Information on the Environment) è stato approvato il 27 giugno 1985, come programma sperimentale per la raccolta, il coordinamento e la messa a punto delle informazioni sullo stato dell'ambiente e delle risorse naturali della Comunità.

All'interno dei progetti che compongono la totalità del programma CORINE (Biotopi, Emissioni atmosferiche, Vegetazione naturale, Erosione costiera, etc.) il Land Cover costituisce il livello di indagine sull'occupazione del suolo.

Obiettivo primario è la creazione di una base dati vettoriale omogenea, relativa alla copertura del suolo classificato sulla base di una nomenclatura unitaria per tutti i Paesi della Unione Europea.

Il rilievo, effettuato all'inizio degli anni novanta dalla UE sul territorio di tutti gli stati membri (rappresentato alla scala 1:100.000), ha prodotto una classificazione secondo una Legenda di 44 classi suddivisa in 3 livelli gerarchici con una unità minima cartografata di 25 ettari;

La Carta, con un linguaggio condiviso e conforme alle direttive comunitarie, si fonda su 5 classi principali:

- Superfici artificiali;
- Superfici agricole utilizzate;
- Superfici boscate ed ambienti seminaturali;
- Ambiente umido;

 <p><b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	<p><b>RELAZIONE TECNICO AGRONOMICA</b></p>	 <p>Data: 25/03/2022 Rev. 0</p>
--	--	--

-Ambiente delle acque;

e si sviluppa per successivi livelli di dettaglio in funzione della scala di rappresentazione.

Dalla legenda di interpretazione della classificazione CORINE dell'uso del suolo, si riportano di seguito le definizioni della classe superfici agricole, relative all'area di progetto:

## **SUPERFICI AGRICOLE UTILIZZATE.**

Osservando la carta dell'uso del suolo Corine Land Cover sotto riportata, nella parte riguardante l'area dove è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, si può riscontrare il codice di identificazione "3.1.1.2 – Boschi" e "2.1.1.2.1 – Seminativi semplici e colture erbacee estensive". Si evidenzia tuttavia che l'appezzamento in questione non è oggetto di coltivazioni ortive e/o frutticole da ormai diversi anni e nell'ultimo periodo è stato interessato da coltivazioni erbacee **cerealicolo-foraggiere**. La vegetazione dell'area è quella tipica di un'area coltivata, conservando pochi e limitati aspetti di naturalità, che si evidenziano in alberi isolati e nei tratti dove in qualche maniera si riconosce una vegetazione vicino a quella spontanea.

### **Ambiente coltivato.**

Comprendono gli edifici sparsi e i relativi annessi, quando non classificabili nella 1.1.2.3. perché di estensione inferiore all'unità cartografabile.

### **2.1. Seminativi.**

Superfici coltivate regolarmente arate e generalmente sottoposte ad un sistema di rotazione. (Cereali, leguminose in pieno campo, colture foraggiere, prati temporanei, coltivazioni industriali erbacee, radici commestibili e maggesi). Fra le cerealicole predomina il frumento duro mentre le foraggiere sono costituite prevalentemente da prati polifiti.

#### **2.1.1. Seminativi in aree non irrigue.**

Sono da considerare perimetri non irrigui quelli dove non siano individuabili per fotointerpretazione canali o strutture di pompaggio. Vi sono inclusi i seminativi semplici, compresi gli impianti per la produzione di piante medicinali, aromatiche e culinarie e le colture foraggiere (prati artificiali), ma non i prati stabili.

##### **2.1.1.1. Seminativi semplici in aree non irrigue.**

##### **2.1.1.2. Vivai in aree non irrigue.**

##### **2.1.1.3. Colture orticole in pieno campo, in serra e sotto plastica in aree non irrigue.**

 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

### 2.1.2. Seminativi in aree irrigue.

Colture irrigate stabilmente e periodicamente grazie a un'infrastruttura permanente (Canale d'irrigazione, rete di drenaggio, impianto di prelievo e pompaggio di acque). La maggior parte di queste colture non potrebbe realizzarsi senza l'apporto artificiale di acqua. Non vi sono comprese le superfici irrigate sporadicamente.

#### 2.1.2.1. Seminativi semplici in aree irrigue.

#### 2.1.2.2. Vivai in aree irrigue.

#### 2.1.2.3. **Colture orticole in pieno campo**

### 2.2. **Colture permanenti.**

Colture non soggette a rotazione che forniscono più raccolti e che occupano il terreno per un lungo periodo prima dello scasso e della ripiantatura: si tratta per lo più di colture legnose. Sono esclusi i prati, i pascoli e le foreste.

#### 2.2.1. Vigneti. Superfici piantate a vite.

#### 2.2.2. **Frutteti e frutti minori.**

Impianti di alberi o arbusti fruttiferi. Colture pure o miste di specie produttrici di frutta o alberi da frutto in associazione con superfici stabilmente erbate. I frutteti con presenza di diverse associazione di alberi sono da includere in questa classe. Sono compresi i nocioleti da frutto.

#### 2.2.3 **Oliveti.**

Superfici piantate a olivo, comprese particelle a coltura mista di olivo e vite, con prevalenza dell'olivo.

#### 2.2.4. Altre colture permanenti.

##### 2.2.4.1. Arboricoltura da legno.

Superfici piantate con alberi di specie forestali a rapido accrescimento per la produzione di legno o destinate a produzioni diverse, ma soggette a operazioni colturali di tipo agricolo.

##### 2.2.4.1.1. Pioppeti, saliceti, altre latifoglie.

##### 2.2.4.1.2. Conifere a rapido accrescimento.

##### 2.2.4.2. Castagneti da frutto ai sensi della L.R. 24/98 è considerato "bosco" a tutti gli effetti.

##### 2.2.4.3. Altre colture (ad esempio Eucalipti da frasca ornamentale).

### 2.3. Prati stabili (foraggere permanenti)

2.3.1. Superfici a copertura erbacea densa a composizione floristica rappresentata principalmente da graminacee non soggette a rotazione.

Sono per lo più pascolate, ma il foraggio può essere raccolto meccanicamente. Ne fanno parte i prati

 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

permanenti e le marcite. Sono comprese inoltre aree con siepi. Le colture foraggere (prati artificiali inclusi in brevi rotazioni) sono da classificare come seminativi (2.1.1.)

#### 2.4. Zone agricole eterogenee.

Aree con presenza di almeno tre differenti classi d'uso 2.4.1. Colture temporanee associate a colture permanenti.

