



**REGIONE**  
**PUGLIA**



**COMUNE DI SAN**  
**GIOVANNI ROTONDO**



**PROVINCIA DI**  
**FOGGIA**



**COMUNE DI**  
**MANFREDONIA**



**COMUNE DI SAN**  
**MARCO IN LAMIS**

**IMPIANTO AGROVOLTAICO “LA FEUDALE” ED OPERE DI  
CONNESSIONE**

**RELAZIONE PEDOAGRONOMICA**

<b>00</b>	<b>29/09/2021</b>	<b>PRIMA EMISSIONE</b>			
<b>REV.</b>	<b>DATE</b>	<b>DESCRIPTION</b>	<b>PREPARED</b>	<b>VERIFIED</b>	<b>APPROVED</b>

**VALIDO PER** IMPIANTO AGROVOLTAICO LA FEUDALE **PROGETTO** DEFINITIVO

## SOMMARIO

<b>PREMESSA</b> .....	3
<b>1) INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b> .....	4
<b>2) CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO E DEL SISTEMA AGRARIO</b> .....	7
<b>3) CONDIZIONI CLIMATICHE</b> .....	11
<b>3.1) Premessa</b> .....	11
<b>3.2) Precipitazioni</b> .....	13
<b>4) SUOLO E SOTTOSUOLO</b> .....	14
<b>4.1) Geologia regionale</b> .....	14
<b>4.2) Morfologia della Puglia</b> .....	15
<b>4.3) Suolo</b> .....	16
Vulnerabilità del territorio alla desertificazione .....	19
<b>4.4) Land Capability Classification</b> .....	20
<b>4.5) Carta dell'uso del suolo</b> .....	24
<b>4.6) Considerazioni di sintesi sull'uso del suolo</b> .....	27
<b>4.7) Rilevamento nell'area in cui sorgerà l'impianto fotovoltaico</b> .....	27
<b>5) LA FEUDALE: GESTIONE AZIENDALE E PRODUZIONE AGRICOLA</b> .....	28
<b>5.1) Produzione agricola</b> .....	28
La coltivazione dei foraggi aziendali seguirà la seguente organizzazione colturale .....	30
<b>5.2) Elementi Caratteristici Del Paesaggio Ed Alberature</b> .....	35
<b>5.3) Definizione della Produzione Lorda Vendibile (PLV)</b> .....	<b>39</b>
<b>CONCLUSIONI</b> .....	41

## **PREMESSA**

Nella presente relazione sono esposti i risultati di uno studio eseguito con lo scopo di definire le caratteristiche pedologiche e agronomiche dell'area ricadente nei comuni di Manfredonia, San Giovanni Rotondo e San Marco in Lamis, in cui è prevista la realizzazione di un impianto fotovoltaico.

Obiettivo della caratterizzazione del suolo e del sottosuolo è quello di valutare la produttività dei suoli interessati dall'intervento in riferimento alle sue caratteristiche potenziali ed al valore delle colture presenti in ottemperanza alle disposizioni del punto 4.3.1 delle "Istruzioni Tecniche per la informatizzazione della documentazione a corredo dell'Autorizzazione Unica" - R.R. n. 24 del 30 dicembre 2010, "Regolamento attuativo del Decreto del Ministero del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della regione Puglia" e dalla D.G.R. n. 3029 del 30 dicembre 2010, che approva la "Disciplina del procedimento unico di autorizzazione alla realizzazione ed all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili".

Lo studio del territorio è stato realizzato in fasi successive, partendo dall'analisi cartografica ed avvalendosi dei lavori effettuati dagli Organi regionali e dagli Organi nazionali. Terminata la fase preliminare della raccolta dei dati, si è provveduto ad effettuare diversi sopralluoghi sul territorio al fine di studiare e valutare, sotto l'aspetto agronomico, tutta la superficie interessata dall'intervento. Dal punto di vista operativo, sono state prese in considerazione le colture praticate ed è stato valutato il Paesaggio dal punto di vista strutturale e funzionale.

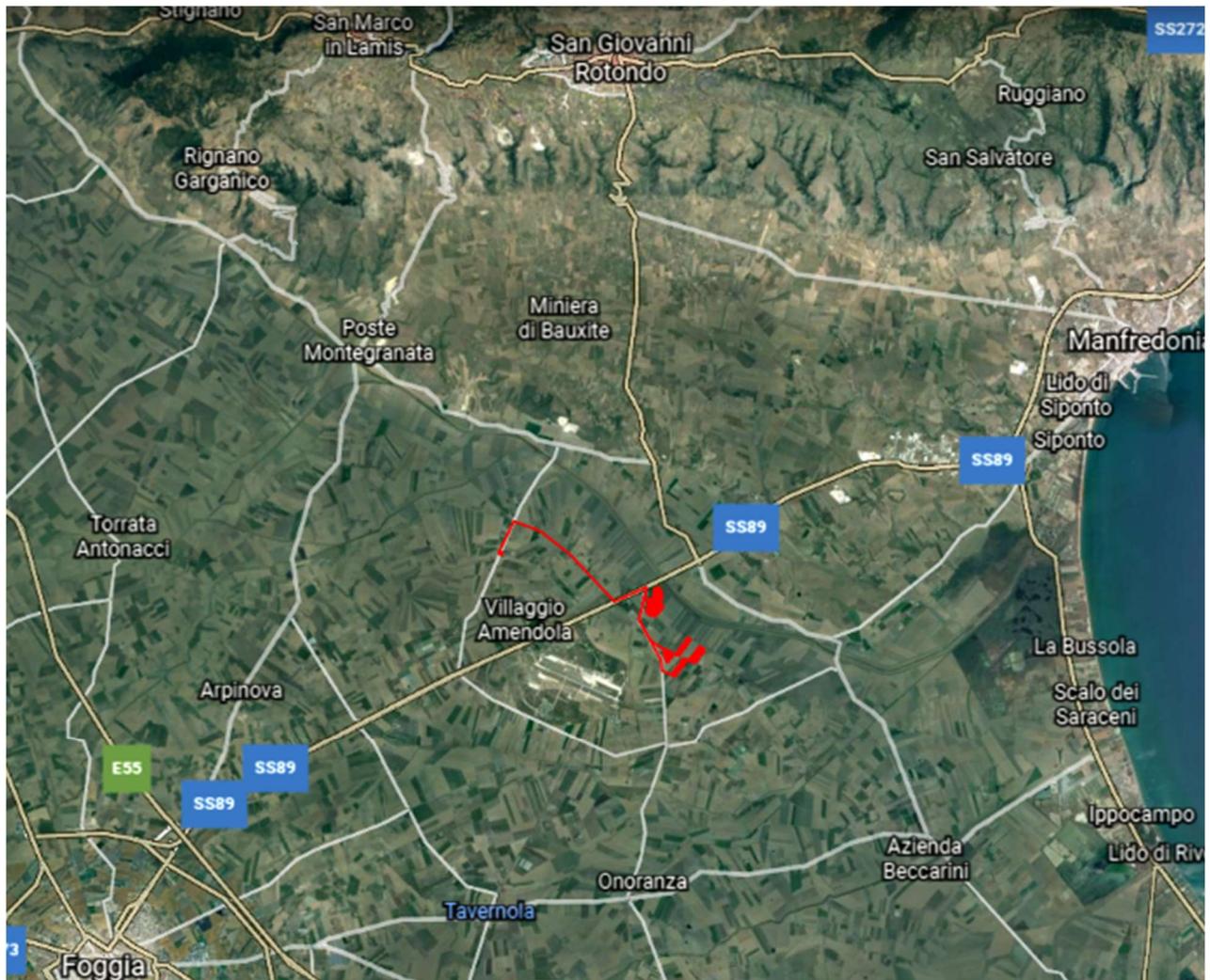
La presente relazione, inoltre, illustra gli argomenti di studio ritenuti significativi nel descrivere il sistema pedologico – agricolo del territorio in esame evidenziando le relazioni, la criticità e i processi che lo caratterizzano al fine di giungere alla definizione del paesaggio determinato dalla attività agricola.

### 1) Inquadramento territoriale

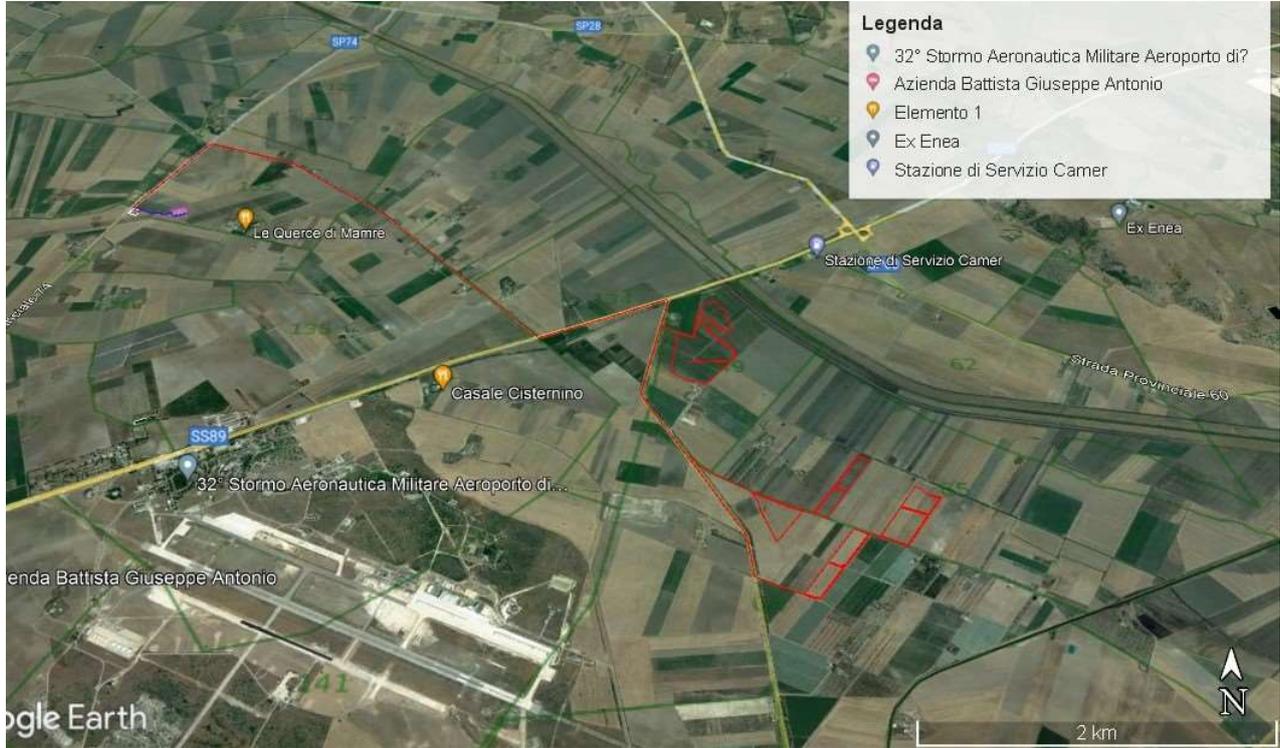
L'area d'intervento si estende nel territorio comunale di tre comuni Manfredonia, San Giovanni Rotondo e San Marco in Lamis tutti ricadenti in provincia di Foggia. L'impianto fotovoltaico di progetto si colloca in un'area delimitata a nord dalla strada statale 89 Garganica, ad est dalla SP60 a sud dalla SP74 e ad ovest dalla SP 76.

L'ubicazione dell'impianto si trova ad una distanza in linea d'aria dai centri: Manfredonia e San Giovanni Rotondo circa 18 km mentre da San Marco in Lamis e Foggia circa 20 km.

