



**REGIONE SARDEGNA
COMUNE DI CARBONIA**
Provincia del Sud Sardegna



Titolo del Progetto

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO FOTOVOLTAICO
DENOMINATO "GREEN AND BLUE MALADEDU" DELLA POTENZA DI 28 507.500 kW
IN LOCALITÀ "MALADEDU" NEL COMUNE DI CARBONIA

Identificativo Documento

REL_SP_05_MMT

ID Progetto	GBM	Tipologia	R	Formato	A4	Disciplina	AMB
-------------	-----	-----------	---	---------	----	------------	-----

Titolo

RELAZIONE MISURE MITIGATIVE IMPIANTO

FILE:REL_SP_05_MMT.pdf

IL PROGETTISTA

Arch. Andrea Casula



GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Arch. Andrea Casula
Geom. Fernando Porcu
Dott. in Arch. J. Alessia Manunza
Geom. Vanessa Porcu
Dott. Agronomo Giuseppe Vacca
Archeologo Marco Cabras
Geol. Marta Camba
Ing. Antonio Dedoni

COMMITTENTE

INNOVO DEVELOPMENT 4 SRL

Rev.	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
Rev.	Settembre 2023	Prima Emissione	Blu Island Energy	Innov Development 4 Srl	Innov Development 4 Srl

PROCEDURA

Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art.23 del D.Lgs.152/2006

GREEN ISLAND ENERGY SAS
Via S.Mele, N 12 - 09170 Oristano
tel&fax(+39) 0783 211692-3932619836
email: greenislandenergysas@gmail.com

NOTA LEGALE: Il presente documento non può
tassativamente essere diffuso o copiato
su qualsiasi formato e tramite qualsiasi
mezzo senza preventiva autorizzazione
formale da parte di Green Island Energy SAS

GREEN ISLAND ENERGY

Provincia del Sud Sardegna

COMUNE DI CARBONIA

*PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO
AGRO-FOTOVOLTAICO*

DENOMINATO "GREEN AND BLUE MALADEDU"

*DELLA POTENZA DI **28 507.500 kW***

IN LOCALITÀ "MALADEDU" NEL COMUNE DI CARBONIA

MISURE MITIGATIVE IMPIANTO

1.	PREMESSA.....	3
2.	SOCIETA' PROPONENTE.....	5
3.	MOTIVAZIONI DELL'OPERA.....	5
4.	CONTESTO AMBIENTALE.....	7
5.	COPERTURA VEGETAZIONALE.....	7
6.	MOTIVAZIONE DELLE SCELTE PROGETTUALI DELL'INTERVENTO.....	11
7.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE.....	12
8.	MISURE MITIGATIVE.....	15
9.	SCHEDE INDIVIDUAZIONE DELLE SPECIE DA UTILIZZARE E DELLE SPECIE ESISTENTI.....	16
10.	MANUTENZIONE.....	32
11.	INTERVENTI SULLE ALBERATURE DA REIMPIANTARE.....	32
12.	FAUNA.....	33
13.	CONCLUSIONI.....	34

1. PREMESSA

La presente relazione è relativa al progetto di realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato “Green and Blue Maladeddu” di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica della potenza di **28 507.500 kW nel territorio del Comune di Carbonia (SU), in località “Maladeddu”**e delle relative opere connessione Carbonia e Gonnese (SU). Il progetto ricade parte nella zona agricola del PUC del comune di Carbonia, (superfici meglio identificate più avanti e negli elaborati di progetto), tenendo conto dei recenti indirizzi programmatici a livello nazionale in tema di energia, contenuti nella Strategia Energetica Nazionale (SEN) pubblicata a Novembre 2017, la Società ha ritenuto opportuno proporre un progetto innovativo che consenta di coniugare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con l’attività di coltivazione agricola, perseguendo due obiettivi prioritari fissati dalla SEN, ovvero il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio.

I moduli una volta sistemato il terreno saranno montati su strutture ad inseguimento solare (tracker), in configurazione mono filare. I Tracker saranno collegati in bassa tensione alle cabine inverter (una per ogni blocco elettrico in cui è suddiviso lo schema dell’impianto) e queste saranno collegate a mezzo di dorsale di collegamento alla Nuova sottostazione Terna.

In seguito all’inoltro da parte della società proponente a Terna (“il Gestore”) di richiesta formale di connessione alla RTN per l’impianto sopra descritto, la Società ha ricevuto, la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), Codice Pratica: 202200759 – Comune di Carbonia (SU) – Preventivo di connessione Richiesta di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) per l’impianto di generazione da fonte rinnovabile (fotovoltaica) da 30 MW.

La soluzione tecnica prevede l’allacciamento alla RTN per il progetto della Società (CP **202200759**), come da Preventivo per la connessione ricevuto prevede che l’impianto in progetto venga collegato in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione della RTN a 220/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 220 kV “Sulcis – Oristano”.

Il nuovo elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento della centrale sulla Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

A seguito del ricevimento della STMG è stato possibile definire puntualmente le opere progettuali da realizzare, che si possono così sintetizzare:

- 1) Impianto ad inseguimento monoassiale, della potenza complessiva installata di **28 507.500 kW** , ubicato in località "Maladeddu", nel Comune di Carbonia (SU);
- 2) N. 1 dorsali di collegamento interrato, per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla futura stazione elettrica di trasformazione Terna.
- 3) L'impianto in progetto venga collegato in collegato in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione della RTN a 220/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 220 kV "Sulcis – Oristano".
- 4) I moduli saranno montati su strutture ad inseguimento solare (tracker), in configurazione mono filare, I Tracker saranno collegati in bassa tensione alle cabine inverter (trafo station) una per ogni blocco elettrico in cui è suddiviso lo schema dell'impianto, esse saranno collegate in media tensione alla cabina di concentrazione che a sua volta si collegherà mediante elettrodotto 36 kV alla sottostazione Terna.
- 5) L'intervento a seguito dell'emanazione del D.L. 77/2021, entrato in vigore il 31.05.2021, successivamente convertito, con modificazioni, in legge (L. n. 108 del 29.07.2021), ha introdotto delle modifiche al D.Lgs. n. 152/2006, tra cui, all'art. 31 (Semplificazione per gli impianti di accumulo e fotovoltaici e individuazione delle infrastrutture per il trasporto del G.N.L. in Sardegna), c. 6, la seguente: «All'Allegato II alla Parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, al paragrafo 2), è aggiunto, in fine, il seguente punto: "- impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW."», che comporta un trasferimento al Ministero della transizione ecologica (M.I.T.E.) della competenza in materia di V.I.A. per gli impianti fotovoltaici con potenza complessiva superiore a 10 MW;
- 6) - il D.L. 92/2021, entrato in vigore il 23.06.2021, all'art. 7, c. 1, ha stabilito, tra l'altro, che «[...] L'articolo 31, comma 6, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, che trasferisce alla competenza statale i progetti relativi agli impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, di cui all'Allegato II alla Parte seconda, paragrafo 2), ultimo punto, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si applica alle istanze presentate a partire dal 31 luglio 2021»

2. SOCIETA' PROPONENTE

La società **INNOVO DEVELOPMENT 4 S.R.L.** intende operare nel settore delle energie rinnovabili in generale. In particolare, la società erigerà, acquisterà, costruirà, metterà in opera ed effettuerà la manutenzione di centrali elettriche generanti elettricità da fonti rinnovabili, quali, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, energia solare, fotovoltaica, geotermica ed eolica, e commercializzerà l'elettricità prodotta.

La società, in via non prevalente è del tutto accessoria e strumentale, per il raggiungimento dell'oggetto sociale - e comunque con espressa esclusione di qualsiasi attività svolta nei confronti del pubblico potrà:

- compiere tutte le operazioni commerciali, finanziarie, industriali, mobiliari ed immobiliari ritenute utili dall'organo amministrativo per il conseguimento dell'oggetto sociale, concedere fidejussioni, avalli, cauzioni e garanzie, anche a favore di terzi;
- assumere, in Italia e/o all'estero solo a scopo di stabile investimento e non di collocamento, sia direttamente che indirettamente, partecipazioni in altre società e/o enti, italiane ed estere, aventi oggetto sociale analogo, affine o connesso al proprio, e gestire le partecipazioni medesime.

3. MOTIVAZIONI DELL'OPERA

La nascita dell'idea progettuale proposta scaturisce da una sempre maggior presa di coscienza da parte della comunità internazionale circa gli effetti negativi associati alla produzione di energia dai combustibili fossili. Gli effetti negativi hanno interessato gran parte degli ecosistemi terrestri e si sono esplicitati in particolare attraverso una modifica del clima globale, dovuto all'inquinamento dell'atmosfera prodotto dall'emissione di grandi quantità di gas climalteranti generati dall'utilizzo dei combustibili fossili. Questi in una seconda istanza hanno provocato altre conseguenze, non ultima il verificarsi di piogge con una concentrazione di acidità superiore al normale. Queste ed altre considerazioni hanno portato la comunità internazionale a prendere delle iniziative, anche di carattere politico, che ponessero delle condizioni ai futuri sviluppi energetici mondiali al fine di strutturare un sistema energetico maggiormente sostenibile, privilegiando ed incentivando la produzione e l'utilizzazione di fonti energetiche rinnovabili (FER) in un'ottica economicamente e ambientalmente applicabile.

Tutti gli sforzi si sono tradotti in una serie di attivi legislativi da parte dell'Unione Europea, tra i quali il Libro Bianco del 1997, il Libro verde del 2000 e la Direttiva sulla produzione di energia da Fonti Rinnovabili. Per il Governo italiano uno dei principali adempimenti è stata l'adesione al Protocollo di Kyoto dove per l'Italia veniva prevista una riduzione nel quadriennio 2008-2012 del 6,5 % delle emissioni di gas serra rispetto al valore del 1990. Attualmente lo sviluppo delle energie rinnovabile vive in Italia un momento strettamente legato all'attività imprenditoriale di settore. Infatti, a seguito della definitiva eliminazione degli incentivi statali gli operatori del mercato elettrico hanno iniziato ad investire su interventi cosiddetti in "greed parity". Per questo motivo si cerca l'ottimizzazione degli investimenti con la condivisione di infrastrutture di connessione anche con altri operatori in modo da poter ridurre i costi di impianto.

Lo stato italiano dovrà predisporre in attuazione del regolamento europeo sulla governance dell'unione dell'energia e dell'azione per il clima, dovrà predisporre un piano che costituirà lo strumento con il quale, in coerenza con le regole europee vigenti e con i provvedimenti attuativi del pacchetto europeo Energia e Clima 2030, stabilisce i propri contributi agli obiettivi europei al 2030 sull'efficienza energetica e sulle fonti rinnovabili e quali sono i propri obiettivi in tema di sicurezza energetica, mercato unico dell'energia e competitività.

La posizione geografica della Sardegna, così come evidenziato dal Piano Energetico Ambientale Regionale, è particolarmente favorevole per lo sviluppo delle energie rinnovabili, in particolare per il livello di insolazione che permette un rendimento ottimale del sistema fotovoltaico. Tra gli obiettivi del Piano si evidenzia inoltre l'indirizzo a minimizzare quanto più possibile le alterazioni ambientali.

Il progetto proposto s'inserisce nel contesto, e in un momento, in cui il settore del fotovoltaico rappresenta una delle principali forme di produzione di energia rinnovabile. Inoltre, la localizzazione del progetto all'interno di un'area a destinazione d'uso prettamente industriale e produttiva, coerentemente con quanto indicato dal PEARS e dalle Linee Guida regionali, e dallo stesso PPR, consente lo sviluppo di uno sviluppo sostenibile delle fonti rinnovabili in Sardegna, garantendo la salvaguardia dell'ambiente e del paesaggio.

4. CONTESTO AMBIENTALE

Le opere previste nel piano di inserimento paesaggistico ed ambientale dell'impianto Agrofotovoltaico in progetto hanno come obiettivo quello di attenuare l'impatto dell'opera nel contesto territoriale circostante e di salvaguardarne il pregio ambientale esistente.

Le caratteristiche del paesaggio sono quelle tipiche di molte zone agricole estensive della Sardegna; si tratta in prevalenza di pianure e di colline dolci e pascoli in lieve pendenza, punteggiati spesso da gruppi disomogenei di essenze arboree di querce da sughero; paesaggio dei settori minerari i quali hanno causato degrado ambientale dovuto all'impatto delle attività minerarie dismesse, e compromissione ambientale derivante dalle attività del Polo Industriale di Portovesme, che costituisce una permanenza del territorio costiero e che ha determinato spesso usi conflittuali delle risorse in rapporto alla naturale evoluzione degli ecosistemi.

