

**IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO A TERRA
COLLEGATO ALLA RTN POTENZA
NOMINALE 10,0188 MWp**

Località Posta D'Innanzi – Comune di San Marco in Lamis (FG)

PROPONENTE:

SISTEMI ENERGETICI SPA
sede Via Mario Forcella n. 14,
71122 - Foggia (FG)
P. IVA e C.F. 03231620711

PROGETTISTA:

Ing. Marcello Salvatori

PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO AGROVOLTAICO

(art. 27 del D. Lgs 152/2006 e ss. mm. ii)

Relazione pedo-agronomica

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
Rev00 Relazione pedo-agronomica	11/2021	Prima emissione	Dott. Agr. F. Grifoni	FL

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. ELABORATI DI PROGETTO	3
2.1 DATI DEL PROGETTO	3
2.2 SUPERFICIE COMPLESSIVA IMPIANTO.....	6
2.3 DESCRIZIONE APPARECCHIATURE.....	7
3. DESCRIZIONE LUOGHI DI INTERESSE	8
3.1 SUPERFICIE COMPLESSIVA IMPIANTO.....	8
3.2 STATO DEI LUOGHI E COLTURE PRATICATE.....	9
4. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELL'AREA	10
4.1 TOPOGRAFIA.....	10
4.2 GEOLOGIA.....	11
4.3 IDROLOGIA.....	14
4.4 CARATTERISTICHE FISICHE E NATURALI	17
4.5 DESTINAZIONE D'USO DEL SUOLO	18
4.6 ELEMENTI DI VALUTAZIONE PAESAGGISTICA, STORICO-CULTURALI E AGRICOLI	19
5. VERIFICA SULLE INTERFERENZE E SUGLI IMPATTI INTERFERENZE CON AREE PROTETTE	21
5.1 INTERFERENZE SULLA FLORA	23
5.2 INTERFERENZE SULLA FAUNA	24
5.3 INTERFERENZE SULLE ATTIVITA' AGRICOLE	25
6. CARATTERIZZAZIONE AGRONOMICA DEL SITO E VALUTAZIONE DELL'IDONEITA' AGROAMBIENTALE AI SENSI DELLA NORMATIVA VIGENTE AMBIENTALE DELL'AREA.....	25
7. CARATTERISTICA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO E SUA INTEGRAZIONE CON LA COLTIVAZIONE	27
7.1 INGOMBRI E CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DA INSTALLARE	28
7.2 FASCE ARBOREE PERIMETRALI	32
7.3 FASCE DI COMPENSAZIONE ECOLOGICA O MITIGAZIONE.....	35
8.PRINCIPALI ASPETTI DEL CAMPO AGROVOLTAICO.....	36
8.1 GESTIONE DEL SUOLO	37
8.2 OMBREGGIAMENTO.....	38
8.3 MECCANIZZAZIONE E SPAZI DI MANOVRA.....	38
8.4 PRESENZA DI CAVIDOTTI INTERRATI	39
9.DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE.....	39
9.1 COLTURE PRATICATE NELL'INTERFILA.....	40
9.2 COLTURE CON MANTO ERBOSO	40
9.3 COLTURE NELLE FASCE PERIMETRALI	48
9.4 COLTURE NELLE AREE DI COMPENSAZIONE ECOLOGICA	49
10.MEZZI PREVISTI PER ATTIVITA' AGRICOLA.....	50
11. ANALISI COSTI/RICAVI DELL'ATTIVITA' AGRICOLA	51
13. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	53

1. PREMESSA

Il sottoscritto dott. Agronomo Grifoni Francesco con studio in Foggia alla via Pietro Scrocco, 60, iscritto all'Ordine dei dottori agronomi e forestali della provincia di Foggia al n.402, ha ricevuto incarico, dalla Società Sistemi Energetici SpA con sede legale in Foggia alla via Mario Forcella n. 14, di redigere una Relazione Pedo-Agronomica, nell'ambito di un progetto di un impianto Agrovoltaiico da presentare in provvedimento unico in materia ambientale ai sensi dell'art.27 del D.Lgs.152/2006 (P.U.A.) al fine di valutare le caratteristiche pedo-agronomiche dei suoli finalizzate a:

- Descrizione dello stato dei luoghi, in relazione alle attività agricole in esso praticate, dando particolare importanza alle aree con produzioni agricole di qualità e rilevare eventuali elementi caratterizzanti il paesaggio agrario;
- Descrivere le coltivazione che verranno effettuate nelle aree libere tra le strutture dell'impianto fotovoltaico, dando indicazioni precise sulla modalità di coltivazione, considerando la presenza dell'impianto fotovoltaico;
- Definire il piano colturale pluriennale da attuarsi durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico, con l'indicazione della redditività.

Pertanto in data 10 settembre 2021 e 18 novembre 2021 lo scrivente ha effettuato due sopralluoghi nei luoghi di interesse rilevando tutti gli elementi utili al caso e scattando fotografie di insieme e di dettaglio qui allegate.

2. ELABORATI DI PROGETTO

2.1 DATI DEL PROGETTO

La Società Sistemi Energetici S.p.A., si propone di realizzare Il progetto di un impianto agrovoltaiico di potenza nominale di picco pari a 10.018,80 kWp in agro di San Marco in

Lamis (FOGGIA), su fondo rustico distinto al N.C.T. del comune di San Marco in Lamis al foglio n. 135 particelle 217, 219, 221, 222 e 223.

L'iniziativa prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico sollevato da terra su apposite strutture ad un'altezza di circa 4/5m, in modo che possano essere compiute al di sotto delle strutture tutte le regolari operazioni agricole di rito.

Si prevede la coltivazione al di sotto delle strutture dei pannelli fotovoltaici di colture foraggere costituite essenzialmente da orzo, avena e veccia da destinare all'alimentazione del bestiame allevato dall'azienda agricola del Sig. Frattarolo Giancarlo ubicata nelle immediate vicinaze dell'impianto agrovoltaiico nota come "Masseria Frattarolo". L'azienda agricola di Frattarolo ha infatti sottoscritto un accordo, che si allega alla presente, con la SPQT SOCIETA' AGRICOLA SRL con il quale si impegna ad acquistare in campo tutto il raccolto di foraggere coltivate nei campi sottostanti l'impianto agrovoltaiico di proprietà della SISTEMI ENERGETICI S.p.A. .