Colture temporanee (seminativo o foraggere) in associazione con colture permanenti sulla stessa superficie. Vi sono comprese aree miste, ma non associate, di colture temporanee e permanenti quando queste ultime coprono meno del 25% della superficie totale.

#### 2.4.2. Sistemi colturali e particellari complessi.

Mosaico di appezzamenti singolarmente non cartografabili con varie colture temporanee, prati stabili e colture permanenti occupanti ciascuno meno del 50% della superficie dell'elemento cartografato.

#### 2.4.3. Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti.

Le colture agrarie occupano più del 25% e meno del 75% della superficie totale dell'elemento cartografato. 2.4.4. Aree agroforestali.

Colture temporanee o pascoli sotto copertura arborea di specie forestali inferiore al 10%.

**Come si evince dalla carta di uso del suolo, le categorie presenti sono:**

COD. CLC	CLC - DESCRIZIONE
2.1.1.1	Seminativi in aree non irrigue
3.1.1.2	Boschi a prevalenza di querce caducifoglie (cerro e/o roverella e/o farnetto e/o rovere e/o farnia)



## LA RADIAZIONE SOLARE

Il sole produce onde elettromagnetiche di lunghezza compresa tra 0,3 e 30,0  $\mu\text{m}$ . La luce rappresenta l'unica fonte di energia disponibile per gli organismi vegetali: essa deriva quasi totalmente dal sole e giunge sulla terra sotto forma di radiazione solare. L'azione della luce sulla vita delle piante si esplica essenzialmente in due modi: sulla crescita delle piante, in quanto fattore fondamentale per la fotosintesi, e sui fenomeni fotoperiodici della specie. Le piante utilizzano per la fotosintesi le onde di lunghezza compresa tra 0,4 e 0,7  $\mu\text{m}$  (**PAR**), che corrisponde all'incirca allo spettro del visibile.

Le piante hanno una diversa sensibilità alla luce rispetto agli umani e dunque le unità di misura utili in botanica sono ben diverse. Quella più utilizzata per la misurazione della radiazione fotosintetica attiva (PAR) è la densità di flusso fotonico fotosintetico (PPFD).

La PAR indica un intervallo di lunghezza d'onda della luce compreso tra i 400 e 700 nanometri ( $0.4 < \text{PAR} < 0.7 \mu\text{m}$  (PAR medio =  $0.55 \mu\text{m}$ )) che corrisponde alla lunghezza d'onda ottimale per la fotosintesi delle piante. Particelle di luce di lunghezze d'onda inferiore conducono troppa energia e possono danneggiare le cellule e i tessuti della pianta, mentre quelle con lunghezza d'onda superiore a 700 non hanno l'energia sufficiente a innescare la fotosintesi.

PPF (Fotosintetica Photon Flux) è una misurazione che specifica la quantità totale di luce prodotta dalla sorgente di luce all'interno di ogni secondo; in altre parole, PPF ci dice quanta luce fotosinteticamente attiva viene emessa dalla sorgente luminosa in un secondo, misurato in  $\mu\text{mol/s}$  (micromoli per secondo). È il secondo fattore più importante nel determinare l'efficacia del sistema di illuminazione per le piante.

A seconda del loro adattamento a differenti intensità di illuminazione, piante diverse (così come foglie presenti in punti diversi della pianta) mostrano curve di assimilazione della  $\text{CO}_2$  differenti. Le piante possono tendenzialmente essere suddivise in eliofile (alti valori di fotosaturazione, migliore efficienza fotosintetica ad irradianze più elevate, minore suscettibilità a danni fotossidativi rispetto alle piante sciafile) o sciafile (bassi valori di fotosaturazione, ma attività fotosintetica elevata a bassa irradianza, migliore efficienza fotosintetica a basse intensità luminosa rispetto alle altre piante). Le piante coltivate sono, in genere, sciafile facoltative.

Ogni pianta presenta una caratteristica dipendenza della fotosintesi netta dall'irradianza:

- Inizialmente con l'aumentare dell'irradianza aumenta la velocità di assimilazione della  $\text{CO}_2$ . La luce rappresenta il fattore limitante.
- Punto di compensazione della luce: livello di irradianza che comporta una fotosintesi netta nulla, in quanto la quantità di  $\text{CO}_2$  assorbita durante il processo fotosintetico è uguale a quella prodotta con la respirazione.
- Punto di saturazione della luce: l'apparato fotosintetico è saturato dalla luce. Aumentando l'irradianza la velocità di assimilazione della  $\text{CO}_2$  non aumenta. La  $\text{CO}_2$  rappresenta il fattore



 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO AGRONOMICA</b>	 <b>REN</b> ELECTRON Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	---	--

limitante.

Aumentando l'intensità luminosa, cominciano a manifestarsi i primi segnali di danneggiamento della pianta per esposizione ad un eccesso di irradiazione. La luce porta al surriscaldamento della pianta, provocando rottura dei pigmenti e danneggiamento dell'apparato fotosintetico.

Un difetto di illuminazione può essere deleterio per alcune piante mentre per altre no. Sovente le conseguenze di un tale difetto possono essere riassunte come sotto specificato:

- ingiallimento e caduta prematura delle foglie;
- eziolatura (perdita di colore naturale);
- mancata ramificazione;
- disseccamento e caduta dei rami bassi;
- steli esili, poco lignificati o allungati;
- scarsa fertilità (es. mais).

 <p><b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	<p><b>RELAZIONE TECNICO AGRONOMICA</b></p>	 <p>Data: 25/03/2022 Rev. 0</p>
--	--	--

## 5. PARTE QUINTA

### INTERVENTI DI RIPRISTINO AMBIENTALE

Nell'ambito del D.P.R. n. 207 del 05.10.2010 "Regolamento del codice dei contratti" all'allegato A viene così definita la categoria di opere denominate OG13: "Opere di Ingegneria naturalistica: Riguarda la costruzione, la manutenzione o la ristrutturazione di opere o lavori puntuali, e di opere o di lavori diffusi, necessari alla difesa del territorio e al ripristino della compatibilità tra "sviluppo sostenibile" ed ecosistema, comprese tutte le opere e i lavori necessari per attività botaniche e zoologiche".

Le opere a verde previste nella fattispecie possono distinguersi in tre categorie:

1. Opere di **ripristino** e sistemazione superfici residue utilizzate per fini logistici di cantiere, a fine lavori e, comunque, prima della fase di esercizio;
2. Opere di mitigazione, a fine lavori e prima della fase di esercizio;
3. Opere di ripristino a fine vita utile dell'impianto (post – opera).

