



**REGIONE BASILICATA  
COMUNE DI RAPOLLA-MELFI  
Provincia di Potenza**



*Titolo del Progetto*

**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO  
DENOMINATO "GREEN AND BLUE ALBERO IN PIANO"

DELLA POTENZA DI 19 315,17 kWp IN LOCALITÀ "ALBERO IN PIANO" NEL COMUNE DI RAPOLLA

*Identificativo Documento*

**REL\_SP\_03\_AGR**

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

*Titolo*

**RELAZIONE AGRONOMICA**

FILE:REL\_SP\_03\_AGR.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 Alberto Mossa  
Geol. Marta Camba  
Ing. Antonio Dedoni

*COMMITTENTE*

**DREN SOLARE 2 S.R.L**

DREN SOLARE 2 S.R.L  
Pietro Triboldi 4 - 26015 Soresina  
P.Iva 01755490198  
pec: drensolare2@legalmail.it

Rev.	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
Rev.0	Gennaio 2023	Prima Emissione	Blue Island Energy SaS	Dren Solare 2 S.R.L	Dren Solare 2 S.R.L

*PROCEDURA*

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

BLUE ISLAND ENERGY SAS  
Via S.Mele, N 12 - 09170 Oristano  
tel&fax(+39) 0783 211692-3932619836  
email: blueislandsas@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 Blue Island Energy SaS



**Provincia di Potenza**

**COMUNE DI  
RAPOLLA - MELFI**

*PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO*

*AGRO-FOTOVOLTAICO*

*DENOMINATO "GREEN AND BLUE ALBERO IN PIANO"*

*DELLA POTENZA DI **19 315,17 kWp***

*IN LOCALITÀ "ALBERO IN PIANO" NEL COMUNE DI RAPOLLA"*

**RELAZIONE TECNICO AGRONOMICA**

**E**

**PIANO CULTURALE NELL'AREA DI**

**IMPIANTO**

## INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	SOCIETA' PROPONENTE .....	4
3	MOTIVAZIONI DELL'OPERA .....	4
4	ASPETTI AUTORIZZATIVI RIFERITI ALLA TIPOLOGIA DI INTERVENTO .....	8
5	IL CONTESTO NORMATIVO .....	9
6	INQUADRAMENTO DEL PROGETTO IN RELAZIONE AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED AI VINCOLI AMBIENTALI.....	11
7	INQUADRAMENTO CATASTALE .....	12
8	CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO E DEL SISTEMA AGRARIO.....	17
9	CARATTERIZZAZIONE FITOCLIMATICA DELL'AREA VASTA DI STUDIO.....	18
10	SUOLO E SOTTOSUOLO .....	19
11	CARATTERISTICHE DEL SITO DI INTERVENTO.....	22
12	PEDOLOGIA .....	25
13	SOTTOSUOLO .....	26
14	CARATTERISTICHE DELLA COMPONENTE SOTTOSUOLO .....	27
15	CARATTERISTICHE DEL SITO DI INTERVENTO.....	27
16	VEGETAZIONE AREA DI INTERVENTO.....	29
17	NATURA DEL TERRENO.....	34
18	IL PROGETTO .....	37
19	INGOMBRI E CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DA INSTALLARE .....	38
20	FASCIA ARBOREA PERIMETRALE .....	39
21	PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE.....	39
22	LA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE .....	43
23	VALUTAZIONE DELLE COLTURE PRATICABILI TRA LE INTERFILE.....	43
24	PIANTE AROMATICHE E OFFICINALI A RACCOLTA MECCANICA.....	49
25	COLTURE ARBOREE.....	73
26	DESCRIZIONE DEL PIANO COLTURALE DEFINITO PER L'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO.....	79
27	MEZZI PREVISTI PER L'ATTIVITA' AGRICOLA.....	80
28	ANALISI DEI COSTI/RICAVI DELL'ATTIVITA' AGRICOLA.....	82

<b>29 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO DEI COSTI DI REALIZZAZIONE</b> .....	83
<b>30 COSTI DI GESTIONE IPOTIZZATI</b> .....	84
<b>31 RICAVI IPOTIZZATI</b> .....	85
<b>32 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE</b> .....	86

## **1 PREMESSA**

La presente relazione è relativa al progetto di realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Green and Blue Albero in Piano" di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica della potenza di **19.315,17 kW** e delle relative opere connesse, nel territorio del Comune di Rapolla e Melfi (PZ), in località "**Albero in Piano**".

Il presente documento descrive fondamentalmente:

- I. La descrizione dello stato dei luoghi, in relazione alle attività agricole attualmente su esso praticate,
- II. L'individuazione delle colture idonee ad essere coltivate nelle aree disponibili tra le strutture dell'impianto agro-fotovoltaico e delle accortezze operative da adottare per le coltivazioni agricole, in considerazione della presenza dell'impianto agro-fotovoltaico;
- III. La scelta del piano colturale da adottare durante l'esercizio dell'impianto agro-fotovoltaico con la stima della redditività attesa.
- IV. Studio dell'area in funzione della nuova attività apistica
- V. I moduli 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 alla cabina di media tensione che a sua volta si collegherà alla sottostazione Enel.
- VI. 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, 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;
- VII. 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 **DREN SOLARE 2 S.R.L CON SEDE LEGALE IN SORESINA VIA TRIBOLDI PIETRO 4 C.A.P 26015 P.I./C.F. 01755490198, AMMINISTRATORE UNICO BONDI ANDREA PAOLO** , 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 e 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 società ha valutato positivamente la proposta di un innovativo progetto capace di sposare l'esigenza sempre maggiore di fonti di energia rinnovabile con quella dell'attività agricola, cercando di perseguire due obiettivi fondamentali fissati dalla SEN, quali il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio. La Strategia Energetica Nazionale SEN, è il risultato di un articolato processo che ha coinvolto, sin dalla fase istruttoria, gli organismi pubblici operanti sull'energia, gli operatori delle reti di trasporto di elettricità e gas e qualificati esperti del settore energetico. Nella stessa fase preliminare, sono state svolte due audizioni parlamentari, riunioni con alcuni gruppi parlamentari, con altre Amministrazioni dello Stato e con le Regioni, nel corso delle

quali è stata presentata la situazione del settore e il contesto internazionale ed europeo, e si sono delineate ipotesi di obiettivi e misure.

Inoltre, in ottemperanza al DECRETO 10 settembre 2010, Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. (10A11230) (GU Serie Generale n.219 del 18-09-2010) il comma 7 prevede che gli impianti alimentati da fonti rinnovabili possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai piani urbanistici nel rispetto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, della valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità e del patrimonio culturale e del paesaggio rurale;

Considerato che:

- la normativa comunitaria di settore fornisce elementi per definire strumenti reali di promozione delle fonti rinnovabili; la strategia energetica nazionale fornirà ulteriori elementi di contesto di tale politica, con particolare riferimento all'obiettivo di diversificazione delle fonti primarie e di riduzione della dipendenza dall'estero;
- che l'art. 2, comma 167, della legge 24 dicembre 2007, n. 244, come modificato dall'art. 8-bis della legge 27 febbraio 2009, n. 13, di conversione del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, prevede la ripartizione tra regioni e province autonome degli obiettivi assegnati allo Stato italiano, da realizzare gradualmente;
- i livelli quantitativi attuali di copertura del fabbisogno con fonti rinnovabili di energia e gli obiettivi prossimi consentono di apprezzare l'incremento quantitativo che l'Italia dovrebbe raggiungere; il sistema statale e quello regionale devono dotarsi, quindi, di strumenti efficaci per la valorizzazione di tale politica ed il raggiungimento di detti obiettivi; da parte statale, il sistema di incentivazione per i nuovi impianti, i potenziamenti ed i rifacimenti è ormai operativo, come pure altri vantaggi a favore di configurazioni efficienti di produzione e consumo;
- **L'obiettivo del progetto è quello di garantire l'espletamento delle attività agricole, unendo ad essa il tema della sostenibilità ambientale, ossia rispondere alla sempre maggiore richiesta di energia rinnovabile. Per coniugare queste due necessità, in sostanza è necessario diminuire l'occupazione di suolo, mediante strutture ad inseguimento monoassiale che a differenza delle tradizionali strutture fisse, consentono di ridurre lo spazio occupato dai moduli fotovoltaici e come precedentemente esposto, continuare a svolgere l'attività di coltivazione tra le**

**interfile dei moduli fotovoltaici. La distanza tra le file delle strutture, infatti è tale da permettere tutte le lavorazioni agrarie a mezzo di comuni trattrici disponibili sul mercato. L'intero lotto interessato all'intervento sarà inoltre circondato da una fascia arborea perimetrale che oltre a garantire un reddito dalla gestione e raccolta dei frutti, fungerà da barriera visiva, svolgendo la funzione di mitigazione visiva.**

- **I terreni, contigui tra loro ed interessati al progetto verranno inoltre riqualificati con un piano colturale a maggiore produttività piuttosto che con la migliore sistemazione dello stesso a mezzo di adeguati sistemazioni idrauliche ed agrarie, quali recinzioni, viabilità interna e drenaggi. Il tutto come ben intuibile a vantaggio del miglioramento dell'ambiente e della sostenibilità ambientale.**
- Un importante motivazione è inoltre quella rappresentata dalla possibilità di ottenere una duplice produttività, in quanto oltre al miglioramento del piano di coltura si affiancherà la risorsa e il reddito proveniente dall'energia pulita, rinnovabile quindi a zero emissioni.

In funzione degli ultimi indirizzi programmatici a livello nazionale in tema di energia, indicati nella Strategia Energetica Nazionale (SEN) pubblicata da Novembre 2017, la Proponente ha considerato di fondamentale importanza presentare un progetto che possa garantire di unire l'esigenza di produrre energia pulita con quella dell'attività agricola, perseguendo gli obiettivi prioritari fissati dalla SEN, ossia il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio.

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 e

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.

In base a quanto riconosciuto dall'Unione Europea l'energia prodotta attraverso il sistema fotovoltaico potrebbe in breve tempo diventare competitiva rispetto alle produzioni convenzionali, tanto da auspicare il raggiungimento dell'obiettivo del 4% entro il 2030 di produzione energetica mondiale tramite questo sistema. E' evidente che ogni Regione deve dare il suo contributo, ma non è stata stabilita dallo Stato una ripartizione degli oneri di riduzione delle emissioni di CO2 tra le Regioni.

Tra i principali obiettivi del PIEAR, nel rispetto della direttiva dell'UE sulla Valutazione Ambientale Strategica, la Basilicata si propone di contribuire all'attuazione dei programmi di riduzione delle emissioni nocive secondo i Protocolli di Montreal, di Kyoto, di Göteborg, compatibilmente con le esigenze generali di equilibrio socioeconomico e di stabilità del sistema industriale esistente. In particolare, si propone di contribuire alla riduzione delle emissioni nel comparto di generazione elettrica facendo ricorso alle FER ed alle migliori tecnologie per le fonti fossili e tenendo conto della opportunità strategica per l'impatto economico-sociale del ricorso al carbone Sulcis. Onde perseguire il rispetto del Protocollo di Kyoto l'U.E. ha approvato la citata Direttiva 2001/77/CE che prevedeva per l'Italia un "Valore di riferimento per gli obiettivi indicativi nazionali" per il contributo delle Fonti Rinnovabili nella produzione elettrica pari al 22% del consumo interno lordo di energia elettrica all'anno 2010. Il D.lgs. n.387/2003 (attuativo della Direttiva) prevedeva la ripartizione tra le Regioni delle quote di produzione di Energia elettrica da FER, ma ad oggi lo Stato non ha ancora deliberato questa ripartizione. Il contesto normativo della Direttiva in oggetto lascia intendere che questo valore del 22% è da interpretare come valore di riferimento, e che eventuali scostamenti giustificati sono possibili; nel caso della Basilicata esistono obiettive difficoltà strutturali dipendenti da fattori esterni che rendono difficoltoso, alle condizioni attuali, il raggiungimento dell'obiettivo così a breve termine. In Qatar, nel 2012, si arriva al rinnovo del piano di riduzione di emissioni di gas serra: quello che è noto come l'emendamento di Doha rappresenta il nuovo orizzonte ecologista, con termine al 2020. L'obiettivo è quello di ridurre le emissioni di gas serra del 18% rispetto al 1990, ma non è mai entrato in vigore. A novembre 2015, nel corso della Cop di Parigi, 195 paesi hanno adottato il primo accordo universale e giuridicamente vincolante sul clima

mondiale. Limitare l'aumento medio della temperatura mondiale al di sotto di 2°C rispetto ai livelli preindustriali, puntando alla soglia di 1,5 gradi, come obiettivo a lungo termine. La posizione geografica della Basilicata, così come evidenziato dal Piano Energetico Ambientale Regionale, e 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 si inserisce in 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 PIEAR e dalle Linee Guida regionali, nonché dallo stesso PPR, consente la promozione di uno sviluppo sostenibile delle fonti rinnovabili in Basilicata garantendo la salvaguardia dell'ambiente e del paesaggio.

#### **4 ASPETTI AUTORIZZATIVI RIFERITI ALLA TIPOLOGIA DI INTERVENTO**

Ai sensi del recentissimo DL 31/05/2021 n. 77 recante "Governance del Piano Nazionale di Rilancio e Resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure", la tipologia di opere in progetto è compresa nell'ALLEGATO I-bis – "Opere, impianti e infrastrutture necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), predisposto in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999":

**Allegato I** \_ Bis punto 1.2 Nuovi impianti per la produzione di energia e vettori energetici da fonti rinnovabili, residui e rifiuti, nonché ammodernamento, integrali ricostruzioni, riconversione e incremento della capacità esistente, relativamente a:

- a. **1.2.1 Generazione di energia elettrica: impianti idroelettrici**, geotermici, eolici e fotovoltaici (in terraferma e in mare), solari a concentrazione, produzione di energia dal mare e produzione di bioenergia da biomasse solide, bioliquidi, biogas, residui e rifiuti;
- b. Si applicano pertanto tutte le disposizioni stabilite dal DL 77/2021 (artt. da 17 a 32) contenute nella "Parte II \_ Disposizioni di accelerazione e snellimento delle procedure e di rafforzamento della capacità amministrativa" e del "Titolo I \_ Transizione ecologica e velocizzazione del procedimento ambientale e paesaggistico".

Tali strumenti di semplificazione delle procedure amministrative applicabili alle energie da fonti rinnovabili, su cui si argomenterà successivamente, incidono particolarmente in materia di Valutazione di Impatto Ambientale, di Autorizzazione Unica ex art 12 del D.lgs. 387/2003 e sulle modalità di espressione delle competenze del MIC \_ Ministero della Cultura (Con DL n. 22 del

01/03/2021 del Governo Draghi, la competenza sul turismo è stata affidata ad un nuovo Ministero del Turismo: di conseguenza, la denominazione del dicastero è passata da "Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo" a "Ministero della Cultura").

Il progetto segue l'iter di Autorizzazione Unica, così come disciplinato dall'Art. 12 del D.lvo 387/03 e dal 03 e dalle successive Linee Guida Nazionali di cui al D.M. 10 settembre 2010 (GU n. 219 del 18/09/2010) "Linee guida per il procedimento di cui all'articolo 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi". Il progetto è soggetto a Valutazione di Impatto Ambientale di competenza Statale (Art. 7 bis comma 2 del Codice dell'Ambiente), in quanto in relazione alla tipologia di intervento e alla potenza nominale installata risulta ricompreso nell'Allegato II alla Parte Seconda del D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.e specificamente al comma 2 - **"impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW."**

L'area di intervento è ubicata al di fuori del perimetro di parchi e aree naturali protette, di aree della Rete Natura 2000 e di aree IBA e ZPS, e di Zone Umide individuate ai sensi della Convenzione di RAMSAR.

Fa parte della documentazione allegata al Progetto e allo Studio di Impatto Ambientale, un apposito Studio Naturalistico che chiarisce le potenziali interferenze indirette delle opere sulle componenti biotiche e abiotiche dei Siti presenti in Area Vasta e in particolare in relazione agli habitat e alle specie prioritarie che caratterizzano le aree naturali prossime al sito di impianto.

## **5 IL CONTESTO NORMATIVO**

Secondo i dati definitivi per l'anno 2016 diffusi dal GSE con il rapporto dal titolo "Fonti rinnovabili in Italia e in Europa – Verso gli obiettivi al 2020" pubblicato nel mese di marzo 2018, il nostro paese risulta essere ad oggi terzo nella classifica comunitaria dei consumi di energia rinnovabile, con 21,1 Mtep (Mega tonnellate equivalenti di petrolio) sui 195 Mtep complessivamente consumati all'interno del blocco da fonti verdi nel 2016.

Per gli esperti del settore o gli appassionati dell'argomento è oramai cosa nota che l'Italia abbia da tempo superato quanto chiesto dall'UE per la fine di questo decennio: con diversi anni di anticipo è stata portata la percentuale di energie rinnovabili sui consumi finali sopra la fatidica quota del 17% (overall target). Con 21,1 Mtep verdi il nostro paese rappresenta circa l'11% dei consumi di energia da fonte rinnovabile europei.

Ad oggi in Italia si consuma il 34,01% di rinnovabili nel mix elettrico e il 18,88% in quello termico. Inoltre, tra il 2005 al 2016 le fonti alternative in Europa sono aumentate di 85 Mtep. In termini assoluti, dopo la Germania, sono Italia e UK i paesi che hanno registrato l'incremento maggiore.

Ed è sempre l'Italia ad occupare il secondo posto nella classifica europea di riduzione dei consumi energetici.

A questi dati nazionali, ogni regione ha contribuito in maniera differente. Ovviamente, ciò è causato dalla differenziazione geografica degli impianti: il 76% dell'energia elettrica prodotta da fonte idrica, ad esempio, si concentra in sole sei Regioni del Nord Italia. Allo stesso modo sei Regioni del Sud Italia possiedono il 90% dell'energia elettrica prodotta da eolico. Gli impianti geotermoelettrici si trovano esclusivamente nella Regione Toscana, gli impieghi di bioenergie e il solare termico si distribuiscono principalmente nel Nord Italia. Analizzando invece il peso delle singole Regioni nel 2016 in termini di quota FER regionale sul totale FER nazionale si nota che la Lombardia fornisce il contributo maggiore, seguita da Veneto, Piemonte, Emilia-Romagna e Toscana.

Tuttavia, la produzione di energia da fonte rinnovabile non è esente da problematiche, anche di carattere ambientale. Per questo motivo l'attuale Strategia Energetica Nazionale, con testo approvato in data 10 novembre 2017, alle pagine 87-88-89 (Focus Box: Fonti rinnovabili, consumo di suolo e tutela del paesaggio.), descrive gli orientamenti in merito alla produzione da fonti rinnovabili e alle problematiche tipiche degli impianti e della loro collocazione. In particolare, per quanto concerne la produzione di energia elettrica da fotovoltaico, si fa riferimento alle caratteristiche seguenti:

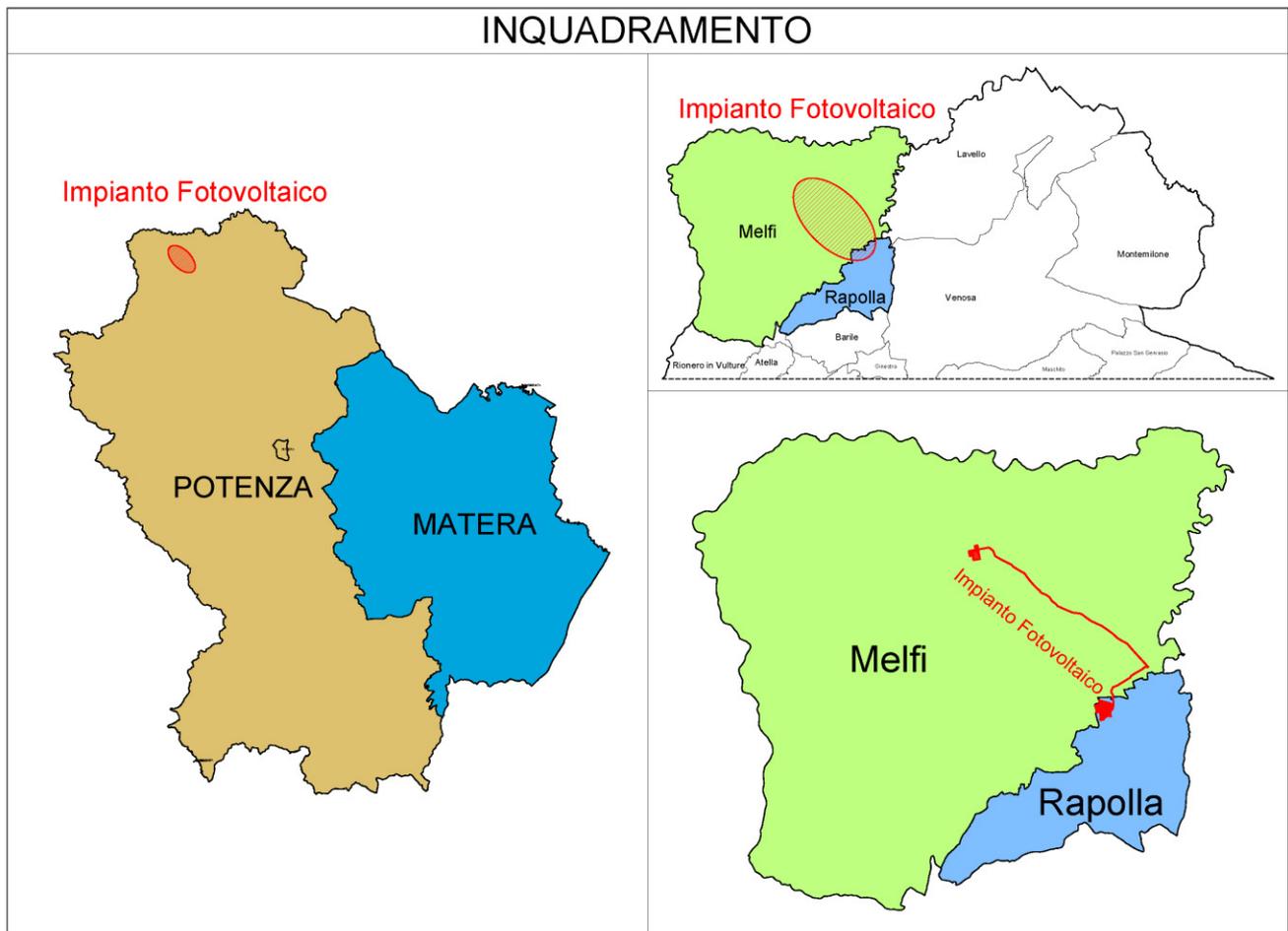
- Scarsa resa in energia delle fonti rinnovabili. “Le fonti rinnovabili sono, per loro natura, a bassa densità di energia prodotta per unità di superficie necessaria: ciò comporta inevitabilmente la necessità di individuare criteri che ne consentano la diffusione in coerenza con le esigenze di contenimento del consumo di suolo e di tutela del paesaggio.”
- Consumo di suolo. “Quanto al consumo di suolo, il problema si pone in particolare per il fotovoltaico, mentre l'eolico presenta prevalentemente questioni di compatibilità con il paesaggio. Per i grandi impianti fotovoltaici, occorre regolamentare la possibilità di realizzare impianti a terra, oggi limitata quando collocati in aree agricole, **armonizzandola con gli obiettivi di contenimento dell'uso del suolo**. Sulla base della legislazione attuale, gli impianti fotovoltaici, come peraltro gli altri impianti di produzione elettrica da fonti rinnovabili, possono essere ubicati anche in zone classificate agricole, salvaguardando però tradizioni agroalimentari locali, biodiversità, patrimonio culturale e paesaggio rurale”.
- Forte rilevanza dell'agro-fotovoltaico tra le fonti rinnovabili. “Dato il rilievo del fotovoltaico per il raggiungimento degli obiettivi al 2030, e considerato che, in prospettiva, questa tecnologia ha il potenziale per una ancora più ampia diffusione,

occorre **individuare modalità di installazione coerenti con i parimenti rilevanti obiettivi di riduzione del consumo di suolo [...]**".

- Necessità di coltivare le aree agricole occupate dagli impianti fotovoltaici al fine di non far perdere fertilità al suolo. "Potranno essere così circoscritti e regolati i casi in cui si potrà consentire l'utilizzo di terreni agricoli improduttivi a causa delle caratteristiche specifiche del suolo, ovvero individuare modalità che consentano la realizzazione degli impianti **senza precludere l'uso agricolo dei terreni [...]**".