Si vuole, dunque, realizzare un esempio eccellente di implementazione di un sistema ibrido agricoltura-produzione di energia che non compromette l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, ma contribuisce di fatto alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte.

Infatti l'impianto agrovoltaiico che si vuole proporre permette il doppio uso dei terreni coltivabili: i moduli fotovoltaici, che sono montati su una struttura sviluppata in altezza, generano elettricità rinnovabile, al di sotto dei quali è possibile far crescere colture agricole utilizzate per l'alimentazione del bestiame di un'altra azienda agricola del posto. L'approccio aumenta l'efficienza della terra e mitiga i conflitti sull'uso dei terreni coltivabili.

Nella

Tabella 1 sono riepilogate in forma sintetica le principali caratteristiche tecniche dell'impianto di progetto.

Tabella 1: Dati di progetto

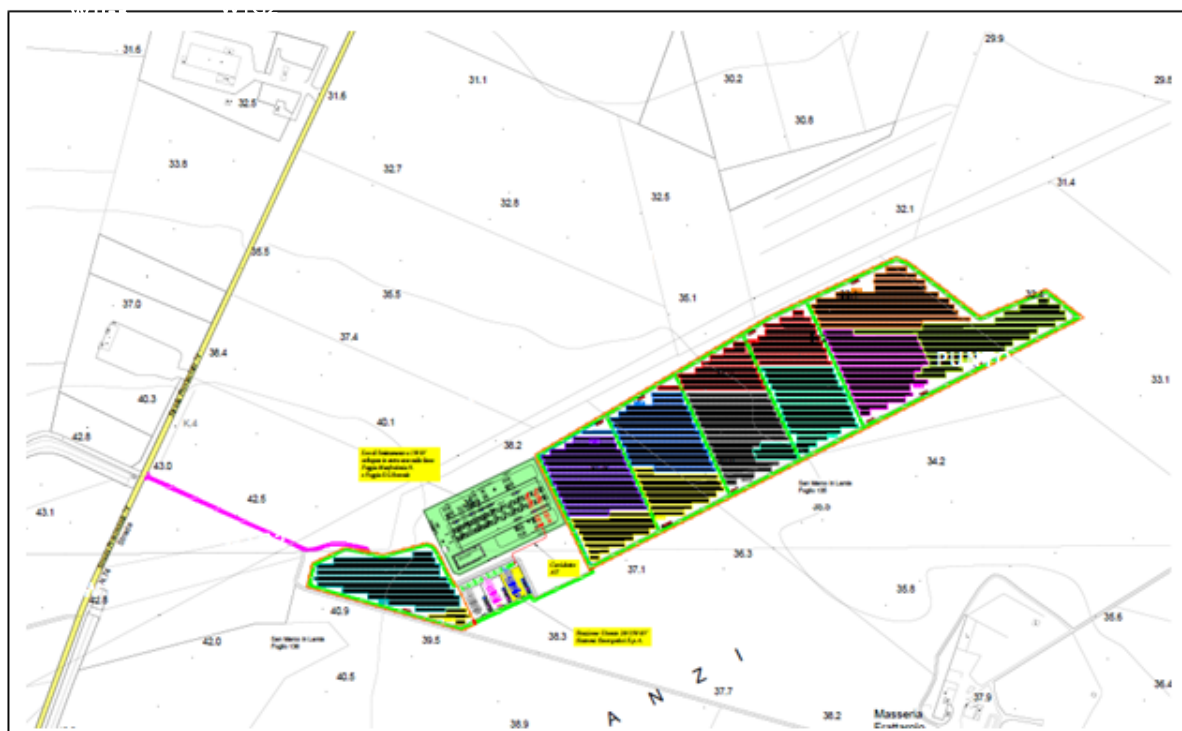
ITEM	DESCRIZIONE
Richiedente	SISTEMI ENERGETICI S.p.A.
Luogo di installazione:	San Marco in Lamis
Denominazione impianto:	"Innanzi"
Dati catastali area di progetto:	San Marco in Lamis foglio 135: particella 211 (mq 17768) San Marco in Lamis foglio 135: particella 213 (mq 17504) San Marco in Lamis foglio 135: particella 215 (mq 17305) San Marco in Lamis foglio 135: particella 217 (mq 51144) San Marco in Lamis foglio 135: particella 219 (mq 49896) San Marco in Lamis foglio 135: particella 221 (mq 20678) San Marco in Lamis foglio 135: particella 223 (mq 15705)
Potenza di picco (MW _p):	10,0188 MWp
Informazioni generali del sito:	Sito ben raggiungibile, caratterizzato da strade esistenti, idonee alle esigenze legate alla realizzazione dell'impianto e di facile accesso. La morfologia è regolare.
Connessione:	Collegamento in antenna a 150 kV sulla esistente Stazione Elettrica (SE) di Smistamento a 150 kV della RTN denominata "Innanzi", previo ampliamento della stessa e realizzazione dei raccordi di entra-esce alla linea RTN 150 kV "Foggia – San Giovanni Rotondo".
Caratterizzazione	Il PUG del Comune di San Marco in Lamis colloca l'area di

ITEM	DESCRIZIONE
urbanistico vincolistica:	intervento in zona E/area agricola.
Posizione Sottostazione Utente MT/AT di connessione:	Località Posta d'Innanzi - San Marco in Lamis in posizione adiacente alla esistente Stazione Elettrica (SE) di Smistamento a 150 kV della RTN di TERNA inserita in entra-esce alla linea "Foggia-Manfredonia".

Le aree destinate all'installazione dell'impianto agrovoltaico sono, nel vigente strumento urbanistico, destinate attualmente a zone di uso agricolo (zone E), come da PUG vigentidel Comune di San Marco in Lamis.

Di seguito si riporta lo stato di progetto del parco fotovoltaico sovrapposto alla corografia dei luoghi.