5. COPERTURA VEGETAZIONALE

Aree di prevalente uso pascolo. Sono caratterizzate dalla presenza di insediamenti rurali, in cui piccolissime coltivazioni familiari, di piante da frutto si alternano ad aree a pascolo più o meno arborati. Complessivamente la presenza arborea in questa tipologia di aree è piuttosto sporadica e legata alle esigenze produttive delle aziende o alla funzione decorativa (*Pinus pinea*, *Phoenix canariensis*) o per la protezione dai venti prevalenti oppure legate a condizioni idriche particolari. Si riscontra la presenza di *Eucalyptus* e di una ridotta porzione di **Gariga (cod.3232) associazioni vegetali arbustive e/o erbacee, identificata invece dal PPR come "Praterie" (Prati stabili; aree a pascolo naturale; cespuglieti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale).**

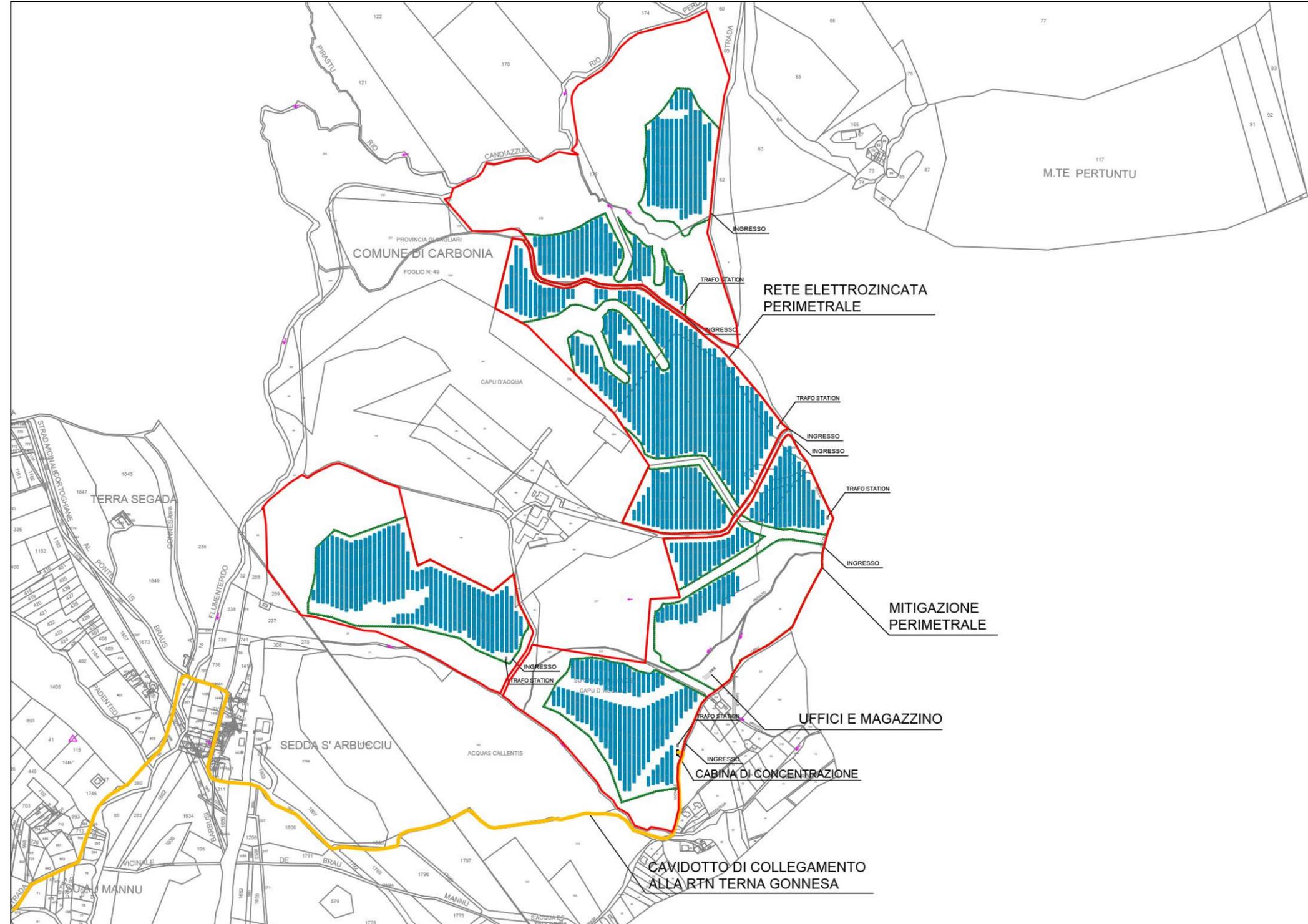


Figura 1: Planimetria Impianto Agrofotovoltaico "Maladeddu" con quinta vegetale

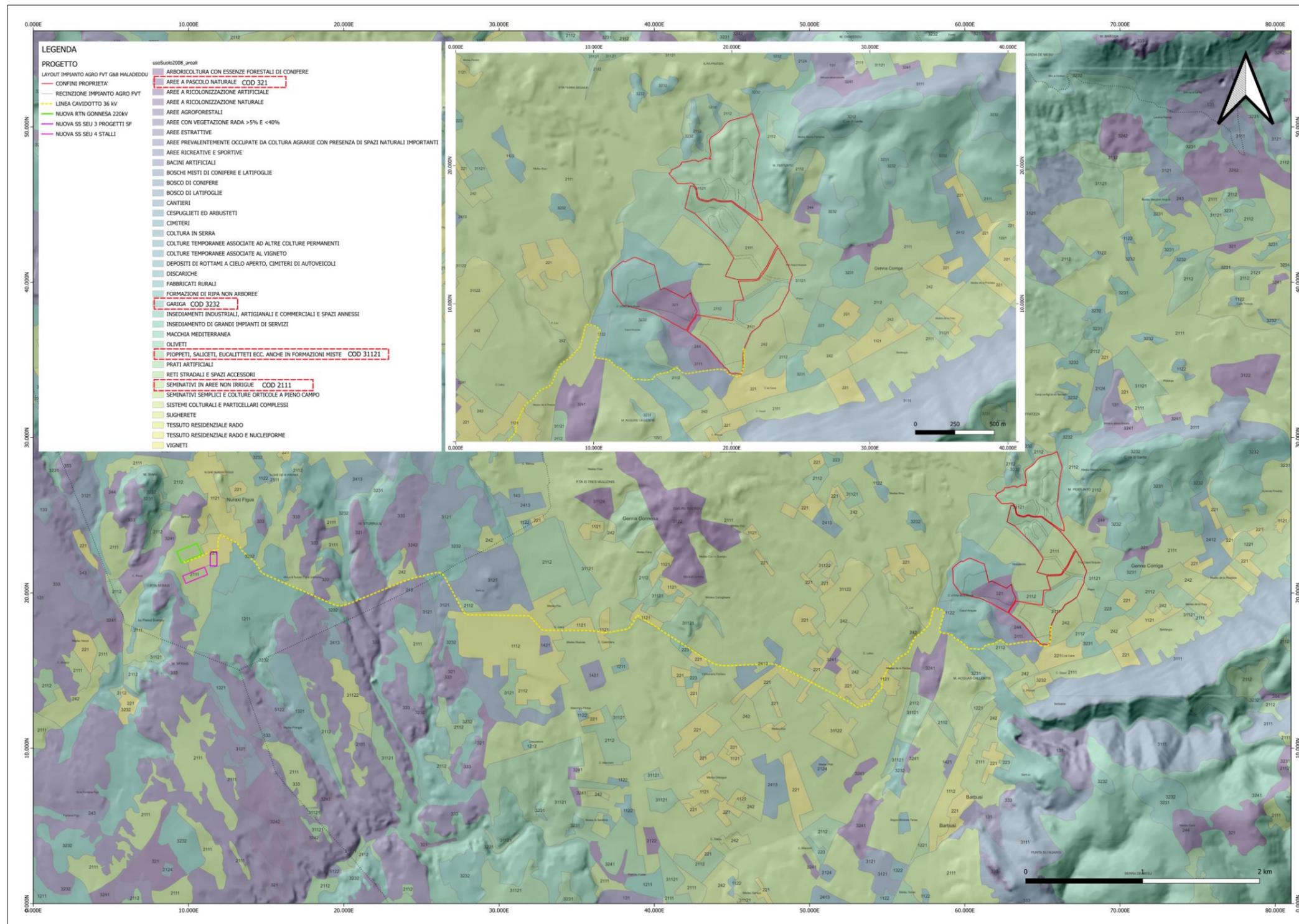


Figura 2: Individuazione Impianto Agrofotovoltaico Maladeddu su Tavola Uso del Suolo

Sito impianto AGRO-FVT codice 2111 Seminativi in aree non irrigue e in una piccola porzione in 31121 Pioppetti, Saliceti ed Eucalitetti, codice 3232 Gariga.

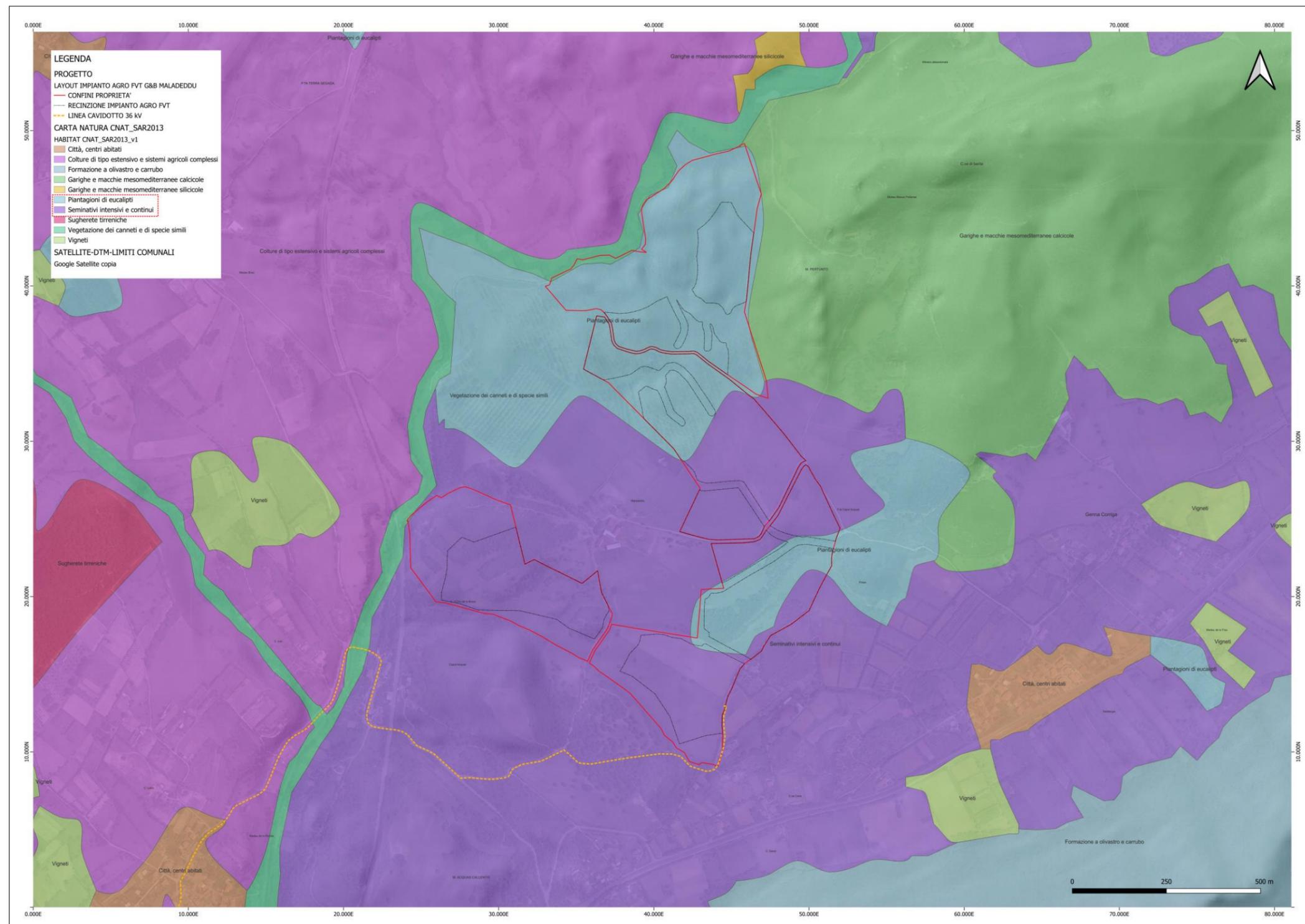


Figura 3: Individuazione Impianto Agrofotovoltaico su cartografia ISPRA: si riscontrano piantagioni di eucalipti, e seminativi intensivi e continui.