Le prime attengono la sistemazione a fine lavori di quelle aree strettamente connesse alla fase di cantiere, quali: area di cantiere, spiazzi di depositi vari, aree residue attigue o di pertinenza a seguito lavori, piattaforme per basamenti cabine, per formazione cassonetti stradali, etc.

Per essi si procederà al raccordo con le superfici naturali attigue a mezzo modesti movimenti di terra di aggiustamento con materiali provenienti dalle operazioni di cantiere; quindi, si procederà al loro rinverdimento con una serie sistematica di operazioni di pratica agricola appresso descritte.

Le seconde coincidono con le aree per la formazione della **fascia di mitigazione perimetrale** corrente limitrofa al perimetro, della larghezza di mt 10,00. Anche per questi si utilizzeranno terre provenienti dai movimenti di materia di cantiere e saranno soggette ad una serie sistematica di operazioni di pratica agricola appresso descritte.

Le terze riguarderanno le aree risultanti, a fine vita dell'impianto, dalla dismissione delle varie strutture, spiazzi di servizio, basamenti in c.a. opere accessorie, viabilità.

A fine utilizzo dell'impianto, si procederà allo smontaggio ed al disfacimento dei pali metallici di sostegno delle stringhe, dei pannelli, delle cabine, delle linee elettriche, dei basamenti in c.a delle cabine e della viabilità. Quindi, si procederà ancora alla movimentazione interna di sistemazione delle superfici al fine di ricostituire in modo il più possibile vicino la topografia del terreno ante – opera: terreni, successivamente, da assoggettare ad una serie sistematica di operazioni di pratica agricola appresso descritte, tese al

 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

recupero delle necessarie caratteristiche agronomiche e pedologiche.

Si passa, ora, a descrivere le fasi e le modalità delle operazioni agrarie previste.

## **ESEMPLARI EX NOVO DI *OLEA EUROPEA***

Per la posa in opera della fascia arborea perimetrale, si procederà all'acquisto di piante analoghe utilizzando esclusivamente materiale di propagazione proveniente da vivai autorizzati ai sensi del D. Leg.vo 10.11.2003, n. 386 e del D.D.G. n. 14/2007 pubblicato sulla G.U.R.S n. 13 del 23.03.2007, provvisto di certificato di provenienza e di identità clonale.

### **Scelta delle specie**

I fattori che determinano la scelta delle specie vegetali sono così sintetizzabili:

- Fattori botanici e fitosociologici: le specie sono individuate tra quelle autoctone e/o tipiche del paesaggio agrario sia per questioni ecologiche, che per la capacità di attecchimento;
- **Criteri ecosistemici:** le specie sono individuate in funzione della potenzialità delle stesse nel determinare l'arricchimento della complessità biologica;
- **Criteri agronomici ed economici:** gli interventi sono calibrati in modo da contenere gli interventi e le spese di manutenzione (potature, sfalci, irrigazioni, concimazione, diserbo). La selezione delle specie da mettere a dimora nell'ambito degli interventi di ripristino e inserimento paesaggistico fa riferimento alle serie dinamiche della vegetazione e alle caratteristiche pedologiche locali ed alla tipicità del paesaggio agrario (ulivi), utilizzando per i nuovi impianti esemplari di certificata provenienza da vivai autorizzati.

L'elemento vegetale da impiegare è:

- ***Olea europea*:** l'olivo è una specie mediterranea, termofila, eliofila assai longeva che può facilmente raggiungere alcune centinaia di anni; è una pianta sempreverde, ovvero la sua fase vegetativa è pressoché continua durante tutto l'anno. È inoltre particolarmente rustica, resistente alle temperature elevate, agli stress idrici (spiccati caratteri di xerofilia) o altri esemplari autoctone e/o tipiche del paesaggio agrario di analoghe caratteristiche.

La scelta dell'olivo risponde all'esigenza di mitigare l'impatto visivo con una specie vegetale già presente e proseguire con le forme già esistenti del paesaggio agrario con esemplari già adulti aventi immediata funzione di mitigazione visiva e in pochi anni riacquisterebbero la loro piena capacità produttiva.

 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

- **Ancoraggi.** Particolare attenzione deve essere rivolta alla stabilità del tutore in relazione alle condizioni atmosferiche ed ai venti dominanti; al tronco dei soggetti dovrà essere permesso di flettersi al vento senza sfregare contro il tutore stesso, evitando lesioni e, a lungo termine, alterazioni permanenti della morfologia utilizzando materiale elastico per le legature ed utilizzare legacci con una superficie larga e regolare per minimizzare gli effetti abrasivi ed i conseguenti danneggiamenti della corteccia e del tronco. Indipendentemente dalla qualità o dalla buona riuscita della pratica di ancoraggio, tale operazione dovrà essere effettuata nuovamente con sostituzione dei materiali dopo una stagione vegetativa.

### **Tecniche di impianto**

In ordine alle piantagioni da effettuare, è opportuno elaborare uno schema per la distribuzione spaziale delle piantine. Infatti, si procederà all'utilizzo del sesto a quinconce ad interdistanza di mt 5,00 al fine di evitare lo schematismo geometrico che determina un'omogeneizzazione visiva del territorio sensu latu. Si prevede la dimora in buche delle dimensioni di mt 0,80 x 0,80 x 0,80.

L'impianto sarà realizzato nel periodo di riposo vegetativo in modo da avvantaggiarsi degli apporti idrici naturali concentrati nel periodo autunno-vernino. Tale metodo appare, nel caso in esame, il più idoneo sia per la morfologia e la natura del terreno sia perché è quello che determina il minore impatto ambientale. Sul terreno lavorato e sminuzzato, le buche vanno aperte contestualmente alla piantagione e vengono fatte tanto profonde quanto basta per ospitare le radici.

Nel riempimento conseguente alla piantagione, la terra di scavo superficiale più ricca di humus, va a costituire uno strato intermedio a più stretto contatto con le radici; la terra va progressivamente pressata in modo che aderisca alle radici. Il materiale asportato durante lo scavo delle buche, sarà in parte sbriciolato sul posto e riutilizzato per creare alla base delle buche stesse un leggero strato di pietrisco al fine di garantire una migliore permeabilità, ed il rimanente, opportunamente amminutato, servirà per ricolmare la buca dopo la messa a dimora delle piantine. La superficie della buca, quindi, dovrà avere forma concava per facilitare la raccolta delle acque. Nel nostro caso, trattandosi di suoli di suoli andici, il drenaggio è spedito.