Figura 1: Stato di fatto dell'area di progetto su catastale



2.2 SUPERFICIE COMPLESSIVA

La superficie complessiva di occupazione del parco agro-fotovoltaico, escluse le ulteriori superfici interessate da momentanea occupazione per adeguamento della rete viaria alle esigenze di trasporto in fase di realizzazione, prevede l'occupazione **di circa mq 104751** di cui:

- **mq 40572** sono destinati all'istallazione di **pannelli fotovoltaici** su apposite strutture sviluppate in elevazione;
- **mq 4280** sono impiegati per la realizzazione della **Sottostazione MT/AT**;
- **mq 34596** sono le aree comprese tra le file dei pannelli fotovoltaici;
- **mq 25303** sono destinati a **strade ed aree tecniche** dell'impianto

Inoltre, attorno all'impianto sarà possibile utilizzare un'area di circa mq 15165 per misure compensative e di mitigazione.

2.3 DESCRIZIONE APPARECCHIATURE AGROVOLTAICHE

La centrale agrovoltica ha una potenza di 10,0188 MWp ed è stata progettata con una concezione modulare essendo pertanto di fatto costituita da 10 sotto-impianti agrovoltici collegati in entra-esce ad anello in media tensione. Tale scelta di realizzare l'impianto agrovoltico da 10,0188MWp come insieme di 10 sotto-impianti costituisce un buon compromesso tra esigenze di continuità di servizio e limitazione dei costi dell'impianto.

I 10 sotto-impianti sono composti e strutturati nel modo qui di seguito descritto:

- **generatore agrovoltico** costituito da moduli FV 605 Wp TSM-DE20 (TRINA SOLAR) raggruppati in 92 stringhe ciascuna di 18 moduli FV;
- **n. 10 raccoglitori di stringhe (String Box)**;
- **n. 2 quadri di campo (Main Box)**;

- **n. 1 cabina di conversione DC/AC;**
- **n. 1 cabina di trasformazione bt/MT.**

Le dieci cabine di conversione e trasformazione costituenti il campo fotovoltaico sono collegate ad anello in entra-esce con cavo ARE4H1RX 12/20kV del tipo 3x185mm².

Dalla cabina identificata nelle tavole di progetto con il n.2 diparte un cavidotto interrato a 20kV che collega l'impianto agrovoltaiico alla Sottostazione Utente 20/150kV annessa, vettoriando tutta l'energia prodotta.

Dalla Sottostazione 20/150kV, l'energia viene vettoriata presso la Stazione di smistamento a 150kV connessa in entra-esce sulla linea a 150kV "Foggia- Manfredonia", in corrispondenza di uno dei due stalli ampliati rispetto all'esistente Stazione RTN tramite un cavidotto interrato ad AT.

Per il collegamento dell'impianto agrovoltaiico della Sistemi Energetici S.p.A., in accordo alla STMG elaborata da TERNA, la Stazione RTN di smistamento di Posta d'Innanzi in agro di San Marco in Lamis, verrà ampliata inserendo n. 2 nuovi stalli a 150kV rispetto alla configurazione esistente e verrà collegata anche alla linea elettrica esistente a 150kV della RTN "Foggia-San Giovanni Rotondo" attraverso la realizzazione di due nuovi raccordi aerei a 150kV che dipartiranno dalla Stazione RTN stessa.

3. DESCRIZIONE DEI LUOGHI DI INTERESSE

3.1 Ubicazione catastale degli impianti

L'intero impianto agro-fotovoltaico verrà realizzato in agro di San Marco in Lamis (FG) alla località Posta d'Innanzi su una superficie complessiva di Ha 19 catastalmente così identificata:

AGRO DI SAN MARCO IN LAMIS

FOGLIO	PARTICELLA	QUALITA' CATASTALE	CLASSE	SUPERFICIE	COLTIVAZIONI REALIZZATE NEL 2021
135	211	<i>seminativo</i>	2	17768	<i>veccia da foraggio</i>
135	213	<i>seminativo</i>	2	17504	<i>veccia da foraggio</i>
135	215	<i>seminativo</i>	2	17305	<i>veccia da foraggio</i>
135	217	<i>seminativo</i>	2	51144	<i>veccia da foraggio</i>
135	219	<i>seminativo</i>	2	49896	<i>veccia da foraggio</i>
135	221	<i>seminativo</i>	2	20678	<i>veccia da foraggio</i>
135	223	<i>seminativo</i>	2	15705	<i>veccia da foraggio</i>
TOTALI				190000	

L'intero corpo ubicato nel comune di San Marco in Lamis è inserito in zona agricola, con terreni a vocazione cerealicola quali grano, orzo, avena e foraggere, in rotazione con leguminose (cece, lenticchie, veccia e favino).

L'intera area è, pertanto, fortemente antropizzata con coltivazioni estensive effettuate in asciutto per la scarsa presenza di fonti idriche.

3.2 Stato dei Luoghi e colture praticate

Il corpo aziendale alla data del sopralluogo risultava incolto ma, dalla documentazione

ufficiale acquisita (fascicolo aziendale n.10376534102 del 26/05/2021) è emerso che l'intera area di complessivi ettari 19 circa, era coltivata a come segue:

- Superficie seminativa Ha 18,93 coltivata a vecchia da foraggio;

L'intera area ha una giacitura pianeggiante ed è priva di aree incolte.