6. MOTIVAZIONE DELLE SCELTE PROGETTUALI DELL'INTERVENTO

Nell'elaborazione del progetto delle opere di mitigazione ambientale sono state osservati tutti i dovuti accorgimenti del caso.

Come descritto all'interno della Relazione Generale il presente progetto, nella scelta degli interventi, dei materiali utilizzati, delle tecniche realizzative e nella modalità di esecuzione ottempera a tali prescrizioni.

Sono stati previsti i seguenti interventi :

- Opere a verde;
- Interventi di salvaguardia del territorio;
- Interventi di inserimento paesaggistico delle opere

Per l'intera estensione dell'impianto Agrofotovoltaico si interverrà con opere atte a riconnettere gli elementi di verde eventualmente interrotti attraverso la piantumazione di specie autoctone tipiche della zona, la rinaturalizzazione delle aree intercluse che non potranno più mantenere la loro destinazione iniziale e il reimpianto delle specie arboree di pregio che si dovranno espiantare in quanto interferenti con il progetto.

Le sistemazioni a verde previste assumono la duplice funzione, di riconnessione della nuova opera nel contesto vegetazionale e dell'habitat esistenti e di attenuazione dell'impatto delle opere in progetto schermandole o mimetizzandole.

La protezione dell'assetto e della qualità dell'ecosistema del territorio è stata garantita con interventi che puntano alla salvaguardia delle specie arboree di particolare valore naturalistico, presenti lungo il corridoio interessato dalla realizzazione dell'opera, nonché della fauna e dell'avifauna di queste zone, delle quali si vuole conservare la densità dei popolamenti e la ripartizione sul territorio. A tale scopo le opere di mitigazione permetteranno anche il passaggio della fauna, mantenendo inalterati i consueti spostamenti della stessa.

Le specie arboree di maggior pregio esistenti e intercettate dal progetto, per le quali è stata riscontrata a seguito dei sopralluoghi effettuati la necessità di salvaguardia, verranno espiantate e reimpiantate in zone limitrofe ai terreni di espianto o all'interno delle aree intercluse presenti.

Al fine di mantenere una continuità del paesaggio dal punto di vista cromatico anche a seguito dell'inserimento dell'impianto Agrofotovoltaico, si è previsto di salvaguardare le perimetrazioni dei lotti eseguite con muri a secco, questi non saranno oggetto di alcun intervento.

7. INTERVENTI DI MITIGAZIONE

La sistemazione finale delle aree perimetrali che circondano gli impianti, prevede la piantagione di essenze vegetali diverse con lo scopo di mitigare l'impatto visivo dell'opera, ripristinare fasce esistenti e creare bordure mitigatrici.



Figura 4: Planimetria Impianto Agrofotovoltaico Maladeddu con quinta vegetale

Le specie vegetali selezionate, per le misure mitigative riportate di seguito; sono specie vegetali che resistono al freddo, ad eventuali periodi di siccità e al vento, inoltre, hanno capacità di attecchimento anche su suoli poco evoluti ed apparati fogliari densi aventi lo scopo di creare una barriera visiva.

Ai fini della riduzione dell'impatto paesaggistico connesso alla realizzazione degli edifici che costituiscono l'impianto sono stati previsti i seguenti accorgimenti:

La funzione di collegamento paesaggistico della quinta arborea e arbustiva che segue la perimetrazione recintata di tutto l'impianto.

Il colore è un particolare mezzo di lettura e di comprensione dell'ambiente, quindi per ciò che concerne la colorazione delle strutture che compongono l'impianto saranno utilizzati i colori della terra.

La quinta arborea ha la funzione di fare da schermo visivo, opportunamente dislocata appunto in prossimità dell'opera , in punti di vista critici, e verrà realizzata per mascherare l'inserimento dei volumi che compongono l'impianto.



Figura 5-6: Fotoinserimenti ambientale impianto Agrofotovoltaico con quinta vegetale



Figura 7: Particolare 3D perimetrazione Impianto con quinte arbustive ed arboree

STRALCIO PLANIMETRIA - SCALA 1:100

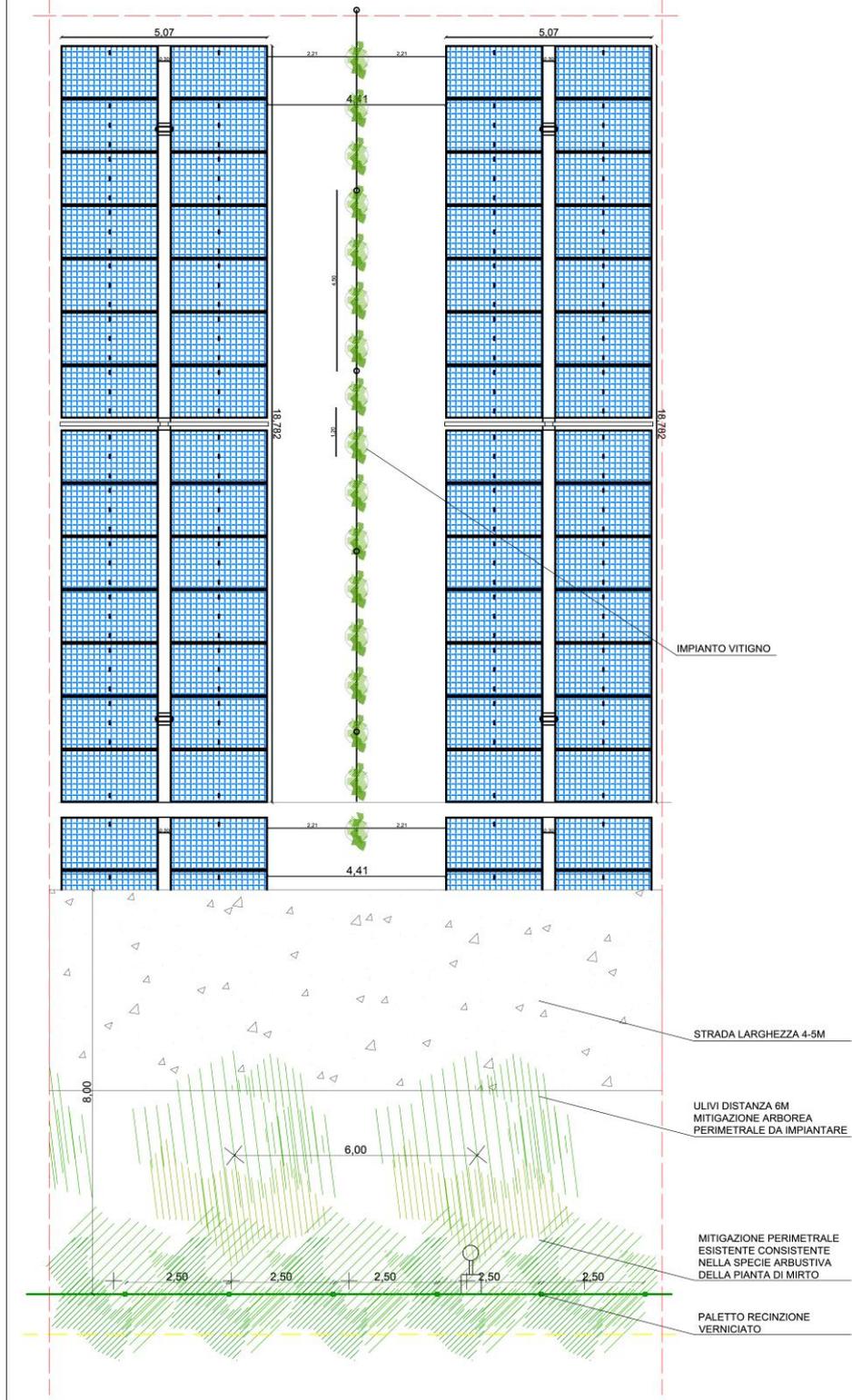


Figura 8: Particolare Pianta perimetrazione Impianto

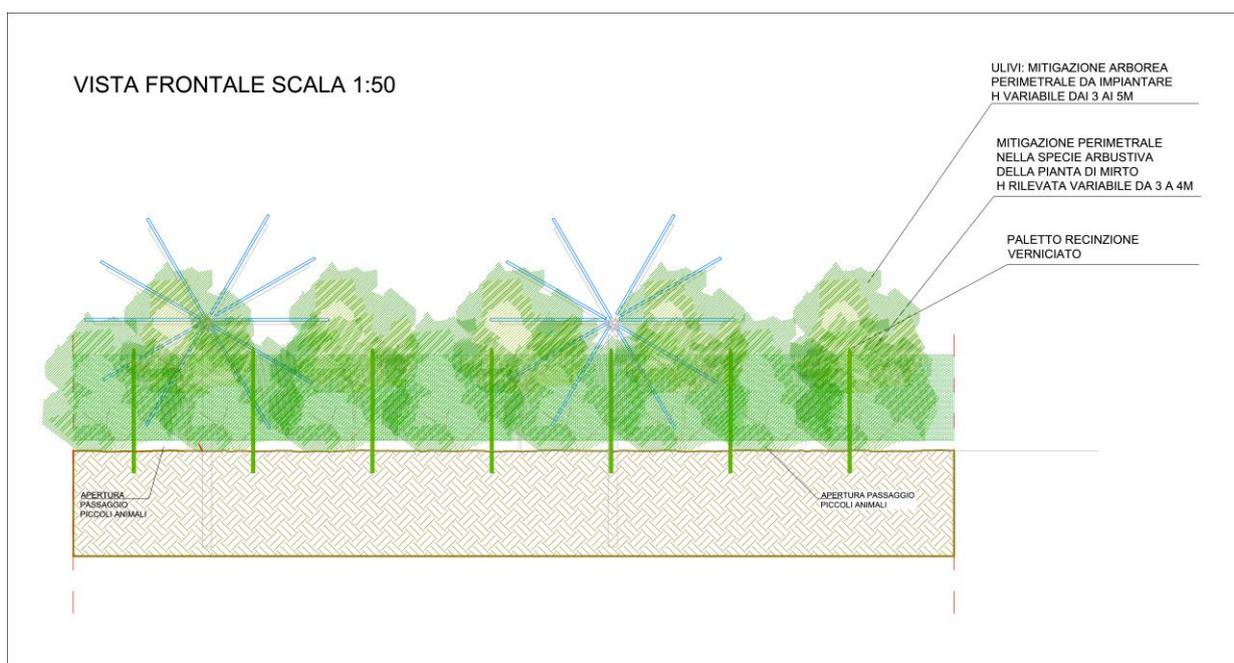
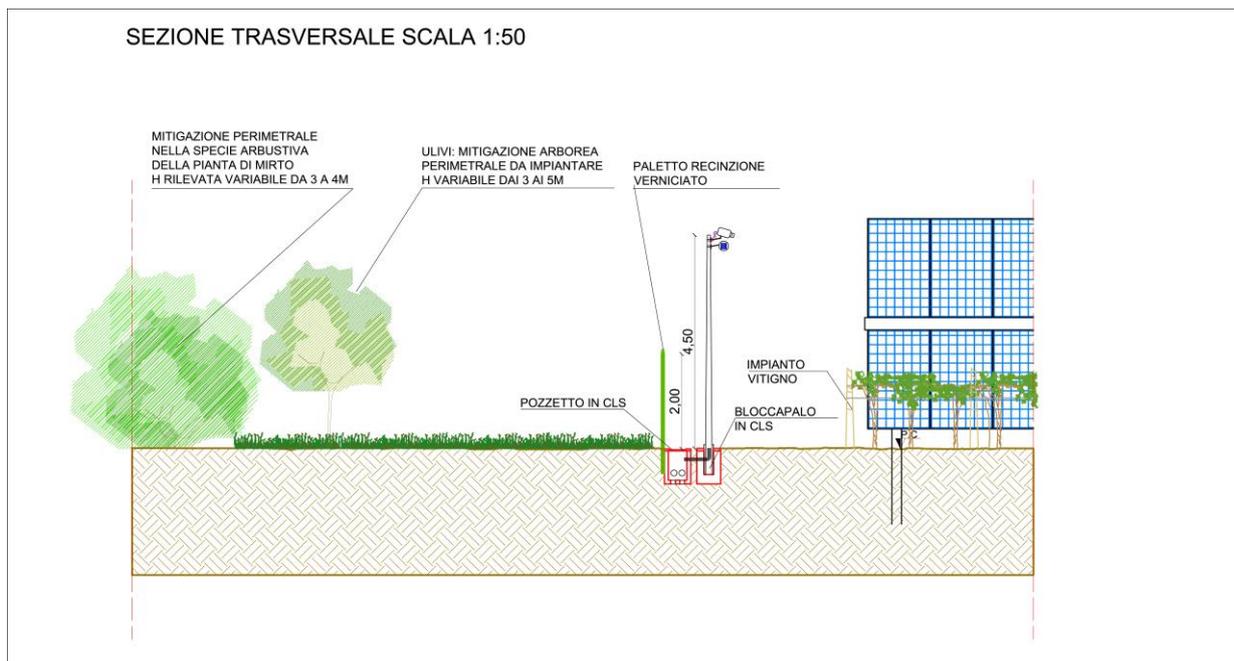