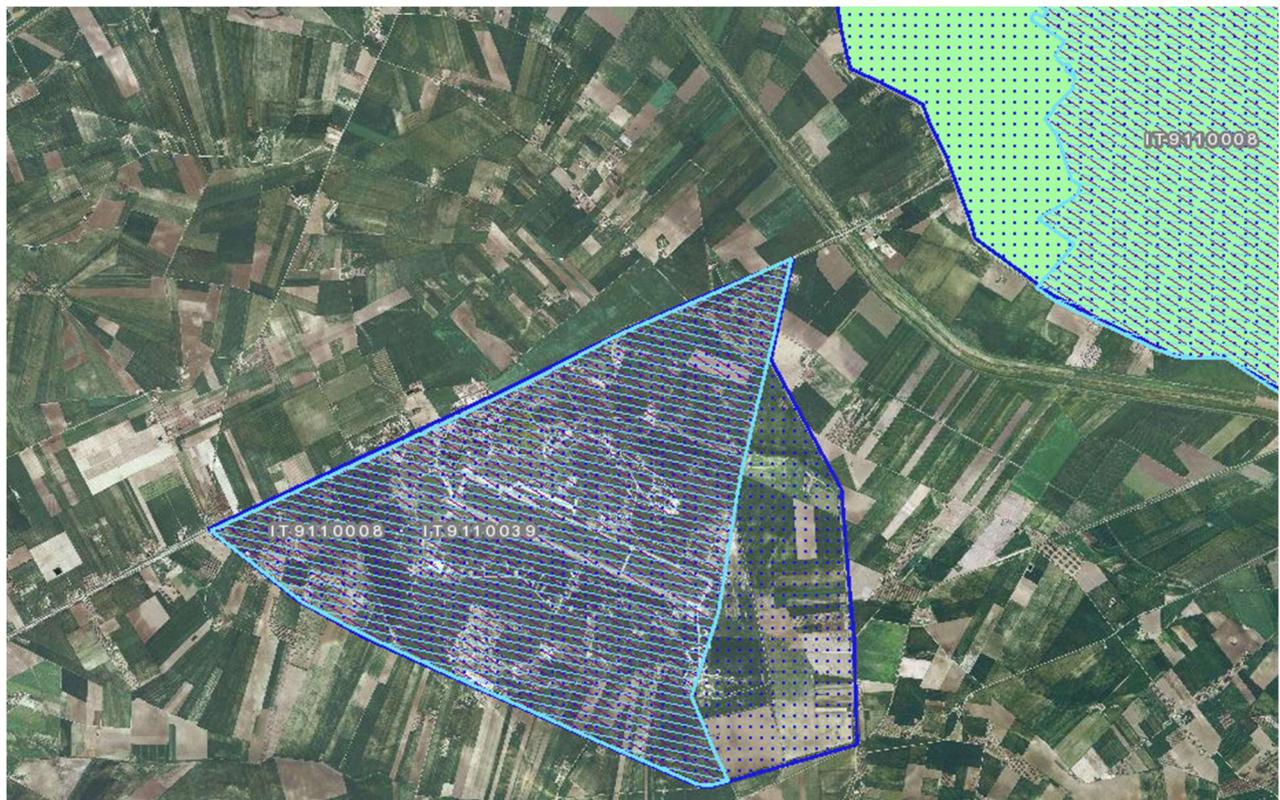
L'area d'intervento si colloca ad un'altitudine media compresa fra i 10 e i 45 metri m s.l.m. Il paesaggio è quindi pianeggiante.



Area oggetto di studio



Dettaglio area di intervento



Aree protette



Sono innumerevoli gli istituti di protezione prossimi all'area di intervento, nel dettaglio possiamo ricordare l'area ZPS "**Promontorio del Gargano**" – Codice: **IT9110039**, ad esso si affianca il sito SIC "**Valloni e Steppe Pedegarganiche**" - Codice **IT9110008**, area che si estende lungo le pendici del massiccio del gargano degradando verso la pianura della capitanata.

Va precisato che tale sito Natura 2000, assume confini particolari, infatti presenta una estensione, disgiunta dal corpo principale, area a ridosso dell'aeroporto militare di Amendola, zona limitrofa all'impianto fotovoltaico, infatti lo stesso è posizionato centralmente fra due aree di protezione.

## **2) Caratteristiche del territorio e del sistema agrario**

Il Tavoliere di Puglia rappresenta la parte settentrionale dell'Avanfossa adriatica meridionale, nota in letteratura anche come Fossa bradanica. La sua storia geologica è strettamente collegata all'evoluzione paleogeografica dell'Avampaese apulo. Essa, infatti, inizia a delinarsi agli inizi del Terziario nel corso dell'orogenesi appenninico - dinarica contestualmente all'avanzare delle falde appenniniche verso est. Con il Pliocene, la Fossa bradanica viene a costituire l'avanfossa della Catena Appenninica; il carico della catena determina infatti l'abbassamento della Fossa e l'inarcamento delle Murge, a seguito della subsidenza, la Fossa è sede di un'intensa attività sedimentaria rappresentata, nel margine interno, da colate di scivolamento gravitativo di provenienza appenninica e nel margine esterno da apporti longitudinali provenienti da NW, interpretati da come intervalli di sedimentazione torbida. Questi ultimi producono l'accumulo di potenti corpi sabbioso-argillosi soprattutto nella zona di massima subsidenza (Fossa di Candela).

La conformazione peculiare porta ad avere nella zona di intervento, di terreni originatisi dai sedimenti della pianura alluvionale anch'essi del Pleistocene sup.-Olocene che, a partire da circa 170-175 m slm, si spingono fin nei pressi della costa conferendo un aspetto pianeggiante all'intera regione.

Gli spessori, variabili, tendono ad aumentare procedendo da W verso E raggiungendo valori massimi nella zona di riviera. Tali depositi sono rappresentati da un'alternanza lenticolare di sedimenti alluvionali ghiaiosi, sabbiosi e argillosi, in parte limosi, di facies continentale che si incrociano e anastomizzano di frequente. Questi rappresentano il risultato dei numerosi episodi deposizionali che hanno interessato il Tavoliere.

Per quanto attiene le condizioni agronomiche il Tavoliere si presenta come un'ampia zona sub-pianeggiante a prevalente destinazione seminativo e pascolo caratterizzata da visuali aperte, con lo sfondo della corona dei Monti Dauni, che l'abbraccia a ovest, e quello del gradone dell'altopiano garganico che si impone ad est.

Seppure l'aspetto dominante sia quello di un "deserto cerealicolo-pascolativo" aperto,

caratterizzato da pochi segni e da “orizzonti estesi”, è possibile riscontrare al suo interno paesaggi differenti: l'alto Tavoliere, leggermente collinare, con esili contrafforti che dal Subappennino scivolano verso il basso, con la coltivazione dei cereali che risale il versante; il Tavoliere profondo, caratterizzato da una pianura piatta, bassa, dominata dal centro di Foggia e dalla raggiera infrastrutturale che da essa si diparte, il Tavoliere meridionale e settentrionale, che ruota attorno a Cerignola e San Severo con un una superficie più ondulata e ricco di colture miste (vite, olivo, frutteti e orti).

Il sistema idrografico dell'area è costituito dal fiume Ofanto, dal fiume Fortore, che solcano le vaste spianate debolmente inclinate, affiancate da tre importanti torrenti: il Candelaro, il Cervaro e il Carapelle e da tutta una rete di tributari, che hanno spesso un deflusso esclusivamente stagionale. Il sistema fluviale si sviluppa in direzione ovest-est con valli inizialmente strette e incassate che si allargano verso la foce, e presentano ampie zone interfluviali.

Nei pressi della costa, dove la pianura fluviale e la pianura costiera si fondono, le zone interfluviali sono sempre più basse finché non sono più distinguibili dal fondovalle, se non come tenui alture o basse collinette. I fiumi che si impantanano nei laghi costieri sono stati rettificati e regimentati e scorrono in torrenti e canali artificiali. Si tratta di un ambiente in gran parte costruito attraverso opere di bonifica, di appoderamento e di lottizzazione, con la costituzione di trame stradali e poderali evidenti. Poche sono le aree naturali sopravvissute all'agricoltura intensiva, ormai ridotte a isole, tra cui il Bosco dell'Incoronata e i rarefatti lembi di boschi ripariali di alcuni corsi d'acqua principali (torrente Cervaro).

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 arboree di grande interesse a livello locale rivestono alcune colture agrarie come l'olivo e la vite da vino, mentre per le coltivazioni erbacee hanno una certa rilevanza colture a ciclo annuale come il pomodoro, altre orticole estive e autunno-vernine.

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

La struttura insediativa caratterizzante è quella della pentapoli, costituita da una raggiera di strade principali che si sviluppano a partire da Foggia, lungo il tracciato dei vecchi tratturi, a collegamento del capoluogo con i principali centri del Tavoliere (Lucera e Troia, San Severo, Manfredonia e Cerignola).

L'estensione territoriale del comprensorio dei tre comuni interessati dall'impianto si estende su una superficie totale di oltre 84.690 ettari, corrispondenti al 12,09% dell'estensione del territorio provinciale. Dall'ultimo Censimento Generale dell'Agricoltura Istat 2010, si riscontra che la maggior parte di questi è utilizzata per fini agricoli.

La struttura attuale della realtà agricola dell'area in esame è caratterizzata dalla presenza di aziende agricole dalle medie dimensioni.

Per quanto attiene l'utilizzo del suolo non si è verificata una sostanziale modifica alle destinazioni d'uso nell'ultimo decennio. Il territorio del tavoliere, storicamente si caratterizza per una elevata vocazione agricola, dove il territorio è quasi completamente interessato da coltivazioni rappresentative quali vigneto, oliveto, seminativi, ortaggi, in tale comprensorio fortemente vocato all'attività produttiva trovano spazio anche attività zootecniche di particolare pregio.

I vigneti presenti sui territori dei comuni di Manfredonia, San Giovanni Rotondo e San Marco in Lamis rientrano nell'areale di produzione di vini I.G.P. "DAUNIA" (D.M. 07/05/2004 - G.U. n. 150 del 29/06/2012).

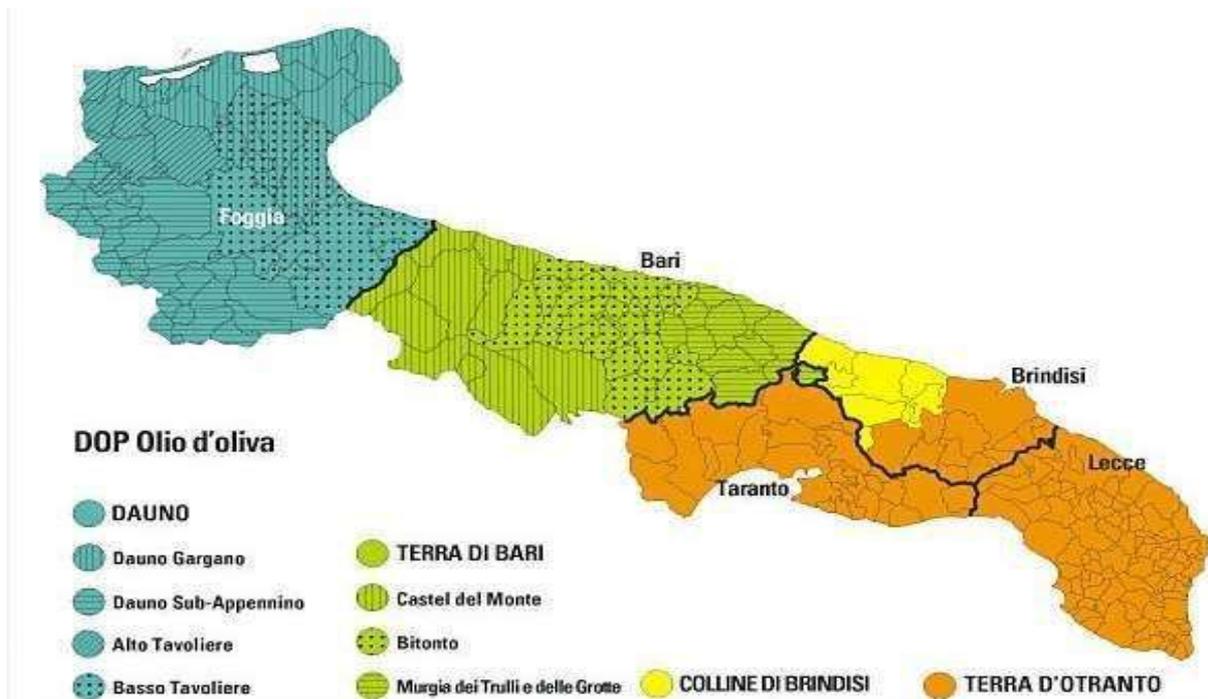
Ovviamente le peculiarità del territorio della capitanata permettono ai vigneti presenti nel comune di Manfredonia di fregiarsi di riconoscimenti ulteriori, nello specifico D.O.C. "TAVOLIERE DELLE PUGLIE" (D.M. 07/10/2011 - G.U. n. 150 del 29/06/2012).