## **6 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO IN RELAZIONE AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED AI VINCOLI AMBIENTALI**

Viene di seguito esposta la caratterizzazione localizzativa - territoriale del sito sul quale è previsto l'impianto e la rispondenza dello stesso alle indicazioni urbanistiche comunali, provinciali e regionali. Da tali dati risulta evidente la bontà dei siti scelti e la compatibilità degli stessi con le opere a progetto, fermo restando l'obbligo di ripristino dello stato dei luoghi a seguito di dismissione dell'impianto. L'area interessata ricade interamente nel territorio del comune di Rapolla, provincia di Potenza , in località denominata "Albero in Piano". Il terreno oggetto dell'intervento è classificato nello strumento urbanistico comunale di Rapolla come Territorio Aperto, ex Zona "E" agricola in conformità con le prescrizioni di cui all'art.12, comma 7 del D.lvo 29/12/2003, n° 387.



**Figura: Inquadramento territoriale**

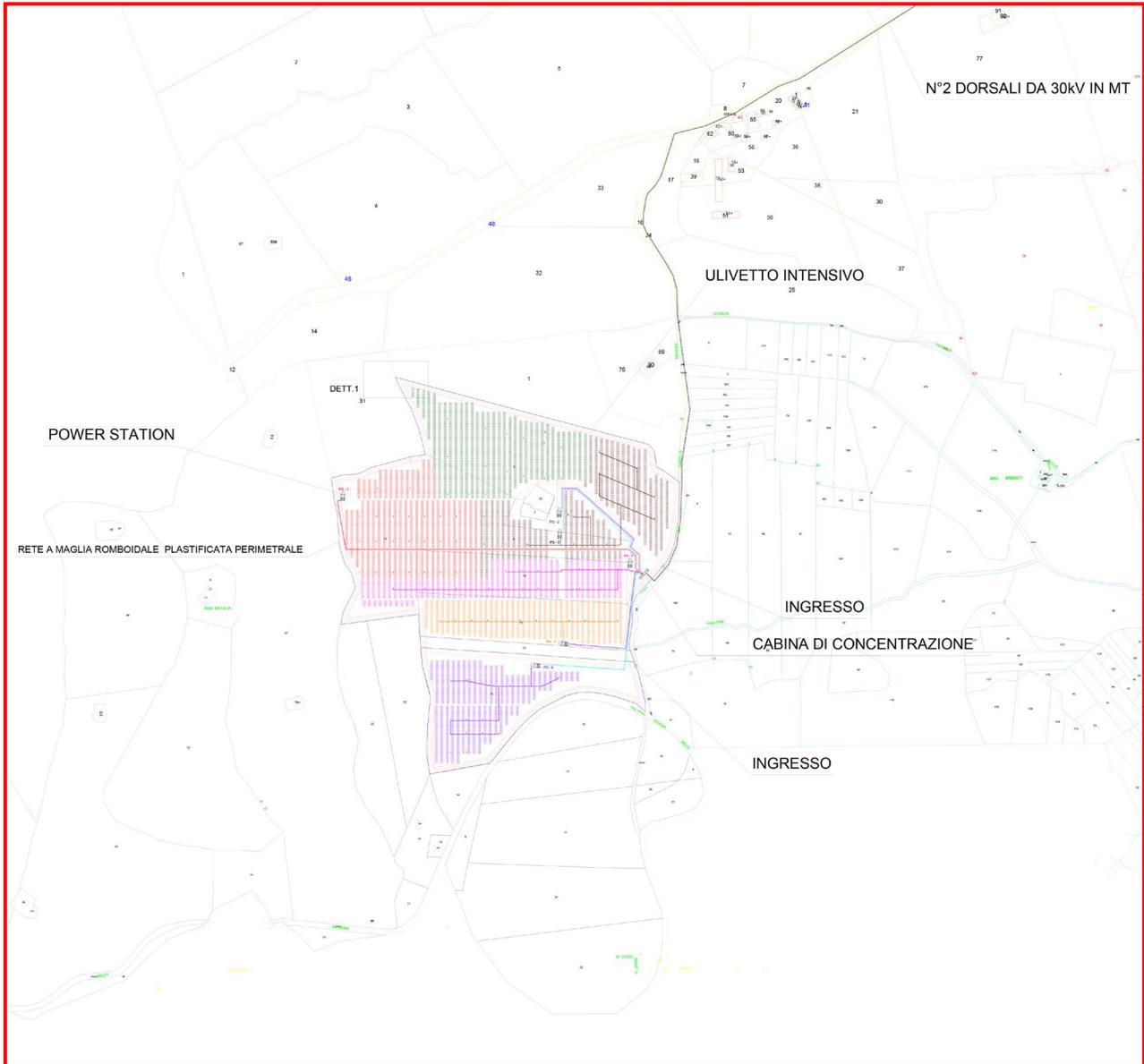
La posizione del centro abitato di Rapolla è dislocata nella parte a Sud-Ovest rispetto all'intervento proposto. Il territorio comunale di Rapolla si estende su una superficie di 29.87 Km<sup>2</sup> con una popolazione residente di circa 4.154 abitanti e una densità di 139.07 ab./Km<sup>2</sup>. Confina con 5 comuni: Melfi, Barile, Rionero in Vulture, Venosa e Lavello

## **7 INQUADRAMENTO CATASTALE**

L'area interessata ricade interamente nel territorio del comune di Rapolla, provincia di Potenza in località denominata "Albero in Piano".

Il fondo è distinto al catasto come segue:

COMUNE	FOGLIO	MAPPALE	SUP.Ha particella catastale	DEST. URBANISTI CA	TITOLO DI POSSESSO
Rapolla	3	2	03.51.38	Zona E Agricola	Preliminare d'acquisto
Rapolla	3	3	03.93.24	Zona E Agricola	Preliminare d'acquisto
Rapolla	3	8	01.09.78	Zona E Agricola	Preliminare d'acquisto
Rapolla	3	9	03.45.22	Zona E Agricola	Preliminare d'acquisto
Rapolla	3	10	02.91.62	Zona E Agricola	Preliminare d'acquisto
Rapolla	3	11	03.21.53	Zona E Agricola	Preliminare d'acquisto
Rapolla	3	12	00.78.16	Zona E Agricola	Preliminare d'acquisto
Rapolla	3	13	05.18.80	Zona E Agricola	Preliminare d'acquisto
Rapolla	3	15	00.00.00 Particella divisa in porzioni	Zona E Agricola	Preliminare d'acquisto
<b>Superficie Totale Catastale delle particelle</b>			<b>23.19.73</b>		
<b>Superficie totale utilizzata per l'impianto AGRO-FTV recintato</b>			<b>23.19.73</b>		
<b>Superficie Oliveto Mitigazione Perimetrale</b>			<b>02.84.42</b>		
<b>Superficie Coltivazione Lavanda</b>			<b>03.78.30</b>		
<b>Superficie Coltivazione Aloe</b>			<b>01.27.38</b>		
<b>Superficie Coltivazione Asparagi</b>			<b>07.58.59</b>		
<b>Superficie pannelli fotovoltaici</b>			<b>08.47.47</b>		



**Figura: Inquadramento Catastale**

### **Inquadramento CTR e IGM**

- Nell'intorno sono presenti numerosi aerogeneratori nonché sporadiche aziende agricole. La viabilità d'accesso all'area di intervento è a fondo naturale ossia la Strada Vicinale di Brienza che si snoda dalla Strada Mendolocchia – Lopinto che collega Rapolla con Lavello.

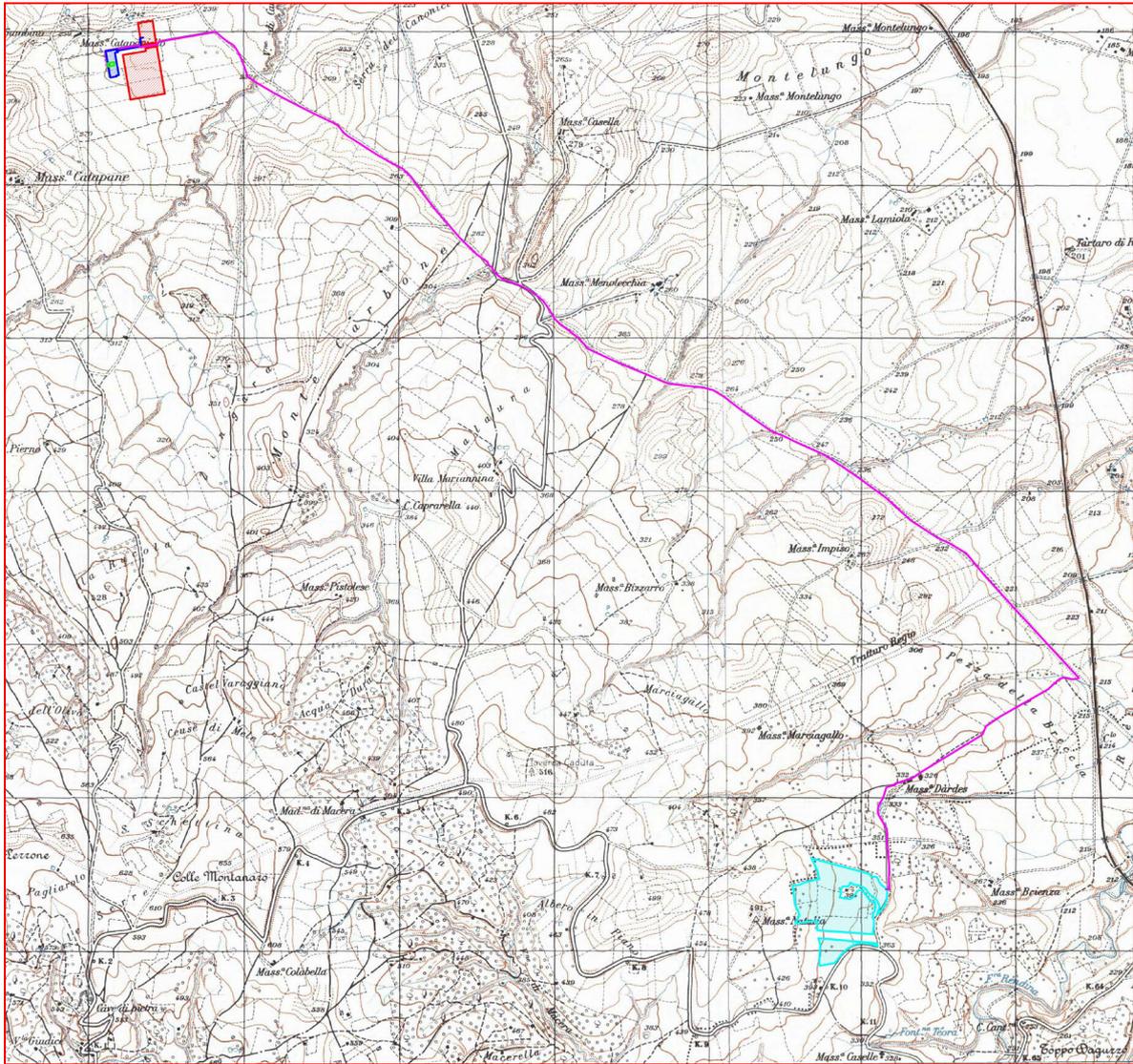
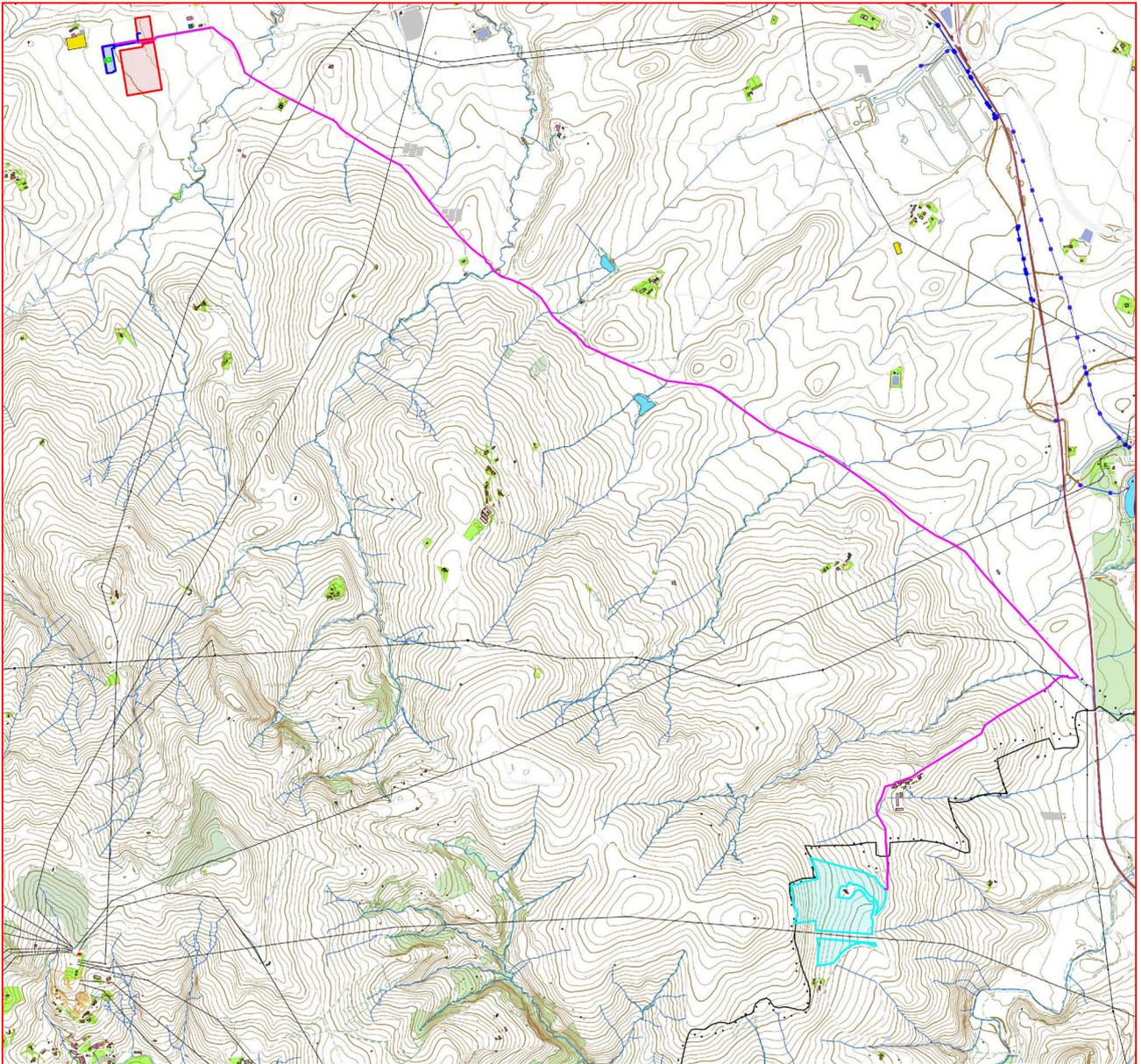


Figura: Inquadramento I.G.M



**Figura: Inquadramento C.T.R**

## 8 CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO E DEL SISTEMA AGRARIO

Per quanto attiene l'utilizzo del suolo non si è verificata una sostanziale modifica alle destinazioni d'uso nell'ultimo decennio. Il territorio dell'agro di Rapolla e Melfi, storicamente area di transumanza, si caratterizza per una elevata vocazione agricola e zootecnica.

I due centri abitati, infatti, risultano inseriti in un territorio agricolo quasi completamente utilizzato e caratterizzato da coltivazioni rappresentative quali seminativi. Per quanto concerne la giacitura dei terreni, in generale, sono di natura collinare, i terreni non hanno una specifica sistemazione di bonifica poiché la natura del suolo e del sottosuolo è tale da consentire una rapida percolazione delle acque. In linea di massima la struttura produttiva, seppur con le dovute variazioni per i fenomeni socio - economici degli ultimi decenni, è rimasta sostanzialmente identica. Tra le coltivazioni erbacee di grande interesse a livello locale rivestono alcune colture agrarie a ciclo annuale come il frumento duro e tenero. La filiera cerealicola rappresenta un pilastro produttivo rilevante per l'agricoltura locale, sia per il contributo alla composizione del reddito agricolo sia per l'importante ruolo che riveste nelle tradizioni alimentari e artigianali. L'agricoltura costituisce una voce rilevante dell'economia locale per estensione dei terreni e tipicità produttive. Numerose, infatti, sono le aziende agricole, registrate presso la CCIAA; tuttavia, solo il 2% presenta dimensioni tali da richiedere un'articolazione per unità locali. Emerge, dunque, una certa propensione da parte degli imprenditori agricoli a gestire in modo autonomo la propria attività, avvalendosi nella maggior parte dei casi dell'ausilio di collaboratori familiari. Secondo i dati dell'ultimo Censimento dell'Agricoltura, una fetta consistente della superficie agricola locale è investita annualmente a seminativi. La fetta più cospicua è ad appannaggio del Frumento duro. Le restanti superfici destinate a seminativi sono invece investite a cereali di minore importanza come avena, orzo, frumento tenero ecc. Per la maggior parte delle aziende agricole questa coltura assume un ruolo insostituibile nelle rotazioni aziendali, in quanto le caratteristiche di elevata rusticità e capacità di adattarsi alle condizioni agronomiche diverse, la rendono ideale a questo ambiente; la facile conduzione richiesta, associata a una tecnica colturale completamente meccanizzata, ne favorisce la sua coltivazione.

Il paesaggio è stato nei secoli profondamente modificato dall'azione dell'uomo, infatti da estese formazioni forestali si è passati nel corso dei secoli alla semplificazione spinta degli ecosistemi, fino ad arrivare alla dominanza di un paesaggio agricolo costituito prevalentemente da seminativi.

La presenza dell'uomo nei pressi della zona d'intervento è alquanto scarsa, infatti oltre ai principali centri abitati sparsi nell'intera area, vi sono pochi ed isolati fabbricati rurali, a volte abbandonati.

## 9 CARATTERIZZAZIONE FITOCLIMATICA DELL'AREA VASTA DI STUDIO

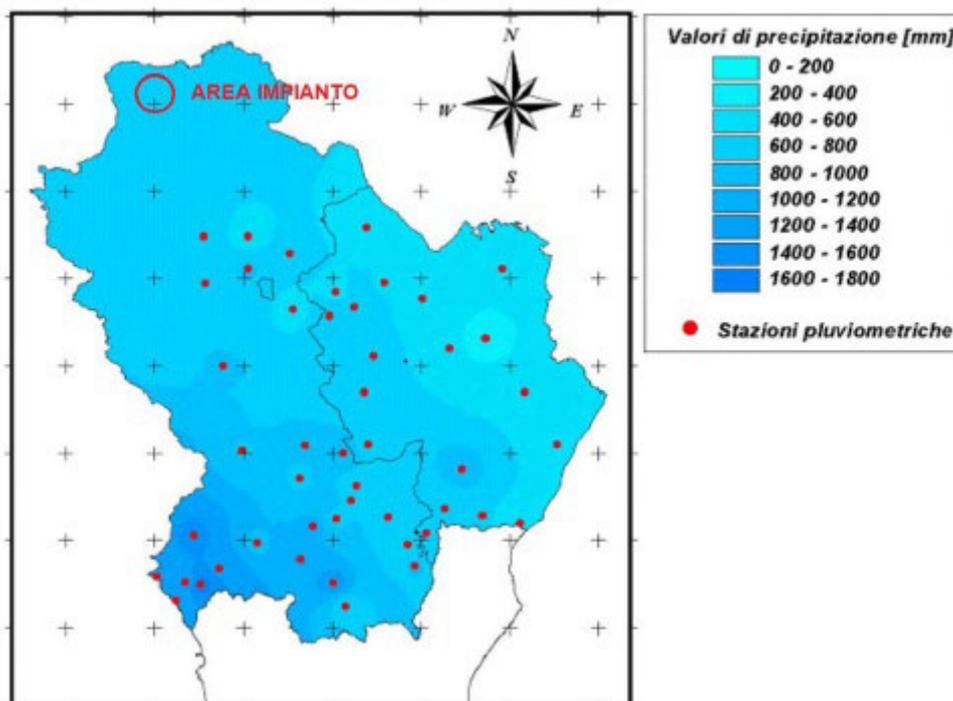
Dal punto di vista altimetrico l'area vasta di studio è caratterizzato da quote topografiche medie che si aggirano attorno ai 400 m s.l.m.

Le precipitazioni medie annue si aggirano intorno ai 800-1000 mm mentre le temperature medie sono comprese tra 14-16 °C.

La Basilicata rientra nella regione meteorologica del Mediterraneo Centrale ed è caratterizzata da isoterme annuali comprese tra i 16°C e i 17°C, possiede un clima tipicamente mediterraneo, contraddistinto da estati calde e inverni piovosi.

Si registrano basse temperature invernali, al di sotto dello zero nelle zone a maggior quota, con inverni rigidi, estati relativamente calde e con escursioni notevoli.

La zona di interesse è inserita in un'area caratterizzata da un clima tipicamente continentale, caratterizzato da escursioni termiche, che possono anche raggiungere i 40 gradi annuali; estati torride si contrappongono ad inverni rigidi, tuttavia la temperatura media annua si aggira sui 14-16 °C. Le piogge possono raggiungere e superare i 1000 mm e interessano soprattutto il periodo che va da settembre a febbraio; nel periodo estivo invece non sono rari fenomeni di siccità. Dal punto di vista statistico il mese più freddo è quello di gennaio con temperature comprese tra i 4 e gli 11 gradi, il più caldo invece è quello di agosto con temperature che oscillano tra i 19 ed i 31 gradi; raramente la temperatura scende sotto lo zero.





## 10 SUOLO E SOTTOSUOLO

Suolo e sottosuolo rappresentano una risorsa non rinnovabile con tempi di rigenerazione e formazione naturale molto lunghi e proprio tali caratteristiche rendono indispensabile un'attenta gestione della risorsa al fine di non compromettere le popolazioni e gli ecosistemi locali.

Gli obiettivi della caratterizzazione del suolo e del sottosuolo riguardano l'individuazione delle modifiche che l'intervento in progetto potrebbe causare sull'evoluzione dei processi geodinamici esogeni ed endogeni e la determinazione della compatibilità delle azioni progettuali con l'equilibrata utilizzazione delle risorse naturali.

Le analisi concernenti il suolo e il sottosuolo sono pertanto effettuate in ambiti territoriali e temporali adeguati al tipo di intervento e allo stato dell'ambiente interessato, attraverso:

- la caratterizzazione geolitologica e geostrutturale del territorio, la definizione della sismicità dell'area e la descrizione di eventuali fenomeni vulcanici
- la caratterizzazione idrogeologica dell'area coinvolta direttamente e indirettamente dall'intervento in progetto con particolare riguardo per l'infiltrazione e la circolazione delle acque nel sottosuolo, la presenza di falde idriche sotterranee e le relative emergenze quali sorgenti e pozzi, la vulnerabilità degli acquiferi

- la caratterizzazione geomorfologica e l'individuazione dei processi di modellamento in atto con particolare riguardo per i fenomeni di erosione e di sedimentazione e per i movimenti in massa (movimenti lenti e frane), nonché per le tendenze evolutive dei versanti, delle piane alluvionali e dei litorali eventualmente interessati
- la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni e delle rocce con riferimento ai problemi di instabilità dei pendii
- la caratterizzazione pedologica dell'area interessata dall'opera proposta con particolare riguardo alla composizione fisico-chimica del suolo, alla sua componente biotica e alle relative interazioni, nonché alla genesi, all'evoluzione e alla capacità d'uso del suolo
- la caratterizzazione geochimica delle fasi solide o fluide presenti nel suolo e nel sottosuolo con particolare riferimento agli elementi e ai composti naturali di interesse nutrizionale e tossicologico.

Obiettivo fondamentale nella caratterizzazione della componente ambientale in esame è la determinazione della sostenibilità degli usi attuali e previsti del suolo e sottosuolo, attraverso l'individuazione delle problematiche relative alle caratteristiche geolitologiche, geostrutturali, geomorfologiche, geopedologiche e idrogeologiche, quali la sismicità, i fenomeni vulcanici, la vulnerabilità degli acquiferi, i fenomeni di erosione e sedimentazione, le tendenze evolutive dei versanti, delle piane alluvionali e dei litorali, l'instabilità dei pendii e l'evoluzione e capacità d'uso del suolo, oltre all'analisi delle condizioni di inquinamento.

Fra i potenziali fattori di impatto esercitati sulla componente suolo e sottosuolo troviamo:

- Consumo di suolo
- Potenziali veicoli di contaminazione
- Carico di pesticidi e fertilizzanti
- Eventuali Attività estrattive
- Escavazioni e movimentazioni di terra.