Figura 09 -10 : Particolare perimetrazione Impianto

8. MISURE MITIGATIVE

L'intervento di mitigazione si può dunque riassumere in :

- **Ecologia-Architettura-Uomo:** il criterio di intervento e gestione sul patrimonio ambientale del Comune deve essere inteso in senso olistico, come un sistema di atti consapevoli e multidisciplinari, tesi al miglioramento delle interazioni positive esistenti o

possibili tra ambiente, spazio costruito e cittadini, che consenta la partecipazione di quest'ultimi alla gestione e allo sviluppo ambientale.

Ogni intervento ha valenze e funzioni diverse:

1) Funzione estetico-decorativa: Segno architettonico Riconoscibilità territoriale:(annuncio, presentazione del luogo);

2) Funzione ambientale: Frangivento, Purificazione dell'aria, Regolazione del microclima (zone ombreggiate);

3) Funzione di recupero visuale: quinta territoriale lungo direttrici principali;

4) Funzione di produzione agricola.

N.B. La scelta delle essenze vegetali per l'intervento di mitigazione paesaggistica dell'impianto è stata fatta tenendo conto sia della presenza in loco di queste specie, sia della poca manutenzione richiesta e infine della facile reperibilità tramite i vivai della forestale presenti su tutto il territorio sardo.

9. SCHEDE INDIVIDUAZIONE DELLE SPECIE DA UTILIZZARE E DELLE SPECIE ESISTENTI

Le particolari condizioni climatiche, morfologiche ed ambientali dell'area fanno sì che l'area presenti una vasta gamma di elementi botanici ed ecologici. Nella parte orientale i venti caldi di influenza adriatica contribuiscono allo sviluppo di vigneti, uliveti e frutteti. Nella parte pianeggiante, vi è uno sviluppo di colture cerealicole e pascoli. Nelle zone a ridosso delle aree boscate, il paesaggio è composto da orti, prati e pascoli.

Nel dettaglio, nell'area interessata dall'opera e nei suoi dintorni, si possono rinvenire le seguenti comunità arbustive ed arboree:

Specie esistente in loco	Specie da utilizzare in loco
	Olivo- Olea Europea
	Mirto- Myrtus communis L
Quercus Suber	Quercus Suber

- **Olivo - *Olea europaea* L.**

La zona di origine dell'Olivo (*Olea europaea* L. si ritiene sia quella sud caucasica (12.000 a.C.) sebbene molti la considerino una pianta prettamente mediterranea.



Figura 5: *Olea Europaea*

Questa, infatti, si è ambientata molto bene nel bacino mediterraneo soprattutto nella fascia dell'arancio dove appunto la coltura principe è quella degli agrumi associata in ogni modo a quella dell'olivo: in questa fascia sono compresi paesi come l'Italia, il sud della Spagna e della Francia, la Grecia e alcuni Paesi mediorientali che si affacciano sul Mediterraneo orientale. L'olivo coltivato appartiene alla vasta famiglia delle oleaceae che comprende ben 30 generi (fra i quali ricordiamo il *Ligustrum*, il *Syringa* e il *Fraxinus*); la specie è suddivisa in due sottospecie, l'olivo coltivato (*Olea europaea sativa*) e l'oleastro (*Olea europaea oleaster*).

Caratteri botanici

L'olivo è una pianta assai longeva che può facilmente raggiungere alcune centinaia d'anni: questa sua caratteristica è da imputarsi soprattutto al fatto che riesca a rigenerare completamente o in buona parte l'apparato epigeo e ipogeo che siano danneggiati. L'olivo è inoltre una pianta sempreverde, ovvero la sua fase vegetativa è pressoché continua durante tutto l'anno, con solo un leggero calo nel periodo invernale. Inizio la descrizione dalla zona epigea fino a giungere a quella ipogea. L'olivo è una specie tipicamente basitone, cioè che assume senza intervento antropico la forma tipicamente conica.

Le **gemme** sono prevalentemente di tipo ascellare: da notare che in piante molto vigorose oltre che alle gemme a fiore (producono frutti con i soli primordi di organi produttivi) e a legno si possono ritrovare anche gemme miste (che producono sia fiori che foglie e rami).

I **fiori** sono ermafroditi, piccoli, bianchi e privi di profumo, costituiti da calice (4 sepal) e corolla (gamopetala a 4 petali bianchi). I fiori sono raggruppati in mignole (10-15 fiori ciascuna) che si formano da gemme miste presenti su rami dell'anno precedente o su quelli di quell'annata. La mignolatura è scalata ed inizia in maniera abbastanza precoce nella parte esposta a sud. L'impollinazione è anemofila ovvero ottenuta grazie al trasporto di polline del vento e non per mezzo di insetti pronubi (impollinazione entomofila).

Le **foglie** sono di forma lanceolata, disposte in verticilli ortogonali fra di loro, coriacee. Sono di colore verde glauco e glabre sulla pagina superiore mentre presentano peli stellati su quella inferiore che le conferiscono il tipico colore argentato e la preservano a loro volta da eccessiva traspirazione durante le calde estati mediterranee.

Il **frutto** è una drupa ovale ed importante è che è l'unico frutto dal quale si estrae un olio (gli altri oli si estraggono con procedimenti chimici o fisici da semi). Solitamente di forma ovoidale può pesare da 2-3 gr per le cultivar da olio fino a 4-5 gr nelle cultivar da tavola. La buccia, o esocarpo, varia il suo colore dal verde al violaceo a differenza delle diverse cultivar. La polpa, o mesocarpo, è carnosa e contiene il 25-30 % di olio, raccolto all'interno delle sue cellule sottoforma di piccole goccioline. Il seme è contenuto in un endocarpo legnoso, anche questo ovoidale, ruvido e di colore marrone: è facile trovare noccioli sprovvisti di embrione, soprattutto nelle cultivar Montalcino e Rossellino, che determina un deprezzamento del prodotto. Il tronco è contorto, la corteccia è grigia e liscia ma tende a sgretolarsi con l'età; il legno è di tessitura fine, di colore giallo-bruno, molto profumato (di olio appunto), duro ed utilizzato per la fabbricazione di mobili di pregio in legno massello. Caratteristiche del tronco, sin dalla forma giovanile, è la formazione di iperplasie (ovuli, mamelloni, puppole) nella zona del colletto appena sotto la superficie del terreno; simili strutture si possono ritrovare inoltre sulla branche: comunque queste formazioni sono date non da fattori di tipo parassitario ma da squilibri ormonali e da eventi di tipo microclimatico.

Le **radici** sono prevalentemente di tipo fittonante nei primi 3 anni di età, dal 4° anno in poi si trasformano quasi completamente in radici di tipo avventizio, superficiali e che garantiscono

alla pianta un'ottima vigoria anche su terreni rocciosi dove lo strato di terreno che contiene sostanze nutritive è limitato a poche decine di centimetri.



Figura 6 : Fiori di Olivo

Stadi fenologici - Alternanza di produzione

Importanti da individuare nell'olivo sono gli stadi fenologici e l'alternanza di produzione.

Gli stadi fenologici che l'olivo deve seguire sono:

1. stadio invernale durante il quale le gemme sono ferme
2. risveglio vegetativo delle gemme
3. formazione delle mignole con il fiore non ancora sviluppato ma presenta i bottoni fiorali
4. aumento di volume dei bottoni
5. differenziazione della corolla dal calice
6. fioritura vera e propria con apertura dei fiori (corolle bianche)
7. caduta dei petali (corolle imbrunite)
8. momento dell'allegagione e comparsa dei frutti dal calice
9. ingrossamento del frutto
10. invaiatura e indurimento del nocciolo
11. maturazione del frutto

L'alternanza di produzione è un aspetto del quale si deve tener molto in considerazione in olivicoltura perché i suoi effetti si ripercuotono sia sul prezzo che sulla qualità del prodotto finito (sia olive da olio sia da tavola).

Le cause a cui si può ricondurre tale evento sono un mix di condizioni climatiche, attacchi parassitari, potatura e concimazioni sbagliate, eccessivo ritardo nella raccolta dei frutti e non meno importante la predisposizione della cultivar stessa. Per ovviare a tale evento si deve

operare in modo tempestivo e continuato nel tempo con i seguenti accorgimenti:

1. distribuzione regolare della produzione sulla pianta con interventi di potatura straordinari (incisione anulare);
2. pratica di irrigazione e concimazione continua durante tutto l'anno;
3. effettuando una regolare lotta antiparassitaria, soprattutto contro la mosca dell'olivo;
4. anticipando il più possibile l'epoca di raccolta.

Portinnesti e varietà

Come portinnesti possono essere utilizzati gli oleastri (da olivo selvatico, usati un tempo) e gli olivastri (provenienti da cultivar rustiche e vigorose, oggi gli unici soggetti utilizzati). Questi ultimi, ottenuti da semi di piante coltivate, come tutti i franchi presentano un'ampia disomogeneità di sviluppo, maggiormente accentuata nell'olivo per il fatto che numerose varietà sono autosterili. Da ciò si desume che individuare una popolazione di semenzali in grado di essere uniforme e di controllare alcuni caratteri risulta alquanto difficile. Accanto all'*Olea europaea* un certo successo si è ottenuto ricorrendo all'*Olea oblonga*, specie resistente al *Verticillium dahliae*, patogeno molto diffuso al sud. Le ricerche di nuovi portinnesti sono state indirizzate anche verso altre specie del genere *Oleae* verso generi affini. Per quanto riguarda le cultivar, il parametro che viene maggiormente utilizzato nella classificazione delle cultivar di olivo è quello che le suddivide in relazione alla destinazione del frutto; in base a ciò si distinguono, tra le tante:

- **cultivar da olio:** Bosana, Canino, Carboncella, Casaliva, Coratina, Dolce Agogia, Frantoio, Leccino, Moraiolo, Pendolino (cultivar toscana diffusa come impollinatrice di Frantoio, Leccino, Moraiolo, Ascolana Tenera), Rosciola, Taggiasca, ecc.;
- **cultivar da mensa:** Ascolana Tenera, Oliva di Cerignola, Sant'Agostino;
- **cultivar a duplice attitudine:** Carolea, Itrana, Tonda Iblea.