Zone di produzione delle DOC pugliesi

Gli oliveti presenti all'intero dell'area di interesse possono concorrere alla produzione di "OLIO EXTRAVERGINE DI OLIVA DAUNO" D.O.P. (UE N° 23 del 11/01/2012 – GU n. 20 del 25/01/2012).

Ma vista la loro posizione particolarmente privilegiata possono fregiarsi di particolari menzioni, quali Dauno Gargano e Dauno Basso Tavoliere per le aree in oggetto.



Zone di produzione degli oli DOP pugliesi



Zone di produzione Mozzarella di Bufala DOP

Anche la zootecnica dell'areale risulta essere fortemente vocata alla qualità, infatti alcuni comuni del comprensorio della capitanata, fra cui San Giovanni Rotondo e San Marco in Lamis, rientrano

nel disciplinare per la produzione di “MOZZARELLA DI BUFALA CAMPANA” D.O.P. ( DM del 18/09/2003 - G.U. n.268 del 06.11.2003)

Mentre tutto il territorio della Capitanata, viene ricompreso nella produzione del “FORMAGGIO PECORINO PUGLIESE CANESTRATO” D.O.P. acquisito dalla Commissione Europea con provvedimento CE 1107/96 del 12/06/1996.

### **3) Condizioni climatiche**

#### **3.1) Premessa**

La definizione dell’assetto meteorologico relativo alla zona in esame mira a mettere in evidenza quei fattori che regolano e controllano la dispersione degli eventuali inquinanti presenti nell’area in esame. Nel caso specifico, tale aspetto risulta particolarmente delicato durante le fasi di cantiere che prevedono movimenti di terra e produzione di polveri, la cui dispersione atmosferica risulta anche condizionata dai fattori climatologici circostanti. A tale scopo, il fenomeno atmosferico più importante da prendere in considerazione è rappresentato dai venti (direzione e velocità), da cui dipende ovviamente il trasporto orizzontale e la dispersione di eventuali sostanze soggette a dispersione eolica (polveri, fumi, ecc..).

Lo studio di questo aspetto della componente atmosferica si pone lo scopo principale, quindi, di chiarire la possibilità di un eventuale inquinamento atmosferico, anche se temporaneo, generato dall’emissione di sostanze volatili, principalmente polveri, durante le fasi di cantiere e individuano le aree a maggior rischio di ricaduta.

Ulteriori fattori climatici importanti ai fini del presente rapporto sono rappresentati dall’ andamento termometrico dell’atmosfera nel corso dell’anno e soprattutto dalle precipitazioni che, se da un lato agiscono direttamente sul trasporto a terra degli elementi dispersi in atmosfera (deposizione), dall’altro determinano anche il deflusso in falda e lungo il reticolo idrografico superficiale sino al mare, di eventuali sostanze idrosolubili.

Non disponendo, allo stato attuale delle conoscenze, di una rappresentazione organica e dettagliata della struttura climatica del paese, significativa agli effetti della valutazione della sua incidenza sull’ambiente, interessanti indicazioni sono ricavabili dalla “Carta Bioclimatica d’Italia” elaborata nel 1972 dai professori R. Tomaselli, A. Balduzzi e S. Filipello dell’Università di Pavia.

La predetta carta fu costituita integrando i dati climatici disponibili con quelli risultanti dal confronto delle varie formazioni vegetali prese come espressione del clima di un determinato territorio.

Alla predetta integrazione furono altresì aggiunti dati e formule di integrazione climatica di vari autori che hanno permesso il riconoscimento di vari tipi climatici e la redazione della relativa carta.

Con riferimento, quindi, alla predetta carta, l’ambito territoriale oggetto dell’intervento di che trattasi risulta tipizzato come a “Clima Mediterraneo - regione xeroterica – sottoregione

mesomediterranea”.

Per meglio esplicitare la predetta definizione si deve considerare quanto di seguito riportato:

- Per clima mediterraneo si intende quello caratterizzato dalla curva termica sempre positiva e da un periodo di aridità estiva di durata variabile da uno ad otto mesi;
- Nell’ambito del predetto clima si presentano poi degli aspetti particolari a seconda delle stazioni considerate. Nel caso in esame la regione individuata è quella xeroterica ovvero una regione climatica in cui il periodo di aridità corrisponde ai mesi estivi.
- Nell’ambito della predetta regione xeroterica a sua volta l’area oggetto d’intervento ricade nella sottoregione mesomediterranea.
- Questa sottoregione climatica, sempre caratterizzata da un periodo secco estivo, presenta un indice xerotermico compreso tra 40 e 100 ( $40 < x < 100$ ).

La stagione secca non supera i tre mesi, con una media intorno ai due mesi e mezzo. Le precipitazioni medie annue si aggirano intorno agli 800 mm.



Carta Bioclimatica d'Italia

### 3.2) *Precipitazioni*

Il comprensorio della capitanata è un sito relativamente povero d'acqua, durante le caldissime estati, a differenza delle stagioni invernali quando vi è maggiore disponibilità. Se piove in tutti i mesi dell'anno, il volume più elevato, oltre 50 mm/mese, si raggiunge nel periodo che va da ottobre a gennaio; le piogge sono scarse nei mesi da giugno ad agosto (da 18 a 26 mm/mese).

La piovosità media annua è pari a circa 800 mm, valore modesto in assoluto, con l'aggravante

delle piogge che risultano concentrate per circa i 2/3 nel periodo autunno-inverno.

Infatti negli ultimi anni il clima ha fatto registrare una serie di eventi inaspettati soprattutto in termini di distribuzione delle piogge e in termini di intensità con il verificarsi di lunghi periodi di siccità (con assenza di piogge anche durante la stagione invernale) che hanno determinato non pochi problemi nella gestione agronomica dei terreni e delle coltivazioni. Tutto questo ha determinato non pochi danni alle produzioni agricole, problematiche fitosanitarie oltre alla progressiva crescita dei processi di desertificazione ed erosione soprattutto nelle aree caratterizzati da terreni a consistenza limosa.

Le condizioni climatiche della zona sono favorevoli alle colture agrarie per quanto riguarda l'andamento delle temperature. Il clima è temperato e presenta valori massimi di 35 - 37°C circa durante l'estate e valori minimi intorno ai 5°C durante l'inverno.

Particolarmente pericolose, invece, sono le gelate tardive poiché possono causare danni letali alle colture in atto.

#### **4) Suolo e sottosuolo**

L'analisi della situazione "suolo – sottosuolo" è finalizzata alla descrizione della storia geologica regionale con particolare riguardo alla capitanata.

Vengono trattati gli aspetti tettonici, morfologici, geolitologici, pedologici dell'area vasta e dell'area d'intervento.

##### **4.1) Geologia regionale**

Le prime tracce della storia della Regione Puglia risalgono al Triassico.

A quell'epoca il mare ricopriva l'intera area dell'Italia meridionale e intenso era il fenomeno di sedimentazione conseguente alle condizioni di forte evaporazione delle acque con formazione di gessi e dolomie di origine evaporitica.

A questi tipi di fenomeni e al conseguente diapirismo, si deve il più antico affioramento roccioso della Puglia, quello della "Punta Pietre Nere" nei pressi di Lesina.

Nel Giurassico e nel Cretaceo continua la sedimentazione dell'ossatura calcarea che va man mano approfondendosi per fenomeni di subsidenza.

Gli importanti sedimenti così accumulati si sono successivamente trasformati in rocce compatte, dando origine ai calcari del Giurassico e soprattutto a quelli del Cretaceo.

Verso la fine del Cretaceo la zolla continentale africana e quella euroasiatica si scontrano determinando un movimento di compressione che provoca una emersione dal mare della quasi totalità delle rocce della Puglia.

La costituzione litostratigrafica della Regione riflette le vicissitudini che hanno scandito l'evoluzione tettonico – sedimentaria accusata dalla stessa Regione dopo la definitiva emersione della piattaforma carbonatica apulo garganica. Detto imponente corpo geologico che da solo affiora nell'infra-cenozoico, attualmente risulta localmente mascherato da sedimenti detritico–organogeni depositatisi a più riprese nel Terziario e nel Quaternario. Questi affiorano diffusamente e senza soluzione di continuità solo in corrispondenza del Tavoliere e della avanfossa Bradanica, dove risultano essere dotati di notevoli spessori.

L'area murgiana, rappresenta "l'avampaese" della geosinclinale costituita dall' Appennino Dauno - Fossa Bradanica – Murge Salentine - Gargano.

L'Appennino Dauno è caratterizzato da formazioni di argille scagliose e da formazioni fliscioide marnoso calcaree le quali sono disposte con assetti strutturali complicati, a causa dei fenomeni tettonici che hanno interessato la zona.

BIBLIOGRAFIA: "F. Boenzi et Altri (1971) - Note illustrative della Carta Geologica d'Italia – Foglio 176 Barletta"; "AA.VV.

(1982) – I marmi di Puglia"; "A. Iannone, E. Luperto Sinni, P. Pieri (1979) – Considerazioni stratigrafiche sedimentologiche e micropaleontologiche su una successione Cenomaniana del Calcere di Bari"; "G. Ricchetti (1975) – Nuovi dati stratigrafici sul Cretaceo delle Murge emersi da indagini nel sottosuolo"; "N. Ciaranfi, P. Pieri. G. Ricchetti (1992) – Note alla Carta geologica delle

Murge e del Salento"; "F. Anelli – Le cavità con riempimento bauxitico di Spinazzola (Ba)".

#### **4.2) Morfologia della Puglia**

Le configurazioni morfologiche del territorio pugliese sono intimamente legate alle vicissitudini geostrutturali della regione nonché alla natura litologica delle rocce affioranti. L'intera regione può essere suddivisa in 5 fasce territoriali con caratteristiche morfologiche diverse e, in un certo senso, peculiari: Appennino Dauno, Gargano, Tavoliere, Murge, Salento.

L'Appennino Dauno ha una configurazione morfologica molto varia caratterizzata da blande colline arrotondate alternate a zone in cui la morfologia risulta aspra e con pendenze notevoli.

L'idrologia superficiale è molto sviluppata e presenta corsi d'acqua a carattere torrentizio che si sviluppano in alvei molto incassati.

Il Gargano ha una configurazione morfologica di esteso altopiano caratterizzato da gradoni di faglia e/o da pieghe molto blande e da un notevole sviluppo del fenomeno carsico. Si eleva tra il mare Adriatico ed il Tavoliere, fino a raggiungere la quota di 1056 m (M. Calvo).

Il Tavoliere, invece è una vasta pianura delimitata dalla faglia che corre lungo l'alveo del torrente Candelaro a NE, dalle Muge a SO, dalla parte terminale del fiume Ofanto a SE e da un arco collinare ad Ovest. E' caratterizzato da una morfologia piatta inclinata debolmente verso il mare e intervallata da ampie valli con fianchi alquanto ripidi. E' presente una idrografia superficiale

costituita da tre importanti torrenti: il Candelaro, il Cervaro, il Carapelle.

La morfologia del Salento è dominata da alcuni rilievi molto dolci (serre) i quali si elevano in generale soltanto di qualche decina di metri. Il grande sviluppo nell'area di sedimenti calcarei e calcarenitici ha permesso il formarsi di un particolare eluvio e, data l'elevata porosità e permeabilità, sia primaria che secondaria di queste rocce, l'instaurarsi di un certo carsismo superficiale caratterizzato da strette incisioni, trasversali alla linea di costa e, spesso, in corrispondenza di fratture.

Le Murge rappresentano un altopiano poco elevato, a forma di un quadrilatero allungato in direzione ONO – ESE e delimitato da netti cigli costituiti da alte scarpate e ripiani poco estesi lungo il lati Bradanico, Ofantino e Adriatico (nella parte tra Conversano ed Ostuni), mentre sono delimitate da ripiani molto estesi che degradano verso il mare a mezzo di scarpate alte al massimo poche decine di metri lungo tutto il versante Adriatico (a nord di Mola di Bari).

L'altopiano delle Murge presenta due differenti aspetti che sono caratteristici da un lato delle Murge Alte, aride e denudate dalle acque di ruscellamento superficiale, e dall'altro delle Murge Basse, fertili e ricoperte da una coltre di terreno colluviale (terre rosse).