## a) Suolo

Il suolo è il frutto di processi chimici, fisici, biologici che alterano più o meno profondamente la natura originaria del materiale di partenza (roccia, sedimento e residui vegetali). L'azione congiunta di tali processi dà origine alla pedogenesi, il cui risultato visibile è la formazione di strati di suolo con caratteristiche diverse (orizzonti).

Come ricordato dalla Carta Europea del Suolo (Consiglio d'Europa 1972), il suolo è uno dei beni più preziosi dell'umanità in quanto consente la vita dei vegetali, degli animali e dell'uomo, e nello stesso tempo è una risorsa limitata che si distrugge facilmente.

I tipi di degradazione a cui il suolo può sottostare possono essere sistematicamente schematizzati come segue:

- ❖ erosione idrica del suolo, perdita di particelle terrose a seguito del fenomeno d'erosione idrica, determinato dall'interagire dell'aggressività climatica (erosività delle piogge), dell'erodibilità del suolo, della pendenza, della lunghezza del versante, della copertura vegetale e delle pratiche di gestione ambientale
- ❖ erosione eolica del suolo, asportazione di particelle di suolo ad opera del vento la cui azione è determinata da fattori quali la velocità del vento stesso, il numero dei giorni ventosi durante i quali l'evapotraspirazione è superiore alle precipitazioni, la tessitura e la rugosità del suolo
- ❖ degradazione fisica, peggioramento della struttura e della permeabilità, che si traduce in un aumento della compattazione del suolo a seguito di passaggi di mezzi meccanici pesanti, anche la subsidenza, legata ad opere di drenaggio, può far aumentare la compattazione del terreno
- ❖ degradazione chimica, perdita totale o parziale del suolo a produrre biomassa vegetale, come conseguenza della presenza nel corpo "suolo" di sostanze che modifichino la capacità di scambio cationica, il pH e la vita biologica; tipici casi sono quelli offerti dall'impiego di acque reflue, dalle piogge acide e dalla ricaduta di sostanze contenenti metalli pesanti
- ❖ degradazione biologica, diminuzione di contenuto di materia organica nel suolo a seguito di incendio, o di mancati apporti di letame nel caso delle terre agricole.

## b) Caratteristiche della componente suolo

Lo strumento per eccellenza per la conoscenza dei suoli di una regione è la carta dei suoli, o carta pedologica. Le principali caratteristiche che dovranno essere rilevate sono:

- fisiche (spessore del suolo, tessitura, pietrosità, struttura, colore)
- chimiche (pH, materia organica, basi di scambio)
- idrologiche (permeabilità, drenaggio, capacità di ritenzione idrica)

Tra le qualità, invece, quelle più importanti sono: regime di umidità del suolo e rischio di erodibilità del suolo.

## 11 CARATTERISTICHE DEL SITO DI INTERVENTO

L'area si caratterizza per la presenza di un paesaggio a morfologia collinare, caratterizzato da rilievi arrotondati e piane ondulate, allineati in direzioni Nord Ovest– Sud Est e degradanti verso il mare e inciso da un sistema di corsi d'acqua.

Allontanandosi dal Vulture e muovendosi verso Nord Est la natura lascia spazio ai grandi interventiantropici, caratterizzati dalla costruzione delle grandi arterie di scorrimento e della strada ferrata.

Dal punto di vista strettamente agricolo il clima, caratterizzato da inverni piovosi ed estati molto secche, permette la coltivazione su ampie aree del solo grano duro.

La semplificazione dell'ambiente e del paesaggio è dovuta essenzialmente alla coltivazione del grano duro. Lo sfruttamento del suolo per uso agricolo crea anche problematiche inerenti all'inquinamento chimico delle falde dovuto ai fitofarmaci e quello atmosferico, causa della cattiva pratica di bruciare le stoppie.

L'uso del suolo è riconducibile a diverse tipologie che sono state individuate utilizzando i dati dello studio "Corine Land Cover".

Attualmente l'uso del suolo è prevalente a "seminativo semplice in area non irrigua"; altre aree sono a boschi di latifoglie e uliveti.

La presenza di frutteti e vigneti è relegata a piccole porzioni di suolo così come quella di altre aree naturali.

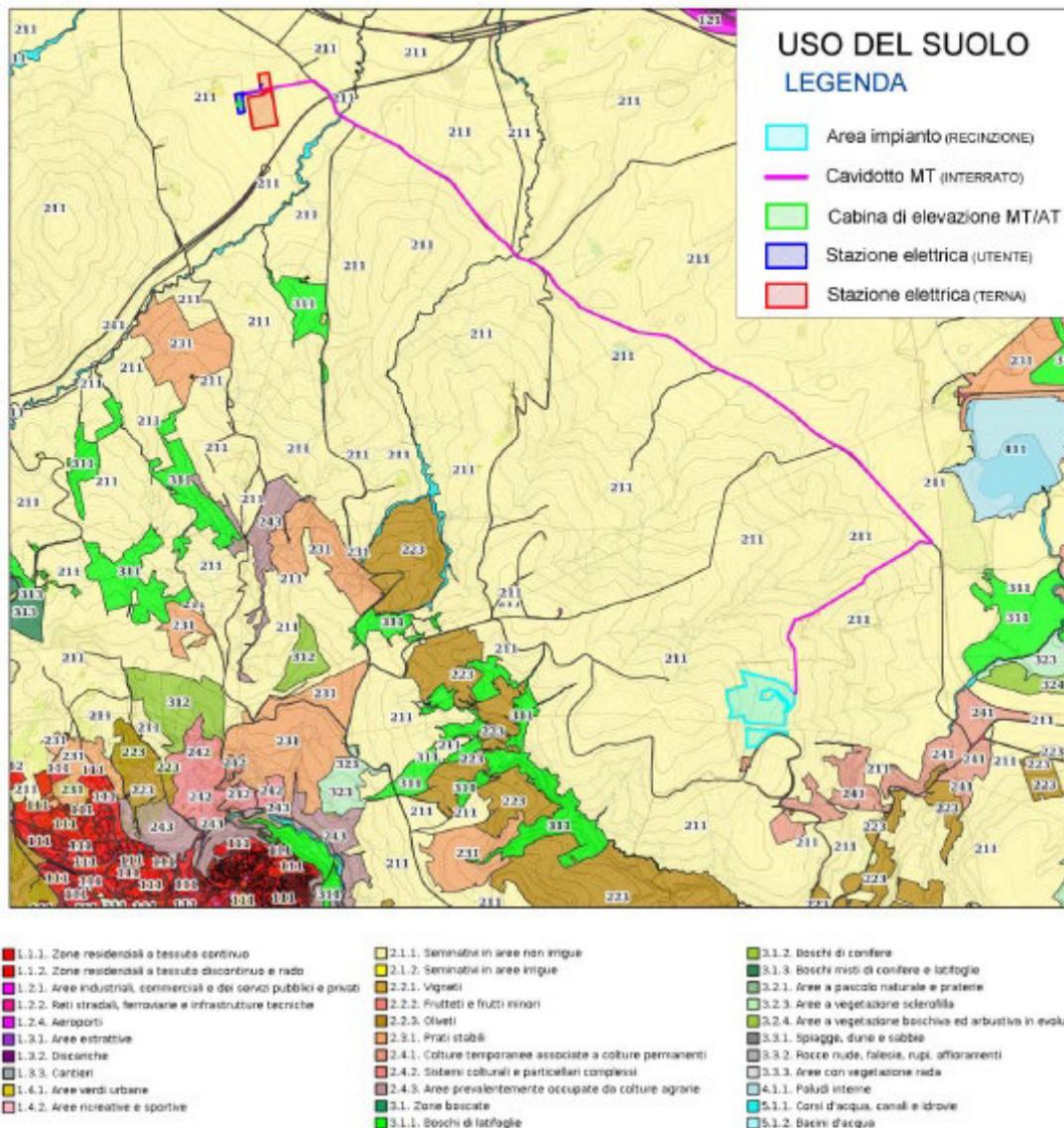


Figura 5 Carta di Uso del suolo nel territorio di Rapolla-Melfi

Il metodo usato per l'assegnazione dei diversi tipi di suolo alle classi di capacità d'uso fa riferimento alle analisi e agli schemi messi a punto nel corso del Progetto operativo "Carta Pedologica in aree a rischio ambientale" Sotto progetto: CRITERI PER LA VALUTAZIONE DELLA CAPACITA' D'USO DEI SUOLI, maggio 2000, all'interno del SINA (Sistema Informativo Nazionale Ambientale).

Tale Sotto progetto utilizza come riferimento di base lo schema di classificazione Land Capability Classification dell'U.S.D.A. (U.S., Klingebiel and Montgomery, 1961).

Il sistema di classificazioni prevede otto classi di capacità d'uso definite secondo il tipo e l'intensità di limitazione del suolo condizionante sia la scelta delle colture sia la produttività delle stesse.

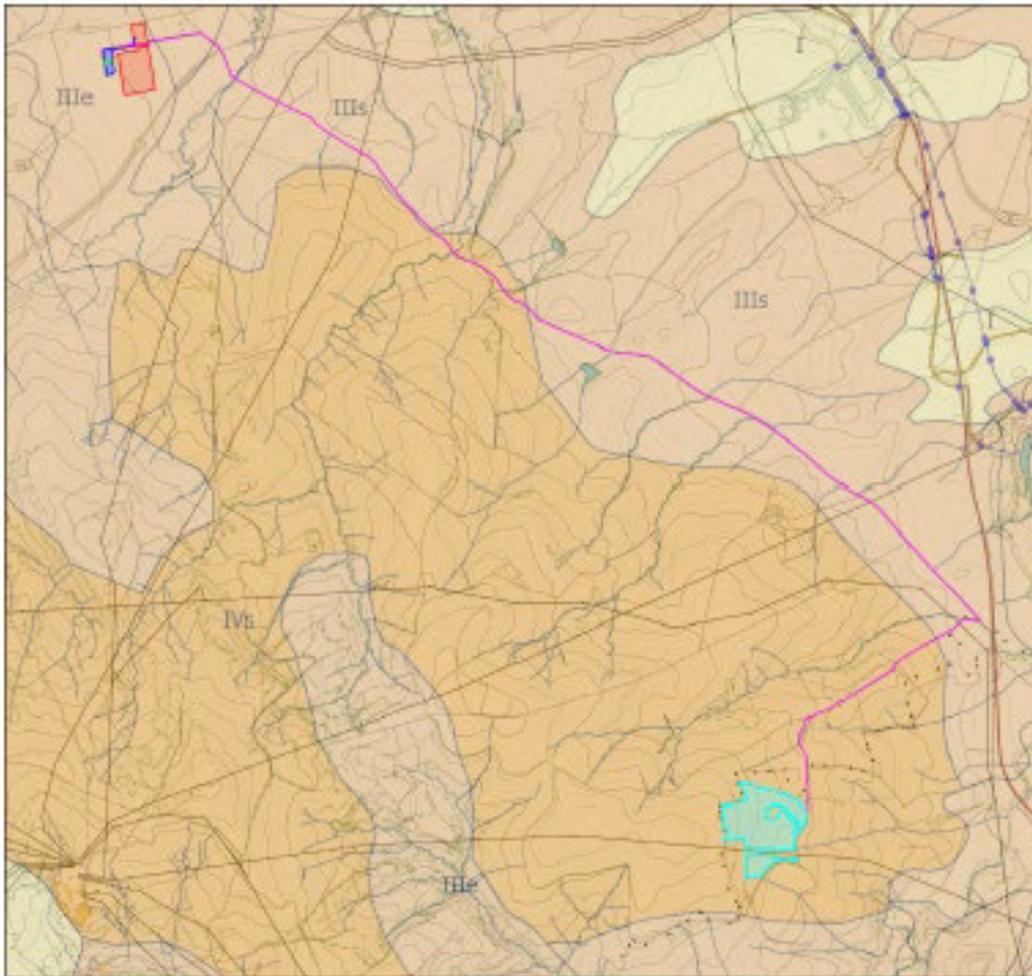


Figura 6 Carta della capacità d' Uso dei suoli ai fini agricoli e forestali, territorio di Rapolla-Melfi

L'Area di intervento ricade in Classe IV, mentre il cavidotto e la stazione di trasformazione ricade in Classe III, non vi sono intersezioni con la Classe I.

La prima classe di capacità d'uso è attribuita ai suoli privi o quasi di limitazioni che ne restringano il loro uso. Adatti a un'ampia scelta di colture agrarie, erbacee ed arboree, sono molto produttivi e idonei a una coltivazione intensiva.

I suoli di seconda classe hanno moderate limitazioni, che possono richiedere pratiche colturali per migliorarne le proprietà o possono ridurre la produttività delle colture. Le limitazioni, sempre moderate, possono essere legate a lavorabilità, tendenza alla fessurazione, fertilità degli orizzonti profondi, drenaggio rapido, rischio di inondazione, interferenze climatiche.

In Basilicata i suoli di prima e seconda classe, caratterizzati da morfologia pianeggiante o a debole pendenza, sono diffusi in ambienti diversi. Nella valle dell'Ofanto i suoli di migliore qualità si rinvenivano soprattutto sulle superfici distali rispetto al corso attuale del fiume, in situazioni di

terrazzo o di fascia di raccordo con i rilievi circostanti; in questa zona i suoli di seconda classe presentano moderata tendenza alla fessurazione o reazione molto alcalina negli orizzonti profondi. La maggior parte dei suoli sui terrazzi e sui fondovalle alluvionali, nei tratti medio e finale delle valli dei fiumi principali, ha limitazioni molto lievi o moderate, in genere per tendenza alla fessurazione.

## 12 PEDOLOGIA

In base alla Carta Pedologica della Regione Basilicata i terreni oggetto d'intervento ricadono nella Unità 7.3, Unità 7.5 e nella Unità 14.6 così rispettivamente definite:

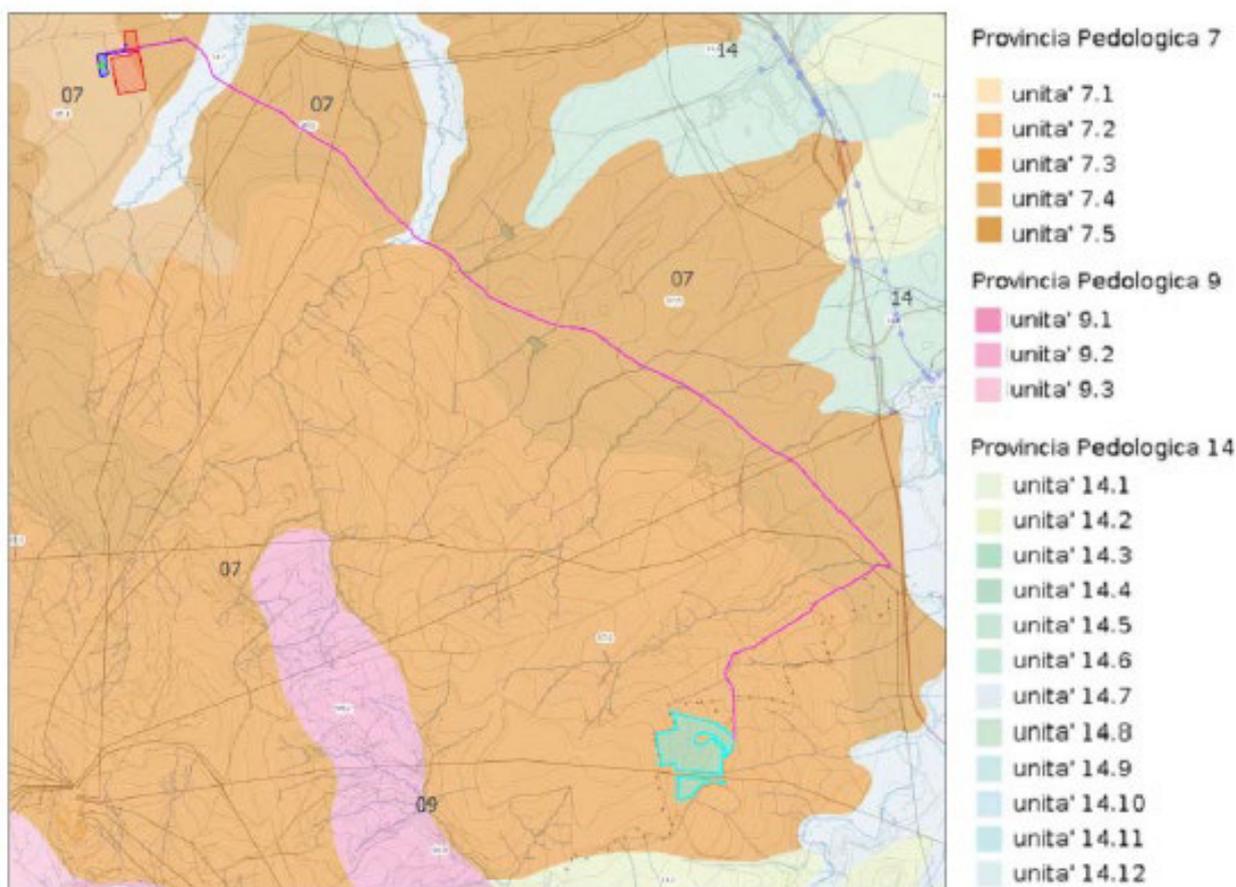
- Unità 7.3 "Suoli dei rilievi collinari moderatamente ondulati, spesso dolcemente raccordati alle aree di pianura e di fondovalle, con substrato a prevalenza di scisti argillosi e marne (complesso delle argille varicolori).
- Unità 7.5 "Suoli dalle superfici debolmente ondulate di raccordo tra i rilievi della dorsale appenninica e il fondovalle del fiume Ofanto"
- Unità 14.6 "Terrazzi alluvionali di vario ordine, in destra Ofanto".

Le Unità 7.5 si sono sviluppate su aree sub-pianeggianti o debolmente acclivi, talora moderatamente acclivi. La litologia è composta da argille e argille marnose plioceniche. Le quote sono comprese tra i 200 e i 700 m s.l.m., più frequentemente intorno a 300-500 m. Sono suoli profondi caratterizzati da un moderato contenuto di sostanze organiche, hanno una tessitura argillosa con bassi valori di permeabilità e drenaggio da buono a mediocre.

Le Unità 7.3 si sono sviluppate su aree con pendenze in prevalenza deboli o moderate. Le quote variano tra i 250 e i 1.100 m s.l.m., più frequentemente sono comprese tra 400 e 800 m.

Le Unità 14.6 si sono sviluppate su terrazzi di vario ordine, con sedimenti prevalentemente argillosi e limosi in superficie, sabbioso-ghiaiosi in profondità. Le superfici sono sub-pianeggianti o debolmente ondulate e sono poste a quote variabili da 105 a 285 m s.l.m.

L'uso del suolo prevalente è dato da seminativi asciutti, subordinatamente seminativi arborati, spesso l'orizzonte superficiale è di colore scuro ed è ricco di sostanza organica; le superfici sono ben drenate e con permeabilità da moderatamente bassa a bassa.



*Figura 7 Carta della Pedologia*

### 13 SOTTOSUOLO

La qualità del sottosuolo dipende dalla sua natura geologica (che lo rende più o meno vulnerabile) e dai diversi fattori, antropici e non, che incidono su di esso.

Per quanto concerne la litosfera uno studio di impatto ambientale analizzerà, oltre allo strato superficiale di suolo, anche il complesso delle rocce sottostanti, definibili nei loro aspetti litologici, mineralogici, petrografici, paleontologici, fisico-chimici, sedimentari, strutturali.

Importante è anche lo studio della geomorfologia dei luoghi considerati, ovvero la natura delle forme del rilievo risultato dall'evoluzione delle rocce sottostanti, nonché i processi in atto di origine naturale o antropica che lo modificano.

Un concetto fondamentale al riguardo è quello di rischio idrogeologico, ovvero la valutazione della perdita, in termini statistici probabilistici, di vite umane, proprietà, beni, servizi ecc. a causa dell'azione di processi naturali quali terremoti, frane, ecc.

La definizione del rischio in campo idrogeologico è il risultato della pericolosità dei processi in atto, nonché della vulnerabilità e del valore degli elementi ambientali potenzialmente interessati dai processi.

Nelle aree in cui vi è un equilibrio tra i processi ed il territorio, se le attività connesse con un'opera e/o un piano modificano le caratteristiche dell'area (geometriche, fisico-chimiche) possono innescarsi fenomeni che potrebbero danneggiare l'opera stessa.

A tal fine è quindi opportuno individuare esattamente quali processi agiscono nell'area e valutare il loro stato di evoluzione.

## **14 CARATTERISTICHE DELLA COMPONENTE SOTTOSUOLO**

Dovranno essere definite le unità litologiche distinguendo i depositi superficiali dal substrato, e caratterizzandole sia geometricamente sia dal punto di vista geotecnico.

Per aree di pianura si considererà la possibilità di fenomeni di subsidenza.

## **15 CARATTERISTICHE DEL SITO DI INTERVENTO**

### **a) Consumo del suolo**

Il consumo di suolo è un fenomeno associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, dovuta all'occupazione di superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale.

Il fenomeno si riferisce, quindi, a un incremento della copertura artificiale di terreno, legato alle dinamiche insediative e infrastrutturali.

Un processo prevalentemente dovuto alla costruzione di nuovi edifici, fabbricati e insediamenti, all'espansione delle città, alla densificazione o alla conversione di terreno entro un'area urbana, all'infrastrutturazione del territorio.

L'impermeabilizzazione del suolo, ovvero la copertura permanente di parte del terreno e del relativo suolo con materiali artificiali (quali asfalto o calcestruzzo) per la costruzione, ad esempio, di edifici e strade, costituisce la forma più evidente e più diffusa di copertura artificiale.

In un recente documento, si chiarisce che l'azzeramento del consumo di suolo netto, obiettivo che l'Unione Europea ci chiede di raggiungere entro il 2050, significa evitare l'impermeabilizzazione di aree agricole e di aree aperte e, per la componente residua non evitabile, compensarla attraverso la rinaturalizzazione di un'area di estensione uguale o superiore, che possa essere in grado di tornare a fornire i servizi ecosistemici forniti da suoli naturali (Commissione Europea, 2016).

**Consumi di suolo in Italia.** Dall'Ispra un quadro a tinte fosche per l'ambiente nel nostro paese, con conseguenze anche economiche rilevanti. Nel 2021 sono stati consumati oltre 2 metri quadrati di suolo al secondo: il valore più alto degli ultimi 10 anni, cemento record: il 25% dell'intero territorio nazionale, mentre gli edifici occupano una quantità di territorio grande come la Liguria. Così l'Ispra - l'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale - nel suo ultimo rapporto dove analizzando i dati disegna un quadro dell'Italia con un trend in decisa crescita, con differenze tra regione e regione.

Solo la Valle d'Aosta in controtendenza, gli incrementi maggiori nelle regioni del Nord: Lombardia, Veneto, Emilia Romagna e Piemonte, con la "sorpresa" Puglia (+499 metri quadri di cemento per abitante nello scorso anno). La fotografia realizzata dall'Istituto è stata prodotta analizzando la cartografia satellitare di tutto lo stivale, assieme alle banche dati disponibili per ogni comune italiano.

Ingente - secondo l'Ispra - il costo economico sulla comunità.

Consumo di suolo (km <sup>2</sup> )	69,1
Ripristino (km <sup>2</sup> )	5,8
Consumo di suolo netto (km <sup>2</sup> )	63,3
Consumo di suolo permanente (km <sup>2</sup> )	13,6
Impermeabilizzazione di aree già consumate reversibilmente (km <sup>2</sup> )	11,9
Impermeabilizzazione complessiva (km <sup>2</sup> )	25,5
Incremento di altre coperture non considerate (km <sup>2</sup> )	8,9
Nuove aree con superficie inferiore ai 1.000 m <sup>2</sup> (km <sup>2</sup> )	8,2

Stima del consumo di suolo annuale tra il 2020 e il 2021. Fonte: elaborazioni ISPRa su cartografia SNPA

Consumi di suolo in Basilicata I dati riguardanti il consumo di suolo nella Regione Basilicata evidenziano un fenomeno di modesta entità molto frequente nelle aree a bassa densità insediativa. Come spesso accade, l'accessibilità gioca un ruolo importante nel consumo di suolo, fungendo spesso da catalizzatore. La maggiore concentrazione del fenomeno è riscontrabile lungo le direttrici di fondovalle, nelle aree costiere e nei centri a maggiore densità abitativa.