Impianto

Prima di mettere a dimora le piantine d'olivo e dopo aver scelto il luogo dove si dovrà procedere all'impianto si devono eseguire le seguenti operazioni:

- 1) livellamento e, se necessario, spietramento;
- 2) lavorazione profonda del terreno con aratro ripuntatore (ripper) per dissodare il terreno in profondità;
- 3) continuare poi con una concimazione a base di letame (300-400 q.li/ha) e una fosfo-potassica (150-200 kg/ha);

- 4) messa in opera di una rete di scolo (fossi e dreni);
- 5) tracciamento dei sestri e messa dei tutori (picchetti in legno) delle future piantine;

Forme d'allevamento

Le forme di allevamento cambiano da zona a zona, da varietà a varietà ma, soprattutto, in funzione del tipo di raccolta da praticare. Non si deve dimenticare, comunque, che l'olivo è una pianta mediterranea: come tale essa ha bisogno di molta luce e aria e ha bisogno della maggior massa di foglie per dare buoni risultati produttivi, che produce su rami di un anno compiuto, da rinnovare annualmente, evitando, allo stesso tempo, gli ombreggiamenti che hanno effetti sensibili e negativi sui risultati produttivi ed economici della coltura. La forma a vaso è la più diffusa tra i sistemi di allevamento dell'olivo. Dal fusto, una volta reciso a una determinata altezza, si fanno partire esternamente delle branche (in modo diverso) che daranno alla chioma la forma di cono, o di cilindro, oppure conico-cilindrica, o tronco-conica. È un sistema che permette un buon arieggiamento della chioma evitando l'eccessivo infittimento della vegetazione. Il vaso policonico, con le branche impalcate a 1-2 m da terra, permette le lavorazioni e la crescita sottochioma delle specie erbacee. Contemporaneamente consente alle piante di fruttificare molto in alto, rendendo difficili e costose le operazioni di potatura e raccolta. Quando le piante hanno raggiunto la maturità sono necessarie le scale, perciò, si stanno diffondendo altre forme di allevamento. La forma libera o a cespuglio, si ottiene senza effettuare nessun intervento di potatura alla pianta nei primi 8-10 anni, fatto salvo l'eventuale diradamento dei rametti alla base per i primi 40-50 cm, da effettuarsi subito dopo il trapianto o alla fine del primo anno. In seguito allo sviluppo dell'olivo, si ottiene un cespuglio globoide con varie cime e contenuto in altezza, simile alla forma naturale. Dal 10° anno in poi si prevedono interventi di potatura più o meno drastici che possono andare da un abbassamento delle cime, con contemporaneo sfoltimento della chioma, a una stroncatura turnata di tutte le piante dell'apezzamento. Nel globo, forma molto simile al cespuglio, il fusto è stato reciso a una determinata altezza e le branche si sviluppano da tale piano senza un ordine prestabilito per raggiungere, con le ramificazioni, altezze diverse; nel complesso la chioma dell'olivo prende una forma globosa. Quando le ramificazioni non scendono molto lateralmente, ma si estendono soltanto nella parte superiore, come quelle del pino da pinoli, si ha l'ombrello. Tra le forme di allevamento basse ricordiamo: la palmetta libera, il vaso cespugliato, il cespuglio allargato lungo il filare (ellittico) o espanso (circolare), monocono o a cordone, a siepone. Queste forme tendono a realizzare una massa continua di vegetazione lungo il filare alta fino a 4 m. Il vaso cespugliato presenta 3-4 branche principali che si dipartono dal suolo e possono derivare da gruppi di 3-4 piantine. Il monocono è una forma a tutta cima, molto simile al fusetto utilizzato in frutticoltura,

di semplice manualità nella potatura. Per l'impostazione di questa forma di allevamento si consigliano potature estive di formazione nei primi due anni allo scopo di eliminare le ramificazioni basali del tronco nei primi 80-90 cm, guidare la cima al tutore e sopprimere eventuali ramificazioni laterali assurgenti che possono entrare in concorrenza con l'unica cima. I rami legnosi saranno intervallati tra loro di 50-60 cm in modo da conferire alla pianta, a struttura ultimata, la forma di un cono col vertice rivolto verso l'alto.

E' la forma di allevamento più adatta alla raccolta meccanica per vibrazione del tronco, ma la fruttificazione non è sempre regolare. Le forme di allevamento libere sono più adatte per quelle aziende che dispongono di poca manodopera per le operazioni di potatura e raccolta.

Pratiche colturali

Per garantire una buona produzione si deve attuare un'ottima potatura di produzione tenendo a mente poche ma fondamentali regole:

- 1) manutenzione di un giusto equilibrio tra vegetazione e fruttificazione;
- 2) l'olivo produce su rametti dell'anno lunghi da 25 a 50 cm;
- 3) una produzione eccessiva durante un anno determina un esaurimento delle sostanze nutritive a disposizione della pianta, favorendo l'alternanza di produzione;
- 4) la competizione ormonale fra frutti della stessa pianta e della stessa branca è il principale fattore che induce la cascola pre-raccolta.

Ci sono altre due pratiche colturali, anche se meno importanti, che si stanno diffondendo ultimamente: l'irrigazione e la concimazione. Di entrambe l'olivo non avrebbe un reale bisogno perché è una pianta molto rustica ma che, per aumentarne la produzione, si sono rilevate abbastanza efficaci. L'irrigazione è importante soprattutto nei primi anni d'impianto e nel periodo estivo. Se la pianta andasse in carenza idrica durante l'estate e la primavera si incorrerebbe in aperture anomale dei fiori e conseguente aborto dell'ovario, in una ridotta dimensione dei frutti e poca polpa rispetto all'intero frutto che darebbe meno olio. Per ovviare a tale problema si interviene con l'istituzione in campo di sistemi di irrigazione gravitazionali tradizionali oppure a microportata (spruzzo e goccia). La concimazione è importante, come già detto, al momento dell'impianto ma anche nel momento della piena produzione se si vogliono ottenere indici di conversione molto elevati. Ci sono degli elementi che rivestono un ruolo fondamentale nella nutrizione di queste piante e sono: Bo e Mg (assieme al ferro servono per la nutrizione minerale della pianta), Ca, K (favorisce la sintesi di amido, regola l'accumulo

idrico ed aumenta la resistenza alle avversità ambientali), P (regola l'accrescimento e la fruttificazione) e K (regola il vigore della pianta e regola il suo equilibrio vegeto-produttivo).

Raccolta

Per le olive non esiste un'epoca di raccolta ben precisa. Le olive si dividono, a seconda della maturazione dei frutti, in: a maturazione scalare, a maturazione contemporanea. Inoltre a differenza della loro precocità si suddividono in: precoci (Leccino, Rosciola e Moraiolo), medio-precoci (Cardoncella) e tardive (Frantoio). Per le olive da olio si decide di effettuarla (solitamente dalla metà di Ottobre a tutto il mese di Dicembre) quando i frutti sono giunti a maturazione: il che si deduce dall'invaatura del esocarpo (tipica e differente tra cultivar e cultivar); nelle olive da tavola la brucatura si può attuare sia prima che dopo l'invaatura (a seconda delle lavorazioni che dovranno subire). Importante, soprattutto per le olive da olio, è stimare bene il momento della loro raccolta tenendo a mente alcuni considerazioni:

- la cascola pre-raccolta causa delle perdite significative sulla futura produzione di olio; il prodotto ottenuto comunque da olive cascolate è di qualità scadente: nelle cultivar soggette a tale fenomeno è bene anticipare la raccolta;

- anticipando la raccolta si evitano sia danni da eventi atmosferici che da attacchi parassitari;
- le olive raccolte precocemente, con maturazione comunque già conclusa, hanno sia sapore più gradevole sia acidità più bassa sia resa di olio migliore;
- la prolungata permanenza dalle olive già mature sulla pianta porta le nuove gemme a non differenziarsi, favorendo così l'alternanza di produzione.

La raccolta delle olive si può effettuare sia manualmente sia meccanicamente. Quella manuale si divide in tre tipi diversi;

- brucatura: i frutti sono asportati grazie al solo ausilio delle mani e si depositano in ceste o canestri. Si arriva a 5-10 kg/h di olive da olio fino a 10-20 kg/h per quelle da tavola;
- pettinatura: le drupe vengono 'pettinate' o 'strisciate' con attrezzi detti pettini, mansalva e manrapida, e fatte cadere su teli o reti poste sotto gli alberi. La resa si aggira attorno a 15-25 kg/h per entrambe le categorie.
- raccattatura: praticata soprattutto in Liguria, Puglia e Sicilia e consiste nel raccogliere l'oliva quando questa è caduta naturalmente senza dover far intervenire manodopera come per i casi precedenti.

Invece quella meccanizzata si attua con i seguenti tipi di macchina:

- ganci o pettini oscillanti che, azionati da compressori e portati all'estremità di aste, permettono di raddoppiare la resa oraria;

- scuotitori da applicare alle branchie o direttamente al tronco. Ci sono in commercio macchinari scuoti-raccogliatrici che abbinano l'apparato scuotitore a quello di intercettazione del prodotto.

Avversità biologiche

Le principali avversità biologiche sono date sia da agenti di danno (insetti) che da agenti di malattia (funghi o batteri). Quelle causate da agenti di malattia sono principalmente tre: Cicloconio o occhio di pavone: (*Cycloconium oleaginum*) questa è una tra le più importanti e dannose malattie di origine fungina che attaccano l'olivo: di fatto colpisce soprattutto le foglie ma non risparmia ne i rametti ne i frutti. Sulle foglie si manifesta con macchie rotondeggianti di 10 mm costituite da cerchi concentrici policromatici (dal giallo al brunastro) che disegnano l'occhio di pavone e causano effetti di filloptosi sulle piante colpite; sui frutti i sintomi sono più occasionali e meno pericolosi e si manifestano come piccole macchioline nere infossate e puntiformi; i rametti sono attaccati solo sulla parte erbacea e i sintomi si manifestano simili a quelli delle foglie. La lotta è di tipo chimico, sia guidata sia integrata: prevede un campionamento delle foglie per determinare la soglia d'intervento (30-40 % delle foglie raccolte): se la soglia viene raggiunta o superata si interviene con un trattamento a Febbraio-Marzo e uno a Ottobre a base di rameici (Poltiglia bordolese, Idrossidi di rame) o ditiocarbammati (Zineb o Ziram).

Lebbra delle olive: (*Gleosporium olivarum*) la malattia si manifesta soprattutto nel periodo autunnale quando iniziano le piogge. Questa colpisce i frutti in via di maturazione e si formano delle macchie estese, rotondeggianti, raggrinzite, bruno nerastre, con pustole gessose o cerose di colore marrone o rosato. Le olive colpite cadono in terra o, comunque, forniscono un olio di scadente qualità (rossastro, torbido e acido). La malattia può colpire anche i giovani rametti e le foglie sulle quali si formano macchie giallastre che in un secondo momento virano al marrone: le foglie colpite disseccano e cadono. La lotta che possiamo effettuare è di tipo preventivo, sia agronomico sia chimico. La lotta chimica si attua in autunno con trattamenti a base di prodotti rameici (Idrossidi di rame o Poltiglia bordolese) o con Clortalonil; quella agronomica si mette in opera fornendo l'impianto di un buon sistema di drenaggio per allontanare le acque in eccesso oppure sfoltendo la chioma al fine di evitare la formazione di un microclima umido, che favorirebbe il patogeno.

Rogna dell'olivo: (*Pseudomonas savastanoi*) è una delle principali batteriosi conosciute e attacca i rami, le foglie, le radici sulle quali il danno è più rilevante che sulle altre parti della pianta, il tronco e i frutti su i quali si manifestano o delle deformazioni o delle maculature ; si presenta con tubercoli screpolati, duri e bruni causati da aperture prodotte da avversità,

infezioni oppure da traumi. L'elevata piovosità primaverile accompagnata da temperature miti favoriscono l'attività del patogeno. I danni sono dovuti alla sottrazione di materiali plastici con conseguente diminuzione della loro produzione anche del 30%. A conseguenza di tale attacco si è rilevato anche un certo peggioramento qualitativo delle olive e dell'olio.

La lotta contro la Rogna dell'olivo è di tipo preventivo unicamente agronomico e si avvale delle seguenti precauzioni: potatura di rimonda e distruzione dei rami infetti, non si raccoglie il prodotto tramite abbacchiatura, protezione e disinfezione delle ferite, lotta alla *Dacus oleae* che è vettore di tale batteriosi è pratiche dendrochirurgiche.

Xylella fastidiosa (agente del Complesso del disseccamento rapido dell'olivo - CoDiRO): Nell'estate del 2013 sono stati segnalati in alcuni oliveti pugliesi diversi casi di disseccamento di piante di olivo coltivate in una zona a sud di Gallipoli nella Provincia di Lecce.