L'area non interessata dal posizionamento dei pannelli, verrà utilizzata come area di compensazione ecologica o area di mitigazione con la realizzazione di micro-habitat con essenze arbustive ed arborre con prevalenza di specie mellifere

4. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELL'AREA

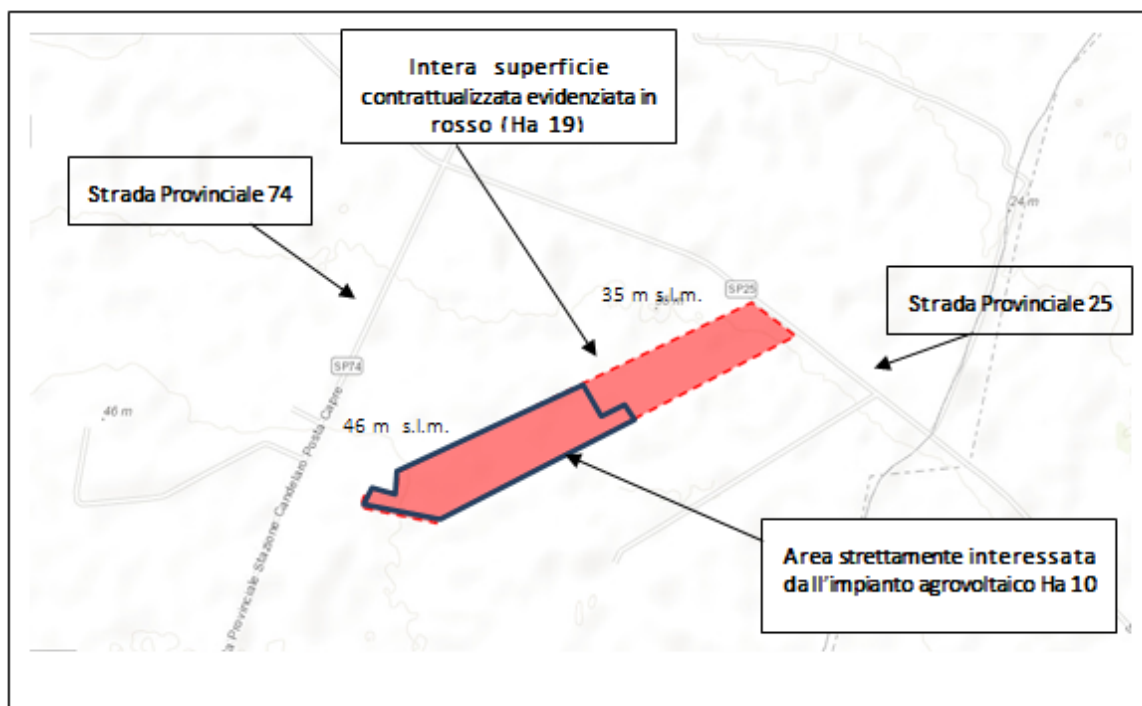
4.1 TOPOGRAFIA

Tutte le valutazioni di merito, sia in termini di potenza generabile che di valutazione dell'impatto possibile, non possono prescindere dalla ricostruzione cartografica di dettaglio di alcuni elementi topografici, primi fra tutti la ricostruzione **dell'andamento altimetrico**.

L'intera area ha una giacitura pianeggiante ed è priva di ostacoli o costruzioni di alcun tipo.

Di seguito si riporta l'andamento altimetrico del sito interessato con le curve di livello da cui si evince che l'altimetria è pressoché costante con piccole variazioni da 35 m s.l.m. a 46 m s.l.m.

**COOROGRAFIA IGM – SCALA 1:25000
CON INQUADRAMENTO IMPIANTO NELL'INTEREZZA**

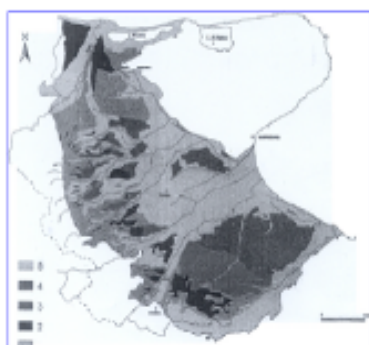


Dallo stralcio della coorografia emerge che l'area d'interesse è ascrivibile a **zona pianeggiante**, il che esclude la presenza di crinali, con piccole variazioni da 35 m s.l.m. a 46 m s.l.m..

4.2 GEOLOGIA

Il Tavoliere di Puglia coincide con il tratto dell'Avanfossa adriatica delimitato dalla Catena appenninica e dall'Avampaese Apulo, più precisamente corrisponde all'area compresa fra i Monti della Daunia, il Promontorio del Gargano e l'Altopiano delle Murge.

Il basamento del Tavoliere, come pure l'ossatura dell'intera regione pugliese, è costituito da un potente spessore di sedimenti carbonatici prevalentemente di piattaforma di età mesozoica su cui localmente, in affioramento, trasgrediscono depositi calcarenitici paleogenici ("Calcareniti di Peschici"). Con l'avvento della tettonogenesi appenninico-dinarica a partire dal Miocene, la Piastra Apula assume il ruolo di Avampaese e contemporaneamente le sue parti estreme diventano instabili. La struttura del substrato carbonatico sembrerebbe corrispondere per il Tavoliere centrale ad un generale semigraben con allungamento appenninico immergente a SudOvest, complicato da una serie di alti e bassi (fra cui il graben di Ponte di Lama, - 215 m e l'horst di Villaggio Amendola, - 85 m).



I terrazzi così come sono riportati dalla Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000

Legenda:

- 1 - "Argille subappennine" e "Sabbie di Monte Marano"
- 2 - "Conglomerato d'Irsina"
- 3 - depositi marini di I ordine
- 4 - depositi marini di II ordine
- 5 - depositi fluviali terrazzati ed alluvioni recenti

Per quanto riguarda il Tavoliere centrale, lo studio delle fasi di terrazzamento, sempre con la stesse metodologie, è tuttora in corso. Certamente in questo settore le difficoltà sono molteplici essendo stata molto spinta l'erosione dei numerosi corsi d'acqua, al punto di lasciare soltanto strette dorsali come relitti delle originarie superfici terrazzate. Ciò nonostante sono stati individuati in maniera frammentaria al tetto delle "Argille subappennine" lembi riferibili probabilmente a ben 16 spianate. Il margine interno della

superficie più alta è posto alla quota di 430 metri, mentre nel Tavoliere meridionale è soltanto a 260m. Sono stati riconosciuti più cicli sedimentari sovrapposti, il cui numero aumenta man mano che si procede verso l'attuale linea di costa, dove se ne riconoscono ben quattro.

Finora le scarse informazioni relative ai terrazzi più alti fanno propendere per facies conglomeraticoghiaiose continentali. Indicazioni di chiara origine marina sono state ritrovate soltanto a partire dai depositi sovrapposti alla VIII spianata, che corrisponde alla parte alta della dorsale di Lucera e di Ripatetta.