Questo insieme di fattori si traduce in un generale effetto xero-termico e, pertanto, il primo problema nella fase della piantumazione è quello di fare superare alle piantine una forte crisi da aridità al momento dell'attecchimento. Le piantine vanno collocate a dimora non oltre 6-8 mesi dalla preparazione del terreno avendo cura di distendere le radici verso il basso evitando ogni disposizione innaturale, con il colletto a fior di terra o leggermente interrato. Una volta riempita di terra la buca si procede alla

 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

costipazione del terreno intorno alla piantina.

## PIANO COLTURALE

L'intera area dell'appezzamento libero dall'ingombro dei trackers, sin dall'inizio della fase di esercizio sarà coltivata a foraggere (trifoglio, veccia, orzo da foraggio), per un totale di 50,0 ha circa.

È fondamentale considerare che le superfici indicate sono quelle che, nel complesso, saranno occupate dai pannelli dell'impianto fotovoltaico, escludendo le viabilità interne e le piazzole di servizio in cui saranno posizionati gli inverter. La superficie effettivamente coltivata, o comunque su cui sarà presente vegetazione, sarà pari a circa l'85% di quella totale nella disponibilità del Proponente:

COLTURA	ESTENSIONE (ha)
Olivo	2,80
Foraggere	24,10
Specie spontanee	5,40
Bosco	10,00

Oltre ai mezzi meccanici specifici che dovranno essere acquisiti per lo svolgimento delle lavorazioni agricole di ciascuna coltura, ed ampiamente, la gestione richiede necessariamente l'impiego di una trattrice gommata convenzionale o, eventualmente, di una trattrice gommata da frutteto.

In considerazione della superficie da coltivare e delle attività da svolgere, la trattrice gommata convenzionale dovrà essere di media potenza (100 kW), con la possibilità di installare un elevatore frontale, e deve essere necessariamente abbinata ad altri attrezzi:

Mezzo da acquistare	Prezzo Medio Unitario I.V.A. esclusa
Trattrice gommata convenzionale con elevatore e PTO frontale	€ 50.000,00
Fresatrice	€ 6.000,00

 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

Aratro leggero	€ 8.000,00
Erpice	€ 5.000,00
Seminatrice di precisione	€ 12.000,00
Rullo	€ 5.000,00
Irroratrice	€ 6.000,00
Spandiconcime	€ 4.000,00
Falcia-condizionatrice	€ 8.000,00
Carro botte trainato	€ 6.000,00
Rimorchio agricolo	€ 4.000,00
Compressore PTO con accessori potatura e raccolta	€ 5.500,00

## CURE COLTURALI OLIVETO

Le cure colturali attengono sia alle piante reimpiantate sia agli esemplari di nuovo impianto. Si distinguono in:

### 1. operazioni colturali nella fase preimpianto:

- ripulitura del terreno da vegetazione infestante
- rottura della suola di lavorazione mediante ripuntatura profonda (cm 80 – 100) con ripuntatore o tiller: operazione da eseguire con terreno asciutto e nello stato di tempera.
- concimazione di fondo preferibilmente mediante letame maturo
- incorporazione letame tramite aratura superficiale (cm 25-30)
- erpicatura o fresatura.

### 2. operazioni colturali, nella fase post – impianto:

- risarcimento delle fallanze nella misura del 20 %
- cure colturali alle giovani piantine per l'attecchimento (rincalzatura, sarchiatura, ecc).

## LAVORAZIONI PRE - IMPIANTO (OLIVETO)

Il primo obiettivo delle lavorazioni va individuato nella modifica della struttura e quindi della sofficità del

 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

terreno. Anche se talora esiste una struttura favorevole non si può dire che un terreno allo stato naturale, sia suscettibile di essere messo immediatamente a coltura: ciò per l'esistenza di ostacoli che si oppongono all'esercizio di una buona tecnica colturale e all'insediamento delle piante. La lavorazione del terreno procura un miglioramento dello stato fisico del terreno che prepondera sugli effetti biologici e nutrizionali procurati dall'humus della vegetazione spontanea.

Si procederà alla rimozione della vegetazione spontanea infestante, ed è indispensabile perché essa esercita sulle piantine introdotte una concorrenza radicale che prepondera sugli effetti di protezione.

Segue la descrizione delle lavorazioni specifiche e loro tecniche di esecuzione.

### **Decespugliamento**

Il decespugliamento ha lo scopo di facilitare tutte le lavorazioni meccaniche di preparazione del terreno e le cure colturali successive. Nel nostro caso siamo in presenza di uno strato arbustivo basso e rado e il decespugliamento sarà effettuato con mezzi idonei che frantumano la vegetazione e inglobano i residui nel suolo con la lavorazione.

### **LAVORAZIONI POST-IMPIANTO**

#### **Risarcimenti**

Consistono nella sostituzione, nella stagione successiva all'impianto e comunque nei primi due anni successivi all'impianto, delle piantine morte per crisi di trapianto o per andamento stagionale avverso. Questa operazione è prevista nella percentuale del 20 % usando piantine ben sviluppate e allevate con pane di terra.

#### **Sarchiatura**

Consiste nello scotico dello strato più superficiale del suolo (2-5 cm), eseguito meccanicamente con coltura in atto ed avendo cura di salvaguardare la pianta coltivata.

La sarchiatura, apporta i seguenti benefici:

- controllo delle erbe infestanti che competono con le piante coltivate per l'acqua, gli elementi nutritivi, la luce, ecc;
- maggiore capacità per l'aria e un più intenso ricambio gassoso tra suolo e atmosfera: ciò è

 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

realizzato attraverso la rottura dell'eventuale crosta superficiale e il ripristino dello strato strutturale. In questo modo, si aumenta l'ossigenazione delle radici e della microflora nitrificante. Il ripristino di una struttura aperta favorisce l'infiltrazione dell'acqua di pioggia o d'irrigazione; contemporaneamente però esso esplica un'azione pacciamante per cui il fenomeno di crepacciatura viene praticamente impedito e l'ascesa capillare di acqua liquida interrotta prima che questa arrivi a contatto con la libera atmosfera. Altri effetti positivi della sarchiatura, tutti più o meno correlati sono: riscaldamento del terreno, aumento della permeabilità e quindi diminuzione delle perdite di acqua per scorrimento superficiale, ecc.

### **Rincalzatura**

La rincalzatura consiste nell'addossare al piede delle piante una massa più o meno cospicua di terra con conseguente aumento della superficie esposta all'atmosfera e quindi minori perdite di umidità per evaporazione. Inoltre si può ricordare che questa lavorazione assolve sempre una funzione rinettante nei confronti delle malerbe.