Le due aree, Murge Alte a Nord, con quote più elevate che raggiungono i 686 m (Torre Disperata) e Murge Basse a Sud, con quote che non superano i 500 m, sono separate da una scarpata a luoghi molto ripida e a luoghi poco acclive (sella di Gioia del Colle).

Un chiaro rapporto di dipendenza lega gli elementi morfologici a quelli strutturali: le scarpate coincidono quasi sempre con i gradini di faglia talora più o meno elaborati dal mare, i dossi con le strutture positive e le depressioni vallive con le sinclinali. Le cime collinari, per lo più arrotondate (le quote massime si riscontrano a Torre Disperata (686 m) e a M. Caccia (680 m), si alternano con ampie depressioni (fossa carsica di Castellana Grotte, bacino carsico di Giuro Lamanna, canale di Pirro, ecc.), mentre sui pianori dei rilievi si sviluppano le doline.

L'attività carsica non ha ovunque la stessa intensità: ad aree interessate da un macrocarsismo si affiancano aree manifestanti un microcarsismo e non mancano zone in cui il fenomeno carsico è pressoché assente.

#### **4.3) Suolo**

In relazione alle caratteristiche pedologiche dell'agro in esame ricordiamo che la giacitura dei terreni è pianeggiante e presentano una specifica sistemazione di bonifica poiché la natura del suolo e del sottosuolo è tale da consentire solo in parte una rapida percolazione delle acque. L'area interessata dall'intervento è coltivata a seminativi sui quali si susseguono sia colture cerealicole foraggere che orticole industriali, su parte di essi insistono delle coltivazioni perennanti come l'asparago.

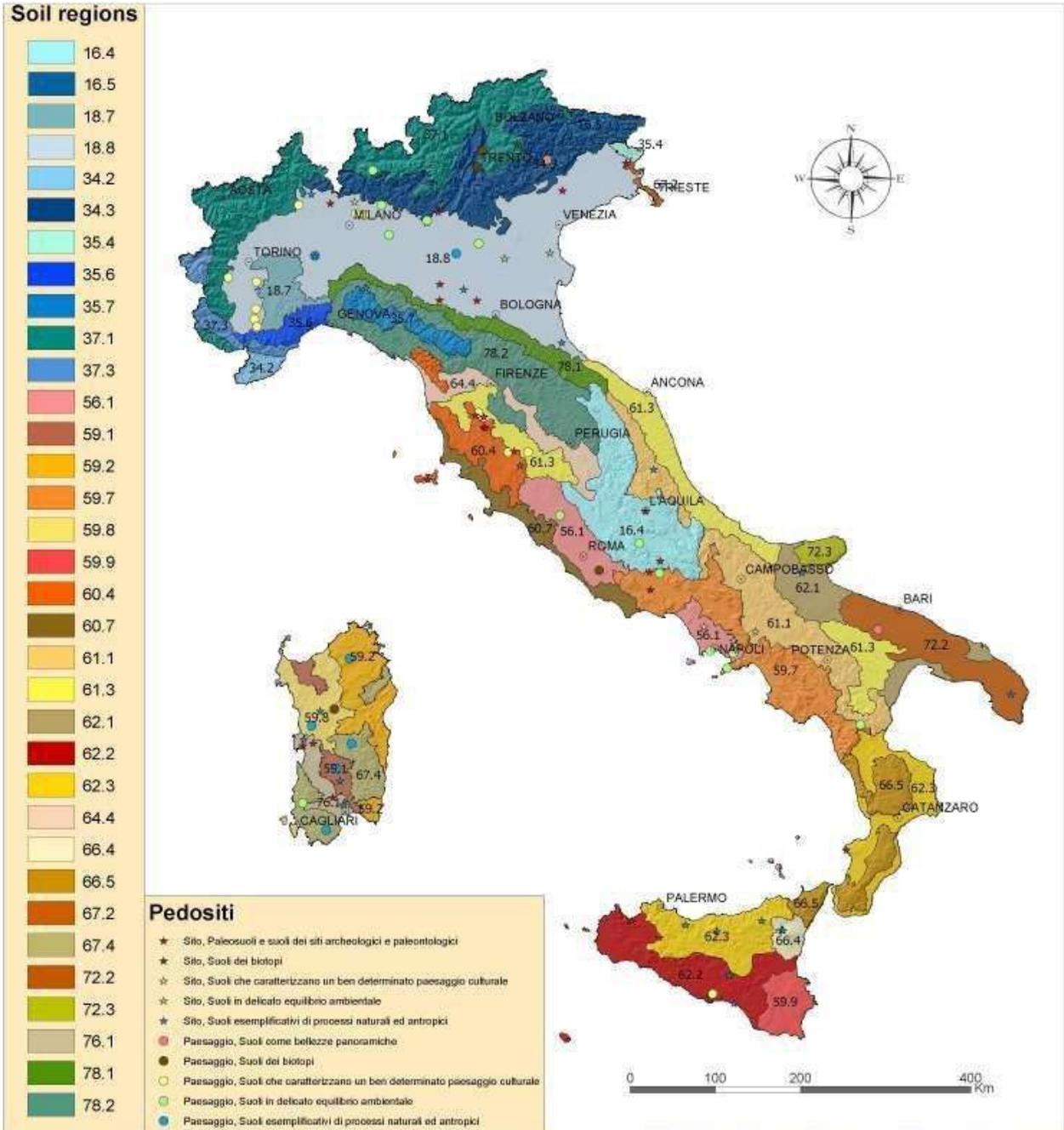
Dal punto di vista pedologico il terreno è povero di scheletro in superficie, ricco di elementi minerali, aspetto che gli permette di conservare un buon grado di fertilità. La roccia madre si trova ad una profondità tale da garantire un discreto strato di suolo alla vegetazione; in definitiva i terreni agrari più rappresentati sono argilloso- calcarei, mediamente profondi, moderatamente soggetti ai ristagni idrici, di reazione neutra, con un discreto franco di coltivazione.

Il tavoliere o è una delle cinque sub regioni geografiche principali della Puglia.

Per effetto delle caratteristiche geomorfologiche e climatiche, il territorio risulta soggetto ad una serie di problematiche, prima fra tutte la carenza di acqua e conseguentemente il sovrasfruttamento della falda freatica.

Ai fini dell'esercizio delle attività produttive un fattore critico limitante nello sfruttamento del suolo è rappresentato dal progressivo processo di "desertificazione". Oltre alle condizioni climatiche avverse, l'evoluzione di tali processi è fortemente condizionata da altri fattori quali l'attività estrattiva, l'attività agricola di tipo intensivo, che tendono a ridurre il contenuto di sostanza organica e aumentare i fenomeni erosivi.

Alcune aree cosiddette "sensibili", ai fenomeni di desertificazione, sono presenti nel comprensorio del tavoliere pugliese, come individuato nella Carta delle Aree Sensibili alla Desertificazione dal Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale. In rapporto alla scala di intensità alta, media e bassa sensibilità, il territorio comunale ricade in quest'ultima.



SOIL REGIONS: 16.4 Appennino centrale su rocce carbonatiche e conche intramontane; 18.7 Langhe, Monferrato e colline del Po; 18.8 Pianura Padana e colline moreniche del Piemonte e della Lombardia; 34.2 Alpi occidentali su rocce sedimentarie calcaree; 34.3 Alpi centrali e orientali su rocce sedimentarie calcaree; 35.4 Colline friulane su rocce sedimentarie calcaree; 35.6 Alpi marittime; 35.7 Aree più elevate dell'Appennino settentrionale; 37.1 Alpi occidentali e centrali con rocce ignee e metamorfiche; 37.3 Alpi occidentali su rocce metamorfiche; 56.1 Aree collinari vulcaniche dell'Italia centrale e meridionale; 59.1 Aree collinari della Sardegna su rocce basiche; 59.2 Rilievi montani e collinari della Sardegna su rocce in prevalenza cristalline acide; 59.7 Aree collinari e montane con formazioni calcaree e coperture vulcaniche con pianure incluse dell'Italia meridionale; 59.8 Aree collinari della Sardegna sulle effusioni basaltiche e trachitiche; 59.9 Aree collinari e montane con formazioni calcaree e vulcaniche della Sicilia sud-orientale; 60.4 Dorsali antiappenniniche toscane; 60.7 Pianure costiere tirreniche dell'Italia centrale e colline incluse; 61.1 Rilievi appenninici e antiappenninici dell'Italia centrale e meridionale su rocce sedimentarie; 61.3 Colline dell'Italia centrale e meridionale su sedimenti pliocenici e pleistocenici; 62.1 Tavoliere e pianure di Metaponto, del tarantino e del brindisino; 62.2 Aree collinari e pianure costiere siciliane; 62.3 Aree collinari e montane della Calabria o della Sicilia con pianure incluse; 64.4 Versilia e pianure interne della Toscana, Umbria e Lazio; 66.5 Rilievi appenninici calabresi e siciliani su rocce ignee e metamorfiche; 67.2 Carso; 67.4 Rilievi montani e collinari della Sardegna su rocce metamorfiche; 72.2 Murge e Salento; 72.3 Gargano; 76.1 Campidano e altre pianure del Sulcis e della Sardegna centrale; 78.2 Appennino settentrionale e centrale.

Figura 4.1 – Soil Region of Italy

Tavoliere e piane di Metaponto, del tarantino e del brindisino.

Estensione: 6377 km<sup>2</sup>

Clima: mediterraneo subtropicale, media annua delle temperature medie medie: 12-17°C; Media annua delle precipitazioni totali: 400-800 mm;

Mesi più piovosi: ottobre e novembre; Mesi

siccitosi: da maggio a settembre;

Mesi con temperature medie al di sotto dello zero: nessuno;

Pedoclima: regime idrico e termico dei suoli: xerico e xerico secco, termico;

Geologia principale: depositi alluvionali e marini prevalentemente argillosi e franchi del Quaternario, con travertini.

Morfologia e intervallo di quota prevalenti: pianeggiante, da 0 a 200 m s.l.m.;

Suoli principali: suoli con proprietà vertiche e riorganizzazione dei carbonati (Calcic Vertisols; Vertic, Calcaric e Gleyic Cambisols; Chromic e Calcic Luvisols; Haplic Calcisols); suoli alluvionali (Eutric Fluvisols);

Capacità d'uso più rappresentative e limitazioni principali: suoli di 1a, 2a e 3a classe, con limitazioni per tessitura eccessivamente argillosa, pietrosità, aridità e salinità;

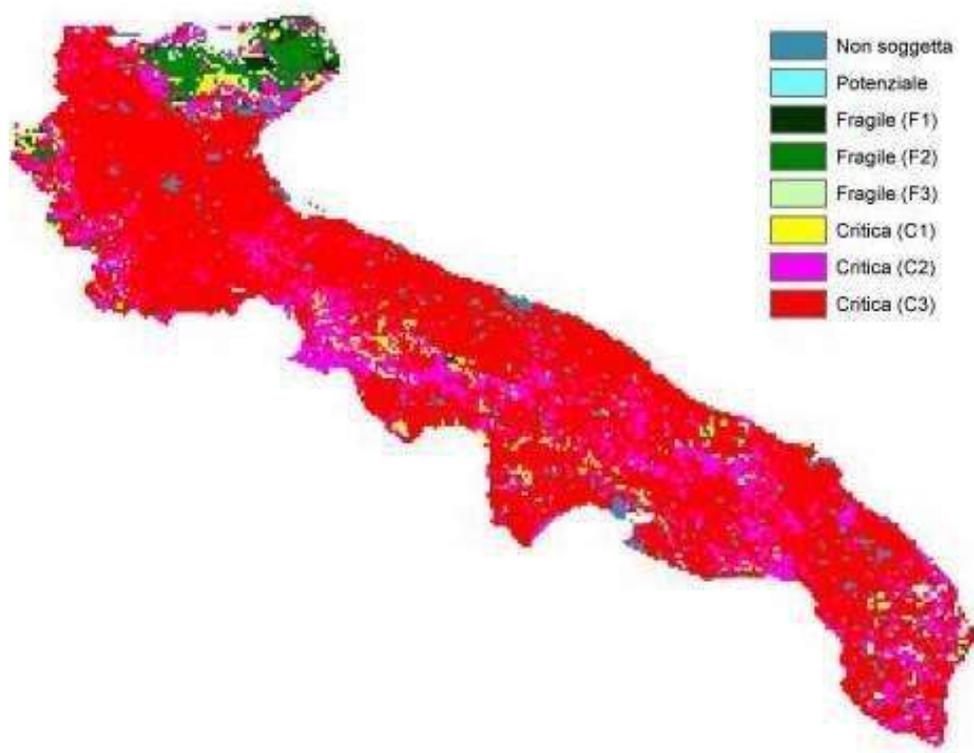
Processi degradativi più frequenti: regione a forte competizione tra usi diversi e per l'uso della risorsa idrica; localizzati i fenomeni di degradazione delle qualità fisiche e chimiche dei suoli causati dall'uso irriguo di acque salmastre, generalizzato lo scarso contenuto in sostanza organica nei suoli agrari.