Per quanto riguarda la vulnerabilità della falda, sono stati distinti alcuni ambiti omogenei legati ad uno o pochi parametri preponderanti sugli altri, di cui si dà ora una descrizione insieme alle cause del rischio. Il tavoliere centrale comprende il territorio di forma ovale compreso fra San Severo e Cerignola. Oltre alle caratteristiche comuni con la zona periferica, semmai qui ancora più impattanti (maggiore densità abitativa, insediamenti industriali rilevanti, intensa attività agricola, ecc.), va preso in considerazione un altro fenomeno. A causa dell'elevatissimo numero di pozzi per acqua, autorizzati e non, stimati per difetto in 25.000 nel solo Tavoliere ed in 40.000 nell'intera provincia, da tempo si manifesta un preoccupante fenomeno le cui ricadute sulla vulnerabilità della falda idrica non sono ancora ben chiare.

Si tratta della subsidenza di vaste aree, in parte non comprese in questa unità territoriale: zona del Santuario dell'Incoronata a Sud di Foggia, zona del Castello di Lucera, numerose zone presso Cerignola e nei pressi di Candela e di Ascoli Satriano. Il cedimento del terreno è legato sia all'emungimento di acque che all'estrazione di gas dal sottosuolo. Tutto ciò non può che sconvolgere la geometria e le altre caratteristiche dei livelli idrici del sottosuolo.

L'impianto agrovoltico da realizzare, si sviluppa interamente sul **SINTEMA DI MASSERIA LA MOTTICELLA (MLM)**, appartenente al **SUPERSISTEMA DEL TAVOLIERE DI PUGLIA (TP)** che comprende i depositi alluvionali riferibili a tutti i corsi d'acqua che solcano il Tavoliere di Puglia compresi tra il fiume Fortore e il Fiume Ofanto, nonché i

depositi marini terrazzanti affioranti nella stessa area. Nello specifico, il sito di progetto, è ubicato sul Subsistema di Amendola (MLM1), contraddistinta da sabbie dal tipico colore fulvo-arancio o giallo oca in cui sono inclusi strati di arenaria, per lo più in corrispondenza di livelli più grossolani. Il CARG nelle note illustrative, fa riferimento a questa formazione, come a depositi di sabbie calcaree mal classate a granulometria da grossolana a media, a stratificazione poco evidente o massiva. E' comune la presenza, a tetto dell'unità, di silt argillosi o argille di colore dal fulvo giallastro al marrone, ricche di noduli bianchi calcarei dovuti a precipitazione evaporitica. L'ambiente di sedimentazione è di spiaggia sommersa, la parte fine superiore invece è il risultato dell'alterazione, in ambiente subaereo, delle sabbie sottostanti (Pleistocene medio). Gli spessori, desumibili dai dati di perforazione, sono di norma compresi fra i 25 e 30 m; il valore massimo, di 55 m, è raggiunto nella parte settentrionale del Foglio 409 Zapponeta.

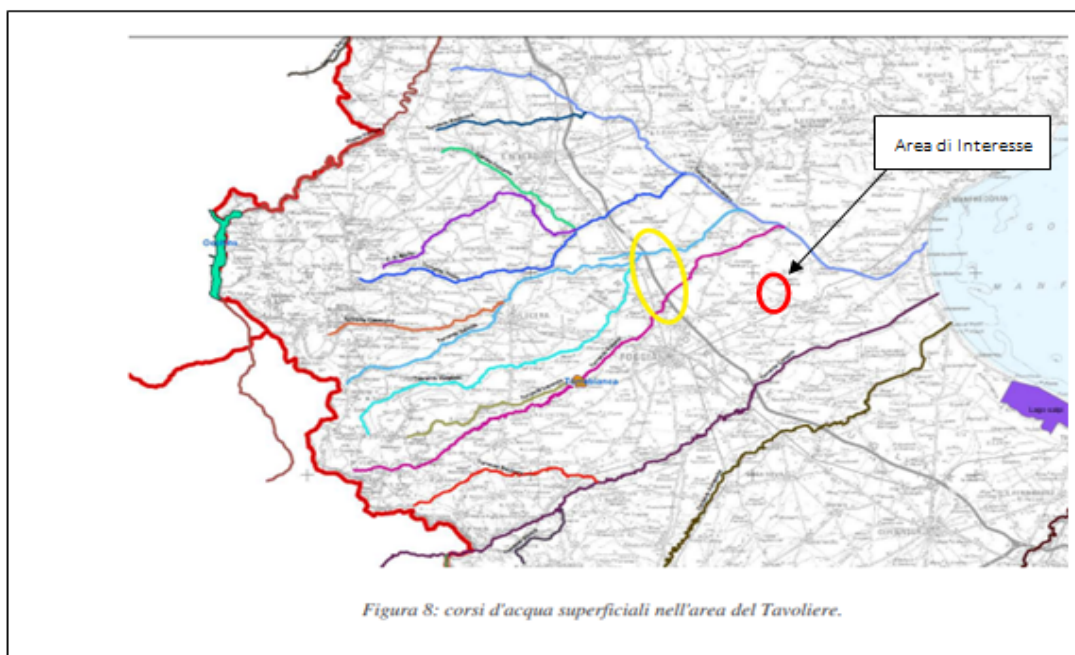
Il substrato geologico dell'area in esame è rappresentato dalle ARGILLE SUBAPPENNINE (ASP), appartenenti alle Unità Pleistoceniche della Fossa Bradanica. Tali argille sono contraddistinte da silt argillosi e marne siltose grigie a stratificazione poco evidente, con intercalazioni di argille siltose e verso l'alto di sottili strati di sabbia medio-fine. Gli spessori osservabili variano da alcuni metri a circa 50 m nei fronti di cava (Calabriano).