Le lavorazioni del terreno devono essere condotte in modo tale da non alterare in forma irreversibile gli equilibri della pedogenesi. In tal senso non dobbiamo dimenticare l'importante ruolo svolto dalla fauna tellurica soprattutto nell'effetto stimolante che essa esercita sulla microflora:

- sminuzza la materia organica rendendola più accessibile, più facilmente penetrabile dai microrganismi e più sensibili alle loro azioni enzimatiche;
- esplica un effetto umettante durante la digestione e, talora, la incorpora nel suolo ove viene a trovarsi nelle condizioni microclimatiche più favorevoli ed esercita un ruolo regolatore sulla microflora e contribuisce a determinare l'equilibrio batteri-funghi, essendo la sua azione generalmente favorevole ai primi. Essa elimina le vecchie colonie, per cui l'attività è rallentata, e permette così l'insediamento di stadi seriali successivi.

### **Ripuliture e controllo della vegetazione spontanea**

Saranno realizzate per i primi 5 anni sull'intera superficie mediante lavorazioni superficiali (secondarie) del terreno:

- a carico della superficie immediatamente circostante le piantine,



 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

- mediante sarchiatura;

Il controllo della vegetazione spontanea assume un particolare significato per assicurare l'affermazione e lo sviluppo delle piantine.

### **Lavorazioni superficiali del terreno**

Hanno lo scopo di favorire l'attecchimento e lo sviluppo iniziale delle piantine, in quanto riducono l'evaporazione e migliorano l'aerazione del suolo, eliminando la concorrenza erbacea ed arbustiva, ossia la competizione per l'acqua, gli elementi nutritivi e la luce e costituiscono un'importante operazione anche ai fini della difesa contro l'incendio. Le lavorazioni superficiali del terreno vengono eseguite sempre con terreno in tempera. Si eseguono con coltivatori meccanici idonei. Verranno eseguite con tempestività 2-3 volte l'anno: in primavera (prima della fioritura delle erbe e arbusti) e in estate. Qualora non sia possibile, si procederà alla sarchiatura (sminuzzatura della crosta superficiale del terreno fino a 3-4 cm) attorno alle piantine per integrare le lavorazioni superficiali meccaniche. In concomitanza della sarchiatura sarà praticata una depressione attorno alle piantine per favorire la raccolta delle acque.

### **CURE COLTURALI FORAGGERE**

Nel caso di semina di colture foraggere è quanto opportuno un lavoro profondo, da rinnovo, per favorire l'approfondimento radicale. Questo lavoro va fatto in estate, per poter aver il tempo di realizzare quello stato di perfetto affinamento superficiale che le piccole dimensioni del seme rende indispensabile perché le operazioni di semina abbia buon esito.

#### Concimazione

La concimazione di fondo si basa sul fosforo, del quale le leguminose sono molto esigenti; l'azoto non è importante data la capacità azotofissatrice; il potassio in genere è abbondante o comunque sufficiente nei terreni di coltivazione. È opportuno che il concime fosforico, e quello potassico eventuale, sia dato prima della semina o, meglio ancora, prima dell'aratura. In modo da arricchire di fosforo gli strati profondi nei quali opererà l'apparato radicale.

Anche una fertilizzazione con l'utilizzo di letame sarebbe utile per il miglioramento delle proprietà fisiche del terreno.

#### Semina

 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

La semina di fine inverno (febbraio-marzo) è quella più praticata nel caso non si disponga di possibilità irrigue; potendo disporre di acqua fare una o due irrigazioni ausiliarie, per assicurare l'emergenza, la semina estiva è senz'altro la più razionale, ma non è il caso da progetto.

Per avere le 350-400 piante a metro quadro che si considera il popolamento iniziale migliore è da ritenere che curando la perfezione del letto di semina e della semina risultati pienamente soddisfacenti possano essere conseguiti con quantità di seme di circa 35 Kg/ha.

In molti casi la rullatura può risultare utile per favorire le nascite.

#### Cure colturali

La concimazione fosfatica e fosfo-potassica in copertura, anche se è una pratica corrente, non è molto razionale data la scarsa mobilità di questi elementi, come è stato detto P e K dovrebbero essere stati dati tutti prima della semina.

#### Controllo delle infestanti

Il diserbo dell'erba medica può essere articolato come segue:

❖ All'impianto gli interventi possibili sono:

1. 1 Pre-semina
2. 2 Pre-emergenza
3. 3 Post-emergenza
  - Nel post impianto
    - 1 Durante il riposo vegetativo.
    - 2 Alla ripresa vegetativa.

#### **SPECIE SPONTANEE**

Per quanto attiene alle specie spontanee, queste potrebbero essere rappresentate da Gramigna, Sorghetta, Convolvolo, Senecio, Cardo mariano, Tarassaco, Borsa del pastore, Senape selvatica, Papavero e nigella, Portulaca, Ortica etc., tutte specie che potrebbero contribuire alla formazione di una copertura vegetazionale polifita perenne. In questo modo è possibile tutela le caratteristiche fisiche e chimiche del suolo, oltre a poter essere utilizzate in un secondo momento (a discrezione delle scelte imprenditoriali), potrebbero costituire un buon "substrato" per l'apicoltura.

Per quanto riguarda le operazioni colturali, l'unico assetto fondamentale riguarda il mantenimento di un'adeguata altezza delle piante, onde evitare interferenze negative con le normali operazioni di

 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

manutenzione dell'impianto fotovoltaico.

## LAVORAZIONI DA ATTUARE NEI 5 ANNI SUCCESSIVI DALL'IMPIANTO

Dovranno essere effettuate, nel corso del periodo quinquennale, adeguate cure colturali, secondo un piano di gestione, quali:

- Ripulitura dalle infestanti erbacee e lianose;
- Decespugliamento di specie arbustive invadenti;
- Obbligo di sostituzione di eventuali fallanze.
- La potatura delle piante deve essere eseguita almeno due volte entro i primi 3 anni, e almeno una volta nei successivi due anni;
- Tutti i trattamenti fitosanitari devono essere preventivamente autorizzati dai competenti Servizi Fitosanitari.

## ANALISI DEI RICAVI IPOTIZZATI

La PLV (Produzione Lorda Vendibile) va considerata a seconda delle fasi di sviluppo dell'attività agricola. Nel primo periodo, chiaramente, potremo considerare esclusivamente la produzione di fieno, in quanto l'oliveto sarà solo una coltura in accrescimento; successivamente si potrà prendere in considerazione anche la produzione olive e quindi di olio.