### ***Vulnerabilità del territorio alla desertificazione***

La desertificazione è il processo di degradazione del suolo causato da numerosi fattori, tra cui variazioni climatiche e attività umane; esso comporta una riduzione drammatica della fertilità dei suoli e di conseguenza la capacità di un ecosistema di produrre servizi. La definizione della mappa delle aree vulnerabili alla desertificazione nella Regione Puglia è stata ricavata applicando la metodologia Medalus. Già la ricerca del CNR – IRSA di Bari (2000) nell'ambito del "Programma regionale per la lotta alla siccità e alla desertificazione" evidenziava che il 45,6% del territorio regionale presentava aree ad elevato rischio di desertificazione. Uno studio più recente (Trisorio – Liuzzi et al., 2005 "Identification of areas sensitive to desertification in semi-arid mediterranean environments: the case study of Apulia Region"), implementando la metodologia già applicata in precedenza e considerando il rischio di erosività del suolo connesso alle precipitazioni, evidenzia che la percentuale ad elevata criticità raggiungerebbe l'80% del territorio regionale. I territori comunali di San Marco in Lamis, San Giovanni Rotondo ricadono parzialmente in area di maggiore

rischio, mentre il territorio di Manfredonia è quasi completamente compreso nella classe a maggior rischio (“aree molto sensibili”) e la restante parte ricade nella classe immediatamente inferiore (“aree mediamente sensibili”). Tra le principali cause legate al fenomeno della desertificazione concorrono:

- le variazioni climatiche, la siccità;
- la deforestazione;
- fenomeni di erosione del terreno legati a eventi atmosferici violenti (alluvioni ecc.);
- lo sfruttamento intensivo del territorio, la scarsa rotazione delle colture, l'eccessivo utilizzo di sostanze chimiche;
- cattive pratiche di irrigazione, utilizzo di acque ad alto contenuto salino per gli usi irrigui.



Carta delle aree sensibili alla desertificazione in Puglia (2008) - Fonte: Regione Puglia, ARPA Puglia, IAMB, INEA, CNR-IRSA

#### 4.4) *Land Capability Classification*

Tra i sistemi di valutazione del territorio, elaborati in molti paesi europei ed extraeuropei secondo modalità ed obiettivi differenti, la Land Capability Classification (Klingebiel, Montgomery, U.S.D.A. 1961) viene utilizzato per classificare il territorio per ampi sistemi agropastorali e non in base a specifiche pratiche colturali. La valutazione viene effettuata sull'analisi dei parametri contenuti nella

carta dei suoli e sulla base delle caratteristiche dei suoli stessi.

Il concetto centrale della Land Capability non si riferisce unicamente alle proprietà fisiche del suolo, che determinano la sua attitudine più o meno ampia nella scelta di particolari colture, quanto alle limitazioni da questo presentate nei confronti di un uso agricolo generico; limitazioni che derivano anche dalla qualità del suolo, ma soprattutto dalle caratteristiche dell'ambiente in cui questo è inserito.

Ciò significa che la limitazione costituita dalla scarsa produttività di un territorio, legata a precisi parametri di fertilità chimica del suolo (pH, C.S.C., sostanza organica, salinità, saturazione in basi) viene messa in relazione ai requisiti del paesaggio fisico (morfologia, clima, vegetazione, etc.), che fanno assumere alla stessa limitazione un grado di intensità differente a seconda che tali requisiti siano permanentemente sfavorevoli o meno (es.: pendenza, rocciosità, aridità, degrado vegetale, etc.).

I criteri fondamentali della capacità d'uso sono:

- di essere in relazione alle limitazioni fisiche permanenti, escludendo quindi le valutazioni dei fattori socio-economici;
- di riferirsi al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura particolare;
- di comprendere nel termine "difficoltà di gestione" tutte quelle pratiche conservative e sistematorie necessarie affinché, in ogni caso, l'uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo;
- di considerare un livello di conduzione abbastanza elevato, ma allo stesso tempo accessibile alla maggior parte degli operatori agricoli.

La classificazione si realizza applicando tre livelli di definizione in cui suddividere il territorio:

- classi;
- sottoclassi;
- unità.

Le classi sono 8 e vengono distinte in due gruppi in base al numero e alla severità delle limitazioni: le prime 4 comprendono i suoli idonei alle coltivazioni (suoli arabili) mentre le altre 4 raggruppano i suoli non idonei (suoli non arabili), tutte caratterizzate da un grado di limitazione crescente. Ciascuna classe può riunire una o più sottoclassi in funzione del tipo di limitazione d'uso presentata (erosione, eccesso idrico, limitazioni climatiche, limitazioni nella zona di radicamento) e, a loro volta,

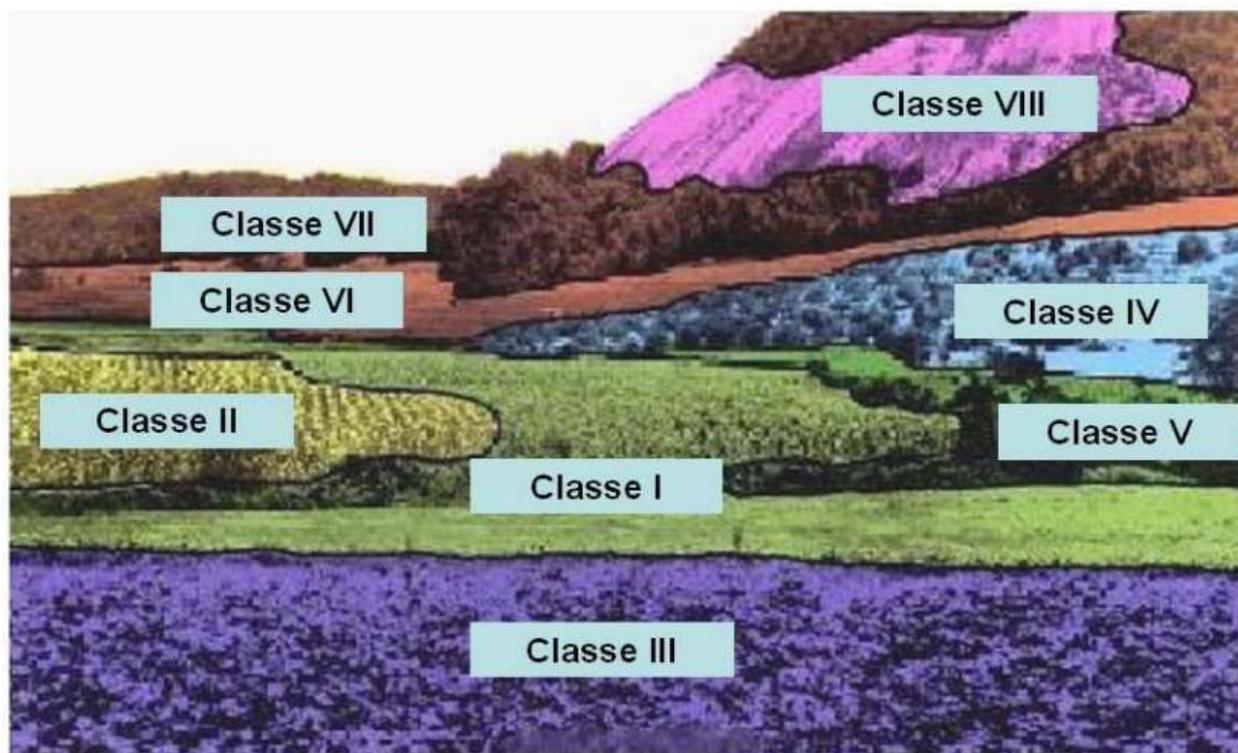
queste possono essere suddivise in unità non prefissate, ma riferite alle particolari condizioni

fisiche del suolo o alle caratteristiche del territorio.

Nella tabella che segue sono riportate le 8 classi della Land Capability utilizzate (Cremaschi e Rodolfi, 1991, Aru, 1993).

CLASS	DESCRIZIONE	ARABILITA'
E		
I	suoli senza o con modestissime limitazioni o pericoli di erosione, molto profondi, quasi sempre livellati, facilmente lavorabili; sono necessarie pratiche per il mantenimento della fertilità e della struttura; possibile un'ampia scelta delle colture	SI
II	suoli con modeste limitazioni e modesti pericoli di erosione, moderatamente profondi, pendenze leggere, occasionale erosione o sedimentazione; facile lavorabilità; possono essere necessarie pratiche speciali per la conservazione del suolo e delle potenzialità; ampia scelta delle colture	SI
III	suoli con severe limitazioni e con rilevanti rischi per l'erosione, pendenze da moderate a forti, profondità modesta; sono necessarie pratiche speciali per proteggere il suolo dall'erosione; moderata scelta delle colture	SI
IV	suoli con limitazioni molto severe e permanenti, notevoli pericoli di erosione se coltivati per pendenze notevoli anche con suoli profondi, o con pendenze moderate ma con suoli poco profondi; scarsa scelta delle colture, e limitata a quelle idonee alla protezione del suolo	SI
V	non coltivabili o per pietrosità e rocciosità o per altre limitazioni; pendenze moderate o assenti, leggero pericolo di erosione, utilizzabili con foresta o con pascolo razionalmente gestito	NO
VI	non idonei alle coltivazioni, moderate limitazioni per il pascolo e la selvicoltura; il pascolo deve essere regolato per non distruggere la copertura vegetale; moderato pericolo di erosione	NO
VII	limitazioni severe e permanenti, forte pericolo di erosione, pendenze elevate, morfologia accidentata, scarsa profondità idromorfia, possibili il bosco od il pascolo da utilizzare con cautela	NO
VIII	limitazioni molto severe per il pascolo ed il bosco a causa della fortissima pendenza, notevolissimo il pericolo di erosione; eccesso di pietrosità o rocciosità, oppure alta salinità, etc.	NO

Tabella 4.1 - Land Capability



### Esemplificazione di terre a diversa classe di capacità d'uso

(Appartengono alla classe I i suoli dei primi terrazzi alluvionali, pianeggianti, profondi, senza limitazioni. I terrazzi più elevati, a causa di limitazioni legate alla natura del suolo, sono di classe II e III. Su versanti a pendenza moderata, ma con rischio di erosione elevato, sono presenti suoli di classe IV, mentre quelli di classe V non hanno problemi di erosione, bensì di alluvionamento molto frequente, in quanto prospicienti il corso d'acqua. In classe VI vi sono i suoli dei versanti con suoli sottili, lasciati a pascolo, mentre le terre a maggiore pendenza e rischio di erosione (suoli di classe VII) sono interessate da una selvicoltura conservativa. In classe VIII si trovano le aree improduttive sia ai fini agricoli che forestali.)

La lettura delle indicazioni classi della land capability permette di ritrarre informazioni importanti sulle attività silvo-pastorali effettuabili in un'area territoriale, come si comprende anche dal grafico che segue, che descrive le attività silvo-pastorali ammissibili per ciascuna classe di capacità d'uso.

Da tale analisi si è evinto che le caratteristiche del suolo dell'area di studio rispecchiano la tipologia I.

	Classi di capacità d'uso	Aumento dell'intensità d'uso del territorio →							
		Ambiente naturale	Forestazione	Pascolo			Coltivazione		
				Limitato	Moderato	Intensivo	Limitata	Moderata	Intensiva
Aumento delle limitazioni e dei rischi ↓ Diminuzione dell'adattamento e della libertà di scelta negli usi ↓	I								
	II								
	III								
	IV								
	V								
	VI								
	VII								
	VIII								

Le aree campite mostrano gli usi adatti a ciascuna classe

#### 4.5) Carta dell'uso del suolo

Per quanto attiene all'individuazione del "taglio" dell'area oggetto di studio, si è individuato un ambito molto vasto dell'area di intervento. Entro tale ambito si presume possano manifestarsi degli effetti sui sistemi ambientali esistenti, rivenienti dalla realizzazione dell'opera in progetto.