L'impatto del consumo di suolo nel Comune di Rapolla I dati, rilasciati in formato aperto e liberamente accessibili sul sito istituzionale dell'ISPRa, permettono di avere una mappa completa, accurata e omogenea e fornire una rappresentazione aggiornata del fenomeno del consumo del suolo, dello stato del processo di artificializzazione del territorio e delle diverse forme insediative.

Essi rappresentano uno strumento che l'Istituto mette a disposizione dell'intera comunità nazionale e ormai ampiamente utilizzato dal SNPA come da altri soggetti (ad esempio il Ministero delle

Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, l'Istat, il CNR, così come amministrazioni locali e associazioni), per la sua valenza sia come base conoscitiva trasversale alle diverse politiche e attività sul territorio, sia per la sua riconosciuta capacità di rappresentare compiutamente fenomeni complessi e, fino a qualche anno fa, poco conosciuti. I dati del consumo di suolo del Comune di Rapolla rilevati nel 2021 sono pari a 164,28 ettari, con un'incidenza percentuale rispetto all'intera superficie comunale del 5,5 %.

La questione del consumo di suolo da parte del fotovoltaico è una questione annosa che spesso riemerge nel dibattito su come e dove meglio impostare lo sviluppo delle rinnovabili. Secondo i dati e le stime redatte negli ultimi anni, le installazioni fotovoltaiche a terra, anche su terreni agricoli, non sembrano in realtà avere inciso in maniera significativa sull'occupazione di territorio.

In riferimento al rapporto Ispra sopra citato il progetto dell'impianto "FTV Rapolla (PZ)" caratterizzato da una superficie lorda di 27,32 ha, inciderà con un lieve aumento di suolo consumato in modo non permanente nel comune di Rapolla.

La porzione di suolo che nei prossimi anni potrebbe essere dedicata al fotovoltaico non provocherà inoltre uno stravolgimento dell'agricoltura né un degrado irreversibile del territorio.

## **16 VEGETAZIONE AREA DI INTERVENTO**

La componente floristico vegetazionale è quasi del tutto assente nella maggior parte delle aree oggetto di intervento caratterizzate da ecosistemi agrari. I pesanti interventi dell'uomo, derivanti soprattutto dalla trasformazione agraria del territorio, hanno di fatto ridotto gli ambienti naturali in piccole fasce comprese per lo più lungo il corso dei fiumi, dei corsi d'acqua occasionali e delle zone umide.

Le aree coltivate dominano in modo assoluto sulle formazioni naturali.

Nel complesso, quindi, l'area considerata nel presente studio appare di scarso interesse naturalistico, fatta eccezione per la zona umida del Lago di Rendina, distante circa 2.000 metri dal sito di intervento.

In un simile contesto così fortemente antropizzato diventa difficile, se non impossibile, rilevare aree con vegetazione spontanea che possiedono una valenza ambientale o addirittura ecologica. La vegetazione spontanea presente è quella che cresce ai bordi dei reticoli idrografici naturali e artificiali, delle strade, lungo i sentieri o in appezzamenti in abbandono.

I transetti hanno interessato le seguenti tipologie vegetazionali:

- Vegetazione di calpestio: presente nei sentieri e lungo i margini di prati e di coltivi, dove vi è il passaggio dell'uomo. Nelle zone più disturbate vi sono specie molto resistenti quali *Plantago major*

e *Polygonum aviculare*. Dove si formano le pozzanghere e quindi ristagno d'acqua, vi è la germinazione dei semi di *Poa annua*. Nelle zone più marginali dei sentieri vi sono numerose specie che si contendono lo spazio disponibile, quali: *Trifolium repens*, *Plantago lanceolata*, *Capsella bursa-pastoris*, *Matricaria discoidea*, *Lolium perenne*, *Taraxacum officinale*, *Malva pusilla*, *Veronica serpyllifolia*, *Spergularia rubra*, *Coronopus squamatus*, *Sclerochloa dura*. Piante legate alle formazioni confinanti dei prati, dei campi e degli ambienti ruderali sono ad esempio *Chenopodium album*, *Rumex crispus*, *Stellaria media*, *Lepidium ruderales*, *Verbena officinalis*, *Senecio vulgaris*, *Achillea millefolium*.

**- Vegetazione al margine di strade:** costituita da piante perennanti definite ruderali in quanto vivono su terreni incoerenti o in genere smossi. La fascia di terreno prossima alle strade provinciali e comunali è essenzialmente composta da materiale di riporto, ghiaioso e particolarmente arido in corrispondenza delle massicciate. Queste zone, quando non vi sono alberature, sono sottoposte a intensa luminosità e il drenaggio dell'acqua piovana è rapido. Piante caratteristiche di queste formazioni sono: *Echium vulgare*, *Melilotus alba*, *Melilotus officinalis*, *Reseda lutea*, *Silene vulgaris*, *Hypericum perforatum*, *Medicago sativa*, *Solidago canadensis*, *Verbascum spp.*, e *Digitaria spp.* Tra le graminacee rilevante è la presenza della gramigna *Cynodon dactylon*, che con gli stoloni riesce ad insinuarsi nell'asfalto.



Esempio di vegetazione al margine di strade

### **Vegetazione lungo i margini dei corsi d'acqua e reti di regimazione delle acque artificiali :**

Dove il terreno diventa più ricco, argilloso-limoso, sono più frequenti tipiche della vegetazione igrofila, prevalentemente costituita da Pioppo bianco, Salice bianco, Tamerici e Pioppo tremulo, tra gli arbusti, e dai più comuni Fragmiteti; sono inoltre presenti specie quali: *Daucus carota*, *Achillea millefolium*, *Pastinaca sativa*, *Cichorium intybus*, *Artemisia vulgaris*, *Taraxacum officinale*, *Dactylis glomerata*, *Convolvulus arvensis*, *Euphorbia cyparissias*, *Medicago lupulina*, *Carduus* spp. e *Cirsium* spp. Tali specie sono accompagnate da diverse altre, provenienti dagli ambienti circostanti, in formazioni effimere la cui composizione è condizionata dalla variazione di struttura del substrato.



Esempio di vegetazione lungo i canali

**- Vegetazione in ambienti ruderali:** Vi fanno parte piante con robusti apparati radicali e notevole sviluppo in altezza, con fiori per lo più poco appariscenti, tra cui: *Urtica* spp., *Malva* spp., *Chenopodium* spp., graminacee del genere *Bromus*, e frequentemente *Hordeum murinum*, e ancora *Verbena officinalis* e *Artemisia vulgaris*; soprattutto nei luoghi più aridi e soleggiati, sui muri o alla base di essi si sviluppa rigoglioso *Chelidonium majus*. In un contesto piuttosto aperto vi sono tra le crocifere *Lepidium ruderales* e *Sisymbrium officinale*, tra le composite *Lactuca serriola*, *Senecio vulgaris*, *Conyza canadensis*. Con l'aumentare dell'umidità, ad esempio per la presenza di un fosso, si trovano piante legate ad ambienti più freschi, come *Aegopodium podagraria*, *Lamium* spp., *Cruciata laevipes* e *Glechoma hederacea*



Vegetazione in ambienti ruderali

La vegetazione spontanea che si sviluppa su suoli agricoli o ai margini degli stessi si compone di innumerevoli specie dotate di straordinarie capacità vegetative che garantiscono alla pianta il completamento del ciclo biologico anche in presenza di condizioni ambientali estremamente difficili. Così come riportato nella classificazione precedente, si tratta di erbacee annuali o biennali in grado di sopportare condizioni ambientali estreme e di vegetare in siti che sarebbero proibitivi

per qualsiasi altra specie come ad es. il ciglio di una strada o gli anfratti di un muretto a secco. La loro estrema frugalità consente di vegetare in condizioni di aridità, di costipazione del terreno, di calpestio continuo, di esposizione continua all'inquinamento derivante dai gas di scarico delle automobili ecc.

Dall'indagine condotta non risulta la presenza di specie presenti nelle Liste Rosse Regionali o di specie di importanza comunitaria l'area di progetto è distante dai siti Natura 2000 "Lago del Rendina" (in Appendice I, II e IV della Direttiva 92/43 CEE).

Gli Ecosistemi boschivi, dettagliati nel paragrafo successivo, presenti in aree comunque distanti dal sito di intervento, consistono in piccole formazioni vegetazionali di latifoglie quercine e rimboschimenti con Pinus spp e Cipressi. Per questo motivo si può affermare che il progetto non apporterà modifiche alla vegetazione naturale esistente. Al contrario le opere a verde previste nel progetto apporteranno un aumento della biodiversità vegetale e animale in quanto le aree ad oggi risultano coltivate a seminativo. L'obiettivo è anche quello di ridurre gli effetti causati dall'intensificazione dell'attività agricola e dalla pressione dell'inquinamento atmosferico. La presenza di popolamenti naturali e agro-forestali su terreni agricoli potrà agire positivamente nel ridurre la concentrazione dei fertilizzanti e dei contaminanti utilizzati spesso nelle pratiche agricole. Effetti positivi saranno inoltre conseguiti nei confronti della degradazione del suolo dovuta all'erosione, alla diminuzione di sostanza organica ed alla compattazione. La diffusione di formazioni autoctone quali le siepi e le fasce igrofile potrà inoltre determinare il miglioramento della biodiversità e del paesaggio. Gli obiettivi nel dettaglio mirano a:

- ridurre le emissioni di gas ad effetto serra e di ammoniaca, derivanti dalle attività di coltivazione delle superfici agricole;
- incrementare la fissazione di CO<sub>2</sub>.

Effetti positivi si riscontreranno, probabilmente nel lungo periodo, anche in termini di presenze faunistiche grazie al cibo e ricovero che piante, cespugli e radure possono offrire.

L'intervento in oggetto avrà principalmente una funzione ambientale e paesaggistica, di regimazione delle acque e di difesa del suolo.

La realizzazione di fasce vegetazionali autoctone permanenti andrà ad aumentare la biodiversità del territorio, migliorando:

- i fenomeni di evapotraspirazione;
- l'assetto idrogeologico della zona;
- l'incremento per la fissazione del CO<sub>2</sub>;
- la riduzione dei gas serra.

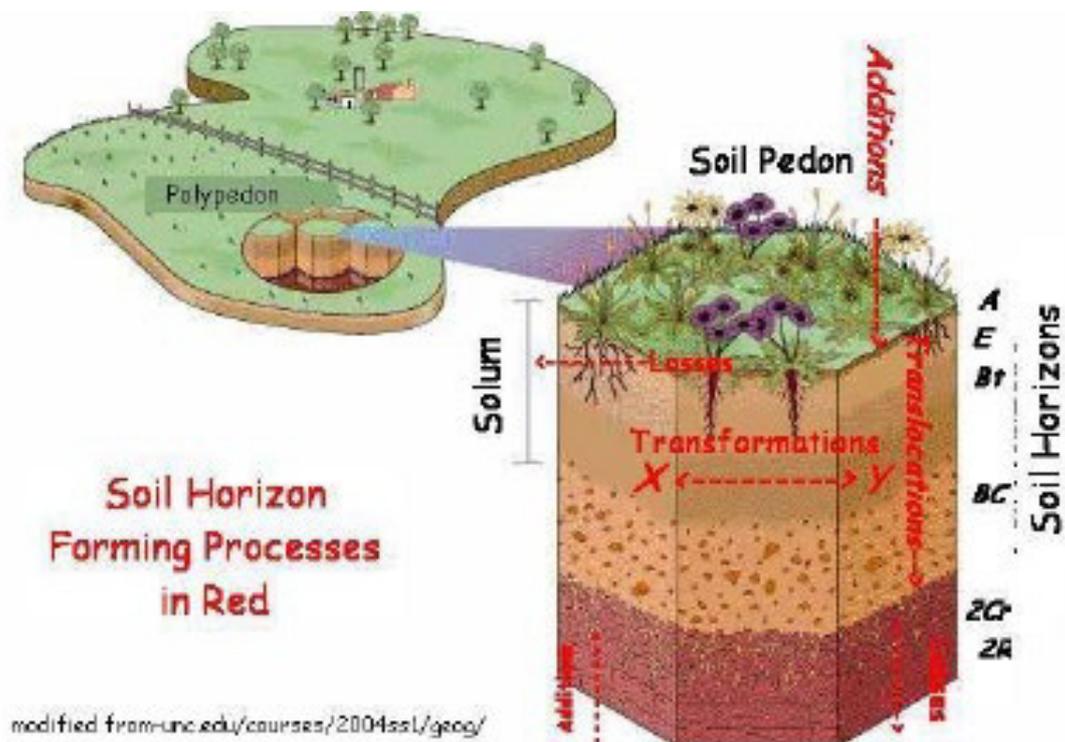
## 17 NATURA DEL TERRENO

La natura del terreno è di prevalenza franco-argillosa con bassa presenza di scheletro ed è costituito da elementi litoidali di ridotte dimensioni derivanti dall'affioramento verificatesi nel corso delle continue lavorazioni meccaniche del terreno. A causa della coltivazione effettuate con il metodo intensivo nell'area, sono presenti molte specie di erbe infestanti emergenti tra le quali le principali sono: malvacee spp.; *Setaria Viridis*; *Digitaria Sanguinalis*.

Il terreno non presenta fenomeni di ristagno idrico presentando una buona tessitura alveolare costituita da macropori, pori e micropori e che permettono al terreno una buona aerazione, un efficace sistema di riserva dell'acqua per i periodi di maggiore siccità e un buon drenaggio verso gli stati più bassi a confluire verso la falda idrica.

Il terreno si presenta ben sciolto leggermente ondulato senza la presenza di alcun ostacolo e questo aspetto, che costituisce la rugosità del terreno.

La classificazione dei suoli viene fatta attraverso lo studio del Pedon (prisma a superficie esagonale con diagonale lunga un metro e altezza variabile).



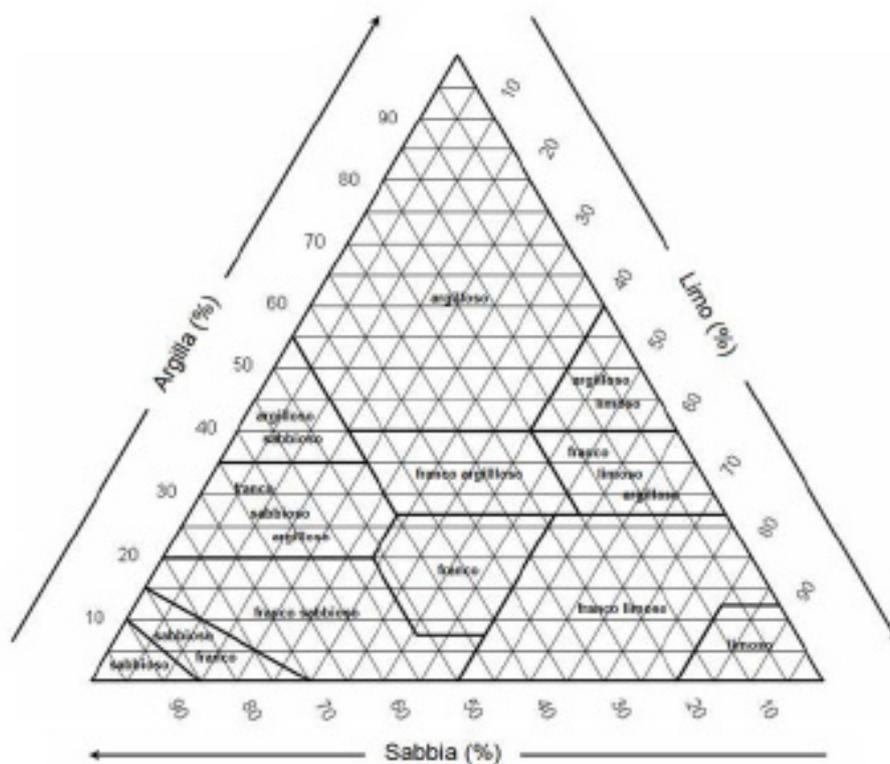
Unità rappresentativa del suolo – PEDON

Man mano che si procede a esaminare il terreno lungo la sua linea verticale si possono notare dei cambiamenti di consistenza del terreno visibili anche attraverso colorazioni diverse dello stesso, questi cambiamenti costituiscono gli orizzonti del terreno e ne definiscono il suo profilo.

La tessitura del terreno o grana o definita anche come granulometria è la proprietà fisica del terreno che lo identifica in base alla composizione percentuale delle sue particelle solide distinte per classi granulometriche.

Questa proprietà è importante per lo studio del suolo e del terreno in quando ne definisce le caratteristiche fisico-chimico-meccaniche che a loro volta ne determinano importanti ripercussioni sui fattori ambientali circostanti quali acqua, aria e la tecnica agraria.

La classificazione della granulometria viene fatta in base alle percentuali di sabbia, limo e argilla presenti nel terreno, queste percentuali vanno per ciascuna frazione da valori da 0 a 100 e vengono rappresentati nel grafico in un triangolo secondo la definizione USDA (United States Department of Agriculture)



La classificazione USDA è la più usata e definisce le classi diametriche della terra fine sono così definite:

- a. Argille = particelle aventi un diametro  $< 2\mu\text{m}$ ;
- b. Limo = particelle di terra con diametro  $2 \div 50\mu\text{m}$ ;
- c. Sabbia = particelle con diametro compreso  $20\mu\text{m} \div 2\text{ mm}$

La sabbia viene a sua volta suddivisa in sottoclassi:

- sabbia molto fine 50 ÷ 100 µm.;
- sabbia fine 100 ÷ 250 µm.;
- sabbia media 250 ÷ 500 µm.;
- sabbia grossa 500 ÷ 1 m.;
- sabbia molto grossa 1 ÷ 2 mm.

La proporzione relativa alle singole frazioni determina la classe tessiturale di appartenenza del suolo e secondo la classificazione USDA sono 12:

1. Sabbiosa
2. Sabbioso franco
3. Limosa
4. Franco sabbiosa
5. Franca
6. Franco limosa
7. Franco sabbiosa argillosa
8. Franco argillosa
9. Franco limosa argillosa
10. Argilloso sabbioso
11. Argilloso limoso
12. Argillosa

I migliori terreni per la coltivazione delle piante sono quelli franchi o di medio impasto aventi le seguenti caratteristiche:

- contenenti una percentuale di sabbia (35 ÷ 55%), questo permette una buona aerazione, una buona ossigenazione dell'apparato radicale e una buona circolazione dell'acqua;
- contenenti una percentuale di argilla (10 ÷ 25%) tale da mantenere un giusto grado di umidità nei periodi di scarsa piovosità, di dare corpo e struttura al terreno e di trattenere i nutrienti;
- contenenti una frazione di scheletro trascurabile.

Nei terreni di medio impasto il limo risulta presente con percentuali variabili comprese 25 ÷ 45%, meno è la presenza di limo e migliore ne risulta la qualità del terreno. Il suolo in questione è di medio impasto tendente all'argilloso con presenza di scarso scheletro.

Da una panoramica delle coltivazioni presenti nella zona, si evince che il terreno è dotato di una normale fertilità e da un modesto contenuto in sostanza organica che ne determina per l'appunto un basso tenore di N.

Il terreno si presenta dotato di buona permeabilità superficiale che costituisce un ottimo drenaggio delle acque a beneficio di una ritenzione idrica in profondità.

La reazione del terreno (pH) di media acidità è caratterizzata dai componenti chimici del terreno e non ostacola comunque i normali processi di assorbimento da parte dell'apparato radicale delle piante e si conferma substrato ideale per coltivazioni cerealicole e orticole caratteristiche della zona.

Le caratteristiche vegetali dell'area interessata dall'insediamento dell'impianto fotovoltaico, si presenta come un grande mosaico composto di ambienti agricoli eterogenei. L'area è caratterizzata dalla presenza di coltivazioni agricole in prevalenza cerealicola.

Nel sito in questione non sono presenti aree boschive e non sono stati censiti né Habitat, né specie vegetali protette dalla legislazione nazionale e comunitaria e le tipologie di Habitat presenti nella zona non sono presenti nella Direttiva Habitat 92/43 CEE.

Nella fase di ricognizione in sito, non sono stati riscontrati cambiamenti colturali sostanziali rispetto a quelli presenti nella Cartografia dell'Uso del Suolo.

## 18 IL PROGETTO

Il Committente intende realizzare nel territorio del Comune di Rapolla (PZ), Località Serr'e Arena, un impianto agro-fotovoltaico da **19.315.170 kW** con inseguitore monoassiale (inseguitore di rotolamento), comprensivo delle relative opere di connessione in AT alla RTN. Le aree interessate dagli interventi sono descritte in dettaglio ai paragrafi seguenti e riportate sugli elaborati cartografici allegati alla presente relazione.

La Società proponente, ha presentato a Terna la richiesta di connessione alla RTN. Il gestore ha trasmesso la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), con codice pratica n° 202101654 formalmente accettata dalla Società richiedente. La STMG prevede che l'impianto agro-fotovoltaico debba essere collegato in antenna a 36 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di trasformazione a 380/1500 denominata "Melfi".

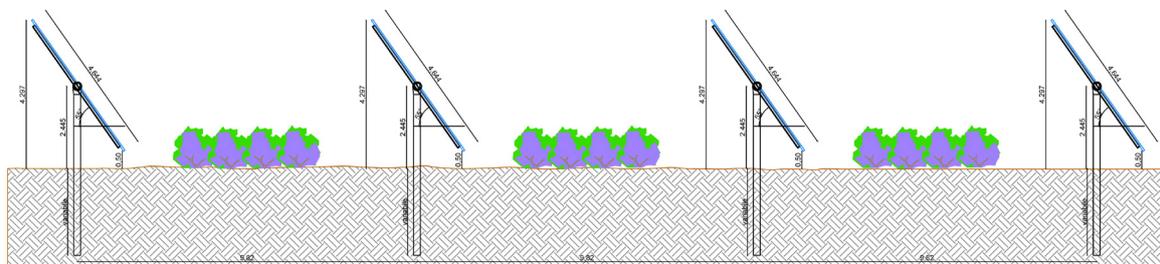
A seguito del ricevimento della STMG è stato possibile definire puntualmente le opere progettuali da realizzare, che si possono così sintetizzare:

- 1) Impianto agro-fotovoltaico ad inseguimento monoassiale, della potenza complessiva installata di **19.315.170 kW**, ubicato in località **“Albero in Piano”**, nel Comune di Rapolla mentre la stazione di collegamento risulta ubicata nel Comune di Melfi (PZ);
- 2) N. 2 dorsali di collegamento interrate, in media tensione (30 kV), per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla futura stazione elettrica di trasformazione. Il percorso dei cavi interrati, che seguirà la viabilità esistente, si svilupperà per una lunghezza di circa 10 km;

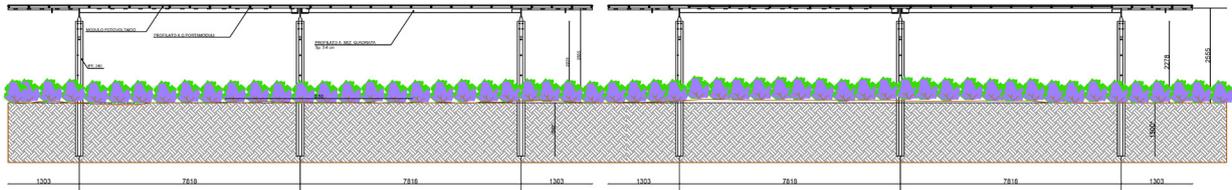
## 19 INGOMBRI E CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DA INSTALLARE

Secondo le informazioni fornite dal richiedente, l'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rotolamento), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro, per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti. I moduli ruotano sull'asse da Est a Ovest, seguendo l'andamento giornaliero del sole. L'angolo massimo di rotazione dei moduli di progetto è di +/- 55°. L'altezza dell'asse di rotazione dal suolo è pari a 2.45 m. Lo spazio libero minimo tra una fila e l'altra di moduli, quando questi sono disposti parallelamente al suolo (ovvero nelle ore centrali della giornata), risulta essere pari a 5.18 m. L'ampio spazio disponibile tra le strutture, come vedremo in dettaglio ai paragrafi seguenti, fanno in modo che non vi sia alcun problema per quanto concerne il passaggio di tutte le tipologie di macchine trattrici ed operatrici in commercio.

VISTA LATERALE CON ROTAZIONE DI 55° - SCALA 1:100



## DETTAGLIO SEZIONE LONGITUDINALE STRUTTURA - SCALA 1:100



## 20 FASCIA ARBOREA PERIMETRALE

Per la sistemazione finale delle aree perimetrali che circonda l'impianto, è stata prevista la piantagione di un oliveto intensivo che va a rafforzare la mitigazione dell'impianto verso le zone scoperte di percezione visiva esistenti e crea bordure mitigatrici di maggiore spessore e valore. Per tutte le spiegazioni in merito alla Mitigazione si rimanda alla REL\_SP\_05\_MMT\_RELAZIONE MISURE MITIGATIVE IMPIANTO.