Per la fienagione, si è ipotizzata una produzione minima (10,0 t/ha) ad un prezzo di 0,20 €/kg, mentre per l'oliveto si è ipotizzata una produzione, considerando la produzione di un oliveto moderno, di circa 50 kg a pianta, con una resa variabile dal 13 al 20%. Di conseguenza si può ipotizzare una resa in olio pari a circa 9.000 litri (con una resa di estrazione del 18%); il prezzo dell'olio extravergine di oliva si aggira sui 8€/litro.

Di seguito un prospetto di calcolo

Coltura	Superficie coltivata (ha)	Produzione totale (kg o lt)	Prezzo unitario (€/kg o €/lt)	Utile lordo (€)
Fieno	24,10	241.000 (kg)	0,20 €/kg	48.200
Olio extravergine di oliva	2,80	9.000 (lt)	8,00 €/lt	72.000

 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

TOTALE	120.200
--------	---------

Se si prende in considerazione un cronoprogramma di tutte le attività agricole da effettuare nell'area di progetto, si hanno le seguenti lavorazioni:

1. prima dell'installazione dell'impianto fotovoltaico, sarà effettuato uno scasso con aratura profonda e livellamento del terreno sull'intera superficie disponibile;
2. concimazione di fondo per l'impianto di oliveto sulla fascia perimetrale (ha 2,80);
3. impianto di oliveto specializzato sulla fascia perimetrale (ha 2,80 – 1.000 piante con piantumazione a circa 5 m dall'altra);
4. inizio delle attività di coltivazione delle foraggere;
5. gestione delle foraggere e dell'oliveto nel corso degli anni.

Di seguito il dettaglio dei costi, riferito al solo oliveto, che si hanno nel primo periodo (i primi 4 anni)

Operazione	u.m.	€/u.m.	Costo (€)
Estirpatura e/o decespugliamento con mezzi meccanici completo di taglio, raccolta e asportazione del materiale in terreno scarsamento coperto da arbusti	ha	400	1.120,00
Scasso in pianura	ha	800,00	2.240,00
Distribuzione concime con spandiconcime centrifuga	ha	35,00	98,00
Erpicatura incrociata 2 passaggi	ha	80,00	224,00
Scavo di buche eseguite meccanicamente di dimensione: 0,40 x 0,40 x 0,40	cad	1,70	1.264,80
Olivo Innestato 2 anni in vaso di prima scelta	cad	8,00	5.952,00
Tutori di castagno di altezza 2 mt, diametro 6,8 cm	cad	1,90	1.413,60
Messa in opera tutori e ogni altro onere	cad	0,30	223,20
Posa piante (manuale)	cad	0,60	446,40
Irrigazione	ha	1.000	2.800,00
	<b>TOTALE</b>		<b>15.782,00</b>

 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

Per quanto concerne la gestione, i costi, nel primo periodo (4 anni), saranno inferiori rispetto quanto avverrà nella seconda fase. In particolare, l'impianto arboreo necessiterà di pochi interventi, quali concimazione, rimozione di erbe infestanti, e una buona irrigazione di soccorso, anche eseguita con il carro botte, ed un unico trattamento invernale con prodotti rameici. I campi sperimentali necessiteranno solo della concimazione e della rimozione delle erbe infestanti che potranno crescere nelle interfile. Le aree a fienagione necessiteranno delle normali cure, che sono piuttosto ridotte: si tratta di lavorazioni superficiali del terreno, semina, rullatura, concimazione (a seconda delle colture) sfalcio e imballatura (nel caso delle colture per la fienagione). Di seguito le voci di spesa ipotizzate per il primo periodo (4 anni).

Spese ipotizzate	Costo
Gasolio	3.000,00
Irrigazione di soccorso	8.000,00
Manutenzioni	1.000,00
Sementi	2.000,00
Concimi	2.000,00
Lavori conto terzi	3.000,00
<b>Totale</b>	<b>19.000,00</b>

Nella seconda fase (dopo i 4 anni), si dovranno considerare i maggiori costi relativi alla gestione dell'oliveto, oltre che quelli relativi alla superficie destinata alle foraggere

Spese ipotizzate	Costo
Gasolio	6.000,00
Irrigazione di soccorso	10.000,00
Manutenzioni	2.000,00
Sementi	2.000,00
Concimi	5.000,00
Lavori conto terzi	3.000,00
<b>Totale</b>	<b>28.000,00</b>

 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

Nel primo periodo (primi 4 anni), si considererà come PLV (Produzione Lorda Vendibile) esclusivamente la produzione delle foraggere. Per avere una visione nel lungo periodo dei ricavi potenziali totali, bisogna considerare solamente il secondo periodo.

<b>Conto Economico</b>	<b>Situazione 2° periodo</b>
TOTALE PLV	120.200
Spese varie (Concimi, antiparassitari, carburante, Salari manodopera etc.)	28.000,00
Imposte e tasse (5% PLV)	6.010,00
Quote di ammortamento (10 % della PLV)	12.020,00
<b>Reddito Netto</b>	<b>74.170,00</b>



*Fotorender*

## **RUOLO DELLA VEGETAZIONE**

Molteplici sono le azioni che espleta la vegetazione ricoprente il suolo.

Di seguito vengono illustrati i principali contributi che la vegetazione può apportare alle varie componenti ambientali.

### **Ruolo ecologico**

La vegetazione rappresenta un rifugio e un'occasione di riproduzione e mantenimento di specie animali e vegetali, favorendo la biodiversità.

 <p><b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	<p><b>RELAZIONE TECNICO AGRONOMICA</b></p>	 <p>Data: 25/03/2022 Rev. 0</p>
--	--	--

### **Miglioramento del paesaggio**

E' il più noto ruolo attribuito alla vegetazione, quello di apportare un miglioramento sostanziale del paesaggio e della qualità estetica dei luoghi, con una capacità di integrazione ambientale delle opere che influenza direttamente, ed in modo sempre positivo, l'accettabilità da parte degli utenti e delle popolazioni territorialmente coinvolte.

### **Interazione della vegetazione con gli inquinanti atmosferici**

La vegetazione svolge importanti funzioni di miglioramento della qualità dell'aria fungendo da elemento filtrante di polveri e sostanze gassose, e costituendo passivamente un prezioso rilevatore della loro presenza. Un primo effetto è riferibile alla riduzione dei movimenti di aria che favorisce la caduta a terra delle particelle inquinanti sospese. Un secondo effetto, relativamente più importante, è riconducibile alla immobilizzazione più o meno prolungata da parte delle piante, con meccanismi fisici o biochimici, di alcuni metalli pesanti o di altri inquinanti atmosferici. Tale effetto è anche importante per la favorevole limitazione alla diffusione non solo del particolato ma anche della frazione gassosa degli inquinanti. E proprio dalle assodate capacità di assorbimento dei gas ha sicuramente origine uno dei principali riconoscimenti delle piante per la difesa dell'ambiente.