Al fine della individuazione e descrizione dei sistemi ambientali che attualmente caratterizzano con la loro presenza l'ambito territoriale oggetto di studio si è partiti dalla predisposizione della carta dell'uso del suolo. In generale tale tipo di analisi consente di individuare, in maniera dettagliata, (in funzione della scala di definizione), l'esistenza o meno di aree ancora dotate di un rilevante grado di naturalità (relitti di ambiente naturale e/o seminaturale) al fine di valutare la pressione antropica in atto ovvero il livello di modificazione ambientale già posto in essere dall'azione antropica sull'ambiente naturale originario, sia in termini quantitativi che qualitativi.

Per l'acquisizione dei dati sull'uso del suolo del territorio interessato dall'intervento, ci si è avvalsi di foto aeree, della Carta <<Corine Land-Cover>>, nonché di osservazioni dirette sul campo.

Carta dell'uso del suolo dell'area d'intervento e del suo immediato intorno



Legenda Carta dell'uso del suolo

2 Superfici agricole utilizzate	2.1 Seminativi		
	2.1.1 Seminativi in aree non irrigue	2.1.1.1 Seminativi semplici in aree non irrigue	
		2.1.1.2 Colture orticole in pieno campo, in serra e sotto plastica in aree non irrigue	
		2.1.2Seminativi in aree irrigue	
		2.1.2.1 Seminativi semplici in aree irrigue	
		2.1.2.3 Colture orticole in pieno campo, in serra e sotto plastica in aree irrigue	
	2.2 Colture permanenti		
	2.2.1 Vigneti		
	2.2.2 Frutteti e frutti minori		
	2.2.3 Oliveti		
	2.2.4 Altre colture permanenti		
	2.3 Prati stabili (foraggiere permanenti)		
	2.3.1 Superfici a copertura erbacea densa		
	2.4 Zone agricole eterogenee		
	2.4.1 Colture temporanee associate a colture permanenti		
	2.4.2 Sistemi colturali e particellari complessi		
2.4.3 Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali			
2.4.4 Aree agroforestali			

L'area interessata dall'impianto fotovoltaico appartiene alla classe 2.1.2.1 - Seminativi semplici in aree irrigue servite da consorzio, mentre le aree adiacenti al sito appartengono alle classi 2.1.2.1- Seminativi semplici in aree irrigue 2.2.1 – Vigneti, 2.2.2- Fruttiferi minori e 2.2.3 - Oliveti.

Inoltre, durante le indagini sul campo, è stata realizzata un'ideale documentazione fotografica dello stato dei luoghi al fine di documentare, anche con le immagini, gli aspetti più significativi

dell'ambito territoriale esaminato.

Nell'ambito territoriale in cui ricade l'insediamento in progetto si sono individuate (secondo quella che costituisce la classificazione dell'uso del suolo più ricorrente nella letteratura specialistica di settore) quattro grandi tipologie di utilizzo a cui è correlato un maggiore e/o minore grado di naturalità, in maniera decrescente, ovvero le aree a valenza naturalistica (tipologia A), le aree agricole (tipologia B), le aree edificate (tipologia C), le aree degradate (tipologia D).

#### **4.6) Considerazioni di sintesi sull'uso del suolo**

Dei quattro sistemi ambientali potenzialmente interessati dall'intervento, sicuramente quello rappresentato dalle aree ad elevata valenza naturalistica (in particolare le aree a pseudosteppa) è quello più importante dal punto di vista ecologico e pertanto più sensibile in quanto rappresenta un Habitat molto importante dal punto di vista trofico e riproduttivo per molte specie animali selvatiche oltre a presentare specie vegetali, direttamente tutelate dalla direttiva U.E. 92/43.

Meno importante dal punto di vista ecologico risulta invece il sistema ambientale dell'area agricola, sicuramente prevalente in termini quantitativi, ma comunque ancora non incidente in maniera significativa sugli equilibri ecologici complessivi in quanto caratterizzato da forme di coltivazione estensiva e non intensiva. Resta evidente che il fenomeno deleterio dello spietramento ha provocato una notevole riduzione della pseudosteppa a vantaggio dei coltivi con notevole incidenza negativa dal punto di vista ambientale.

Il sistema ambientale dell'edificato mostra episodi di pregio quali alcune masserie di valore storico-testimoniale diffuse nell'agro; di contro risulta alquanto negativo, soprattutto dal punto di vista paesaggistico il fenomeno delle seconde case.

#### **4.7) Rilevamento nell'area in cui sorgerà l'impianto fotovoltaico**

Rispetto alle categorie d'uso del Corine Land Cover sono state confermate durante il sopralluogo le situazioni colturali della cartografia. Nella tabella seguente vengono indicate le colture riscontrate durante il rilevamento nelle aree in cui sorgerà l'impianto fotovoltaico.

N° progress	Uso del suolo
1	seminativo

Nella tabella seguente vengono indicate le colture riscontrate durante il rilevamento in un buffer di 500 metri dall'area oggetto di intervento. Tali rilievi sono riportati analiticamente nella Relazione Essenze e negli shape files allegati alla stessa.

N° progress	Uso del suolo
1	seminativi
2	vigneti
3	oliveti
4	Frutteti
5	Allevamenti

### 5) *La Feudale: gestione aziendale e produzione agricola*

L'azienda agricola La Feudale baserà la propria produzione sulla produzione di colture foraggere da destinare agli allevamenti locali. Tale produzione consente di limitare al massimo sia gli interventi meccanici sui suoli che gli interventi con prodotti anticrittogamici, riducendo l'apporto di principi attivi sui terreni agrari.

#### 5.1) *Produzione agricola*

Le superfici agricole non interessate dall'impianto saranno investite a colture foraggere, in particolare la coltivazione sarà condotta attraverso l'impianto di **erba medica**, di seguito si riportano i caratteri botanici.

L'erba medica coltivata appartiene alle specie *Medicago sativa* e *M. media* della tribù *Trifolieae*. La *medicago media*, da taluni considerata anziché una specie a sé stante una forma della *M. sativa*, è derivata dall'incrocio spontaneo di questa con la *M. falcata*.

Erba medica comune (*Medicago sativa*) è una specie originaria degli altopiani iraniani, cioè dall'antica Media; è una pianta erbacea vivace che potrebbe vivere fino a 10-15 anni in ambienti adatti, ma che in genere in coltura vive molto meno (3-4 anni) a causa di svariate avversità.

Il seme è piccolo (1000 semi pesano 2 g circa), reniforme, di colore giallo verdognolo; una certa percentuale di semi (8-10% e talvolta anche di più) sono duri ma vanno considerati come normalmente germinabili. Dal seme spunta una radice fittonante che penetra rapidamente nel terreno e giunge di solito a superare di molto il metro.

La pianta di erba medica è costituita da numerosi steli eretti alti 0,80-1 m, che si sviluppano dal cespo dopo la raccolta degli steli precedenti. Questa del rapido ributto che rigenera la vegetazione dopo ogni taglio è una delle più importanti e apprezzate caratteristiche di questa foraggiera.

Le foglie sono trifogliate; le foglioline sono allungate e denticolate nel terzo superiore del loro margine; le foglioline costituiscono circa il 45% del peso dell'intera pianta e sono le parti più nutrienti.

I fiori dell'erba medica comune si formano in numero di 10-20 su piccoli racemi ascellari e sono di colore azzurro-violaceo.

Il frutto è un legume a spirale, che di solito contiene da 2 a 8 semi.

La Medicago sativo è pianta moderatamente resistente al freddo, in quanto manifesta la tendenza a continuare a vegetare anche durante l'autunno, così rimanendo esposta al danno delle successive basse temperature. È invece molto resistente al caldo e al secco.

Erba medica variegata (Medicago media o M. varia)

E' molto affine all'erba medica comune: ne differisce solo per avere subito l'incrocio spontaneo con la Medicago falcata. È questa un'erba medica selvatica, originaria della Siberia occidentale, diffusa in tutta l'Europa e l'Asia, caratterizzata da radici fascicolate, foglie strette, fiori gialli, legumi a forma di falce.

È pianta molto resistente al freddo in quanto in autunno, sotto l'azione dei giorni corti, arresta ogni attività vegetativa: è questo "letargo" invernale che conferisce alle piante la loro resistenza al freddo. Peraltro la resistenza al caldo e al secco è limitata.

L'erba medica variegata è così detta perché l'apporto genetico della M. falcata produce sul colore di fondo azzurro-violetto dei fiori, delle sfumature di tono verdastro, bluastrò, giallastro o addirittura brunastro.

#### *Esigenze ambientali e tecnica colturale*

La duplice origine geografica e genetica della medica fanno sì che questa pianta sia coltivata entro un'ampia fascia di latitudine.

Negli ambienti caldi e aridi del bacino del Mediterraneo le popolazioni coltivate di erba medica sono riferibili a M. sativa pura; nelle zone dell'Italia centro-settentrionale e, soprattutto, nell'Europa centrale, dove ai fini della sopravvivenza acquista importanza la resistenza al freddo, le erbe mediche coltivate sono del tipo "variegato"

L'erba medica è una forte consumatrice d'acqua: ne consuma 700-800 litri per formare un chilogrammo di sostanza secca; nonostante ciò è la foraggera più resistente alla siccità grazie al suo apparato radicale capace di scendere a grande profondità, purché non trovi ostacoli.

L'erba medica teme moltissimo l'eccesso di umidità nel terreno, per la persistenza del medicaio è fondamentale la buona sistemazione idraulica dei terreni.

Il terreno più confacente alla medica è quello di medio impasto e quello argilloso di buona struttura, profondo, in modo da non ostacolare l'approfondimento delle radici.

Nei confronti del pH l'erba medica non tollera l'acidità.

Posto nell'avvicendamento

In passato il medicaio era mantenuto per un numero non predeterminato di anni e tenuto fuori rotazione. Attualmente la norma è di utilizzare il prato per 3-4 anni, inserendolo in rotazione.

L'erba medica è stata sempre considerata una coltura grande miglioratrice che di norma segue e precede il frumento, entrando in rotazioni di durata e tipo diverso.

L'unica incompatibilità dell'erba medica quanto a successione colturale è verso se stessa.

### *Consociazione*

Una tecnica d'impianto del medicaio molto comune in passato era quella della bulatura con la quale l'erba medica si seminava in mezzo al frumento in fine inverno.

La moderna tecnica cerealicola, assai intensiva, ha costretto ad abbandonare questo metodo perché la fittezza e il rigoglio del cereale rendono impossibile che l'erba medica sopravviva al suo interno.

Le consociazioni permanenti dell'erba medica con graminacee foraggere perenni (erba mazzolina, avena altissima, festuca arundinacea) hanno una certa diffusione in altri Paesi, minima in Italia. Con la consociazione con graminacee si realizza qualche vantaggio (fienagione e insilamento più facile), ma si ha l'inconveniente di ridurre la quantità, assoluta e percentuale, di proteine producibili.

### ***La coltivazione dei foraggi aziendali seguirà la seguente organizzazione colturale***

#### *Preparazione del terreno*

Nel caso di semina specializzata è quanto mai opportuno un lavoro profondo, da rinnovo, per favorire l'approfondimento radicale. Questo lavoro va fatto presto nell'estate, per poter aver il tempo di realizzare quello stato di perfetto affinamento superficiale che la piccolezza del seme rende indispensabile perché le semine abbiano buon esito.

Nel caso di disponibilità di impianto d'irrigazione a pioggia, una tecnica che dà buoni risultati è quella di seminare il medicaio in estate sulle stoppie del frumento sottoposte solo alla "lavorazione minima" cioè ad un'erpatura superficiale.

### *Concimazione*

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

Il letame sarebbe utilissimo al medicaio per il miglioramento delle proprietà fisiche del terreno, alle quali la medica è assai sensibile.

### *Semina*

L'erba medica può essere seminata:

- 1 All'uscita dell'inverno dal momento in cui la temperatura raggiunge i 5-6 °C;
- 2 In fine estate perché le piantine possano raggiungere un buono sviluppo epigeo (4-5 foglie) e radicale (almeno 50 mm) all'arrivo dei freddi; infatti le piantine di erba medica quando sono molto giovani non resistono al freddo.