Le piante colpite presentavano la seguente sintomatologia:

- disseccamenti estesi della chioma che interessavano rami isolati, intere branche e/o l'intera pianta;
- mbrunimenti interni del legno a diversi livelli dei rami più giovani, delle branche e del fusto;
- foglie parzialmente disseccate nella parte apicale e/o marginale. In seguito alle indagini svolte dal Servizio Fitosanitario della Puglia con il supporto dell'Università degli Studi di Bari e del CNR, nell'area colpita sono stati individuati diversi agenti parassitari che associati costituiscono il cosiddetto "Complesso del disseccamento rapido dell'olivo"; essi sono: il batterio fitopatogeno da quarantena *Xylella fastidiosa*,; il lepidottero *Zeuzera pyrina* o Rodilegno giallo ed alcuni miceti lignicoli vascolari (*Phaeoacremonium parasiticum*, *P. rubrigenum*, *P. aleophilum*, *P. alvesii* e *Phaemoniella* spp.) noti per causare disseccamenti di parti legnose di piante arboree e di vite.
- *Xylella fastidiosa* è un batterio incluso nella lista degli organismi nocivi di quarantena dell'Unione europea (allegato I AI della Direttiva del Consiglio 2000/29/CE) che è stato riscontrato per la prima volta sul territorio comunitario. Considerato il rischio della sua diffusione a causa della sua pericolosità nei confronti di numerose specie vegetali coltivate e spontanee, questo ha innescato una serie di azioni comunitarie, nazionali e

regionali atte ad eradicare il focolaio pugliese e a contenerne la diffusione sul territorio nazionale.

- Le principali malattie causate da agenti di danno sono cinque ovvero: **Mosca dell'olivo** (*Dacus oleae*) La larva della Mosca dell'olivo misura circa 8 mm, è apoda, ha apparato masticatore costituito da due mandibole nere ben visibili ad occhio nudo, è di colore giallognolo ed è più sottile verso l'estremità cefalica. L'insetto adulto somiglia ad una mosca di piccole dimensioni (4-5 mm) con un'apertura alare di 10-12 mm., presenta capo fulvo con occhi verdastri, corpo. Il corpo è di colore grigio ed ali trasparenti con due piccole macchie scure alle estremità. L'alimentazione di questo dittero differisce a seconda dello stadio in cui si trova: da larva si nutre della polpa dei frutti entro i quali scava gallerie (i frutti così danneggiati sono sede di marciumi e conseguente cascola a causa dell'instaurarsi di colonie di microrganismi); da adulto si nutre con i succhi che fuoriescono dalla puntura di ovideposizione, con materiali zuccherini o proteici che estraggono dalle diverse parti verdi dell'olivo tramite il suo apparato boccale tipicamente pungente-succhiante. La Mosca dell'olivo è uno tra i principali vettori della Rogna dell'olivo. La lotta è sia di tipo chimico e, negli ultimi anni, si stanno sperimentando metodi di lotta biologica svolte con l'intervento di entomofagi. Ricordiamo che la *Dacus oleae* risente molto dell'alternanza di temperatura (fattore limitante): infatti l'attività di volo inizia quando la temperatura supera i 14-18 °C e si arresta allorché questa supera i 31-33 °C; inoltre il susseguirsi di giornate estive caratterizzate da alte temperature (maggiori di 30°C), bassa umidità ed assenza di pioggia causano un'elevata mortalità delle uova e delle larve presenti all'interno dei frutti, l'arresto dello sviluppo delle uova e dell'attività degli adulti. Gli entomofagi usati nella sperimentazione sono parassitoidi larvali (Imenotteri Calcidoidei), entomoparassiti (Imenottero Braconide) e insetti che si nutrono delle sue uova (Dittero Cecidomide); la lotta chimica unisce i principi di quella integrata e quella di tipo guidata: si stabilisce la soglia di intervento che varia in base e in funzione dell'uso cui è destinata la produzione del campione rappresentativo calcolato in drupe per Ha (200 drupe raccolte a caso, provenienti da 20 piante).

Il rilevamento degli adulti si effettua con trappole cromotropiche, alimentari (avvelenate, prima che inizi l'ovideposizione) e sessuali (installate a fine giugno, 2-3 per ettaro).



Fig. 7 Olive colpite dalla Mosca dell'olivo

- **Tripide dell'olivo:** (*Liothrips oleae*) questa è una specie molto diffusa nel bacino mediterraneo. L'adulto è lungo circa 2,5-3 mm, ha un corpo nero brillante e ali frangiate. Le neanidi sono di colore giallo. I danni si manifestano sui germogli, foglie, fiori, frutti e sono determinati dalle punture trofiche sia degli adulti che delle forme giovanili. I germogli colpiti hanno uno sviluppo stentato, le foglie si deformano e cadono precocemente, sui fiori si ha l'aborto fiorale e successiva colatura. Sui frutti si possono avere sporadiche cascole, ma molto più frequenti sono le deformazioni, infossature e maculature. Le punture inoltre possono favorire la penetrazione di patogeni da ferita. La lotta contro questo tisanottero è di tipo chimico, agronomico e condotta anche mediante l'aiuto di due entomofagi del *Liothrips* cioè *Anthocoris nemoralis* (Rincote antocoride) e *Tetrastichus gentilei* (Imenottero calcidoideo). La lotta chimica si effettua solo in presenza di gravi attacchi e si utilizzano prodotti fosfororganici quali Acefate e Metomil (si stabilisce una soglia d'intervento pari al 10% dei germogli infestati). La lotta agronomica si limita a buone potature atte a prevenire l'instaurarsi del Tripide.
- **Cocciniglia mezzo grano di pepe:** (*Seissetia olea*) questa è un lacanide che ha come ospiti principali l'olivo e gli agrumi, ma vive tuttavia su svariate altre piante arboree ed erbacee comprendenti: oleandro, albero di giuda, evonimo, lentisco, aralia, palme, zucca e carduacee spontanee. Le infestazioni interessano i rami, i rametti e la pagina inferiore delle foglie, dove le neanidi si localizzano lungo la nervatura principale. La cocciniglia causa deperimenti vegetativi, defogliazioni, disseccamenti di rametti, cascola e scarsa fruttificazione. La neanide è di colore

giallognolo e scurisce durante lo sviluppo; il maschio è alato e compare raramente, la femmina è attera misura circa 5 mm e il suo corpo è completamente ricoperto da uno scudetto di cera convesso (sotto il quale si sviluppano le uova) con disegnata sopra una H. Gli abbondanti escrementi zuccherini prodotti dalle femmine sviluppano sia una notevole fusaggine sia un effetto lente che brucia il punto della foglia sul quale si trova nonché un forte richiamo alimentare per le formiche. Lo sviluppo della cocciniglia è favorito nelle annate con autunno e inverno miti e con estate umida e non eccessivamente calda, nonché negli impianti trascurati e sottoposti ad eccessivi apporti di concimi azotati. Inoltre, l'elevata densità d'impianto e le ridotte o mancate potature creano condizioni microambientali particolarmente favorevoli allo sviluppo delle infestazioni. La lotta contro questo dannosissimo Rincote è sia di tipo agronomico sia di tipo chimico: comunque segue i principi della lotta integrata e guidata. Il metodo chimico prevede una soglia d'intervento pari a 2-5 neanidi per fogli oppure 1 femmina ogni ogni 10 cm di rametto, nel caso si superi si interviene con fosfororganici e oli bianchi (si evita l'uso dei primi per l'alta tossicità anche verso l'entomofauna utile, si preferisce il secondo per il motivo opposto). La lotta agronomica si avvale di potature energiche e di basse concimazioni azotate.

- **Cocciniglia cotonosa dell'olivo o Filippa:** (*Lichtensia viburni*) questo Coccide è presente in tutte le diverse regioni olivicole italiane causando seri danno soprattutto alla parte aerea degli olivi. Il maschio è alato, le neanidi sono di colore giallo-verdastro e di forma ovale, la femmina adulta è lunga 5 mm con il corpo di colore giallognolo con macchie scure: durante l'ovideposizione il loro corpo appare ricoperto da una secrezione cerosa (ovisacco) dove sono contenute le uova. Le parti infestate dalla *Lichtensia* sono la pagina inferiore delle foglie e dei germogli: il danno causato consiste dalla produzione di melata che porta gli stessi inconvenienti della Cocciniglia mezzo grano di pepe. Per debellare questo fastidioso e dannoso insetto si ricorre sia ai rapporti di preda/predatore presenti in nature (Coleotteri Coccinellidi) sia a criteri di lotta chimica (prodotti uguali che per la C. m. g. di p.) sia a criteri di lotta agronomica (potatura di sfoltimento).
- **Tignola dell'olivo:** (*Prays oleae*) questo insetto presenta prevalentemente tre generazioni annuali (larva, crisalide e farfalla adulta), che attaccano rispettivamente le foglie, i fiori e i frutti. La larva, di lunghezza 6-8 mm e larghezza 1,5 mm, ha un colore verde cenerino col capo rossiccio. La crisalide è di color marrone ed ha una lunghezza di 4-6 mm. L'adulto è una piccola farfalla di color bianco cenerino, di lunghezza 6-7 mm; la prima coppia di ali è

caratterizzata da piccole macchie scure, mentre la seconda è di colore uniformemente grigio con un caratteristico bordo frastagliato. la prima generazione comincia con il bruco, nel tardo inverno scava gallerie nelle foglie, successivamente erode le tenere foglioline e verso Aprile si impupa in un bozzolotto. La seconda generazione penetra nei boccioli floreali (mignole) e si incrisalida. La terza generazione è quella che provoca i danni più gravi, provocando la caduta delle olive e causando forti perdite. Il danno è simile a quello della larva della mosca, infatti si introduce nelle drupe, scavando gallerie che erodono anche il nocciolo: è qui la differenza rispetto alle gallerie della mosca. Osservando le olive colpite, le larve e le crisalidi si distinguono facilmente da quelle colpite dalla mosca. La lotta è di tipo chimica e segue le indicazioni di quella guidata ed integrata: si usano insetti entomofagi predatori (Rincoti Antocoridi, Ditteri Silfidi e Neurotteri Crisopidi) e parassitoidi (Imenotteri Calcidoidei e Imenotteri Braconidi); i prodotti chimici usati sono tutti Fosfororganici.

- **Mirto - *Myrtus communis* L.**

Arbusto molto ramificato alto 1-3 metri di altezza, sempreverde, di forma da rotondeggiante-espansa a piramidale, irregolare. I rami sono disposti in modo opposto, la scorza è di colore rossastro negli esemplari giovanili e col tempo diventa grigiastra con screpolature. Le foglie sono coriacee, persistenti, opposte, con lamina lanceolata, ellittica o ovato-lanceolata, sessili o sub-sessili, lunghe 2-4 cm, di un colore verde scuro e molto aromatiche per l'elevato contenuto in terpeni. I fiori hanno numerosi stami con lunghi filamenti, sono di colore bianco con sfumature rosate, solitari o talvolta appaiati all'ascella delle foglie, sorretti da un lungo peduncolo. I frutti sono bacche più o meno tondeggianti di colore nero-bluastro sormontate dal calice persistente.

Corologia:

Il mirto è una pianta originaria delle regioni del mediterraneo europeo e nordafricano.

Fenologia:

Fiorisce in maggio-giugno e fruttifica in ottobre-novembre.

Habitat:

Il mirto è un arbusto diffuso nel mediterraneo, che vive in consociazione con altri elementi caratteristici della macchia, quali il lentisco ed i cisti, nella fascia litoranea e collinare. È una pianta che necessita di un clima mite ed è sensibile ai venti forti per cui lo si trova spesso localizzato nelle vallecole. Si adatta molto bene a qualsiasi tipo di terreno. Tollera bene la siccità. In estate esprime il massimo della sua bellezza quando la sua chioma verdastra si riempie di deliziosi fiorellini bianchi.

Forma biologica:

Arbusto sempreverde, cespitoso.
Nanofanerofita.

Curiosità:

Le bacche si utilizzano per preparare un ottimo liquore e per aromatizzare carni insaccate oppure olive. Il legno durissimo viene utilizzato per lavori d'intarsio, mentre le foglie ricche di tannino sono utilizzabili per la concia delle pelli.