4.3 IDROLOGIA

La Puglia, presenta una situazione idrologico ambientale caratterizzata da scarsa disponibilità idrica superficiale avente distribuzione molto differenziata sul territorio, infatti solo la parte della provincia di Foggia presenta corsi d'acqua superficiali, peraltro a carattere torrentizio, mentre il resto del territorio pugliese si caratterizza per un esteso sviluppo di solchi erosivi naturali in cui vengono convogliate le acque in occasione di eventi meteorici intensi, a volte compresi in ampie aree endoreiche aventi come recapito finale la falda circolante negli acquiferi carsici profondi.

Dall'esame condotto sul reticolo idrografico di Foggia emerge come il territorio interessato dal parco agrovoltico è delimitato ad Nord Nord-Ovest dal torrente Candelaro e a Sud dal torrente Cervaro posto a notevole distanza.

BACINI IDROLOGICI DELLA PUGLIA SETTENTRIONALE



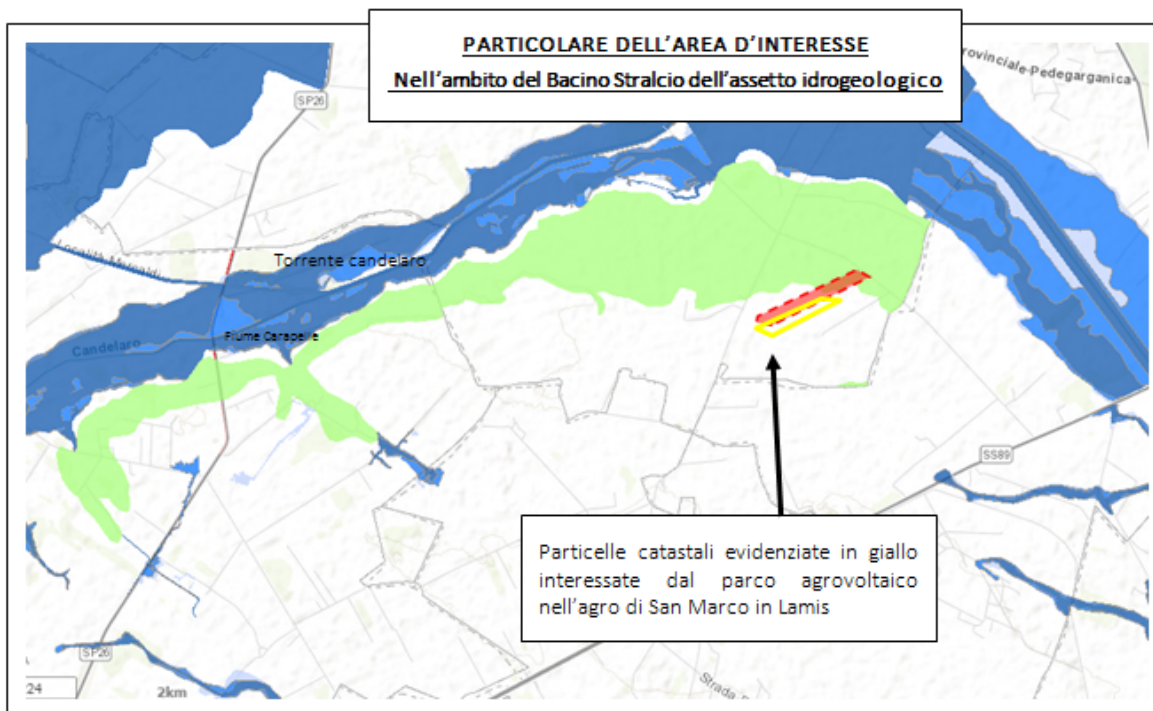
Questo comunque non comporta problemi per la collocazione dell'impianto agrovoltico che risulta ben distanti da alvei e canali.

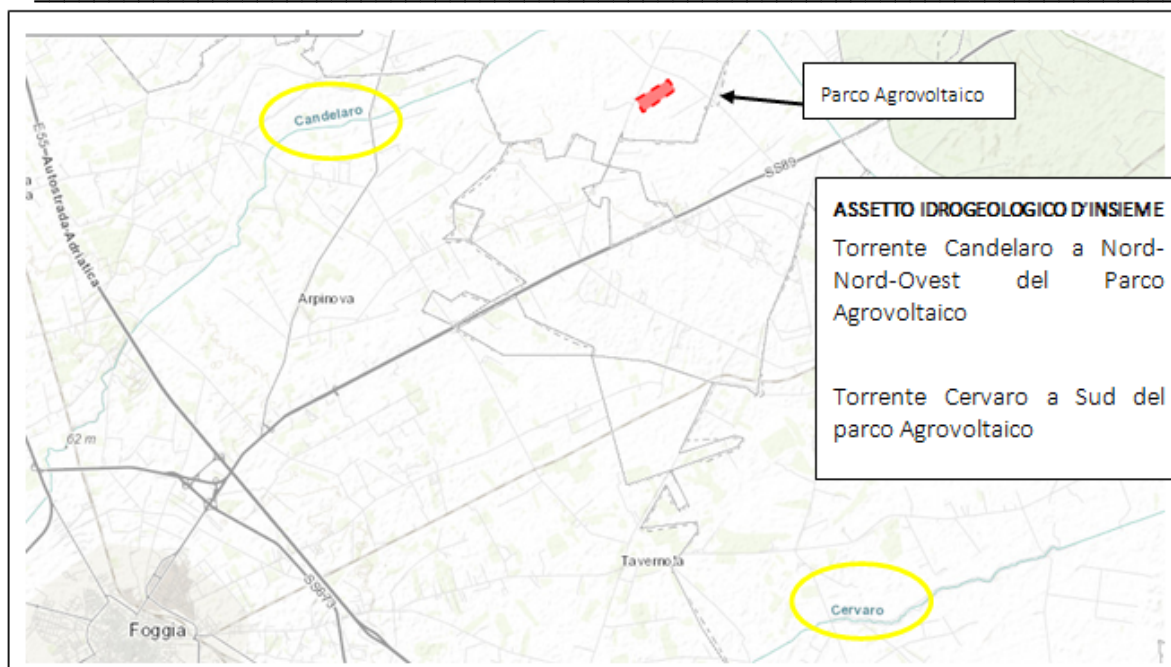
I bacini principali della Puglia settentrionale sono quelli dei fiumi Ofanto, Carapelle, Cervaro e Candelaro.