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

La semina può essere fatta con diverse modalità:

- 1 In bucatura in mezzo a un cereale;
- 2 Semina in purezza su terreno nudo, per lo più primaverile;
- 3 Semina in purezza in estate dopo un cereale, con irrigazione ausiliaria.

La semina può farsi a spaglio, interrando il seme con una leggerissima erpicatura, o con la seminatrice del frumento, a file distanti 0,14-0,16 m. è della massima importanza curare che l'interramento dei semi non sia eccessiva: 20-30 mm è la profondità massima a cui si possono deporre i semi perché essi siano in condizioni di nascere.

### *Quantità di seme*

Per avere le 350-400 piante a metro quadro che si considera il popolamento iniziale migliore di un medicaio è da ritenere che curando la perfezione del letto di semina e della semina risultati pienamente soddisfacenti possano essere conseguiti con quantità di seme non superiori a 15-20 Kg/ha.

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

#### Cure colturali

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

#### *Controllo delle infestanti*

Nell'anno d'impianto le infestazioni più comuni del prato di erba medica sono dicotiledoni annuali (Stellaria, Capsella, Sinapsi, chenopodium, Amaranthus ecc.), oppure monocotiledoni annuali (Digitaria, Setaria, Echinochloa). In seguito fanno la comparsa dicotiledoni poliennali come Taraxacum, Rumex, Plantago, o monocotiledoni come Alopecurus, avena selvatica, loiessa, Agropyron repens: anche se non prive di un certo valore foraggero, sono comunque da considerare infestanti della ben altrimenti pregiata erba medica. Molto temibile poi è la cuscuta che può causare estesi diradamenti a macchia d'olio. Il mantenimento in purezza del prato di erba medica è garanzia sia di longevità del prato sia di qualità del foraggio, che è massima solo nel caso di medicaio puro.

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

all'impianto del medicaio gli interventi possibili sono:

- 1 Pre-semina
- 2 Pre-emergenza
- 3 Post-emergenza

Nel medicaio impiantato

- 1 Durante il riposo vegetativo.
- 2 Alla ripresa vegetativa.
- 3 Controllo della cuscuta. Questa fanerogama parassita determina gravi diradamenti a chiazze sui medicai fin dal primo anno. La lotta specifica è quella a base di Propizamide, da fare localizzata o a tutto campo subito dopo lo sfalcio.

*L'utilizzazione dei principi attivi sarà opportunamente valutata in funzione ai disciplinari di lotta integrata diffusi annualmente dagli organismi competenti settore agricoltura regione Puglia.*

#### Irrigazione

Limitato sarà l'utilizzo di irrigazione per la coltivazione dei medicai, infatti, le acque per l'irrigazione

normalmente vengono destinate a colture più reattive a questo mezzo tecnico, come quelle da rinnovo, le ortensi o, tra le foraggere, gli erbai primaverili-estivi ed estivi.

Essendo localizzato nelle estreme regioni meridionali a clima eccessivamente asciutto e caldo, l'irrigazione si rende necessaria e costituisce condizione indispensabile per ottenere produzione costante ed elevata.

#### *Varietà e utilizzazione*

La coltura plurisecolare dell'erba medica in ambienti variamente caratterizzati dal punto di vista podologico, climatico e fitosanitario e l'impiego ripetuto dal seme ottenuto in loco aveva col tempo determinato la formazione di ecotipi, dotati di caratteristiche assai apprezzabili di adattamento e di produttività.

Recentemente sono state costituite, seguendo metodi di selezione diversi, varietà migliorate, che presentano particolari pregi di produttività, di resistenza alle avversità, di durata, di rapidità di ributto dopo i tagli.

Dal 2000 il commercio di semi di erba medica è limitato alle varietà selezionate, con esclusione degli ecotipi.

Nell'anno di semina la produzione è scarsa. La piena produttività si raggiunge nell'anno successivo alla semina, al 3° anno la produzione comincia a declinare per progressivo diradamento. Al momento in cui si scende sotto le 100 piante a metro quadro il medicaio deve essere rotto perché la sua resa è compromessa.

Nel corso dell'anno il medicaio fornisce il suo prodotto, l'erba, in parecchi tagli: da un minimo di 2, nel caso di clima e terreno aridi, a 4-5 in condizione irrigua o di notevole freschezza; casi limite si hanno nelle colture irrigue delle zone subtropicali (oasi dei deserti) dove il medicaio, vegetando tutto l'anno, dà fino a 10-12 tagli di erba molto giovane.

Lo stadio vegetativo ottimale per il taglio è a fioritura iniziata da qualche giorno.

L'erba medica viene impiegata nel foraggiamento verde o affienata, l'insilamento è poco diffuso.

Il pascolamento dell'erba medica è da fare con prudenza perché l'erba giovane può provocare agli animali ruminanti il meteorismo, sindrome patologica anche mortale che consiste nell'abnorme gonfiore del rumine.

La fienagione è piuttosto delicata, specialmente al primo taglio in cui l'erba è grossolana per la presenza delle infestanti, e la stagione poco propizia per piovosità, umidità dell'aria e del terreno e scarsa radiazione solare.

La resa media annua di fieno del prato di erba medica può giungere fino a 13 t/ha, in condizioni

più normali le rese si aggirano su 8-10 t/ha.

Un fieno di erba medica di ottima qualità ha un contenuto di protidi grezzi del 18-22% (su s.s.); il valore nutritivo è di circa 0,6 U.F. per Kg di s.s.

La raccolta del fieno verrà fatta con moltissima cura per evitare che manipolando il foraggio troppo secco si perdano le foglie, che sono la parte più pregiata.

#### *Produzione di seme*

Il seme di erba medica solo eccezionalmente viene prodotto in coltura specializzata per seme. Di norma il seme viene prodotto sulle colture da foraggio come produzione accessoria, in genere viene lasciato andare a seme il medicaio giunto all'ultimo anno, dopo aver falciato il taglio maggengo.

La maturazione è piuttosto scalare, per cui alla raccolta sono presenti legumi maturi accanto a parti verdi che ostacolano l'impiego della mietitrebbiatrice.

Le rese di seme di erba medica in media si aggirano sui 200-300 Kg/ha. Un'avversità piuttosto grave è l'insetto dittero *Contarinia medicaginis*, o cecidomia dell'erba medica, che provoca l'aborto di numerosissimi fiori.

#### *Avversità e parassiti*

Un'avversità temibile è l'allettamento, frequente soprattutto nella vegetazione del primo ciclo, che di norma si sfalcia a maggio.

Tra le avversità vegetali ricordiamo:

- 1 Avvizzimento batterico (*Corynebacterium insidiosum*),
- 2 Maculatura fogliare (*Pseudopeziza medicaginis*),
- 3 Antracnosi (*Colletotrichum trifolii*),
- 4 Mal vinato (*Rhizoctonia violacea*),
- 5 Marciume delle radici, provocato dal *Fusarium roseum*, dal *Verticillium albo-atrum* e da altri funghi.

Le foglie sono spesso rose dall'Apion, dal punteruolo (*Phytonomus punctatus*); i germogli possono essere attaccati dal misurino dei medicaici (*Biston graecarius*).

Le colture di erba medica da seme sono spesso molto danneggiate dalla cecidomia (*Contarinia medicaginis*).

Una grave avversità dei medicali è costituita dalla cuscuta (*Cuscuta spp.*), pianta fanerogama parassita, che si avvolge attorno agli steli di erba medica con i suoi filamenti gialli e provoca diradamenti a chiazza circolare.

Le coltivazioni foraggere ipotizzate permetteranno il mantenimento della produzione agricola locale poiché i foraggi saranno destinati agli allevamenti zootecnici della zona.

La coltivazione verrà realizzata attraverso la lavorazione profonda del terreno per favorire lo sviluppo dell'apparato radicale, affinamento e preparazione del letto di semina, semina. All'occorrenza verrà restituito al suolo il quantitativo di acqua necessario al corretto sviluppo della coltivazione. La determinazione dei volumi irrigui e i turni da utilizzare, saranno definiti in funzione agli andamenti stagionali, determinati da un sistema di sensori (anemometro, igrometro, pluviometro, solarimetro, sonda per il monitoraggio dell'umidità del terreno, ecc...), atto a controllare tutti i parametri utili alla coltivazione agraria, necessari per definire un accurato **piano di monitoraggio** della coltura.

*In seguito alle attività di monitoraggio intraprese, sia attraverso visite in campo di personale tecnico abilitato che utilizzando sistemi di monitoraggio informatizzato, solo dopo aver riscontrato la necessità di intervento sarà predisposta l'utilizzazione dei principi attivi opportunamente valutata in funzione alla tipologia di coltivazione condotta, facendo riferimento ai disciplinari emanati annualmente dagli organismi competenti, settore agricoltura regione Puglia.*

La gestione aziendale verrà annualmente verificata, attraverso la determinazione della PLV aziendale data dai raccolti, in relazione all'utilizzo dei fattori della produzione, constatando in tal modo sia la capacità agronomica derivante dalla coltivazione in atto, che la redditività generata, potranno essere condotti sopralluoghi e verifiche in campo a supporto delle informazioni documentali fornite dall'azienda, inoltre, i sopralluoghi avranno lo scopo di verificare lo stato di salute della coltura ed al contempo la bontà delle tecniche utilizzate.

## **5.2 Elementi Caratteristici del Paesaggio ed Alberature**

In azienda al fine di limitare l'impatto visivo legato all'installazione dell'impianto fotovoltaico e renderlo maggiormente integrato all'interno di un contesto agricolo, si procederà al ripristino, ove possibile, di eventuali elementi caratteristici del paesaggio (muretti a secco, bordure dei campi, siepi ed arbusti, alberature), riscontrati in seguito al sopralluogo condotto sui siti di intervento.

Mentre per la realizzazione di muretti a secco ed elementi fissi del paesaggio, si renderà indispensabile mantenere fede alle caratteristiche costruttive e utilizzo di materiali prelevabili sul sito di intervento, contemporaneamente alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico sarà realizzata una siepe perimetrale all'esterno della recinzione di ciascuna porzione di impianto.

La realizzazione della siepe si rende necessaria per mitigare soprattutto l'impatto visivo

dell'impianto fotovoltaico sul territorio circostante. Nello specifico la siepe andrà ad attenuare la vista dei pannelli dalle aree limitrofe rendendo la loro presenza meno invasiva.

Dal punto di vista ecologico, le siepi sono un fattore di straordinaria importanza in quanto offrono rifugio e nutrimento a numerose specie di mammiferi, uccelli, rettili anfibi, di insetti e altri artropodi utili.

A tal fine, la siepe dovrà essere realizzata con specie arbustive ed arboree ed avere una larghezza di almeno 5 m.

Per la scelta delle specie durante i sopralluoghi preliminari si è osservato attentamente il territorio e la vegetazione spontanea, in modo da identificare le specie più idonee all'impianto e conseguentemente anche le specie che, trovandosi nel loro optimum sia edafico che climatico, avranno bisogno di minore manutenzione nella fase post impianto.

Oltre alla vegetazione potenziale sono state considerate anche le aree della rete Natura 200 limitrofe, in particolare gli habitat appartenenti alla ZPS "Promontorio del Gargano" codice: IT9110039.

Dopo un'attenta analisi delle informazioni raccolte sono state identificate come idonee allo scopo le seguenti specie:

- Lentisco (*Pistacia lentiscus*)
- Clematis (*Clematis flammula*)
- Olivastro (*Olea europaea* var. *sylvestris*)
- Olmo (*Ulmus minor*)

La realizzazione della siepe si sviluppa su complessivi 8 km lineari per una fascia di larghezza pari a 5 m, per una superficie complessiva di intervento pari a 40.000 mq ossia 4 ettari.

Le forme di allevamento utilizzate saranno per il lentisco, la clematis e l'olivastro a ceppaia mentre l'olmo sarà allevato ad alto fusto.

Il sesto d'impianto prescelto ha come obiettivo la formazione di un volume a verde sufficientemente ampio tale da essere sia per la mitigazione visiva dei pannelli fotovoltaici ma al contempo come richiamo per gli impollinatori ed anche rifugio per gli uccelli e i piccoli animali che si trovano in campagna e costituire quindi una valida risorsa alla conservazione della biodiversità.