## 21 PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE

Coltivare in spazi limitati è sempre stata una problematica da affrontare in agricoltura: tutte le colture arboree, ortive ed arbustive sono sempre state praticate seguendo schemi volti all'ottimizzazione della produzione sugli spazi a disposizione, indipendentemente dall'estensione degli appezzamenti; in altri casi, le forti pendenze costringono a realizzare terrazzamenti anche piuttosto stretti per impiantare colture arboree. Di conseguenza, sono sempre stati compiuti (e si continuano a compiere tutt'ora) studi sui migliori sestii d'impianto e sulla progettazione e lo sviluppo di mezzi meccanici che vi possano accedere agevolmente. Le problematiche relative alla pratica agricola negli spazi lasciati liberi dall'impianto agro-fotovoltaico si avvicinano, di fatto, a quelle che si potrebbero riscontrare sulla fila e tra le file di un moderno arboreto.

## 12.1 Gestione del suolo

Per il progetto dell'impianto agro-fotovoltaico in esame, considerate le dimensioni relativamente ampie dell'interfila tra le strutture, tutte le lavorazioni del suolo, nella parte centrale dell'interfila, possono essere compiute tramite macchine operatrici convenzionali senza particolari problemi. A ridosso delle strutture di sostegno risulta invece necessario mantenere costantemente il terreno libero da infestanti mediante diserbo, che può essere effettuato tramite lavorazioni del terreno o utilizzando prodotti chimici di sintesi. Siccome il diserbo chimico, nel lungo periodo, può comportare gravi problemi ecologici e di impatto ambientale, nella fascia prossima alle strutture di sostegno si effettuerà il diserbo meccanico, avvalendosi della fresa interceppo, come già avviene nei moderni arboreti.



**Figura 5: Esempio di fresatrice interceppo per le lavorazioni sulla fila**

Trattandosi di terreni se pur non regolarmente coltivati, non vi sarà la necessità di compiere importanti trasformazioni idraulico-agrarie. Nel caso dell'impianto di mandorleto sulla fascia perimetrale, si effettuerà su di essa un'operazione di scasso a media profondità (0,60-0,70 m) mediante ripper - più rapido e molto meno dispendioso rispetto all'aratro da scasso - e concimazione di fondo, con stallatico pellettato in quantità comprese tra i 30,00 e i 40,00 q/ha, per poi procedere all'amminutamento del terreno con frangizolle ed al livellamento mediante livellatrice a controllo laser o satellitare.

Questo potrà garantire un notevole apporto di sostanza organica al suolo che influirà sulla buona riuscita dell'impianto arboreo.

Per quanto concerne le lavorazioni periodiche del terreno dell'interfila, quali aratura, erpicatura o rullatura, queste vengono generalmente effettuate con mezzi che presentano un'altezza da terra

molto ridotta; pertanto, potranno essere utilizzate varie macchine operatrici presenti in commercio senza particolari difficoltà, in quanto ne esistono di tutte le larghezze e per tutte le potenze meccaniche. Le lavorazioni periodiche del suolo, in base agli attuali orientamenti, è consigliabile che si effettuino a profondità non superiori a 40,00 cm.

## **12.2 Ombreggiamento**

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-inverno, 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.

## **12.3 Meccanizzazione e spazi di manovra**

Date le dimensioni e le caratteristiche dell'appezzamento, non si può di fatto prescindere da una totale o quasi totale meccanizzazione delle operazioni agricole, che permette una maggiore rapidità ed efficacia degli interventi ed a costi minori. Come già esposto nei paragrafi precedenti, l'interasse tra una struttura e l'altra di moduli è pari a 9,20 m, e lo spazio libero tra una schiera e l'altra di moduli fotovoltaici varia da un minimo di 5.18 m. (quando i moduli sono disposti in posizione parallela al suolo, – tilt pari a 0° - ovvero nelle ore centrali della giornata) ad un massimo di 7,15 m (quando i moduli hanno un tilt pari a 55°, ovvero nelle primissime ore della giornata o al tramonto). L'ampiezza dell'interfila consente pertanto un facile passaggio delle macchine trattrici, considerato che le più grandi in commercio, non possono avere una carreggiata più elevata di 2,50 m, per via della necessità di percorrere tragitti anche su strade pubbliche.

Qualche problematica potrebbe essere associata alle macchine operatrici (trainate o portate), che hanno delle dimensioni maggiori, ma come analizzato nei paragrafi seguenti, esistono in commercio macchine di dimensioni idonee ad operare negli spazi liberi tra le interfile. Per quanto riguarda gli spazi di manovra a fine corsa (le c.d. capezzagne), questi devono essere sempre non inferiori ai 10,00 m tra la fine delle interfile e la recinzione perimetrale del terreno. Il progetto in esame prevede la realizzazione di una fascia arborea perimetrale avente una larghezza di 10 m, che consente un ampio spazio di manovra.

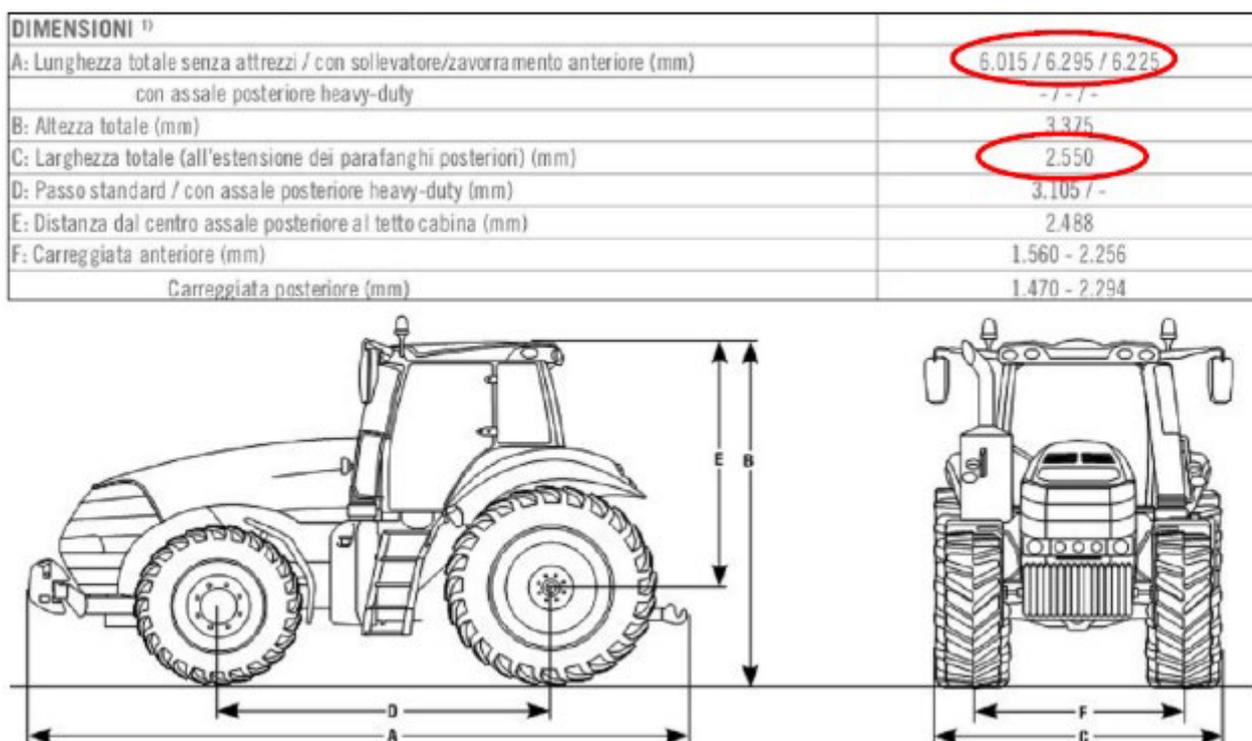


Figura 6: Dimensioni del più grande dei trattori gommati convenzionali prodotti dalla CNH

#### 12.4 Presenza di cavidotti interrati

La presenza dei cavi interrati nell'area dell'impianto agro-fotovoltaico non rappresenta una problematica per l'effettuazione delle lavorazioni periodiche del terreno durante la fase di esercizio dell'impianto agro-fotovoltaico. Infatti, queste lavorazioni non raggiungono mai profondità superiori a 40 cm, mentre i cavi interrati saranno posati ad una profondità minima di 80 cm.

## 22 LA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE

Per la definizione del piano colturale sono state valutate diverse tipologie di colture potenzialmente coltivabili, facendo una distinzione tra le aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile) e la fascia arborea perimetrale.

Di seguito si analizzano le soluzioni colturali praticabili, identificando per ciascuna i pro e i contro.

Al termine di questa valutazione sono identificate le colture che saranno effettivamente praticate tra le interfile (e le relative estensioni), nonché la tipologia di essenze che saranno impiantate lungo la fascia arborea. Alle Tavole allegate alla presente relazione sono rappresentate le aree in cui saranno effettuate le diverse colture, rispettivamente nella prima fase - per i primi tre anni dal completamento dell'impianto - e nella seconda fase, una volta che sarà ultimata la sperimentazione e che l'arboreto avrà ultimato il periodo di accrescimento.

## 23 VALUTAZIONE DELLE COLTURE PRATICABILI TRA LE INTERFILE

In prima battuta si è fatta una valutazione se orientarsi verso colture ad elevato grado di meccanizzazione oppure verso colture ortive e/o floreali. Queste ultime sono state però considerate poco adatte per la coltivazione tra le interfile dell'impianto agro-fotovoltaico per i seguenti motivi:

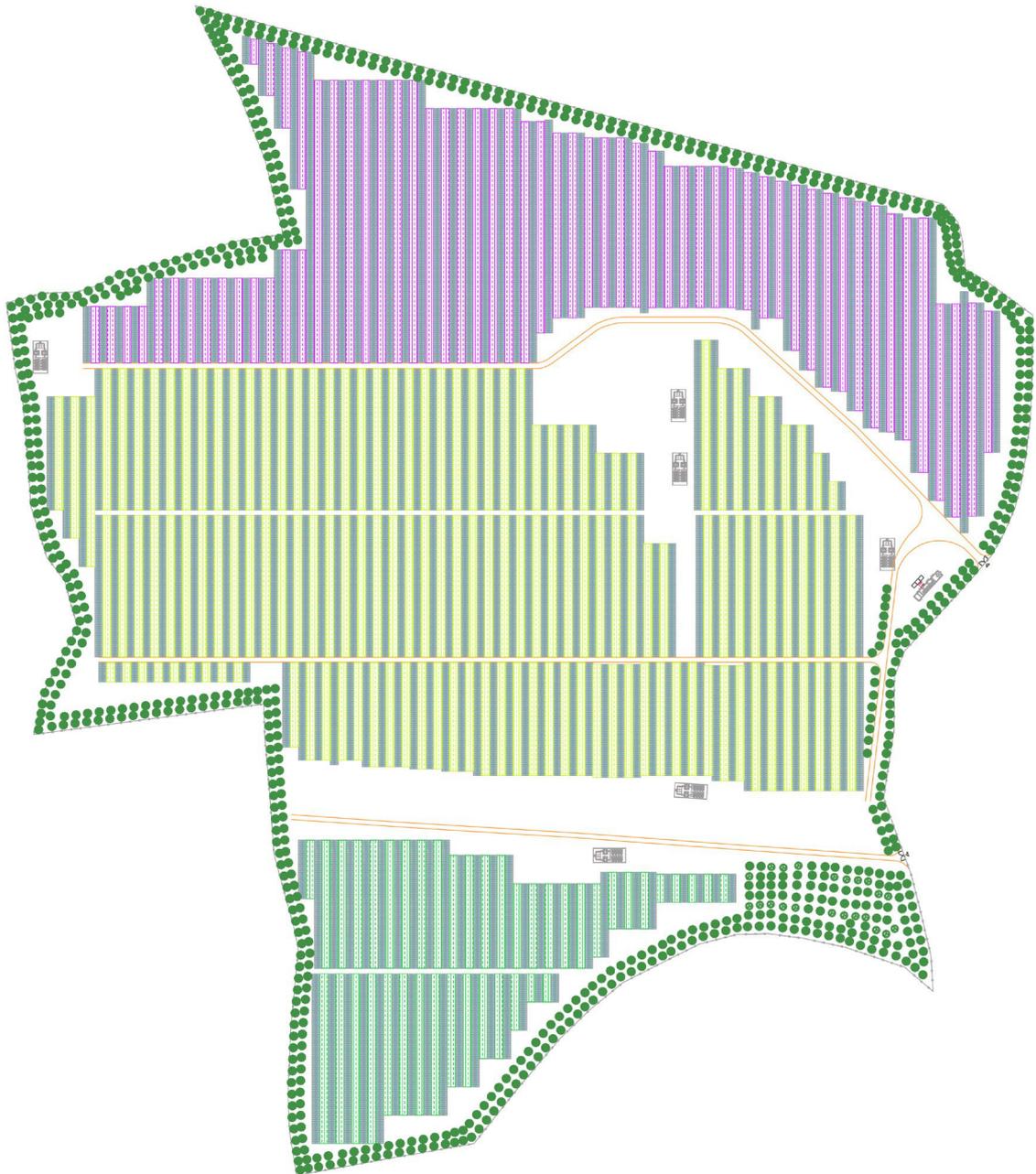
- necessitano di molte ore di esposizione diretta alla luce;
- richiedono l'impiego di molta manodopera specializzata;
- hanno un fabbisogno idrico elevato;
- la gestione della difesa fitosanitaria è molto complessa.

Ci si è orientati pertanto verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate (considerata anche l'estensione dell'area) quali:

Ci si è orientati pertanto verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate (considerata anche l'estensione dell'area) quali:

- Copertura con manto erboso
- Colture da foraggio
- Colture aromatiche e officinali
- Colture arboree intensive (fascia perimetrale)
- Cereali e leguminose da granella

## PLANIMETRIA DELLE COLTIVAZIONI



**Figura 7: Planimetria distribuzione coltivazioni impianto**

## 14.1 Copertura con manto erboso

La coltivazione tra filari con essenze da manto erboso è da sempre praticata in arboricoltura e in viticoltura, al fine di compiere una gestione del terreno che riduca al minimo il depauperamento di questa 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 con un cotico erboso.

La coltivazione del manto erboso può essere praticata con successo non solo in arboricoltura, ma anche tra le interfile dell'impianto; anzi, la coltivazione tra le interfile è meno condizionata da alcuni fattori (come, ad esempio, non vi è la competizione idrica-nutrizionale con

l'albero) e potrebbe avere uno sviluppo ideale. Considerate le caratteristiche tecniche dell'impianto (ampi spazi tra le interfile, ma maggiore ombreggiamento in prossimità delle strutture di sostegno, con limitazione per gli spazi di manovra), si opterà per un tipo di inerbimento parziale, ovvero il cotico erboso si manterrà 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. Il controllo della flora infestante verrà eseguito con le modalità descritte al paragrafo successivo.

L'inerbimento tra le interfile sarà di tipo temporaneo, ovvero sarà mantenuto solo nei periodi più umidi dell'anno (e non tutto l'anno), considerato che ci sono condizioni di carenza idrica prolungata e non è raccomandabile installare un sistema di irrigazione all'interno dell'impianto agrofotovoltaico. Pertanto, quando le risorse idriche nel corso dell'anno si affievoliranno ed inizierà un fisiologico disseccamento, si provvederà alla rimozione del manto erboso. L'inerbimento tra le interfile sarà di tipo artificiale (non naturale, costituito da specie spontanee), ottenuto dalla semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. In particolare, si opterà per le seguenti specie:

- *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 prevederà pertanto le seguenti fasi:

- A. In tarda primavera/inizio estate si praticeranno 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.



**Figura 8: Esempio di pratica del sovescio in pieno campo. Si noti, nell’immagine a sinistra, l’impiego di una trincia frontale montata sulla stessa trattrice per alleggerire il carico sull’aratro portato**

- B. Semina, eseguita con macchine agricole convenzionali, nel periodo invernale. Per la semina si utilizzerà 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.
- C. 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 agro-fotovoltaico e di pulitura dei moduli);
- D. Ad inizio primavera si procederà con la trinciatura del cotico erboso.



**Figura9: Esempi di trincia posteriore e anteriore di notevole larghezza**

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

## **14.2 Colture per la fienagione**

Questa opzione è di fatto un complemento di quella analizzata al paragrafo precedente: è infatti possibile utilizzare le stesse colture seminate per l’erbaio al fine di praticare la fienagione. In buona sostanza, al posto della trinciatura verranno praticati lo sfalcio, l’asciugatura e l’imballatura del prodotto.

Si farà pertanto ricorso ad un mezzo meccanico, la falcia condizionatrice, che effettuerà 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 (strisce 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 agro-fotovoltaico.



**Figura 10: Esempio di falciacondizionatrice frontale e particolare dei rulli in gomma**

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

a camera fissa o a camera variabile. La differenza consiste nel fatto che quella a camera fissa imballa il prodotto sempre con le stesse modalità, mentre quella a camera variabile consente di produrre balle con dimensioni, pesi e densità variabili in funzione del prodotto raccolto.



**Figura 11: Rotoimballatrici a camera fissa (a sinistra) e a camera variabile (a destra) prodotte dalla CNH e relative caratteristiche dimensionali**

Modelli		BR120 Utility	BR150 Utility	BR155 Rotor Feeder BR155 Rotor Cutter
<b>Dimensioni pressa</b>				
Lunghezza, incl. espulsore balle	[mm]	3.590	3.860	3.760
Altezza	[mm]	2.000	2.350	2.450
Larghezza carreggiata min. / max.	[cm]	regolabile 189 / 205	regolabile 189 / 205	regolabile 189 / 205
Peso*	[kg]	2.070	2.390	2.700

**Dimensioni dei modelli di rotopressa monoasse a camera variabile prodotto dalla CNH (Roll-Belt Series)**

Modelli		Roll-Belt 150		Roll-Belt 180	
<b>Dimensioni della pressa</b>					
Lunghezza	[m]	4,475		4,815	
Larghezza / Altezza con pneumatici 380/55-17	[m]	2,415 / 2,17		2,415 / 2,185	
Larghezza / Altezza con pneumatici 480/45-17	[m]	2,61 / 2,85		2,61 / 3,09	
Larghezza / Altezza con pneumatici 500/55-20	[m]	2,85 / 3,25		2,85 / 2,985	
Peso (inox.)	[kg]	3.330	3.715	3.448	3.815

**Figura 12: Dimensioni dei modelli di rotopressa a camera fissa prodotti dalla CNH (New Holland BR-Series)**

Dato il peso delle rotoballe (in genere pari a 250 kg), per la rimozione e la movimentazione sarà 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 richiederà particolari manovre per essere caricato su un camion o rimorchio che verrà 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. Con la presenza dell'impianto agro-fotovoltaico, la superficie disponibile è nell'ordine del 60% 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 della coltura, è una redditività accettabile.

## 24 PIANTE AROMATICHE E OFFICINALI A RACCOLTA MECCANICA

### 14.1 *Colture nelle interfile dell'impianto agro-fotovoltaico "LA LAVANDA"*

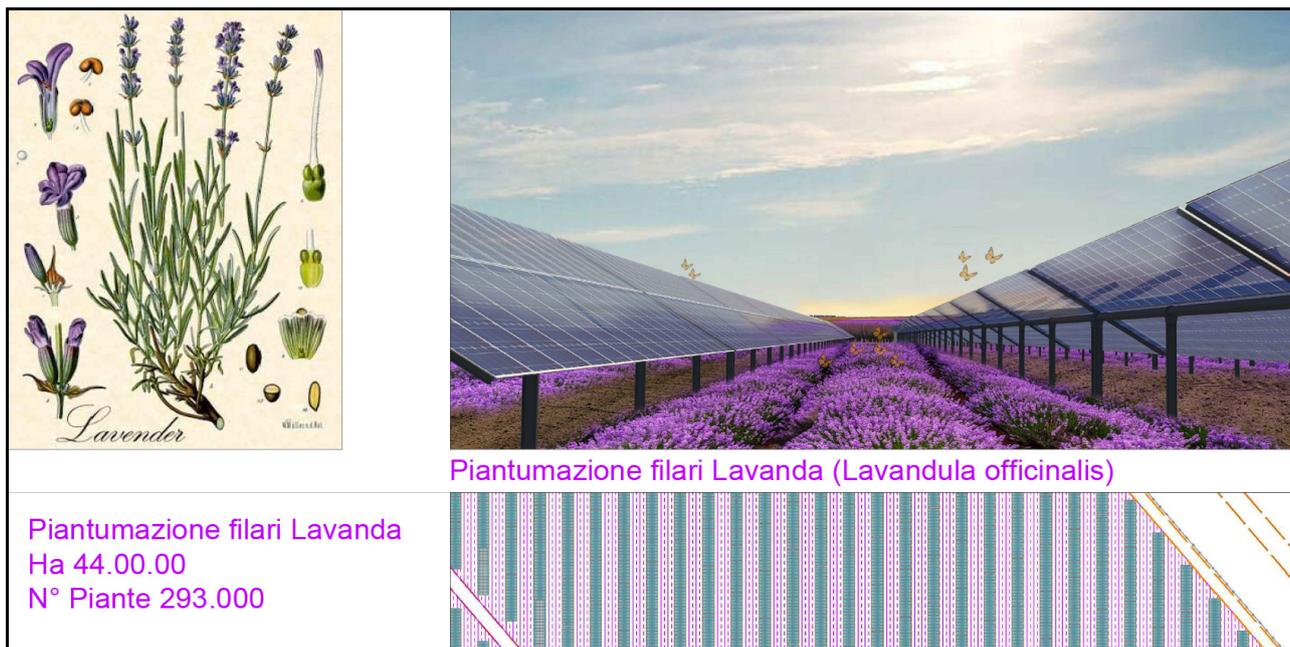
Una coltura interessante che potrà essere praticata nelle interfile dell'impianto agro-fotovoltaico è la lavanda (*Lavandula sp.pl.*).

Si tratta di una pianta perenne, piuttosto bassa, che può essere utilizzata anche per molti anni (fino a 12-15); in natura cresce spontaneamente in luoghi declivi, su terreni pietrosi, calcarei, con piena insolazione. In Italia la lavanda è spontanea in diverse regioni, ma è particolarmente diffusa in Piemonte, Liguria, Campania, Basilicata e Calabria.

La coltura viene anche coltivata con successo da diversi anni, fino ad un'altitudine di 800 m s.l.m., anche se i migliori risultati si ottengono intorno ai 300 m. Oggi la coltura della lavanda è stata quasi del tutto soppiantata da quella del lavandino (ibrido di *L. officinalis* x *L. latifolia*), che fornisce una resa in essenza lievemente inferiore, ma è una pianta più rustica e più produttiva. Si moltiplica facilmente per seme e per talee di un anno, che vengono in genere asportate dal tronco con una linguetta del legno più vecchio.

La lavanda (o il lavandino) presenta una serie di caratteristiche tali da renderla particolarmente adatta per essere coltivata tra le interfile dell'impianto, come di seguito elencato:

- ridotte dimensioni della pianta;
- disposizione in file strette;
- gestione del suolo relativamente semplice;
- ridottissime esigenze idriche;
- svolgimento del ciclo riproduttivo e maturazione nel periodo tardo primaverile-estivo;
- possibilità di praticare con facilità la raccolta meccanica.



**Figura 13: Coltivazione lavanda interfile pannelli fotovoltaici**



**Figura 14: Campo di lavandino (erroneamente denominato “lavanda”) in Provenza. Si noti la disposizione in file strette**

La coltivazione della lavanda è relativamente semplice. Tuttavia, è di fondamentale importanza la scelta del terreno, che deve essere asciutto, magro, argilloso e ricco di calcio.

È buona norma, visto che le scoline non precludono alcuna lavorazione agricola, prevedere saltuarie opere di regimazione delle acque superficiali rapportate al grado di pendenza del terreno.

Per questo motivo, oltre al fatto della ridotta diffusione in Basilicata, si procederà con una fase sperimentale, in modo da riscontrare al meglio il comportamento a livello fitopatologico che potrà avere la coltura nell'area. Successivamente, in caso di esito positivo, si estenderà la coltivazione su superfici maggiori (5.000-10.000 m<sup>2</sup>) per un anno, sempre negli stessi punti, per poi procedere alla coltivazione vera e propria tra le interfile dell'impianto su superficie estese.