Nello specifico il territorio comunale di San Marco in Lamis rientra nel bassopiano del tavoliere dove il bacino idrogeologico più esteso è quello dell'Candelaro che segna, grossomodo, il confine tra le due unità morfologico-strutturali dell'altopiano delle Gargano e del bassopiano del Tavoliere di Foggia.

Il fiume Candelaro ha un bacino che interessa il territorio della provincia di Foggia per una lunghezza di km 70 e in particolare il bacino del Gargano .

I bacini idrografici più estesi risultano quelli dell'Ofanto e del Candelaro. Il bacino del torrente Candelaro, è quasi esclusivamente impostato sul tipico ambiente geomorfologico del Tavoliere di Puglia. Solo le parti più montane dei corsi d'acqua risultano essere incise, peraltro per brevi tratti, nei terreni flyshoidi appartenenti alle Unità del bordo orientale esterno della Catena appenninica. Il torrente scorre ai piedi del Gargano, con direzione Nord-Ovest Sud-Est, in corrispondenza di una faglia distensiva generatasi durante l'emersione del promontorio del Gargano.





Il versante sinistro risulta poco sviluppato a differenza del versante destro che è solcato da vari affluenti. I principali sono i torrenti Triolo, Salsola e Celone che hanno origine nel Subappennino dauno e, dopo aver ricevuto numerosi subaffluenti, quali il canale S. Maria per il Triolo, il Vulgano e il Casanova per il Salsola lo Jorenzo, per il Celone, attraversano la Capitanata in direzione SudOvest-NordEst, confluendo nel Candelaro all'altezza del suo medio corso.

Negli ultimi decenni con l'approdo ad una agricoltura di tipo intensivo l'approvvigionamento idrico per le campagne è venuto essenzialmente da pozzi scavati a tutte le profondità e da impianti di tipo collettivo (idranti del Consorzio di Bonifica della Capitanata). Permane sul territorio una commistione antropica di canali di scolo di bonifica e gestione acque meteoriche.

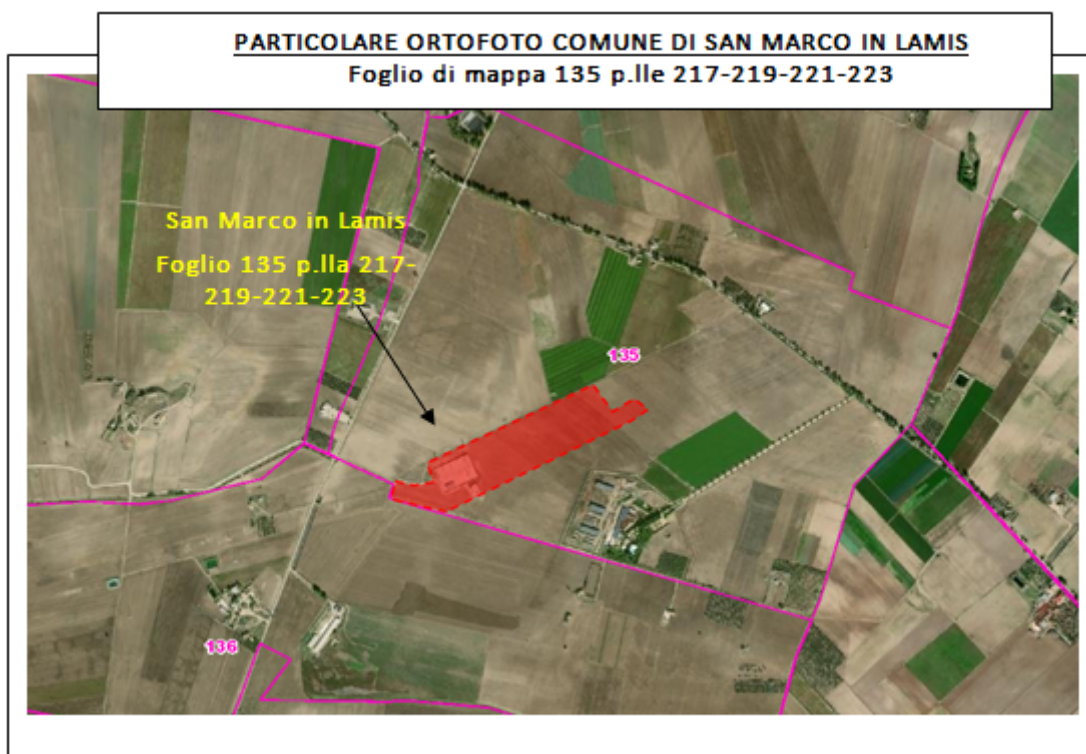
Dall'esame condotto sul reticolo idrografico dell'alto tavoliere emerge come il territorio interessato dal **parco Agrovoltaico** risulti a sud del torrente Candelaro, con un'ampia

area di rispetto (area di rispetto secondo quanto riportato dal PAI-versione aggiornata 2019).

4.4 CARATTERISTICHE FISICHE E NATURALI

La zona nella quale verrà insediato il parco Agrovoltaico è quella tipica del Tavoliere, caratterizzata da ampie aree pianeggianti ulteriormente modellate dall'azione regolarizzante della coltivazione.

L'area d'interesse presenta coltivazione a grano in rotazione con cereali minori, leguminose e oleaginose e, in aree servite dal Consorzio di Bonifica della Capitanata e da pozzi artesiani in rotazione con ortaggi. L'uso territoriale dell'area è quindi prettamente agricolo.



4.5 DESTINAZIONE D'USO DEL SUOLO

Per quanto attiene alla destinazione d'uso del suolo, i terreni rientranti nel presente progetto sono ubicati in zona agricola come dal PUG vigente, ovvero verde agricolo e quindi idonei per l'installazione di parchi agrovoltai.