29 - MIRTO
MIRTACEE

Famiglia: Mirtacee
Genere: *Myrtus* L.
Specie: *Myrtus communis* L.
Nome comune: Mirto

Mirto

DESCRIZIONE GENERALE

Arbusto sempreverde, o piccolo alberello, alto 1-4 metri. Ha normalmente un portamento cespuglioso ed è molto ramificato. La corteccia è di colore marrone-scuro o rossastra e si stacca a scaglie sottili. Il mirto è una pianta aromatica e dalle bacche e dalle foglie, soprattutto in Sardegna, si produce il liquore di mirto.



FOGLIE

Coriacee, opposte, semplici, a lamina ovale-lanceolata e margine intero. Le foglie sono verdi, lucide e glabre ed hanno numerose ghiandole aromatiche. Lunghe 2-5,5 cm e larghe 1-3,5 cm con picciolo molto breve.

FIORI

I fiori sono ermafroditi, coesistono gli organi sessuali maschili e femminili; profumati, sono solitari o appaiati e di colore bianco. Fiorisce in maggio-luglio.

FRUTTI

Il frutto è una bacca tondeggiate, allungata, grande 8-16 mm; di colore nero-violaceo o raramente bianca, contiene numerosi semi giallognoli. I frutti maturano ad ottobre-dicembre e sono commestibili.



HABITAT

Preferisce ambienti e climi caldi, ma ama i luoghi umidi anche lungo i corsi d'acqua.

AREALE GEOGRAFICO

Il suo areale comprende tutto il bacino del Mediterraneo. In Italia è presente nelle regioni del centro-sud.



• Quercus Suber

La quercia da sughero è una specie autoctona e coltivata in un areale ristretto del Mediterraneo occidentale soprattutto per la produzione di sughero. Questa sua scorza grigio-chiara, spugnosa e spessa circa 5 cm, può essere rimossa da piante con almeno 15-20 anni di età.

L'asportazione avviene mediante scortecciamento ed incisione prestando particolare attenzione per evitare lesioni al fellogeno. Le caratteristiche del sughero ne hanno fatto un materiale ricercato e apprezzato in molte attività produttive.

La prima estrazione viene detta demaschiatura: il primo sughero è chiamato sugherone o sughero maschio perché molto grossolano, ruvido, screpolato e poroso; le estrazioni successive avvengono ad intervalli di 9-12 anni e il prodotto estratto viene detto sughero gentile o femmina, perché leggero, compatto e uniforme. Per evitare

danni alla pianta, il periodo migliore per l'estrazione è compreso tra maggio e agosto.



15 - QUERCIA DA SUGHERO
FAGACEE

Famiglia: Fagaceae
Genere: *Quercus* L.
Specie: *Quercus suber* L.
Nome comune: Quercia da sughero

Quercia da sughero

DESCRIZIONE GENERALE

Albero sempreverde, alto dai 5 ai 20 metri. Il fusto è spesso contorto, la chioma verde-chiara, poco densa ed ampia. Caratteristica della quercia da sughero è la corteccia, ossia il sughero, il quale viene estratto dalla pianta. La corteccia, prima dell'estrazione, è irregolarmente e profondamente fessurata e viene chiamata sugherone; dopo diventa regolare e compatta, assume un colore rosso e prende il nome di sughero gentile. I rami giovani sono gracili, grigi e ricoperti di peluria ed in seguito glabri. Le radici inizialmente sono a fittone ma con l'età tendono a ramificarsi. È una specie longeva e può raggiungere i 300 anni di vita. Il sughero è ricercato per la produzione di tappi di bottiglia e come materiale isolante.



FOGLIE

Coriacee, semplici, a lamina lanceolata o ellittica e margine intero o dentato. Lunghe 3-8 cm e larghe 1,5-5 cm, con un breve picciolo. Nella pagina superiore sono verdi e lucide, in quella inferiore bianco-grigiastre ricoperte di peluria.

FIORI

Specie monoica, fiori maschili e femminili nella stessa pianta; i fiori maschili sono riuniti in amenti penduli, i fiori femminili sono riuniti in gruppi di spighe erette. La fioritura avviene da aprile a maggio.

FRUTTI

Il frutto è una ghianda ovale, allungata, con punta breve, avvolta per circa metà da una cupula formata da squame grigiastre; lunga 2-3,5 cm e larga 1,2-1,8 cm. La ghianda è verde da giovane e marrone a maturazione. Fruttifica a ottobre-novembre.



HABITAT

Predilige ambienti caldi e terreni acidi, freschi e profondi, derivati da scisti, graniti, trachiti.

AREALE GEOGRAFICO

Specie diffusa nel Mediterraneo centro-occidentale. In Italia è presente allo stato spontaneo nelle regioni delle coste tirreniche e ioniche comprese le isole.



10. MANUTENZIONE

Per garantire nel tempo i risultati previsti in progetto è previsto un periodo di manutenzione di di tipo ordinario e straordinario così riassumibili:

Manutenzione ordinaria: Le operazioni di manutenzione ordinaria sono rappresentate da: concimazioni e lavorazioni del terreno, potature e trattamenti antiparassitari.

Tali interventi saranno finalizzati a garantire il corretto attecchimento degli esemplari e ed il loro completo adattamento all'ambiente circostante, nonché a prevenire e curare eventuali fitopatie.

Manutenzione straordinaria: Agli interventi sopra citati si aggiungono la sostituzione di possibili fallanze previo abbattimento, depezzamento e trasporto a discarica della pianta morta, e la manutenzione della funzionalità dei tutoraggi con la loro sostituzione in caso di furti o danneggiamenti. Il disseccamento delle piante infatti, conseguenza della cosiddetta "crisi da trapianto", è influenzato da numerosi fattori, sia ambientali che tecnici: caratteristiche fisico-chimiche del terreno, andamento stagionale avverso, attacchi parassitari epidemici. La manutenzione consiste nella sostituzione delle piante morte o in evidente stato di indebolimento e verrà eseguito, se necessario, per trapianto delle essenze specifiche. I risarcimenti sono da considerare necessari se le fallanze superano il 5%; al disotto di tali percentuali, si interverrà solo se la mortalità è concentrata in determinate zone. L'operazione viene effettuata, di norma, circa un anno dopo l'impianto.

11. INTERVENTI SULLE ALBERATURE DA REIMPIANTARE

Per le operazioni di espianto e reimpianto, inclusa preparazione e vivaio delle alberature si opererà come segue:

Inizialmente si dovrà procedere con la realizzazione di uno scavo perimetrale e circolare eseguito attorno al fusto e misurato di circa 3m, la profondità dipende dalla pianta. Tale operazione verrà eseguita in parte meccanicamente con rifinitura manuale avendo cura di recidere le radici interessate con speciali forbici da potatura. La zolla così ottenuta verrà fasciata con speciale rete metallica e tessuto non tessuto per garantirne l'umidità durante le fasi di trasporto e movimentazione e per assicurare una costante adesione del terreno all'apparato radicale alla struttura ipogea della pianta; verranno realizzati interventi mirati di potatura e le parti soggette a riduzione verranno, qualora le condizioni climatiche lo rendano necessario, fasciate e protette fino a nuova emissione di germogli. Gli esemplari dovranno essere trasferiti, qualora non ci sia coincidenza fra l'epoca di estirpazione e quella di trapianto, in un vivaio temporaneo, dove dimoreranno in apposita area in cui verrà preventivamente preparato il terreno mediante lavorazioni meccaniche con aggiunta di un substrato biologico. Tale il prodotto dovrà essere miscelato con uno strato intermedio di sabbia silicea e dovrà

mantenere caratteristiche di stabilità e arieggiatura, dovrà inoltre essere realizzato un impianto d'irrigazione a goccia e/o aspersione a seconda delle esigenze per mantenerne il giusto grado di umidità che garantisca un basso coefficiente di evapotraspirazione alle piante in sosta. Successivamente sarà adottata la massima attenzione per i reimpianti degli esemplari, nel punto previsto, infatti solo dopo una adeguata preparazione dell'area definitiva con le seguenti modalità si potrà procedere al reimpianto: Realizzazione di una buca dimensionata nel rapporto con la zolla sia in larghezza che in profondità interrando uno strato drenante di 20cm. di materiale drenante e strato di terriccio ricco di sostanze organiche. Tutte le operazioni saranno seguite da tecnici in grado di verificare lo stato dei lavori ed intervenire in caso di necessità.

Tutte le alberature da trapiantare verranno controllate dal punto di vista fito-sanitario in modo da accertare eventuali interventi atti a preservare lo stato vegetativo della pianta. Successivamente si dovrà constatare la perfetta riuscita delle operazioni di reimpianto delle alberature interessate. Su tutti i soggetti arborei reimpiantati verrà valutata pertanto la ripresa vegetativa attraverso la presenza di gemme fogliari. Il trapianto avverrà in funzione delle aree già fruibili e pronte ad accogliere gli esemplari arborei, e consisterà nella realizzazione di una buca dimensionata nel rapporto con la zolla sia in larghezza che in profondità nell'interramento di uno strato drenante di 20cm. e di uno strato di terriccio ricco di sostanze organiche infine si procederà infine con la palificazione, con pali di castagno e/o di abete autoclavato, convergenti a media altezza sul fusto della pianta e legati ad essa avendo cura di interporre tra tutore e fusto uno strato di tessuto che servirà a proteggerlo. Il tutto avrà la funzione di evitare movimenti, dovuti al vento o ad altri fattori climatici, che possono compromettere l'emissione di nuove radici.

12. FAUNA

La fauna è, tra le varie componenti ambientali, quella che ha un approccio particolarmente complesso per la difficoltà intrinseca di reperire dati sulla presenza delle varie specie animali e di compiere previsioni attendibili. Le difficoltà sono dovute alla loro mobilità, alla variabilità di comportamenti e risposte ecologiche, ai diversi stimoli ambientali ed ai più svariati livelli da quello genetico fino a quello della popolazione.

L'approccio deve quindi essere ad ampio raggio e valutare tutte quelle che sono le componenti animali, anche quelle minori, a tutela della biodiversità e delle singole specie, in modo particolare se si opera in aree protette o con specie particolarmente sensibili al disturbo antropico. Risulta evidente che qualsiasi approccio a queste problematiche non possa prescindere da uno studio e da un monitoraggio molto attento e puntuale sugli Habitat e sulle specie presenti ad un raggio considerevolmente ampio.

Per tali motivi, e al fine di soddisfare le richieste delle prescrizioni del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare è stata redatta una relazione di Valutazione di Incidenza Ambientale che fornisce le indicazioni naturalistiche necessarie per pianificare i lavori del Lotto Impianto Agrofotovoltaico Maladettu.

Il nuovo termine di “Ecodotto” si è affermato per la definizione di opere importanti per il passaggio esclusivo di fauna selvatica attraverso importanti corridoi vegetali. Questo termine rende bene l’idea dell’approccio integrato che queste strutture devono avere per un loro corretto funzionamento.