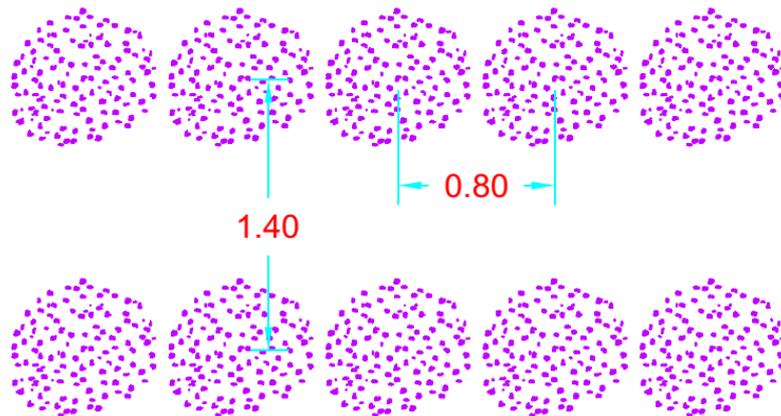
Per una questione pratica, si è ritenuto opportuno collocare tali impianti in punti facilmente accessibili dalle strade di servizio interne dell'impianto.

La sperimentazione sarà effettuata con piantine di un anno acquistate da vivai certificati; l'impianto verrà effettuato con trapiantatrice meccanica, analoga a quella che si impiega per le ortive o in viticoltura. La lavanda sarà disposta con un sesto di m 0,80 x 1,40. Questo schema consentirà di ottenere cinque file per ogni interfila di pannelli, lasciando che le piante non si limitino in dimensioni, il tutto senza la necessità di utilizzare trattrici speciali a ruote strette, usate di solito in orticoltura.



**Figura 15: Macchina trapiantatrice per ortive**

Nel primo anno le piante anno potate, per impedire che fioriscano e per favorire l'irrobustimento del fusto; già dal secondo-terzo anno dovrebbero raggiungere un'altezza e un diametro compresi tra i m 0,60 e i m 1,50.



Sesto di impianto per lavandeto meccanizzabile

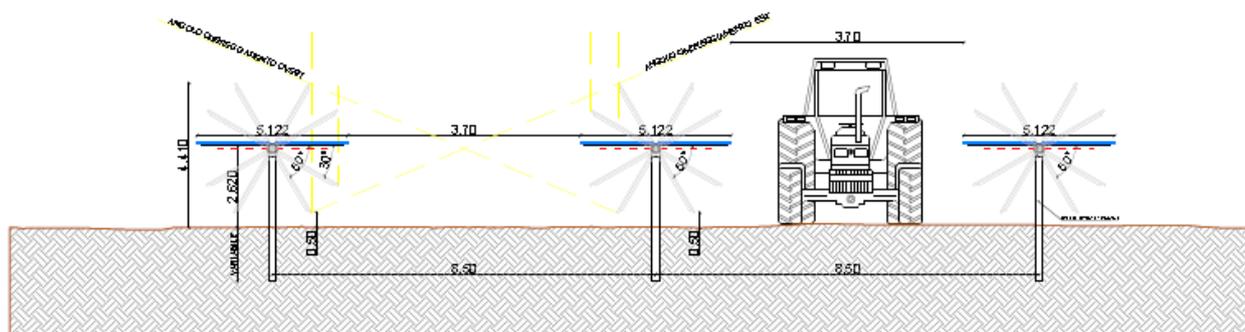


Figura 16: disposizione delle file di lavanda tra le file di moduli fotovoltaici - prospetto

La raccolta della lavanda sarà effettuata tramite una raccogliatrice trainata in asse con la trattrice, dal funzionamento molto semplice e dimensioni relativamente contenute.

Il controllo delle infestanti ed eventuali trattamenti verrà effettuato con normali irroratrici per il diserbo.

Per quanto l'impianto abbia una durata fisiologica di oltre dieci anni, superati gli otto anni di produzione si procederà alla sua estirpazione ed all'impianto di nuove piantine. La lavanda si presta ad essere trasformata anche in azienda agricola, e tali trasformazioni determinano un reddito aggiuntivo all'azienda, ma richiedono maggior manodopera.

Va considerato che la trasformazione della lavanda non è da considerare un'attività di nicchia, perché l'industria dei cosmetici e dei profumi (a cui la lavanda si può collegare), in Italia e nel mondo, è tra le più floride, paragonabile all'industria alimentare. Inoltre, il mercato dei prodotti (convenzionali e biologici) per uso cosmetico, negli ultimi anni, vede crescita rilevanti: produrre lavanda (sia in biologico che in convenzionale) è diventato estremamente più redditizio e fa bene all'ambiente. Molti sono i prodotti trasformati della Lavanda ed i possibili usi spaziano dal settore

dei cosmetici, agli utilizzi alimentari, erboristici e ornamentali. Alcune lavorazioni possono essere fatte direttamente in azienda e possono offrire una buona integrazione al reddito agricolo, tra l'altro sono adatte all'imprenditorialità e al lavoro femminile.



La lavanda può essere utilizzata, da sola o in mescolanza con altre spezie, come aromatizzante nella preparazione di alimenti, in cui si possono utilizzare anche altri ingredienti, quali olio, aceto, senape, precedentemente profumati con la lavanda, senza dimenticare l'uso del miele monoflora che può essere prodotto accanto alle coltivazioni.

Le qualità estetiche ed olfattive del fiore di lavanda si prestano facilmente alla creazione di oggetti per l'arredo ornamentale e la profumazione di ambienti: profuma biancheria, lampade ad olio, pot-pourri, centrotavola, sacchetti profumati, candele di cera o gelatina, diffusori, profumatori, ecc.

Tra i diversi prodotti trasformati ve ne sono alcuni, che, finiti, conservano fiscalmente il requisito di prodotto agricolo o derivante da attività connessa, altri diventano prodotti prettamente commerciali, che richiedono una contabilità separata; da ciò conseguono costi e un'organizzazione più complessa. La redditività della coltivazione della lavanda è proporzionata alle capacità tecniche e all'esperienza dell'agricoltore, nonché al tipo di lavorazione post raccolta che si riesce ad effettuare in azienda (essiccazione, distillazione, ecc.).

Trattandosi di una coltura non molto diffusa per via degli impieghi molto specialistici che se ne possono fare (estrazione oli essenziali per profumeria e cosmetica), la produzione di lavanda presenta un mercato di nicchia. La percentuale di oli essenziali che si può estrarre varia da 0,8 a 1,0% in peso di prodotto grezzo.

## **14.2 Colture nelle interfile dell'impianto agro-fotovoltaico "L'ALOE"**

Nella parte centrale, tra i filari dell'impianto (tra un Tracker e altro) si praticherà la coltura di piante di Aloe Vera, è una pianta succulenta della famiglia delle Aloeaceae, nativa della penisola arabica ma coltivata in diverse zone del mondo a clima caldo e secco.

È probabilmente una delle piante più conosciute in assoluto, una fama dovuta alle sue innumerevoli proprietà benefiche.

Le foglie sono carnose, a volte fragili, a forma di spada, aculeate al margine, riunite alla base in una struttura a rosetta, spiraliforme. Hanno un colore verde chiaro e sono presenti chiazze (che possono scurirsi nei contorni durante i mesi più freddi). Si differenziano dall'Agave (Agave americana) perché sono più spesse e contengono più acqua. Presentano una forma bombata nella pagina inferiore, mentre in quella superiore sono incavate. Man mano che le foglie si sviluppano, il colore cambia al grigio.

### **Clima**

L'aloe vera difficilmente resiste a temperature inferiori agli 0°; le temperature ideali per la sua crescita si aggirano intorno ai 20/24° ed è quindi opportuno coltivarla in serra, mentre l'aloe arborescens in Basilicata e nel Sud Italia può essere coltivata in campo sino a 500 metri s.l.m. L'esposizione al sole riveste particolare importanza: alcune ricerche scientifiche hanno dimostrato che la grandezza della pianta e la quantità di aloina presente nelle foglie è direttamente proporzionale alla luce solare che la pianta riceve.

### **Il terreno**

La tipologia di terreni adatti per la coltivazione dell'Aloe su larga scala, normalmente presenta una ricca dotazione in scheletro (particelle del suolo con dimensioni grossolane – per esempio pietre) ed un pH subacido che è compreso in media tra 5,5 e 6,5. Deve essere garantito il drenaggio del profilo podologico per evitare ristagni che potrebbero essere letali sia per l'asfissia radicale che ne consegue, sia per la diffusione di malattie dell'apparato sotterraneo, quali le tracheomicosi che sono le uniche vere malattie minacciose per questa pianta.

### **Impianto**

Le lavorazioni sono molto superficiali per non incorrere in fenomeni erosivi piuttosto frequenti negli impianti recenti. La moltiplicazione avviene per talea: in estate i germogli tagliati vanno lasciati all'aria per 3/4 giorni per far uscire il lattice che ne impedirebbe il radicamento, vanno poi interrati superficialmente perché l'aloe attecchisce facilmente. Il sesto di impianto ottimale è di 50 cm sulla

fila e di 1 metro tra le file. Si ottiene così un impianto di 20 mila piante per ettaro. Durante lo sviluppo vegetativo si devono difendere le piante dalle infestanti, in particolar modo nei primi due anni di impianto. In Agricoltura Biologica si opera con il loro taglio superficiale, senza smuovere lo strato superficiale del terreno, che altrimenti determinerebbe un fattore di rischio erosivo. Negli anni successivi, in cui l'Aloe è aumentata di dimensioni, le infestanti non rappresentano un problema; è possibile far pascolare gli ovini che brucano l'erba senza danneggiare le piante di aloe. Il terreno, quindi, è quasi sempre ricoperto di uno strato vegetale che protegge il suolo dal dilavamento della pioggia.

### **Concimazione**

La coltivazione dell'Aloe non prevede l'utilizzazione di particolari concimi. L'elevato tenore in sostanza organica di quei tipi di suolo e il suo elevato grado di mineralizzazione consente di garantire dotazioni di fertilità adeguate alla tipologia di prodotto che deve essere ottenuta. L'inserimento all'interno di cicli produttivi che prevedano la coltivazione dell'Aloe dopo piante miglioratrici (leguminose azoto-fissatrici), consente inoltre di avere dotazioni azotate sufficienti per le produzioni future. La coltivazione dell'aloë vera dovrebbe essere organica, per cui durante l'intero processo di coltivazione non si deve usare alcun fertilizzante, pesticida o diserbante chimico. Nella prima fase di crescita si può ricorrere a fertilizzanti a lento rilascio o alla fertirrigazione durante l'estate utilizzando dei fertilizzanti che oltre ad avere i cosiddetti "macroelementi" quali fosforo, azoto e potassio, abbia anche i "microelementi" quali il ferro, il manganese, il rame, lo zinco.

### **Raccolte e rese**

La raccolta delle foglie viene praticata manualmente incidendo la foglia nella zona ascellare. Si prelevano solo le foglie ben mature e ben sviluppate della lunghezza di circa 60-80 cm e con una larghezza di base intorno a 8-10 cm. La zona recisa della foglia subisce una specie di oscuramento dovuto alla ossidazione dei composti antrachinonici presenti nella zona sottostante all'epidermide; ciò determina una cicatrizzazione nella zona di taglio che mantiene inalterate le caratteristiche delle foglie. In Italia da una buona coltivazione di Aloe vera si devono realizzare 2 raccolte durante l'anno, ogni raccolta determina l'asportazione di 4 foglie e quindi in totale si ottengono circa 8 foglie per anno e per pianta. Mediamente si ottengono quindi 4 Kg per pianta corrispondenti a circa 80.000 Kg/ha di foglie fresche, con un impianto di 20 mila piante per ettaro. (Fonte: UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TORINO FACOLTA' DI FARMACIA Anno Accademico 2004/2005 Elaborato Finale di Laurea in Tecniche Erboristiche).

## Il mercato

Le valutazioni effettuate dalle più grandi compagnie del settore evidenziano un utilizzo sempre maggiore di profumi, creme per il viso, tinte per capelli e prodotti per il make-up, compresi i cosmetici curativi, come quelli a base di Aloe.

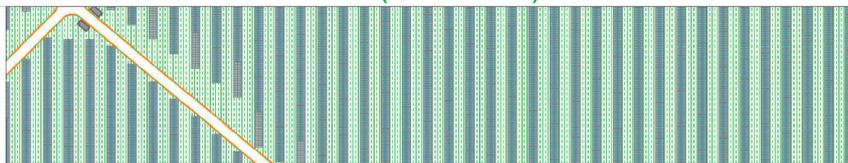
Un altro utilizzo industriale di aloe è quello degli integratori alimentari. Entrambi i settori sono però saturati dalla massiccia importazione proveniente dal Texas e dal Venezuela. La Forever Living Products la fa da padrone anche in Italia. I piccoli coltivatori possono rivolgersi al mercato locale con la vendita di piantine in vaso o telo: una pianta di Aloe Vera di 6 anni costa 35 €, una di Arborescens costa 65 €. 10 kg di foglie costano 110 €.

Ricavare gel di aloe da destinare alle erboristerie, o produrre creme per la dermocosmesi è un'operazione facile da eseguire anche artigianalmente. Le aree da destinare alla coltivazione dell'aloè come nel caso del progetto allegato sono aree marginali attualmente incolte, si possono per cui avere dei ricavi economico nell'ottica di azienda multifunzionale.



Piantumazione filari Aloe (Aloe Vera)

Piantumazione filari Aloe  
Ha 82.00.00  
N° Piante 820.000



**Figura 17: Coltivazione aloè interfile pannelli fotovoltaici**



**Figura 18: Impianto di aloe a pieno campo**

### 14.3 **Colture nelle interfile dell'impianto agro-fotovoltaico "L'ASPARAGO"**

Presso che è stata verificata l'idoneità della area di intervento alla coltivazione interessata, non soltanto per garantire un successo economico, ma anche per evitare forzature e inutili interventi colturali, infatti sono stati verificati i parametri da determinare sul campione di terreno che sono:

Determinazione	Perché è importante	Valori indicativi di riferimento
pH	permette di conoscere la reazione chimica del terreno	6,5-7,5
Tessitura	permette di risalire ai rapporti tra i diversi costituenti granulometrici (sabbia, limo, argilla) per permetterne una classificazione granulometrica	Sabbiosi-medio impasto
Calcare totale	permette di rilevare il contenuto totale in calcare	2-10%
Calcare attivo	permette di rilevare la quantità di calcio, bicarbonato e carbonato di calcio maggiormente solubili nel terreno	< 10%
Sostanza Organica	permette di rilevare il contenuto in sostanza organica, una delle componenti più importanti del terreno in quanto influisce sulla fertilità chimico-fisico-biologica	da 1% per terreni sabbiosi a 3% per terreni argillosi
Azoto totale	permette di rilevare la quantità totale di azoto; in genere è rappresentato per oltre il 98% da azoto di tipo organico che, per essere reso disponibile alle colture, deve subire il processo di mineralizzazione	-
Fosforo assimilabile	permette di risalire alla quantità di fosforo disponibile per le colture	10-20 ppm (Olsen) 20-40 ppm (Bay-Kurtz)
Capacità di scambio cationico (C.S.C)	permette di determinare la capacità di un terreno ad immagazzinare gli elementi dotati di carica positiva (cationi) in forma libera per la nutrizione delle piante (scambiabile)	da 10 a 20
Potassio scambiabile	rileva la frazione disponibile per l'assorbimento radicale	70-120 ppm con C.S.C.<10 100-200 ppm con C.S.C. da 10 a 20 150-300 ppm con C.S.C.>20
Sodio scambiabile	rileva la frazione disponibile per l'assorbimento radicale	100ppm
Calcio scambiabile	rileva la frazione disponibile per l'assorbimento radicale	800-1800 ppm con C.S.C.<10 1500-3500 ppm con C.S.C. da 10 a 20 3000-6000 ppm con C.S.C.>20
Magnesio scambiabile	rileva la frazione disponibile per l'assorbimento radicale	70-120 ppm con C.S.C.<10 100-180 ppm con C.S.C. da 10 a 20 150-300 ppm con C.S.C.>20

## A. ESIGENZE PEDOCLIMATICHE

L'asparago è una coltura poliennale con un apparato radicale che esplora il terreno fino a superare il metro di profondità. Si avvantaggia, pertanto, di terreni fertili, profondi, ben aerati, privi di erbe infestanti perenni. Le caratteristiche chimico fisiche ottimali del terreno sono le seguenti:

- tessitura: franco - sabbiosa
- drenaggio: ottimo
- profondità: non inferiore a 60 cm.
- pH: subacido 6 - 7,5

Temperature minime	non sono condizionanti per la vita della pianta. In fase di raccolta temperature inferiori a +2°C danneggiano i turioni emersi
Temperatura minima del terreno per l'emissione dei turioni	12°C per circa 7 giorni
Temperature ottimali per l'accrescimento dei turioni	20°C
Temperatura ottimale per l'accumulo delle sostanze di riserva	23 - 28°C
Temperatura massima per l'accumulo delle sostanze di riserva	superiori a 35°C
Umidità relativa	si sconsigliano aree caratterizzate da umidità stagnante con prolungata permanenza di rugiade mattutine

## B. FISILOGIA

La coltura dell'asparago alterna una fase vegetativa tra la primavera e l'autunno, ad una di riposo invernale. Durante la fase vegetativa, la pianta produce i composti organici (carboidrati, proteine, vitamine, ecc.) che vengono in parte accumulati nelle radici come riserva ed in parte utilizzati per differenziare nuove radici e gemme sul rizoma sotterraneo.

Dopo il periodo di riposo invernale il risveglio vegetativo è indotto essenzialmente da una temperatura minima nel terreno di 12°C per almeno 7 giorni e da un giusto livello di umidità.

I turioni si sviluppano dalle gemme utilizzando esclusivamente le sostanze di riserva accumulate nella precedente fase vegetativa; pertanto, la concentrazione di queste sostanze nelle radici,

diminuisce progressivamente durante il periodo di raccolta. Gli steli che si differenziano dopo il termine del periodo di raccolta continuano ad utilizzare le sostanze di riserva per almeno 2 - 3 settimane, cioè fino al termine della fioritura. E' necessario terminare la raccolta dei turioni quando nelle radici sono presenti sostanze di riserva sufficienti a formare numerosi e vigorosi steli. Nelle condizioni climatiche mediterranee le sostanze di riserva occorrenti per una produzione di turioni nell'anno seguente sono accumulate dopo 4 - 5 mesi di attività vegetativa, purché l'asparagiaia sia ben condotta e priva di attacchi parassitari.

### **C. PREPARAZIONE DEL TERRENO**

Prove sperimentali hanno dimostrato che un terreno ottimamente preparato consente alle radici della pianta dell'asparago di penetrare più in profondità, con ripercussioni positive su produttività, longevità della coltura, qualità dei turioni prodotti, resistenza alla siccità.

- Aratura da eseguire alla fine dell'estate che precede l'impianto, ad una profondità di 50 - 60 cm., oppure 30 - 40 cm. se accompagnata da ripuntatura a 70 cm.
- Lavorazioni superficiali da eseguire poco prima dell'impianto, quando il terreno è "in tempera". E' necessario evitare l'uso della fresa che danneggia la struttura fisica del terreno e propaga il diffondersi delle erbe infestanti.
- Apertura dei solchi, profondi 20 - 25 cm. alla base dei quali sono collocate manualmente le zampe o le piantine.

### **D. MATERIALE DI PROPAGAZIONE**

Per l'impianto di un'asparagiaia possono essere utilizzate zampe di un anno provenienti da apposito vivaio, oppure piantine di 60 - 70 giorni coltivate in contenitori alveolati. In entrambi i casi l'agricoltore dovrebbe richiedere al vivaista apposita dichiarazione relativa sia alla varietà utilizzata sia all'assenza di patogeni più pericolosi per la coltura (*Fusarium* spp., *Phytophthora megasperma*).

La scelta di utilizzare piantine o zampe deve avvenire valutando vantaggi e svantaggi delle une e delle altre.

#### **Vantaggi con le piantine:**

- il trapianto può avvenire meccanicamente con apposite trapiantatrici;
- consentono maggiori garanzie fitosanitarie;
- il costo unitario è inferiore di almeno il 50%.

### **Vantaggi con le zampe:**

- nell'anno dell'impianto la coltura è meno esigente riguardo all'irrigazione, al controllo chimico delle infestanti e alle scerbature;
- è possibile anticipare l'entrata in produzione dell'asparagiaia;
- è più facile realizzare l'ottimale profondità d'impianto;
- tollerano, più delle piantine, l'eventuale ricaduta di terreno nel solco.

## **E. EPOCA DI IMPIANTO**

L'epoca migliore per il trapianto delle piantine è compresa tra la metà di aprile e la metà di maggio; anticipando si rischiano danni da freddo (le piantine vanno in dormienza), mentre ritardando le piantine sono più soggette a crisi di trapianto per stress idrico e termico.

Le zampe di asparago possono essere trapiantate da metà febbraio a fine maggio se adeguatamente frigoconservate.

E' tecnicamente errato trapiantare piantine o zampe da giugno in poi.

## **F. MODALITA' E SESTI D'IMPIANTO**

Il collocamento delle piantine o delle zampe nei solchi avviene a mano; le piantine possono anche essere trapiantate meccanicamente, ma solo in piano od in solchi poco profondi (7 - 10 cm.) aperti direttamente dalla trapiantatrice. In questo caso dal 2° anno in poi è necessario apportare terra sulla fila allo scopo di assicurarne almeno 10 cm. sul rizoma.

Il sesto d'impianto da adottare deriva da un compromesso tra le esigenze fisiologiche della pianta e quelle economiche del coltivatore; le distanze consigliate sono le seguenti: mt. 0,30 sulla fila e mt. 1,30 - 1,50 tra le file (25.600 - 22.200 piante ad ettaro).

## **G. SCELTA VARIETALE**

La scelta della varietà da adottare deve tener conto dei seguenti fattori:

- adattabilità all'ambiente pedoclimatico;
- resistenza a ruggine e stemfiliosi;
- produttività;
- precocità;

- caratteristiche qualitative del turione.

Tra i numerosissimi ibridi disponibili sul mercato, si consigliano i tre ibridi californiani riportati di seguito; solo i risultati ottenuti da prove comparative e dimostrative condotte in più località permetteranno, in futuro, di individuare nuovi ibridi da consigliare agli operatori agricoli.

- UC157: ibrido molto precoce, adatto per gli ambienti con tipico clima “mediterraneo”, molto sensibile alla ruggine e alla stemfiliosi. I turioni sono di calibro medio, colore verde medio con sfumature antocianiche rossastre, poco intense. Le brattee rimangono chiuse anche quando i turioni vengono raccolti in condizioni di temperatura elevata.
- Grande ed Atlas: ibridi superiori rispetto a UC157 per quanto riguarda: produttività, calibro dei turioni e resistenza a ruggine, ma inferiori per precocità (circa 7 gg) e chiusura delle brattee, soprattutto quando la raccolta avviene a temperature elevate. Le sfumature antocianiche dei turioni sono più scure rispetto a UC157.

Recentemente è stato costituito il primo ibrido italiano per le aree a clima mediterraneo, denominato **Italo**.

La peculiarità di questo ibrido sono la resistenza alla ruggine e la produttività elevata. Essendo interamente “maschile” produce turioni molto omogenei per forma, diametro e colore; è però necessario ancora attendere i risultati delle prove per conoscere meglio il livello di precocità e di resistenza all’apertura delle brattee alle alte temperature.

## H. FERTILIZZAZIONE

Un corretto programma di concimazione dell’asparago deve basarsi sulle asportazioni degli elementi minerali effettuati dalla coltura e sulla loro concentrazione nel terreno, rilevata attraverso analisi chimica. Quest’analisi deve essere fatta prima dell’impianto per definire una corretta concimazione di fondo e va ripetuta almeno ogni tre anni al fine di apportare le eventuali correzioni dei quantitativi di elementi nutritivi apportati nell’ultimo triennio.