### **Regolazione del mesoclima**

Il processo fisiologico che è alla base degli effetti della vegetazione sul mesoclima è soprattutto costituito dalla traspirazione.

La conformazione della chioma, il portamento della specie e la sua relativa velocità di accrescimento influenzano il potenziale ombreggiante della pianta e, di conseguenza, anche la riduzione termica. Inoltre, la chioma, nel suo sviluppo tridimensionale, ha una capacità insita di intercettare i raggi solari e di ridurre la quota di energia che raggiunge il terreno grazie al fenomeno della riflessione della luce. Pertanto, non solo la traspirazione ma anche l'ombreggiamento e la riflessione influenzano la temperatura riferibile agli spazi prossimi alle piante.

### **Regolazione idro-termica dell'ambiente e salvaguardia del suolo.**



 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

Altra importante funzione delle piante è la difesa del suolo dove le radici degli alberi svolgono un'importante azione di "retinazione" della terra. Quest' azione è connessa con le proprietà della copertura vegetale di influenzare favorevolmente diversi parametri ambientali come la regimazione delle acque meteoriche, la riduzione del degrado del terreno a causa dei fenomeni di erosione e di desertificazione; il ruolo ottimale svolto nel bilanciamento dell'umidità microclimatica, del drenaggio delle acque in eccesso, della stabilizzazione dell'igroscopia atmosferica legata al peculiare fenomeno dell'evapotraspirazione.

### **Riduzione dell'inquinamento acustico**

In un “manufatto verde”, è tutta la barriera, nella sua composizione, a svolgere un'azione di riduzione del rumore.

### **MONITORAGGIO DELL'ATTIVITA' AGRICOLA**

Tradizionalmente, gli agricoltori utilizzano i loro sistemi sensoriali percettivi per diagnosticare e monitorare la salute e le esigenze delle colture. Tuttavia, gli esseri umani possiedono cinque sistemi percettivi di base con livelli di precisione che possono cambiare da uomo a uomo, che dipendono in gran parte dallo stress, dall'esperienza, dalla salute e dall'età. Per ovviare a questo problema, nell'ultimo decennio, con l'aiuto della tecnologia, sono state sviluppate nuovi e innovativi sistemi per raggiungere sistemi di diagnosi migliori, economici, più accurati e portatili.

Sempre più gli agricoltori si rendono conto che le tecnologie dell'informazione e delle comunicazioni (TIC), con il loro potenziale di trasformare la natura del lavoro e la struttura del luogo di lavoro, non sono più una novità futuristica, ma una realtà attuale.

Gli smartphone basati su nuove tecnologie di rilevamento, algoritmi di intelligenza artificiale (AI) e machine learning (ML) creano un nuovo livello intermedio intelligente tra persone e sistemi per risolvere problemi complessi in modo efficiente o, persino, per affrontare molti problemi quotidiani.

L'inevitabile importanza delle TIC, e della loro applicazione per usufruire dei vantaggi nell'Agricoltura di Precisione, ha creato un nuovo concetto chiamato e-Agriculture (Agricoltura Elettronica), che si concentra sul miglioramento dello sviluppo agricolo attraverso l'uso di varie tecnologie.

L'e-agricoltura può comportare l'uso di tecniche come GIS, telerilevamento e dispositivi wireless che

 <p><b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	<p><b>RELAZIONE TECNICO AGRONOMICA</b></p>	 <p>Data: 25/03/2022 Rev. 0</p>
--	--	--

richiedono l'accesso a PC, Internet e dispositivi mobili. L'uso delle tecnologie di comunicazione mobile (MCT) ci porta a un altro sotto-concetto di e-Agriculture, chiamato m-Agriculture (Agricoltura Mobile). L'Agricoltura mobile include tutti i tipi di dispositivi portatili, come telefoni cellulari di base, smartphone o tablet. Può comportare la raccolta di dati remoti, ad esempio dati da stazioni meteorologiche automatizzate (AWS) o da sistemi e sensori utilizzati nel monitoraggio basato sulla posizione. Questo rappresenta una sfida continua e crescente per progettare e sviluppare nuove strategie tecnologiche che consentano agli agricoltori di accedere ai dati e utilizzarli come informazioni specifiche per un migliore processo decisionale.

È possibile gestire le operazioni colturali tramite smartphone con l'utilizzo dei Sistemi di Supporto Decisionali (DSS) a livello di sistema di coltura, come: protezione e diagnosi delle colture, nutrizione e fertilizzazione delle colture, irrigazione delle colture, crescita delle colture e gestione della chioma, e raccolto.

Tra questo tipo di applicazioni troviamo:

- Diagnosi e protezione delle coltivazioni: Plantix, Bioleaf, E-agree, ADAMA Bullseye, PMapp, Plant Disease, ImScope e Agrobases;
- Nutrizione e fertilizzazione delle coltivazioni: Dropleaf, Ag PhD Crop Nutrient Deficiencies, Yara TankmixIT, SpraySelect, SnapCard, EcoFert e Smartirrigation Cotton;
- Irrigazione: Grapevine water stress, pCAPS e EVAPO;
- Crescita della coltivazione e la gestione del baldacchino: VitiCanopy, Easy Leaf Are, Canopy Cover Free, Canopeo, PocketLAI, Sentinel-2 NDVI Maps, OneSoil Scouting e Smart fLAIr;
- Raccolta: vitisFlower, vitisBerry e FruitSize.

La gestione delle aziende agricole è possibile grazie all'esistenza di applicazioni che aiutano gli agricoltori a gestire le risorse agricole (sistema agricolo) in modo più efficiente ed efficace, quali: mappatura dei campi e informazioni sul suolo, gestione macchinari e controllo delle attività agricole.

Anche in questo caso esistono diverse applicazioni:

- Mappatura del terreno e informazioni sul suolo: Agri Precision, GPS Fields Area Measure, Soil Sampler e Nitrogen Index;
- Gestione dei macchinari: AgriBus-NAVI e Field Navigator;

- Controllo delle attività agricole: FarmManager e Agroop Cooperation.