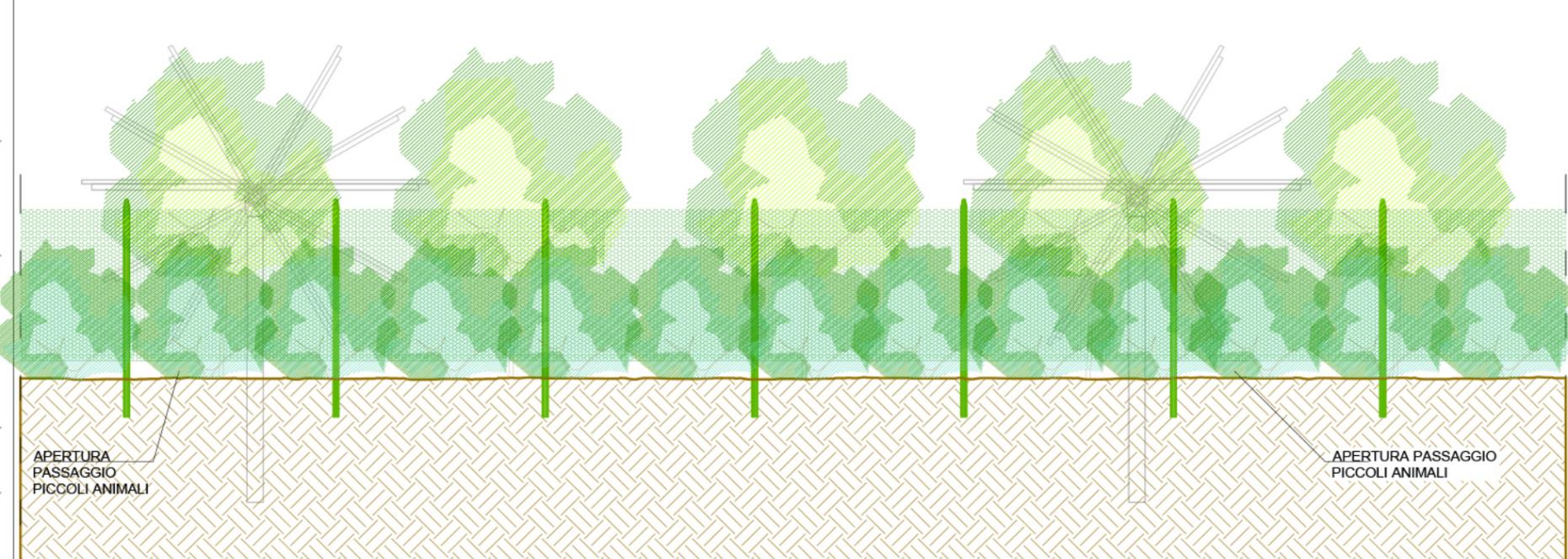
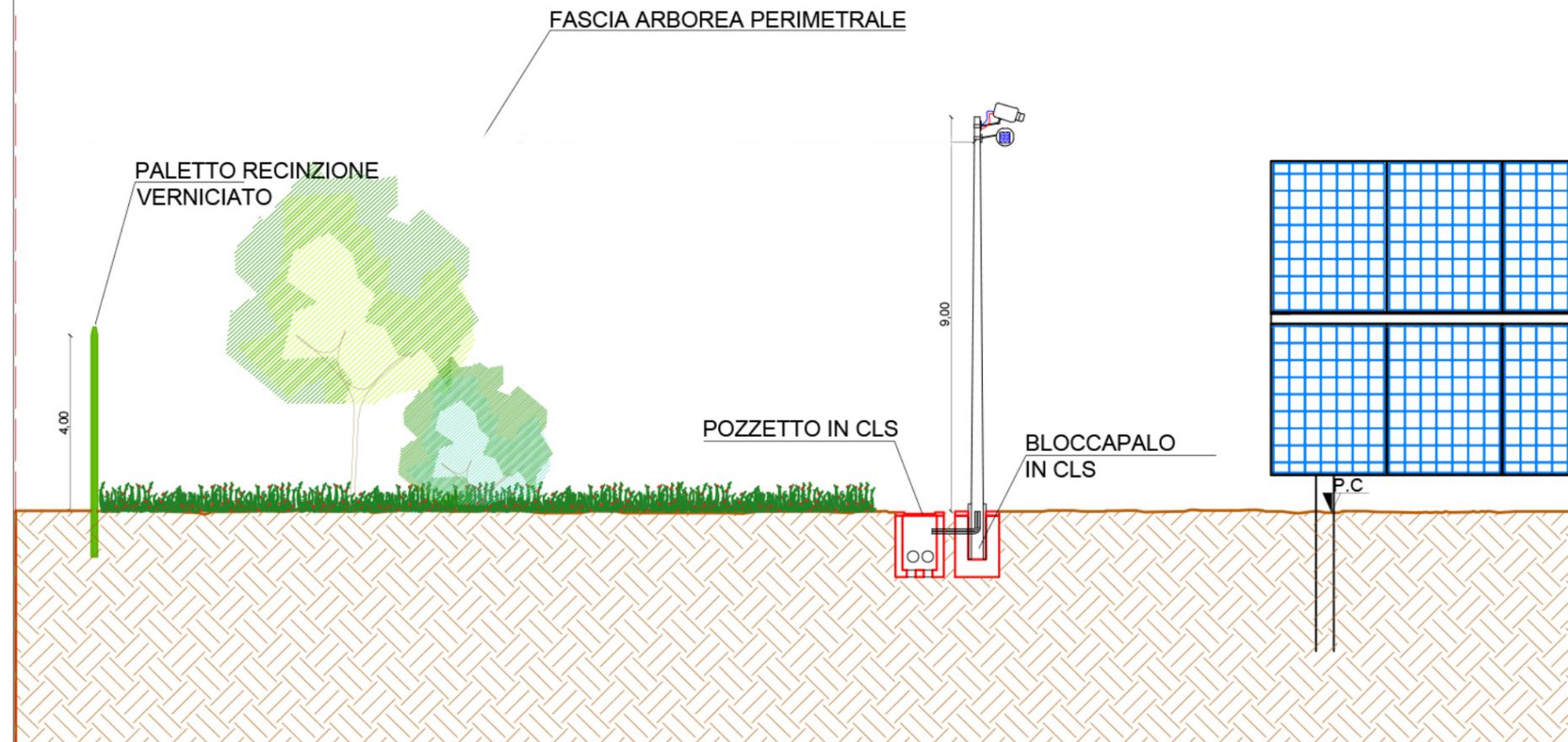
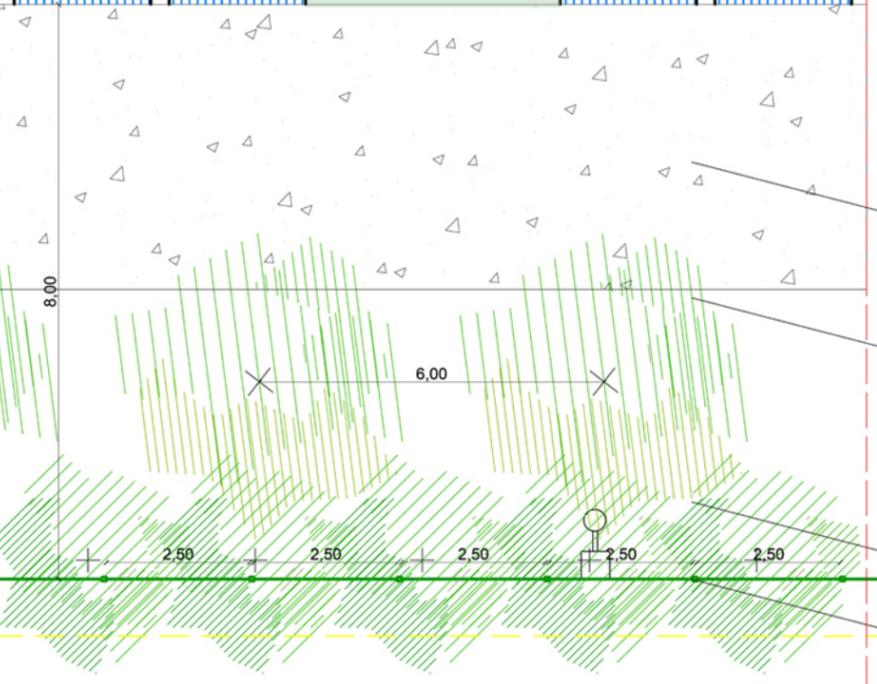
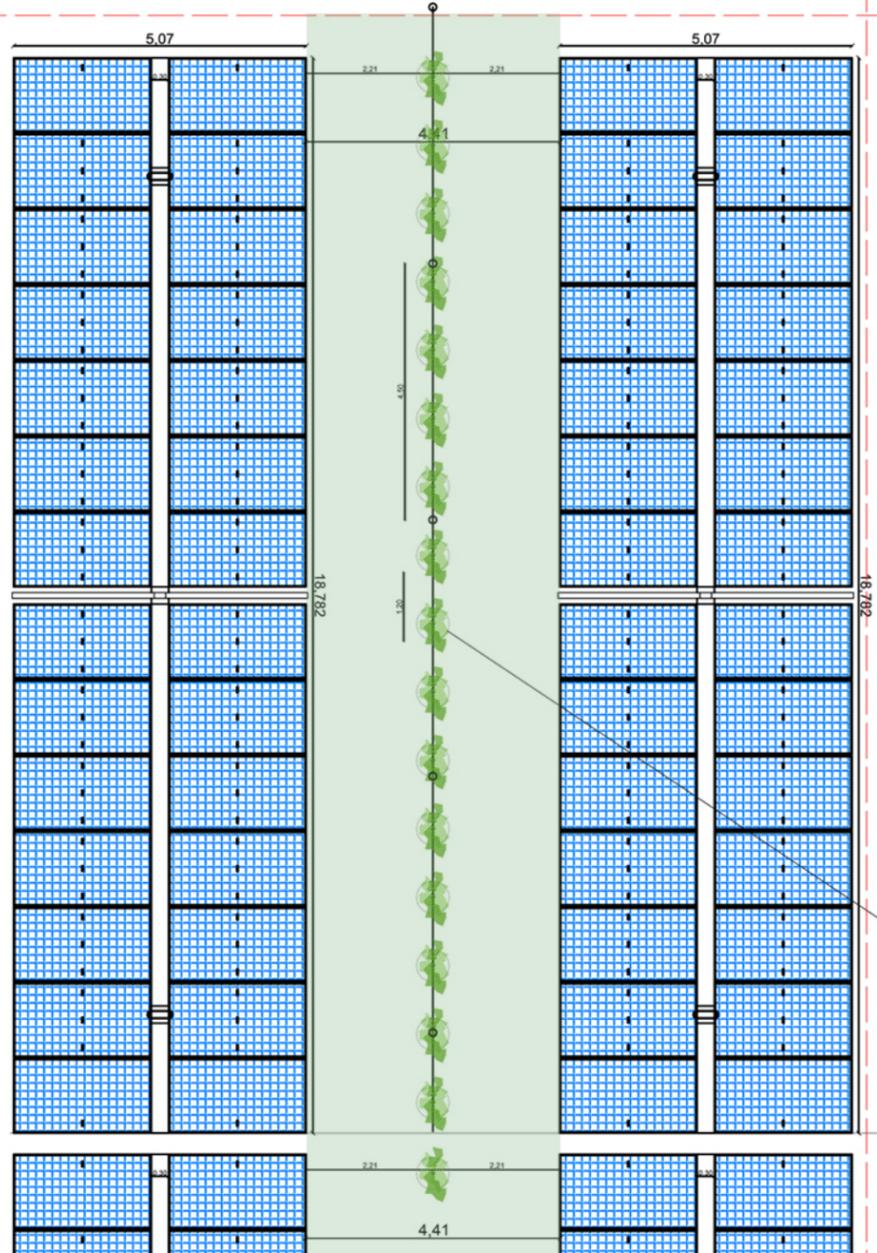
Il progetto di cui trattasi è stato sviluppato con particolare attenzione agli aspetti idraulici, garantendo il naturale deflusso delle acque e dimensionando le opere di attraversamento sulla base delle recenti normative, ed alla viabilità secondaria che garantisce la facilità di accesso al territorio e la riconnessione dei fondi agricoli presenti in fregio alla nuova infrastruttura anche attraverso le recinzioni perimetrali le quali sono distaccate dal terreno di 20 cm, per garantire la fruizione dei piccoli animali.

13. CONCLUSIONI

L’introduzione dell’impianto nel contesto territoriale prescelto, alla luce di quanto analizzato all’interno di questo studio, produce un effetto sul paesaggio estremamente basso. L’impatto visivo analizzato tramite fotoinserimento in corrispondenza dei punti ritenuti sensibili, definiti tali in virtù delle indagini specifiche effettuate sui valori paesaggistici dell’area, è risultato essere minimo e l’impianto ben inserito nel contesto. Le caratteristiche cromatiche e dimensionali dell’impianto concorrono ad un suo corretto inserimento nel mosaico delle tessere di paesaggio preesistenti, in una configurazione scenica complessiva che risulta poco variata per l’osservatore, sia esso posto a distanza ravvicinata che in luoghi panoramici sopraelevati. Nelle aree in cui l’impianto ha un grado di visibilità elevato è stata valutata l’efficacia delle misure di mitigazione che consistono nella messa a dimora di siepi arbustive e arboree perimetrali.

Alla luce di quanto finora esposto si può ritenere che l’intervento in esame comporti un impatto paesaggistico estremamente modesto sostenibile dal contesto di riferimento in cui dovrà sorgere.

STRALCIO PLANIMETRIA - SCALA 1:100





CORBEZZOLO



LENTISCHIO



MIRTO



LE MISURE MITIGATIVE DELL'IMPIANTO
AGROFOTOVOLTAICO