Elementi nutritivi asportati annualmente dalla coltura, in kg/ha:

<i>PARTE DELLA PIANTA</i>	<i>N</i>	<i>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	<i>K<sub>2</sub>O</i>	<i>CaO</i>	<i>MgO</i>
apparato aereo	34	7	32	4	1
rizoma e radici	26	5	21	15	1,5
turioni (10 t/ha)	32	12	30	4	1
totale	92	24	83	25	3,5

Contenuto in fosforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), potassio (K<sub>2</sub>O) e sostanza organica in funzione del terreno:

<i>DOTAZIONE</i>	<i>TIPO DI TERRENO</i>	<i>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (ppm)</i>	<i>K<sub>2</sub>O (ppm)</i>	<i>SOSTANZA ORG. (%)</i>
Bassa	sabbioso	< 25	< 102	< 0,8
	medio impasto	< 30	< 120	< 1,5
	argilloso	< 35	< 144	< 1,5
Media	sabbioso	25 - 30	102 - 144	0,8 - 1,3
	medio impasto	30 - 35	120 - 180	1,5 - 2,0
	argilloso	35 - 40	144 - 216	1,5 - 2,0
Alta	sabbioso	> 30	> 144	> 1,3
	medio impasto	> 35	> 180	> 2,0
	argilloso	> 40	> 216	> 2,0

### I. Fertilizzazione di fondo.

L'asparago è una coltura poliennale con un apparato radicale che esplora il terreno fino a superare un metro di profondità. All'aratura è perciò necessario interrare quantità di fertilizzanti tali da assicurare un buon rifornimento per almeno tre anni di coltivazione.

Dosi consigliate in base alla dotazione del terreno:

<i>DOTAZIONE</i>	<i>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (kg/ha)</i>	<i>K<sub>2</sub>O (kg/ha)</i>	<i>LETAME (t/ha)</i>
bassa	150	300	200
media	100	200	100
alta	50	100	50

In assenza di apporti di sostanza organica i quantitativi di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O vanno aumentati del 30%.

### J. Fertilizzazione annuale.

Nel primo anno di vegetazione le asportazioni sono molto contenute; in seguito, diventano proporzionali alla biomassa prodotta, composta dalla produzione dei turioni, vegetazione aerea e apparato sotterraneo.

Tenendo conto della disponibilità di elementi fertilizzanti nel terreno e di una produzione annuale di 10 t/ha di turioni dal 3° anno, un possibile piano di fertilizzazione è di seguito riportato:

CONCIME	DISPONIBILITÀ NEL TERRENO	ETÀ ASPARAGIAIA		
		1° ANNO	2° ANNO	3° ANNO E SEGUENTI
letame o pellet (t/ha)	bassa	-	30 l. - 3 p.	30 letame - 3 pellet
	media	-	15 l. - 1,5 p.	15 letame - 1,5 pellet
	alta	-	-	-
N (kg/ha)	bassa	180	200	230
	media	120	150	175
	alta	60	100	120
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	bassa	-	150	150
	media	-	100	100
	alta	-	50	50
K <sub>2</sub> O (kg/ha)	bassa	-	200	200
	media	-	150	150
	alta	-	100	100

In assenza di apporti di sostanza organica i quantitativi da apportare di N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O dovrebbero essere aumentati del 30%. La sostanza organica ed i concimi fosfo-potassici sono distribuiti durante il riposo invernale ed interrati con mezzi meccanici (motozappa o vangatrice); mentre i concimi azotati a pronto o medio effetto (nitrici, ammoniacali, ureici) devono essere esclusivamente distribuiti durante la fase vegetativa (da fine raccolta a metà settembre), allo scopo di evitare inutili perdite nel terreno e nell'aria. Ad ogni intervento non si dovrebbe superare i 50 kg/ha di azoto. Si rammenta che durante la fase produttiva la pianta non assorbe elementi nutritivi, perciò è inutile sprecare concime azotato.

## K. IRRIGAZIONE

L'irrigazione della coltura di asparago contribuisce a migliorare la capacità di sintesi, traslocazione e accumulo delle sostanze di riserva; per contro la carenza idrica può comportare effetti negativi di lunga durata sulla quantità e qualità dei turioni prodotti. Il fabbisogno idrico dipende essenzialmente dalla evapotraspirazione, dallo stadio vegetativo della coltura e dalla quantità d'acqua disponibile nel terreno. Durante il riposo invernale l'apparato radicale della pianta assimila acqua per svolgere le attività metaboliche indispensabili per la successiva produzione di turioni; le coltivazioni sotto tunnel, non essendo bagnate dalle piogge invernali, richiedono interventi irrigui a bassa dose (100-150 m<sup>3</sup>/ha) per evitare stress alla pianta che si manifesta con un notevole ritardo nell'emissione dei turioni. Nella fase di raccolta, è necessario mantenere costantemente umido il terreno per garantire la massima espressione produttiva e qualitativa dei turioni prodotti. La risposta della pianta a carenze idriche si manifesta con ingiallimento degli steli e con indesiderata

emissione di turioni nel periodo autunnale. In assenza di precipitazioni gli interventi irrigui devono proseguire fino al mese di ottobre. Il volume d'acqua per ogni intervento è di circa 250 m<sup>3</sup>/ha per i terreni sabbiosi e di 350 m<sup>3</sup>/ha per quelli argillosi, con una frequenza di 3-4 giorni e 5-6 giorni rispettivamente. Il volume stagionale di acqua richiesto dalla coltura è di circa 5.000 - 7.000 m<sup>3</sup>/ha. I metodi irrigui che consentono la distribuzione localizzata dell'acqua sotto chioma sono da preferire rispetto a tutti gli altri in quanto consentono una maggiore economia d'acqua e limitano la diffusione di ruggini e stemfiliosi.

## L. CURE COLTURALI

**Lavorazioni del terreno.** Durante l'intero ciclo colturale dell'asparago, le lavorazioni del terreno consistono in sarchiature a mano sulla fila ed in interventi meccanici tra le file (erpature, vangature e fresature). Gli inconvenienti relativi all'uso frequente della fresa sono: diffusione di specie infestanti perenni a propagazione vegetativa, formazione di una suola di lavorazione compatta e poco permeabile e danneggiamento della struttura del terreno. Nel primo anno di coltivazione è necessario evitare l'apporto di terra sulle zampe ed ancor più sulle piantine, che causa danno al rizoma per asfissia. Solamente al termine del 2° o meglio 3° anno dell'impianto, la superficie del terreno potrà essere completamente pareggiata. Negli anni successivi, prima del risveglio vegetativo, è consigliabile intervenire con una lavorazione meccanica tra le file per arieggiare il terreno ed interrare fertilizzanti; un'altra analoga lavorazione può essere indispensabile durante la raccolta per controllare le erbe infestanti.

La profondità ottimale delle gemme sul rizoma è di 10 cm nei terreni tendenzialmente argillosi e 15 cm. in quelli più sciolti; pertanto, nel caso di impianti superficiali o in conseguenza della naturale risalita del rizoma in superficie, è necessario apportare terra sulla fila prima di iniziare la raccolta dei turioni allo scopo di ripristinare la profondità desiderata.

**Sfalcio della vegetazione.** Al termine di ciascuna stagione vegetativa, la fronda delle piante deve essere tagliata raso terra ed allontanata dal campo e bruciata. In tal modo si riduce la propagazione delle malattie fungine (spore di ruggine e stemfiliosi), parassitarie di origine animale (uova dell'afide dell'asparago e di criocere), inoltre si determina la morte di numerosi semi di erbe infestanti. **L'opportunità di lasciare la vegetazione sul terreno deve essere attentamente valutata per il notevole aumento del potenziale di inoculo delle malattie (ruggine e stemfiliosi); per contro un vantaggio di questa pratica è il ritorno di sostanza organica nel terreno.**

## **M. FORZATURA**

Il sistema di forzatura più semplice è la coltivazione in tunnel, coperti con film plastici trasparenti. La copertura dei tunnel nelle nostre condizioni deve avvenire, in funzione della precocità degli ibridi e dell'andamento climatico stagionale, tra i 15-20 giorni prima dell'inizio naturale dell'emissione dei turioni. Nelle strutture con maggiore indice di cubatura riscaldamento del terreno è superiore; inoltre, al film di polietilene sono da preferire quelli tipo "EVA" o "Multisolar" caratterizzati da maggiore trasparenza e quindi, da un maggior effetto serra. Terminata la raccolta è buona norma mantenere la copertura per altri 20-30 giorni, per consentire un rapido sviluppo della vegetazione. Al fine di evitare il deterioramento, da parte della luce, dei film di durata biennale è bene riavvolgerli all'interno di una guaina in plastica nera e adagiarli lungo le linee di gronda delle strutture. Gli aspetti di tecnica colturale della forzatura in tunnel devono tener conto del maggior ritmo produttivo delle piante rispetto a quello del pieno campo, per cui la durata del periodo di raccolta deve essere adeguatamente ridotto dagli ordinari 60 giorni ai 45-50, in funzione dello stato vegetativo e della produttività varietale.

Questo è necessario, poiché la pianta essendo forzata a differenziare più turioni, vien depauperata delle riserve nutritive, per cui è consigliabile accorciare il periodo di raccolta. Un altro aspetto da non sottovalutare è la tecnica irrigua, in quanto la pianta per facilitare la fuoriuscita dei turioni necessita di adeguati e regolari interventi idrici che garantiscano un buon grado di umidità nel terreno. Bisogna infatti considerare che, all'interno dei tunnel, l'effetto serra fa aumentare l'evapotraspirazione della coltura, e che, nei terreni di medio impasto, l'assenza di precipitazioni favorisce, con la secchezza del terreno, danni ai turioni emergenti di tipo diretto e indiretto.

## **N. CONTROLLO DELLE INFESTANTI**

Il controllo della flora infestante deve essere efficace per i seguenti motivi:

- la coltivazione non è competitiva nei confronti delle infestanti per diversi periodi dell'anno (dal riposo invernale al termine delle raccolte) e rischia di essere completamente sopraffatta;
- con il passare degli anni gli organi di propagazione vegetativa delle erbe perenni e i semi di quelle annuali aumentano in modo esponenziale per cui ne risulta sempre più difficile il controllo;

- i danni provocati dall'infestazione riducono la quantità e la qualità dei turioni raccolti e indeboliscono le piante;
- l'infestazione è causa di rallentamento delle operazioni di raccolta.

La soppressione delle erbe infestanti deve avvenire attraverso un'opportuna combinazione di mezzi meccanici e chimico-fisici. Gli apparecchi meccanici devono essere in grado di smuovere superficialmente il terreno sull'interfila, senza danneggiare l'apparato radicale dell'asparago.

Per il diserbo chimico, prima del trapianto possono essere utilizzati:

- disseccanti ad azione fogliare di contatto (Diquat, Paraquat e Glufosinate-ammonio);
- prodotti sistemici (Glifosate, Propaquizafos);
- prodotti residuali: Trifluralin e Pendimetalin.

Subito dopo il trapianto è consigliato un intervento con Linuron a bassa dose (0,8 - 1 kg/ha) che controlla i semi delle erbe infestanti annuali.

Annualmente, prima dell'emergenza dei turioni possono essere usati: Glufosinate ammonio e Glifosate, che non hanno periodo di carenza. Tra i prodotti residuali, solo Metobromuron non ha tempi di carenza, mentre Dicamba, Diuron, Linuron, Metribuzin, Naptalam e Pendimetalin, da soli o in miscela, vanno distribuiti da un minimo di 20 giorni (es. Dicamba) a un massimo di 60 giorni (es. Linuron, Pendimetalin) prima dell'inizio della raccolta.

Durante il periodo della raccolta non è ammesso alcun trattamento erbicida, ma è possibile effettuare il "pirodiserbo" (tecnica con la quale mediante la combustione di gas si bruciano le erbe infestanti e si devitalizzano numerosissimi semi). Tale pratica ha il vantaggio di riscaldare i primi strati di terreno con effetti positivi sulla precocità di emissione di turioni e di rispetto delle valenze ambientali.

L'ultimo giorno di raccolta, dopo aver eliminato tutti i turioni emersi, si può intervenire con Glifosate. Inoltre, devono essere distribuiti, da soli o in miscela, uno dei prodotti residuali sopra citati, alternando negli anni principi attivi di natura chimica diversa, al fine di evitare l'accumulo di uno stesso prodotto nel terreno e la diffusione di una flora di sostituzione resistente.

In genere, l'uso di miscele (es. Pendimetalin + Metribuzin + Diuron) garantisce un pressoché totale controllo dell'infestazione per almeno un mese. Durante la fase vegetativa è indispensabile eseguire trattamenti localizzati con Glifosate, utilizzando schermature adeguate per evitare il contatto con le piante di asparago.

## O. CONTROLLO DI PATOGENI E PARASSITI

Una premessa fondamentale per la buona efficacia di un programma di lotta è la metodica osservazione della vegetazione estiva riguardo alle condizioni fitosanitarie e parassitarie con cadenza settimanale durante l'intero periodo vegetativo. Vengono riportate in tabella quattro delle malattie crittogamiche più dannose nell'ambiente mediterraneo e gli insetti con i relativi tipi di intervento raccomandati per il loro controllo.

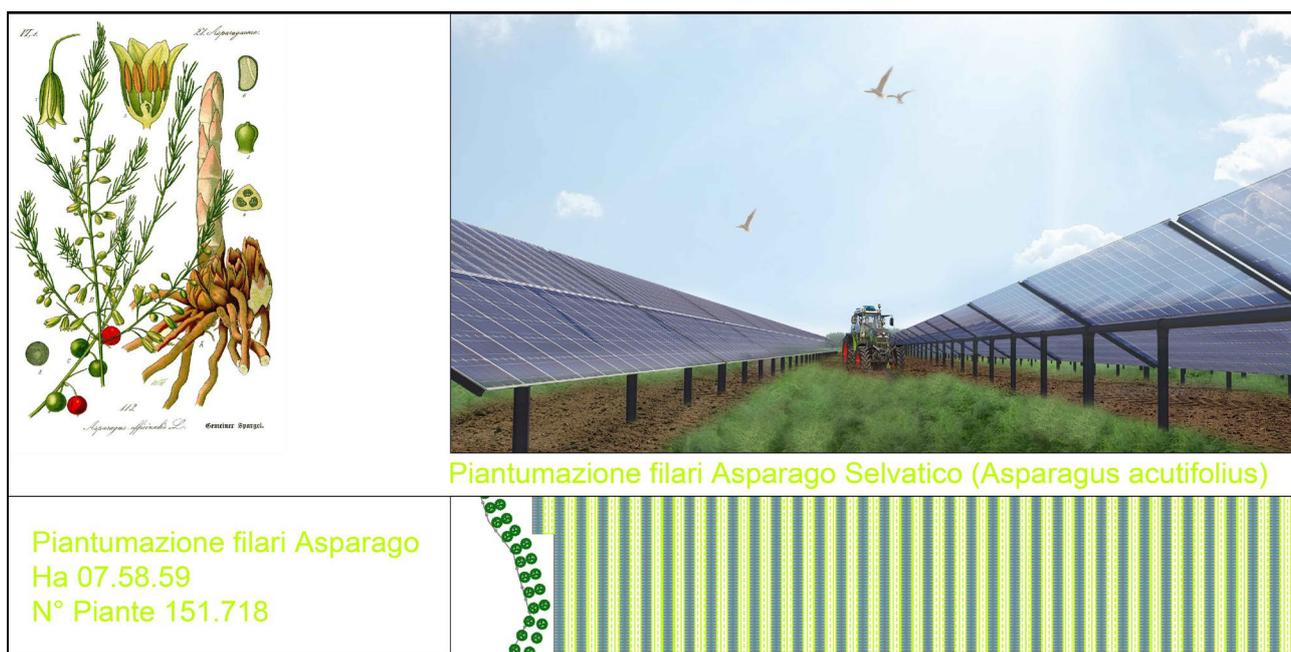


Figura 19: Coltivazione aloe interfile pannelli fotovoltaici

AVVERSITA'	TIPI DI INTERVENTO	PRINCIPI ATTIVI E AUSILIARI	LIMITAZIONI D'USO E NOTE
Ruggine ( <i>Puccinia asparagi</i> )	<u>Interventi agronomici:</u> - per l'asparago verde adottare distanze tra le file più ampie (150 cm); - asportare dal campo in autunno la parte aerea (al fine di abbassare il potenziale d'inoculo); - scegliere varietà resistenti <u>Interventi chimici:</u> - i trattare alla comparsa dei primi sintomi e ripeterli all'occorrenza.	Ossicloruro di rame Poltiglia bordolese Idrossido di rame Ciproconazolo Triforine	I prodotti a base di rame sono efficaci anche contro la stemfiliosi
Stemfiliosi ( <i>Stemphylium vesicarium</i> )	<u>Interventi agronomici:</u> - asportare dal campo in autunno la parte aerea (al fine di ridurre il potenziale d'inoculo) <u>Interventi chimici:</u> - trattamenti ogni 10-12 giorni nei periodi in cui la temperatura media giornaliera è inferiore a 25°C	Ossicloruro di rame Poltiglia bordolese Idrossido di rame	Prodotti efficaci anche contro la ruggine
Fusariosi ( <i>Fusarium oxysporum</i> <i>f. sp. asparagi</i> ; <i>F. proliferatum</i> ; <i>F. solani</i> ; <i>F. roseum</i> )	<u>Interventi agronomici:</u> - impiegare materiale di moltiplicazione (zampe o piantine) sano e disinfettato. La produzione di zampe deve avvenire in terreni opportunamente scelti e controllati durante tutte le fasi culturali	Benomil Carbendazim	Ammessi solo per la concia delle sementi e la disinfezione delle zampe.
Mal vinato ( <i>Rhizoctonia violacea</i> )	<u>Interventi agronomici:</u> - avvicinare la coltura con altre poco suscettibili - impiegare zampe sane - in presenza di focolai di malattia, estirpare e distruggere tempestivamente sia le piante malate che quelle vicine.		
Afide dell'asparago ( <i>Brachycorynella asparagi</i> )	<u>Interventi chimici:</u> quando si notano i primisteli tipicamente nonizzati.	Piretrine	
Tripide ( <i>Trips tabaci</i> )	<u>Interventi chimici:</u> l'infezione è dannosa solo sui turioni, perciò gli interventi chimici vanno eseguiti prima di iniziare la raccolta, rispettando i tempi di carenza dei prodotti.		
Criocere ( <i>Crioceris asparagi</i> e <i>Crioceris duodecimpunctata</i> )	<u>Interventi chimici:</u> solo in caso di elevata presenza di larve od adulti.	Triclorfon	

## P. RACCOLTA

Nei primi due anni di produzione è necessario asportare una quantità di riserve nutritive (attraverso i turioni) inferiore alle riserve accumulate; mentre in seguito, solo ricostituendo completamente ogni anno le riserve nelle radici, è possibile ottenere elevate e stabili produzioni nel tempo. In caso contrario, cioè asportando con i turioni anche poco di più di quanto accumulato, in pochi anni produttività e qualità dei turioni si riducono drasticamente.

A titolo orientativo in tabella 1 è riportato il numero di raccolte o giorni di raccolta o tonnellate per ettaro consigliate in base al materiale di propagazione utilizzato (piantine e zampe) ed al vigore delle piante nell'anno che precede quello di raccolta. I caratteri morfologici utilizzati per stimare il vigore delle piante sono riportati in tabella 2. I periodi di raccolta sopra riportati sono validi solo se la vegetazione rimane verde almeno fino alla metà di novembre, senza apprezzabili danni da ruggine o stemfiliosi. Una riduzione del periodo di raccolta variabile da 2 a 4 settimane è raccomandata in caso di danno, rispettivamente lieve o grave, alla vegetazione estiva nell'anno precedente, causato da malattie (ruggine, stemfiliosi), inerbimenti, eventi meteorici avversi (grandine, siccità, ecc...).

Una asparagiaia in buone condizioni produce per circa 8 anni (a partire dal 3° anno di impianto) circa 10 t/ha di prodotto commerciale in circa 60 giorni di raccolta, corrispondenti a 200-400 Kg/ha ad ogni singola raccolta. Il turione di asparago è raccolto tagliandolo a livello del terreno, quando raggiunge una altezza variabile da 17 a 25 cm. Entro poche ore dal taglio i turioni vanno conferiti al magazzino di lavorazione per evitare il rapido avvio dei processi metabolici che portano all'aumento della fibrosità ed alla disidratazione. Per lo stesso motivo, in attesa della lavorazione i turioni devono essere conservati a 4-6°C, sottoposti ad idrorefrigerazione subito dopo e conservati a 2-4°C fino al consumo che deve avvenire entro 8-10 giorni.

Tab 1 – Stima del numero di raccolte o giorni di raccolta o tonnellate per ettaro, consigliate negli anni dopo il trapianto di piantine o di zampe e sulla base del vigore delle piante nell'anno che precede quello di raccolta.

MATERIALE DI PROPAGAZIONE	ANNO DAL TRAPIANTO	VIGORIA DELLE PIANTE NELL'ANNO PRECEDENTE		
		ALTA	MEDIA	BASSA
Piantine	2°	0	0	0
	3°	25 raccolte, o 35 giorni di raccolta, o 5 t/ha	15 raccolte, o 25 giorni di raccolta, o 3 t/ha	10 raccolte, o 20 giorni di raccolta, o 2 t/ha
	4°	45 raccolte, o 60 giorni di raccolta, o 8 t/ha	35 raccolte, o 50 giorni di raccolta, o 5 t/ha	25 raccolte, o 40 giorni di raccolta, o 3 t/ha
	5°	50 raccolte, o 65 giorni di raccolta, o 10 t/ha	45 raccolte, o 60 giorni di raccolta, o 7 t/ha	40 raccolte, o 55 giorni di raccolta, o 5 t/ha
Zampe	2°	10 raccolte, o 20 giorni di raccolta, o 2 t/ha	0	0
	3°	35 raccolte, o 50 giorni di raccolta, o 6 t/ha	25 raccolte, o 40 giorni di raccolta, o 4 t/ha	15 raccolte, o 25 giorni di raccolta, o 3 t/ha
	4° e seg.	50 raccolte, o 65 giorni di raccolta, o 10 t/ha	45 raccolte, o 60 giorni di raccolta, o 7 t/ha	40 raccolte, o 55 giorni di raccolta, o 5 t/ha

Tab 2 – Classificazione della vigoria della pianta di asparago valutata sulla base del numero, altezza media e diametro degli steli, in relazione al materiale di propagazione utilizzato o dell'anno dall'impianto.

MATERIALE DI PROPAGAZIONE	ANNO DALL'IMPIANTO	ALTA	MEDIA	BASSA
Piantine	1°	Stelin° 20; altezza media 120 cm; diametro tra 3 e 12 mm	stelin° 15; altezza media 80 cm; diametro tra 2 e 10 mm	stelin° 10; altezza media 80 cm; diametro tra 2 e 8 mm
	2°	stelin° 30; altezza media 200 cm; diametro tra 10 e 20 mm	stelin° 20; altezza media 180 cm; diametro tra 8 e 15 mm	stelin° 15; altezza media 160 cm; diametro tra 6 e 12 mm
	3°	stelin° 30; altezza media 200 cm; diametro tra 12 e 25 mm	stelin° 25; altezza media 180 cm; diametro tra 10 e 20 mm	stelin° 20; altezza media 150 cm; diametro tra 8 e 18 mm
	4° e seg.	stelin° 35; altezza media 230 cm; diametro tra 15 e 30 mm	stelin° 30; altezza media 200 cm; diametro tra 12 e 25 mm	stelin° 25; altezza media 180 cm; diametro tra 10 e 20 mm
Zampe	1°	stelin° 20; altezza media 150 cm; diametro tra 8 e 15 mm	stelin° 15; altezza media 120 cm; diametro tra 15 e 12 mm	stelin° 10; altezza media 100 cm; diametro tra 4 e 10 mm
	2°	stelin° 30; altezza media 220 cm; diametro tra 12 e 25 mm	stelin° 25; altezza media 200 cm; diametro tra 10 e 20 mm	stelin° 20; altezza media 170 cm; diametro tra 8 e 18 mm
	3° e seg.	stelin° 35; altezza media 230 cm; diametro tra 15 e 30 mm	stelin° 30; altezza media 200 cm; diametro tra 12 e 25 mm	stelin° 25; altezza media 180 cm; diametro tra 10 e 20 mm

## Q. ASPETTI NUTRIZIONALI

La composizione chimica dell'asparago coltivato è la seguente:

- calorie: 15-25
- fibre: 1,5%
- proteine: 2,2%
- glucidi: 3,5% fruttosio

VITAMINE	mg/ kg	ELEMENTI MINERALI	mg/ kg
C	300	Sodio	30
ProA	4	Potassio	2000
B1	2	Cloro	400
B2	1,9	Magnesio	120
B3	10	Calcio	200
B5	6	Fosforo	700
B6	0,6	Ferro	11
B8	0,02	Zinco	3,2
B9	0,9	Rame, Iodio	0, 02
E	8	Manganese	0, 02

considerandolo un eccellente alimento sotto molteplici aspetti:

- dietetico, importante componente di diete vegetali povere di calorie;
- vitaminico, la sua composizione equilibrata unita ai sali minerali fungono da regolatori del sistema cardiaco e nervoso;
- diuretico, l'elevato rapporto Potassio/Azoto esplica una buona attività diuretica.