Anche l'uso dei droni nell'agricoltura di precisione costituisce un vero e proprio punto di forza nel realizzare e mantenere sistemi colturali a basso impatto ambientale e costi contenuti, caratterizzati da una gestione ottimizzata dei processi, dalla tracciabilità dei prodotti, dalla distribuzione di tutti i fattori di produzione, come fertilizzanti e fitosanitari, con particolare attenzione alle sostanze potenzialmente inquinanti. Su questi piccoli aeromobili pilotati da remoto vengono montati sensori adatti al rilevamento dei dati significativi delle condizioni delle colture: si tratta di camere multispettrali in grado di registrare la radiazione naturale rilasciata o riflessa dall'oggetto o le aree circostanti attraverso lo spettro elettromagnetico (banda visibile, infrarossi e termiche). Queste camere sono in grado di generare immagini che forniscono informazioni sullo "stato di salute" dei campi.



 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

## 6. PARTE SESTA

### CONCLUSIONI

La presente relazione, riporta i risultati ottenuti dallo studio pedologico e agronomico riguardante l'area in cui è prevista l'ubicazione di un impianto fotovoltaico ed opere connesse, da realizzare nel Comune di Ischia Di Castro.

Nell'ecosistema agiscono tre componenti fondamentali: l'ambiente fisico, le comunità (componente biotica cui appartengono la vegetazione e le popolazioni animali) e la società umana.

L'area in esame, si caratterizza, come precedentemente detto, per una tipologia di paesaggio dalle connotazioni antropiche in cui l'uomo con dissodamenti, incendi, erosione e inquinamento da sempre altera gli equilibri dell'ecosistema.

Pertanto:

1. tale scenario va salvaguardato il più possibile con riferimento alla componente paesaggistica e con riferimento alla componente pedologica;
2. in tale contesto, le specie vegetali nella fase post-intervento devono poter estrinsecare al massimo grado e a medio termine la funzione di ripristino e recupero all'ambiente delle aree di cantiere, nonché ripristino e recupero finale dell'area a fine utilizzo impianto.

Considerato che:

- dall'esame degli strumenti di programmazione comunale, provinciale e regionale, le opere progettuali risultano conformi ai medesimi;
- dallo studio delle caratteristiche stazionali, si sono individuate soluzioni tali da ridurre le relative variazioni in un ambito compatibile;
- vengono proposte opere mitigative mediante impianti vegetazionali che si ritengono congrue e sufficienti in riferimento all'opera in progetto;
- ancora, la vegetazione proposta determina una mitigazione del clima, rappresenta una forma di resistenza al passaggio dell'acqua dal suolo all'atmosfera, frenando così i fenomeni di desertificazione. Essa tende inoltre a ricostituire la copertura del suolo, ricoprendo con la propria massa biologica i substrati suscettibili di lisciviazione ed erosione.

Le specie vegetali nella fase post-operam avranno funzione:

 <b>METKA</b> METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO  AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
---	--	---

- **protettiva** del terreno passando da una copertura erbacea ad arborea con presenza di essenze autoctone e pioniere che svolgeranno una duplice funzione di consolidamento del terreno e di suo miglioramento;
- **prodromico** per una ricolonizzazione naturale da parte delle specie spontanee presenti nei margini e non dell'area di intervento;
- **ricostituzione dell'effetto scenico** con un ristabilimento della continuità visiva con il contesto paesaggistico limitrofo ed ante - intervento;
- **ecologico** in quanto il ripristino del soprassuolo agrario tornerà a funzionare da area rifugio per varie specie animali di vari ordini (mammiferi, uccelli, insetti, ecc).

È importante riconoscere che vi sono in Italia, come in altri paesi europei, vaste aree agricole completamente abbandonate da molti anni o sottoutilizzate, che con pochi accorgimenti e una gestione semplice ed efficace potrebbero essere impiegate con buoni risultati per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile ed al contempo riacquisire del tutto o in parte le proprie capacità produttive. L'intervento previsto di realizzazione dell'impianto agrivoltaico porterà ad una piena riqualificazione dell'area, sia per i miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie), sia per tutte le necessarie lavorazioni agricole che permetteranno di riacquisire le capacità produttive.

Nella scelta delle colture che è possibile praticare, si è avuta cura di considerare quelle che svolgono il loro ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile-estivo, in modo da ridurre il più possibile eventuali danni da ombreggiamento, impiegando sempre delle essenze comunemente coltivate nel centro Italia. Anche per la fascia arborea perimetrale a 10 metri delle strutture, prevista per la mitigazione visiva dell'area di installazione dell'impianto, si è optato per una vera coltura (l'olivo), disposta in modo tale da poter essere gestita alla stessa maniera di un impianto arboreo intensivo tradizionale.

Potrebbe inoltre rivelarsi interessante l'idea di avviare sull'area un'attività di apicoltura, nell'ottica di ottenere in futuro una PLV di gran lunga superiore, potendo utilizzare le specie spontanee presenti al di sotto dei moduli fotovoltaici senza alcuna limitazione, creando di fatto un precedente che potrebbe essere preso in considerazione anche in altre aree.

Inoltre l'intervento che ci si propone di realizzare, non altera irreversibilmente gli assetti dell'ecosistema, anzi nel medio – termine ne incrementa la biodiversità inserendosi in un'ottica di fattibilità sia per i motivi precedentemente enunciati, sia perché la vegetazione può essere considerata l'interfaccia tra i due

 METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	<b>RELAZIONE TECNICO AGRONOMICA</b>	 Data: 25/03/2022 Rev. 0
--	---	---

elementi in conflitto, in quanto si tratta di uno strato biologico capace di svolgere un'azione tampone tra l'uno e l'altro. Infine, la diversificazione strutturale della vegetazione crea una variabilità nella struttura spaziale che si riflette sulla variabilità dei regimi radiativi che danno luogo a veri e propri mosaici di microclima, a loro volta collegati alla disponibilità di microambienti e di nicchie ecologiche. In ultima analisi, questa modificazione dei microhabitat determina un incremento della biodiversità sensu lato che si traduce in un incremento della resistenza e della resilienza dell'ambiente nei confronti di quei fattori di natura antropica che ne determinano l'allontanamento dallo stadio climax.

**Per quanto detto, possiamo concludere che la realizzazione dell'opera in argomento, nel medio-lungo termine, è da considerarsi compatibile con l'assetto vegetazionale in cui si inserisce e capace di coniugare la "funzione economico-sociale", e la compatibilità delle attività esercitabili, nella salvaguardia ed integrità dell'ambiente sensu-latu.**

*S. Stefano Quisquina, li 25/03/2022*

*Il tecnico incaricato*

Dott. Agr. Federico Maniscalco