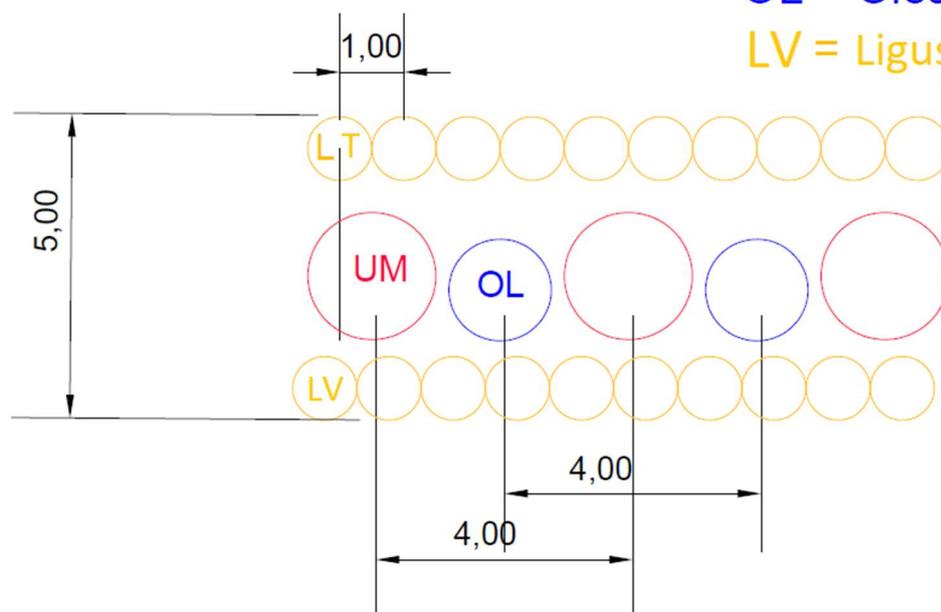
La distanza tra le piante arbustive di Lentisco e Clematis è di un metro mentre nella parte centrale della siepe saranno impiantati Olmo ed Olivastro alternati ed a una distanza di 4 m l'uno dall'altro come da planimetria successiva.

LT = Pistacia lentiscus

UM = Ulmus minor

OL = Olea europaea

LV = Ligustrum Vulgare



Le specie sono state selezionate sulla base delle informazioni esistente per l'areale, il loro impianto renderà possibile un miglioramento della biodiversità presente in zona, con effetti ambientali positivi.

Per il buon esito dell'impianto sarà prevista la disposizione di un adeguato sistema di somministrazione di acqua, utile a garantire sia la corretta crescita che lo sviluppo delle piante, associato al monitoraggio costante per ridurre la diffusione di fisiopatie e attacchi parassitari che potrebbero inficiare lo sviluppo delle piante selezionate, e vanificare gli sforzi posti in essere in fase realizzativa.

Complessivamente saranno impiantateL:

- n. 4000 piante di Pistacia lentiscus;
- n. 4000 piante di Clematis flammula;
- n. 1000 piante di Olea europaea;
- n. 1000 piante di Ulmus minor.

L'obbiettivo di questo sesto d'impianto è quello di costituire in breve tempo una fascia compatta, consentendo già a distanza di pochi anni la costituzione di un micro habitat per la custodia di piccoli animali e del territorio.

La messa a dimora delle specie vegetale dovrà avvenire o nel periodo primaverile oppure il quello autunnale secondo il cronoprogramma riportato di seguito.

### **CRONOPROGRAMMA ESECUZIONE PROGETTO**

FASI DI LAVORO

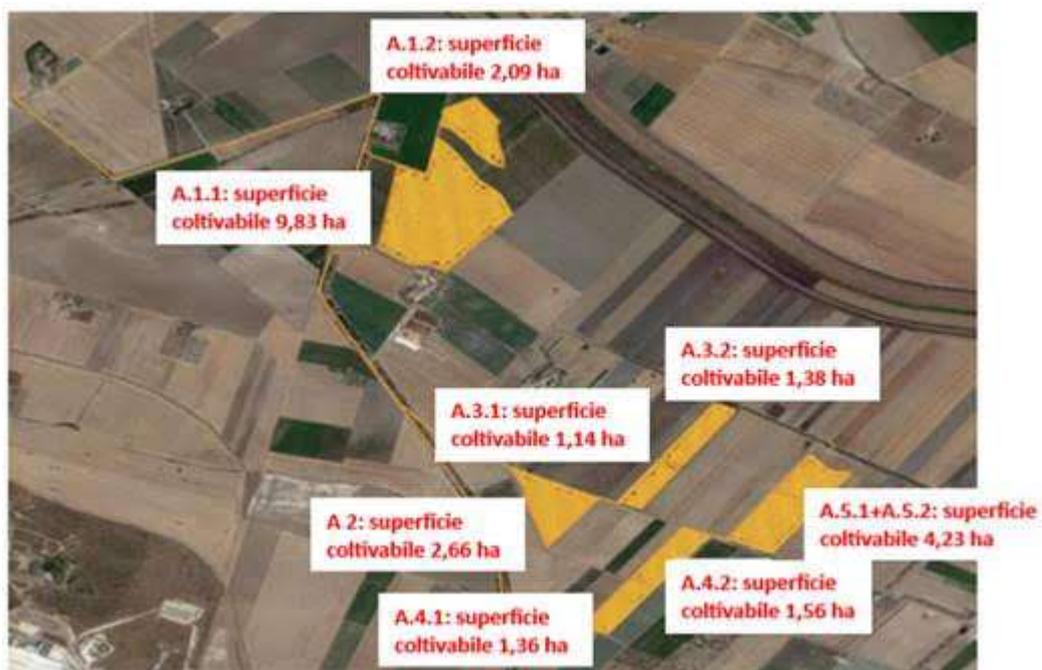
PERIODO DI ESECUZIONE



Concimazioni localizzate														1
Sostituzione delle fallanze 10%														1

OPERAZIONI 5° ANNO	PERIODO DI ESECUZIONE												n. interventi	
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre		
Irrigazione di soccorso														1
Potatura di formazione														1
Concimazioni localizzate														1
Sostituzione delle fallanze 10%														1

### 5.3 Definizione della Produzione Lorda Vendibile (PLV)



I terreni interessati alla coltivazione epurati dalle aree interessate dall'installazione dei pannelli solari, risultano essere pari a poco più di 24 ettari, di seguito si riporta il dettaglio delle aree coltivate per superficie.

Superficie agricola Aziendale		
Appezamento	Superficie (ha)	Produzione q
A. 1.1	2,09	251
A. 1.2	9,83	1180
A. 2	2,66	319

A. 3.1	1,14	137
A. 3.2	1,38	166
A. 4.1	1,36	163
A. 4.2	1,56	187
A. 5.1+A. 5.2	4,23	508
<b>Totale</b>	<b>24,25</b>	<b>2910</b>

Come anzidetto la coltivazione che l'azienda intende realizzare è la produzione di foraggi, con particolare attenzione alla produzione di fieno di medica, particolarmente richiesto negli allevamenti zootecnici.

Dall'analisi dei costi si è stimato una anticipazione media per ciclo produttivo di **€ 620,00** ettaro per un complessivo di **€ 15.035,00**; costo che viene considerato costante per una maggiore semplicità di calcolo, ma che in effetti sarebbe da ridurre in quanto i medicai di norma hanno una durata pluriennale, mediamente 5 anni, quindi il costo per la preparazione del letto di semina e il costo del seme non verrà sostenuto tutti gli anni, ma per facilitare il calcolo si ritengono spese a cui l'azienda deve fronteggiare tutti gli anni. La determinazione così condotta esula la presenza di investimenti annuali, in quanto la valutazione condotta, tiene conto dei costi legati ad operazioni effettuate con conto terzi presenti in zona.

Ulteriormente ai costi di coltivazione si vanno a sommare i costi di gestione aziendale legati ad imposte iva tasse e costi per consulenze di varia natura che ammontano a circa **250,00 €** mensili per un complessivo di **€ 3.000,00** all'anno.

I costi così calcolati saranno annualmente pari ad **€ 18.035,00**, come di seguito dettagliato in tabella.

Il prezzo medio di vendita delle produzioni ottenute è considerato pari ad **€ 13,00** per quintale di prodotto ottenuto, la quantità annualmente ritraibile delle superfici coltivate è pari a **2910** quintali, con un fatturato medio annuale pari a **€ 37.830,00** annuali, per un valore netto della PLV pari a **19.795,00 €** annuali.

Bilancio aziendale su base annua			
	Entrate	Uscite	Utile mensile
<b>Costi di coltivazione</b>		<b>€ 15.035,00</b>	
<b>Gennaio</b>	€ 3.152,50	€ 250,00	€ 2.902,50
<b>Febbraio</b>	€ 3.152,50	€ 250,00	€ 2.902,50
<b>Marzo</b>	€ 3.152,50	€ 250,00	€ 2.902,50
<b>Aprile</b>	€ 3.152,50	€ 250,00	€ 2.902,50
<b>Maggio</b>	€ 3.152,50	€ 250,00	€ 2.902,50
<b>Giugno</b>	€ 3.152,50	€ 250,00	€ 2.902,50
<b>Luglio</b>	€ 3.152,50	€ 250,00	€ 2.902,50

<b>Agosto</b>	€ 3.152,50	€ 250,00	€ 2.902,50
<b>Settembre</b>	€ 3.152,50	€ 250,00	€ 2.902,50
<b>Ottobre</b>	€ 3.152,50	€ 250,00	€ 2.902,50
<b>Novembre</b>	€ 3.152,50	€ 250,00	€ 2.902,50
<b>Dicembre</b>	€ 3.152,50	€ 250,00	€ 2.902,50
	<b>€ 37.830,00</b>	<b>€ 3.000,00</b>	<b>€ 34.830,00</b>

## CONCLUSIONI

La presente relazione, riporta i risultati ottenuti dallo studio pedologico e agronomico riguardante l'area in cui è prevista l'ubicazione di un impianto fotovoltaico, da realizzare nei territori dei Comuni di San Marco in Lamis, San Giovanni Rotondo e Manfredonia.

In riferimento alla Land Capability Classification, che riguarda la capacità d'uso del suolo ai fini agro-forestali, si è evinto che le caratteristiche del suolo dell'area di studio rientrano nella tipologia I, ovvero suoli senza o con modestissime limitazioni o pericoli di erosione, molto profondi, quasi sempre livellati, facilmente lavorabili; sono necessarie pratiche per il mantenimento della fertilità e della struttura; possibile un'ampia scelta delle colture.

Rispetto alla Superficie territoriale dei comuni in questione si avrà una perdita esigua della superficie agricola totale, la realizzazione dell'impianto in progetto dunque non comprometterà la vocazione agricola dell'area.

La conservazione della biodiversità degli agro-ecosistemi, il controllo dell'erosione ed una migliore nidificazione degli uccelli sono i benefici che derivano prevalentemente dalla messa a riposo dei terreni per un periodo non inferiore ai cinque anni, inoltre ha effetti positivi sulla fertilità dei suoli, incrementando il contenuto di sostanza organica. Tra gli effetti della sostanza organica sulla produttività del suolo e sulla biodiversità ne possiamo elencare di diversi tipi:

### Fisici

- aumenta la scorta di acqua per le coltivazioni;
- aumenta l'aggregazione delle particelle di suolo;
- riduce l'impatto negativo del compattamento del suolo;
- migliora il drenaggio dei suoli.

### Chimici

- rilascia azoto, fosforo, zolfo e potassio con la mineralizzazione;
- trattiene micro e macro elementi, per esempio ioni calcio, magnesio, potassio, ammonio contro la perdita per lisciviazione;

- agisce da tampone del pH.

#### Biologici

- crea un ambiente adatto all'incremento di microrganismi che sono alla base di numerose attività come le trasformazioni della sostanza organica, la mineralizzazione e il ciclo dell'azoto e del carbonio, cicli di tutti i nutrienti indispensabili per le piante, la stabilità della struttura del suolo, il flusso dell'acqua, il biorisanamento, le risposte allo stress e il mantenimento della fertilità.

Infine, la messa a riposo dei terreni, coltivati a seminativi, contribuisce a creare un'importante rete ecologica tra aziende limitrofe e determina una generale riduzione dell'utilizzo di input chimici, dovuto proprio alla mancata coltivazione.