In gastronomia l'asparago lavorato e cucinato si presta a molteplici impieghi, tanto da ritrovarlo in numerose ricette tradizionali sarde.

## 25 COLTURE ARBOREE.

È stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare. In particolare, sono state prese in considerazione varie colture, tra cui il l'olivo, ogliastro (o olivo selvatico), mandorlo, conifere (pini e cipressi), ed altre,

La scelta è ricaduta sull'impianto di un Olivetto, che se pur sia una coltivazione molto diffusa in Basilicata il contributo regionale alla produzione nazionale di olio è di appena l'uno per cento, con una superficie coltivata di circa 26.000 ettari.

## Superficie investita a olivo in Basilicata in ettari (dati ISTAT 2021)

Area	2010	2021	Trend
Regione Basilicata	28.002	26.154	In calo
Provincia di Matera	16.129	16.669	In calo
Provincia di Potenza	11.874	9.485	In calo

L'olivo è coltivato prevalentemente in collina (64% della superficie), spesso senza possibilità di irrigazione, mentre in pianura (18% della superficie) prevalgono gli oliveti irrigui semintensivi ed intensivi. È da pochi anni che sono stati impiantati oliveti superintensivi, con un trend in crescita per la possibilità di una spinta meccanizzazione. Di recente è stato istituito il marchio IGP "Olio lucano" e 22 dei 131 Comuni lucani hanno aderito all'associazione "Città dell'olio" a riprova del forte valore anche culturale e di tradizione attribuito alla coltivazione dell'olivo in Basilicata. Il panorama varietale è piuttosto ampio, con cultivar locali ben adattate ad alcuni territori (es. Faresana) ed altre di maggiore diffusione (Coratina, Maiatica, Ogliarola del Bradano, Frantoio, Leccino, ecc.).

L'intervento di progetto prevede la realizzazione di un Olivetto super intensivo, disposto sul modello spagnolo, visto che anche in Italia hanno cominciato ad affermarsi gli impianti di oliveto superintensivi, facendo ulteriori passi in avanti rispetto alla coltivazione intensiva dell'olivo in termini di resa, risparmio dei costi ed efficienza. Le differenze tra oliveto tradizionale e superintensivo sono notevoli ed ecco quali sono le principali caratteristiche di un oliveto ad alta densità:

Alta densità di impianto, tra 600 e 1600 piante di olivo per ettaro.

Ridotte dimensioni delle chiome e sistemazione a filari paralleli.

Impiego di macchine potatrici e raccogliatrici che agiscono non sul singolo albero ma sulla parete produttiva.

Precocissima entrata in produzione e altissima resa.

L'olivicoltura superintensiva si configura quindi come un metodo vantaggioso dal punto di vista economico ma che non compromette l'eccellente qualità del prodotto finale, anzi è stato

ampiamente dimostrato che l'olivicoltura ad alta densità non peggiora la qualità degli oli ma la esalta.



Sistema super intensivo

Tenuto conto del fatto che la pianta non deve superare i 2,30- 2,50m, per le difficoltà che con un'altezza maggiore si verrebbero a creare per la raccolta con la macchina scavallatrice, la distanza tra le file per un impianto irriguo di Arbequina è di circa 4 m, che può essere ridotta a 3-3,5 m. La distanza tra le piante sulla fila, per Arbequina, dev'essere in ogni caso di 1,5 m per permettere la formazione ad asse centrale. Per Arbosana, Sikitita e Tosca, dato il loro ridotto vigore, tale distanza si può ridurre a 1,20-1,35 m.



**Figura 20: Macchina per la raccolta delle Olive su impianto super intensivo e disposizione ideale degli alberi per il corretto impiego della stessa**

Per lo svolgimento delle attività gestionali della fascia arborea sarà acquistato un compressore portato, da collegare alla PTO del trattore (Figura 7.13). Questo mezzo, relativamente economico, consentirà di collegare vari strumenti per l'arboricoltura - quali forbici e seghetti per la potatura, ed eventuali abbacchiatori per la raccolta di mandorle/olive - riducendo al minimo lo sforzo degli operatori.



**Figura 21: Compressore PTO per il funzionamento di strumenti pneumatici per l'arboricoltura**

Per tutte le lavorazioni ordinarie si potrà utilizzare il trattore convenzionale che la società acquisirà per lo svolgimento delle attività agricole; si suggerisce comunque di valutare eventualmente anche un trattore specifico da frutteto, avente dimensioni più contenute rispetto al trattore convenzionale. Per quanto concerne l'operazione di potatura, durante il periodo di accrescimento del mandorleto (circa 3 anni), le operazioni saranno eseguite a mano, anche con l'ausilio del compressore portato. Successivamente si utilizzeranno specifiche macchine a doppia barra di taglio (verticale e orizzontale per regolarne l'altezza), installate anteriormente alla trattore (Figura successiva) per poi essere rifinite con un passaggio a mano.



Per la concimazione si utilizzerà uno spandiconcime localizzato mono/bilaterale per frutteti, per distribuire le sostanze nutritive in prossimità dei ceppi.



**Figura 22: Esempio di spandiconcime localizzato mono/bilaterale per frutteti**

I trattamenti fitosanitari sul mandorlo sono piuttosto ridotti ma comunque indispensabili. Si effettuerà un trattamento invernale con idrossido di rame in post-potatura ed alcuni trattamenti contro gli afidi e la Monostera unicostata (la c.d. “cimicetta del mandorlo”). Saranno inoltre effettuati alcuni trattamenti di concimazione fogliare mediante turbo atomizzatore dotato di getti orientabili che convogliano il flusso solo su un lato.



Per quanto il mandorlo sia una pianta perfettamente adatta alla coltivazione in regime asciutto, quantomeno per le prime fasi di crescita, è previsto l’impiego di un carro botte per l’irrigazione delle piantine nel periodo estivo.

<p>T. G. 37.04.</p> <p>OLEA Europaea. OLIVIER d'Europe.</p>	
<p>Piantumazione Olivo (<i>Olea europaea</i>)</p>	
<p>Piantumazione Olivo Ha 02.88.42 N° Piante 777</p>	

**Figura 23: Coltivazione Mandorleto Impianto agro-fotovoltaico**

## 26 DESCRIZIONE DEL PIANO CULTURALE DEFINITO PER L'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO

Contemporaneamente o nel periodo immediatamente successivo all'installazione dell'impianto agro-fotovoltaico, saranno realizzare le piantumazioni delle culture arboree (olivetto), che presenterà una superficie pari a 02.88.42 ha circa, per un totale di 777 piante. Si tratterà, come specificato al paragrafo precedente, di un vero e proprio Olivetto superintensivo, gestito allo stesso modo rispetto a quanto avverrebbe in una normale azienda agricola, con la sola differenza che in questo caso sarà costituito solo da più filari. Un moderno Olivetto, se ben curato, può raggiungere le dimensioni produttive definitive in soli tre anni; in questo stesso periodo verrà compiuta una sperimentazione sulla lavanda, l'Aloe e gli asparagi vera, in varie aree dell'impianto sperimentali, ubicate in zone con caratteristiche pedologiche diverse dell'appezzamento al fine di verificare quale possa essere la più adatta alla coltivazione.

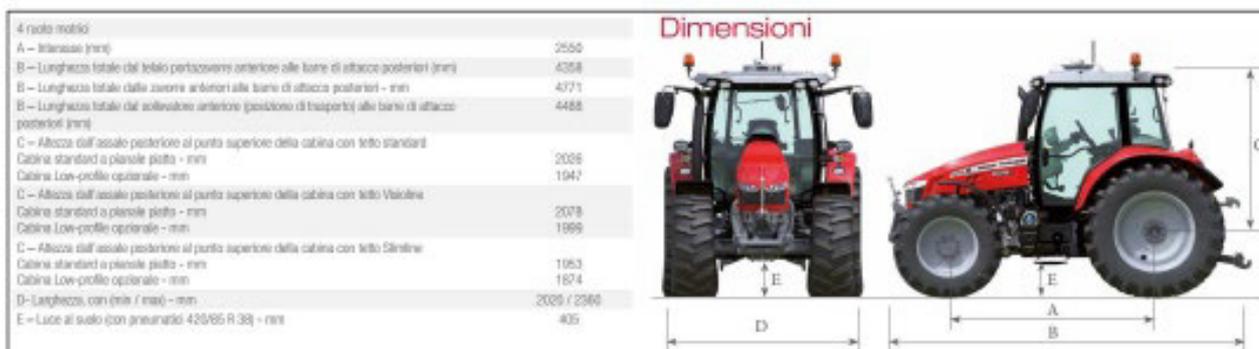
È bene considerare che le superfici indicate sono quelle che, nel complesso, saranno occupate dai pannelli dell'impianto agro-fotovoltaico, considerando le varie fasce di rispetto ed escludendo le viabilità interne e le piazzole di servizio in cui saranno posizionati gli inverter. La superficie effettivamente coltivata sarà pari al 40% circa di quella occupata nel complesso dagli impianti fotovoltaici, pertanto, le superfici effettivamente coltivate saranno le seguenti:

COLTURE	ESTENSIONE COMPLESSIVA	ESTENSIONE EFFETTIVA
Olivetto	Ha 02.84.42	Ha 02.84.42
Lavanda	Ha 03.78.30	Ha 03.78.30
Aloe	Ha. 01.27.38	Ha. 01.27.38
Asparagi	Ha 07.58.59	Ha 07.58.59

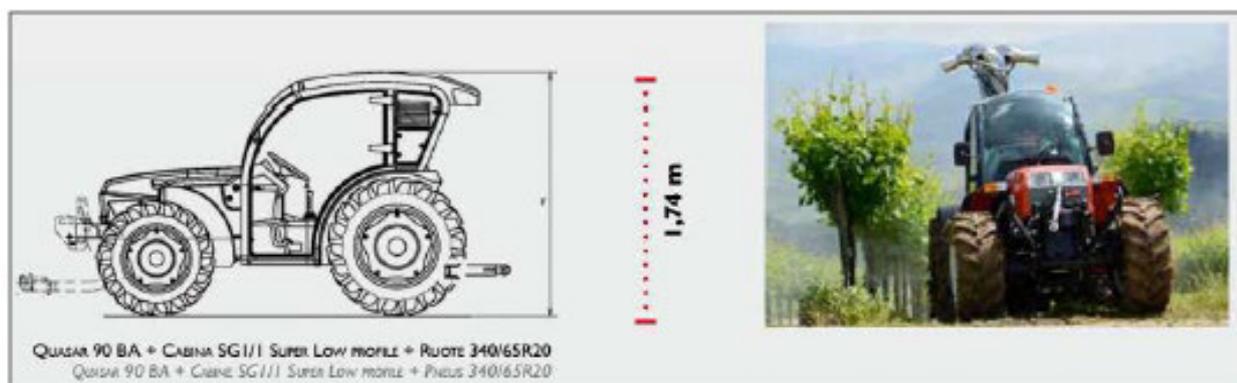
Nelle Tavole Agronomiche sono riportate le ipotesi più probabile di ubicazione delle colture.

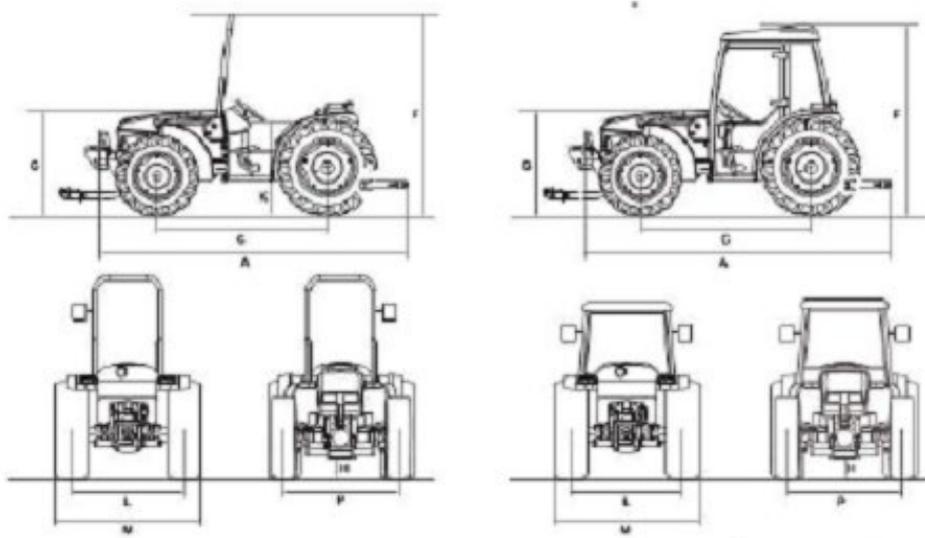
## 27 MEZZI PREVISTI PER L'ATTIVITA' AGRICOLA

Oltre ai mezzi meccanici specifici che dovranno essere acquisiti per lo svolgimento delle lavorazioni agricole di ciascuna coltura, ed ampiamente descritti nei paragrafi precedenti, la gestione richiede necessariamente l'impiego di una trattore gommata convenzionale ed, eventualmente, anche di una trattore gommata da frutteto. In considerazione della superficie da coltivare e delle attività da svolgere, la trattore gommata convenzionale dovrà essere di media potenza (100 kW) e con la possibilità di installare un elevatore frontale.



Il trattore specifico da frutteto, rispetto alla trattore gommata convenzionale, avrà dimensioni più contenute, indicativamente indicate nella Figura sottostante





Dimensioni e Pesi\*  
Poids et Dimensions\*\*

		Quasar 90	
		versione Base / version totale	
A	Lunghezza / longueur		2900
M	Larghezza min-max / largeur min et max		1398-1774
	Altezza al telaio / hauteur à l'attelage		2217
	Quasar 90 BA + Cabina GL4 Standard + Ruote 320/70R24 Quasar 90 BA + Cabina GL5 Standard + Pneus 320/70R24		2140
F	Quasar 90 BA + Cabina SG1 Low profile + Ruote 340/65R20 Quasar 90 BA + Cabina SG7 Low profile + Pneus 340/65R20		1800
	Quasar 90 BA + Cabina SG1H Super Low profile + Ruote 340/65R20 Quasar 90 BA + Cabina SG171 Super Low profile + Pneus 340/65R20	mm	855-1150
K	Altezza al sedile / hauteur au siège		1165
G	Altezza al cofano / hauteur au capot		375
H	Luca libera da terra / Cofre au sol		1871
C	Passo / En pontons		1122-1498
P	Carreggiata ant min max / file avant min max		1048-1424
L	Carreggiata post min max / file arrière min max		2980
	Raggio minimo di volta con freno / Rayon min de braquage avec frein		3230
	Peso con telaio di sicurezza / Poids avec arc de sécurité	Kg	2230

\* I dati sono calcolati con ruote posteriori 320/70R24 e anteriori 280/70R20  
 \*\* Poids arrière 320/70R24 et avant 280/70R20

Non è necessario acquisire tutti i mezzi meccanici, gli stessi possono essere commissionati a terzi per il periodo che vi necessitano le lavorazioni.

L'attrezzatura che il terzista dovrà disporre oltre al trattore è:

- Fresatrice interceppo
- Aratro leggero
- Erpice snodato
- Seminatrice di precisione
- Rullo costipatore
- Irroratore portato per diserbo
- Spandiconcime a doppio disco
- Falcia-condizionatrice
- Carro botte trainato
- Rimorchio agricolo

## 28 ANALISI DEI COSTI/RICAVI DELL'ATTIVITA' AGRICOLA

### 18.1 Cronologia delle opere/lavori

Questa fase si svolgerà prima dell'installazione dell'impianto agro-fotovoltaico. In particolare, sarà

effettuato:

- amminutamento e livellamento del terreno su tutta la superficie;
- Scasso, con concimazione di fondo per l'impianto di mandorleto sulla fascia perimetrale;
- impianto dell'olivetto supeintensivo sulla fascia perimetrale piante;
- impianto di lavandino su campi sperimentali, piantine con sesto 1,40 x 0,80 m;
- inizio delle attività di coltivazione e sperimentazione.

## 29 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO DEI COSTI DI REALIZZAZIONE

Si riporta di seguito il computo metrico estimativo dei lavori da realizzare, in base alle voci del prezzario agricoltura Regione Basilicata, decurtate del 20%.

N°	DESCRIZIONE	U.D.M.	PREZZO	QUANTITA'	COSTO
	<b>LAVORAZIONE DI BASE</b>				
1	Movimento di terra da effettuarsi con mezzi meccanici per livellamento superficiale del terreno.	€/ha	450,20	14,78	6653,96
	<b>Impianto Olivetto</b>				
2	Lavorazione andante, eseguita con macchina di adeguata potenza, mediante scasso del terreno alla profondità di cm. 60-80, compreso l'amminutamento mediante due passate in croce.	€/ha	851,40	2,84	2417,98
3	Acquisto di piantine di Ulivo innestate di 2 anni	€. Cad.	11,36	777	8826,72
4	Acquisto di pali tutori	€. Cad.	1,00	777	777,00
5	Trasporto piantine dal vivaio all'azienda	€. Cad.	0,80	777	621,60
6	Concimazione di impianto	€. Cad.	1,00	777	777,00
7	Messa a dimora di fruttiferi compreso di squadratura del terreno, formazione buca, rinterro buca, messa in opera dei paletti tutori e sostituzione delle fallanze nella misura massima del 5% .	€. Cad.	3,20	777	2486,40
	<b>Area impianto culture a terra</b>				
8	Lavorazione andante, eseguita con macchina di adeguata potenza, mediante scasso del terreno alla profondità di cm. 60-80, compreso l'amminutamento mediante due passate in croce.	E/ha	450,20	12,65	5695,03
9	Concimazione impianto	€. Cad.	0,30	56745,00	17023,50
10	Acquisto piantine lavanda	€. Cad.	0,40	56745,00	22698,00
11	Trasporto piantine dal vivaio all'azienda	€. Cad.	0,10	56745,00	5674,50
12	trapianto meccanico	€. Cad.	0,25	56745,00	14186,25
13	Acquisto piantine Aloe	€. Cad.	0,42	50952,00	21399,84
14	Trasporto piantine dal vivaio all'azienda	€. Cad.	0,05	50952,00	2547,60
15	trapianto meccanico	€. Cad.	0,15	50952,00	7642,80
16	Acquisto piantine Asparagi	€. Cad.	0,26	151718,00	39446,68
17	Trasporto piantine dal vivaio all'azienda	€. Cad.	0,10	151718,00	15171,80
18	trapianto meccanico	€. Cad.	0,25	151718,00	37929,50
	<b>Impianto Irrigazione</b>				
19	<u>Tubazioni in PE 40 bassa densità. PN4 a norma UNI 7990 tipo 312 fornito in rotoli da un minimo di 50 a 500 metri a seconda del diametro, stese sul piano di campagna, complete di raccordi per collegamento alla tubazione principale, curve,riduzioni, tappi e pezzi speciali, eventualmente predisposte per l'inserimento dei gocciolatoi o nebulizzatori, in opera Tubo P.E.40 B.D. PN4 norma UNI 7990 tipo 312 - diam. Esterno 50</u>	ml	5,80	18535,00	107503,00
20	<u>Ali gocciolanti, integrale autocompensante antidrenaggio, in PE con gocciolatore incorporato con portata nominale da 0,7 / 3,5 litri/ora, in rotoli indivisibili, stese sul piano di campagna complete di raccordi per collegamento alla tubazione principale, curve,riduzioni, tappi e pezzi speciali, in opera del diam. esterno mm 20 distanza gocciolatoi variabile</u>	ml	1,47	9531,00	14010,57
21	<u>Contatore a mulinello assiale "Woltmann", corpo in ghisa G25, totalizzatore orientabile a rulli numeratori, blocco di misura con mulinello, coperchio di protezione cieco, predisposizione per dispositivo lanciimpulsi, bollo metrico di verifica, flangiato e forato a norme UNI EN 1092-1. Pressione di esercizio 16 bar, PN16 -3" PN16 -3" - DN80 flangiato - tipo chiuso</u>	cad.	175,00	11,00	1925,00
22	<u>Filtro a rete in acciaio zincato a caldo con cartuccia in acciaio inox, calza in poliestere, tappo con giunto sferico completo di valvola di spurgo e due manometri - attacco flangiato Attacco flangiato - diam. 60 mm - 5 l/s</u>	cad.	244,80	14,00	3427,20
23	<u>Filtro autopulente in acciaio verniciato con funzionamento a vortice, completo di manometri e valvola di scarico, con attacco flangiato Attacco flangiato - diam. 100 mm - 20 l/s</u>	cad.	490,00	14,00	6860,00
24	<u>Saracinesca in ghisa corpo piatto PN10 a - diam.50</u>	cad.	113,00	8,00	904,00
	<b>TOTALE COSTO IMPIANTO</b>				<b>346605,92</b>

### 30 COSTI DI GESTIONE IPOTIZZATI

I costi di gestione, nel primo periodo, 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 di lavanda, Aloe e Asparagi necessiteranno solo della concimazione e della rimozione delle erbe infestanti che potranno crescere nelle interfile. Le aree ed erbaio e 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.

<b><u>Voci di spesa</u></b>	<b><u>Importo</u></b>
Lavorazioni conto terzi	€ 31.520,00
Sementi e piantine Mandorlo	€. 18.400,00
Concimi	€. 12.500,00
Manodopera	€. 23.500,00
<b>TOTALE COSTI ANNUI DI GESTIONE FASE 1</b>	<b>€. 85.920,00</b>

Nella seconda fase, si dovranno considerare i maggiori costi relativi alla gestione del mandorleto adulto, oltre che quelli relativi alla superficie destinata a lavanda, Aloe e asparagi:

<b><u>Voci di spesa</u></b>	<b><u>Importo</u></b>
Lavorazioni conto terzi	€ 53.620,00
Sementi e piantine Mandorlo	€. 28.312,00
Concimi	€. 16.850,00
Manodopera	€. 28.300,00
<b>TOTALE COSTI ANNUI DI GESTIONE FASE 2</b>	<b>€. 132.082,00</b>

## 31 RICAVI IPOTIZZATI

Nella PLV (Produzione Lorda Vendibile) va considerata solo la seconda fase in quanto nella prima fase non si hanno produzioni. Sarà considerata nella seconda fase anche la fienagione, che potrà occupare la parte non occupata dalle piantagioni:

COLTURA	SUP. EFFETTIVA OCCUPATA HA	PRODUZIONE AD HA	PRODUZIONE TOTALE	PREZZO UNITARIO	RICAVO LORDO
FIENO	14,0000	18 ton./ha	126,00	45,00	5670,00
LAVANDA	3,78	3000 kg/ha	11340,00	20,00	226800,00
ASPARAGI	7,58	4,000 kg/ha	30320,00	1,15	34868,00
ALOE	1,27	30.000 kg/ha	38100,00	1,10	41910,00
Olivetto	2,84	10 ton./ha	28,40	16,20	460,08
<b>RICAVO TOTALE</b>					<b>309708,08</b>

## 32      **CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

È bene riconoscere che vi sono in Italia, come in altri paesi europei, vaste aree agricole completamente abbandonate da molti anni o, come nel nostro caso, ampiamente 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 agro-fotovoltaico porterà ad una piena riqualificazione dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie), sia tutte le necessarie lavorazioni agricole che consentiranno di mantenere ed incrementare le capacità produttive del fondo.

Come in ogni programma di investimenti, in fase di progettazione vanno considerati tutti i possibili scenari, e il rapporto costi/benefici che potrebbe scaturire da ciascuna delle scelte che si vorrebbe compiere. L'appezzamento scelto, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potrà essere utilizzato senza particolari problemi a tale scopo, mantenendo in toto l'attuale orientamento di progetto, e mettendo in atto alcuni accorgimenti per pratiche agricole più complesse che potrebbero anche migliorare, se applicati correttamente, le caratteristiche del suolo della superficie in esame.

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. Anche per la fascia arborea 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.

Risulta essere molto valida l'idea portata avanti con la coltivazione di piante officinali (lavanda Asparagi e Aloe) proposta dalla Società richiedente, possibilmente con relative pubblicazioni, nell'ottica di compiere in futuro una produzione su scala più ampia di una coltura che risulta avere caratteristiche morfologiche e biologiche tali da poter essere coltivata tra le file di moduli fotovoltaici senza alcuna limitazione, creando di fatto un precedente che potrebbe essere preso in considerazione anche in altre aree.