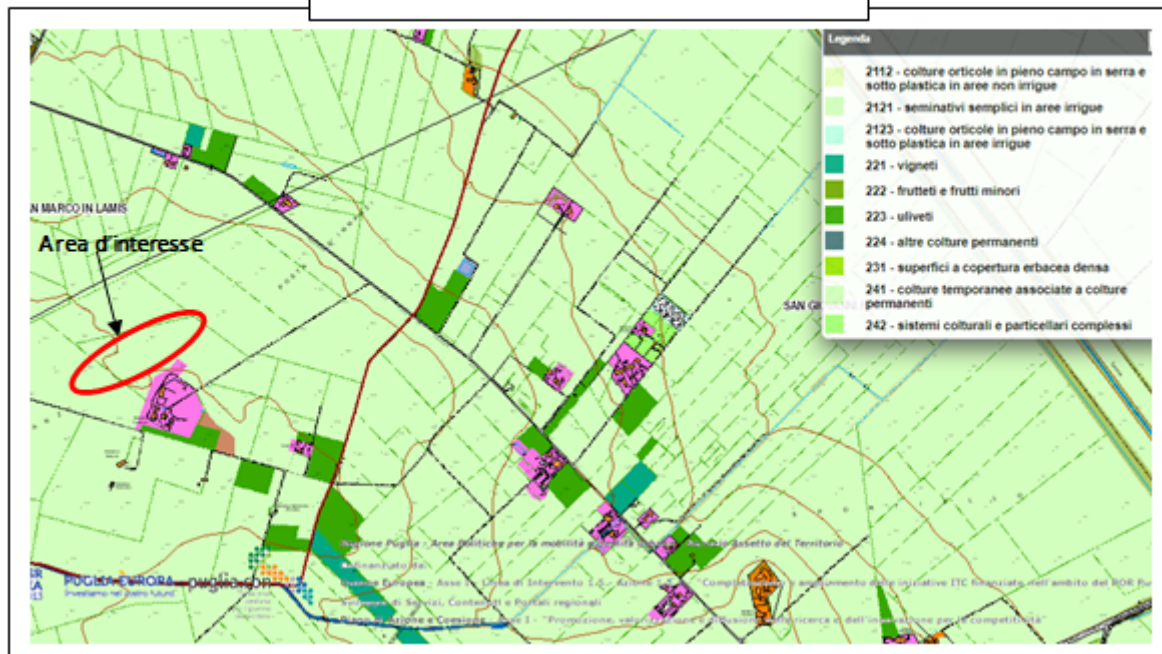
Non sono presenti aree industriali, produttive di altro genere o attività di altra natura che non siano di coltivazione di grano, ortaggi, di uliveti, leguminose o altre specie vegetative prettamente agricole.

In particolare, i terreni su cui andrà realizzato il **parco agrovoltai** alla data del sopralluogo, erano incolti o lavorati per la nuova annata. In particolare, l'intera area d'interesse (Ha 19 contrattualizzata e Ha 10 di agrovoltai) trattandosi di terreni seminativi, è interamente seminabile, priva di colture arboree di alcun tipo.

Anche **la sottostazione** verrà realizzata su terreni seminativi coltivati a cereali

L'intera zona occupata dal sito e tutta l'area circostante sia adibita a superficie agraria, pertanto la realizzazione dell'impianto agro-voltai non comporta alcuno stravolgimento naturale, come si evince dallo stralcio della cartografia del sit Puglia .

**STRALCIO DELLA CARTOGRAFIA DEL SIT PUGLIA
USO DEL SUOLO**

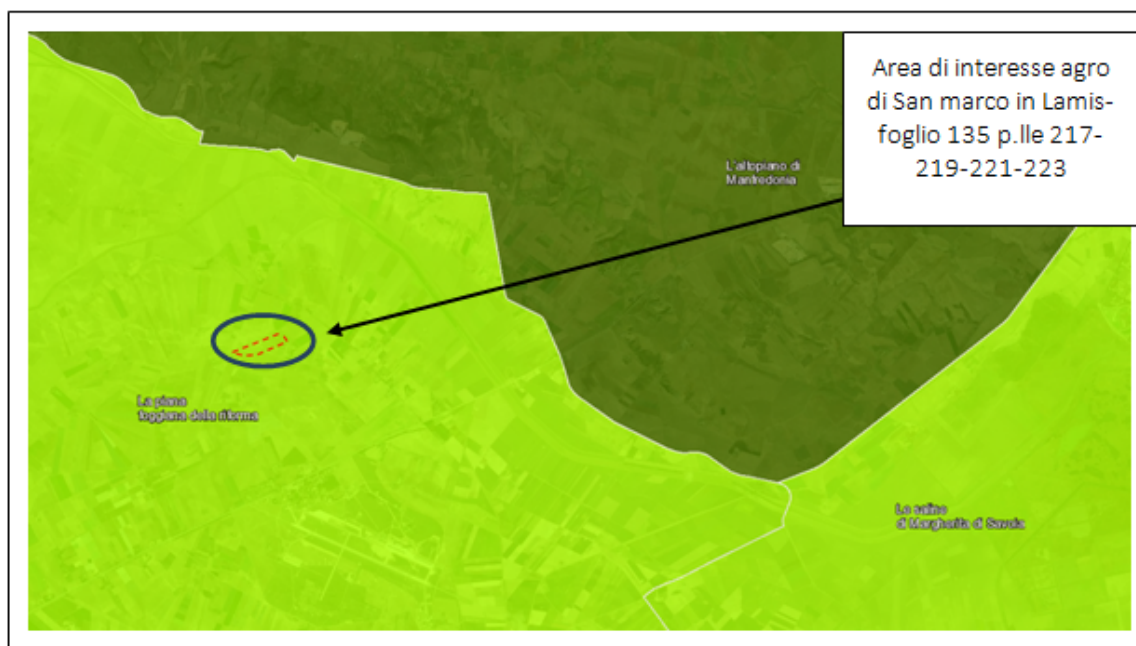


4.6 ELEMENTI DI VALUTAZIONE PAESAGGISTICA, STORICO-CULTURALI E AGRICOLI

Per quanto attiene gli elementi importanti dal punto di vista conservativo, paesaggistico, storico, culturale o agricolo, non sono da rilevare particolari segnalazioni.

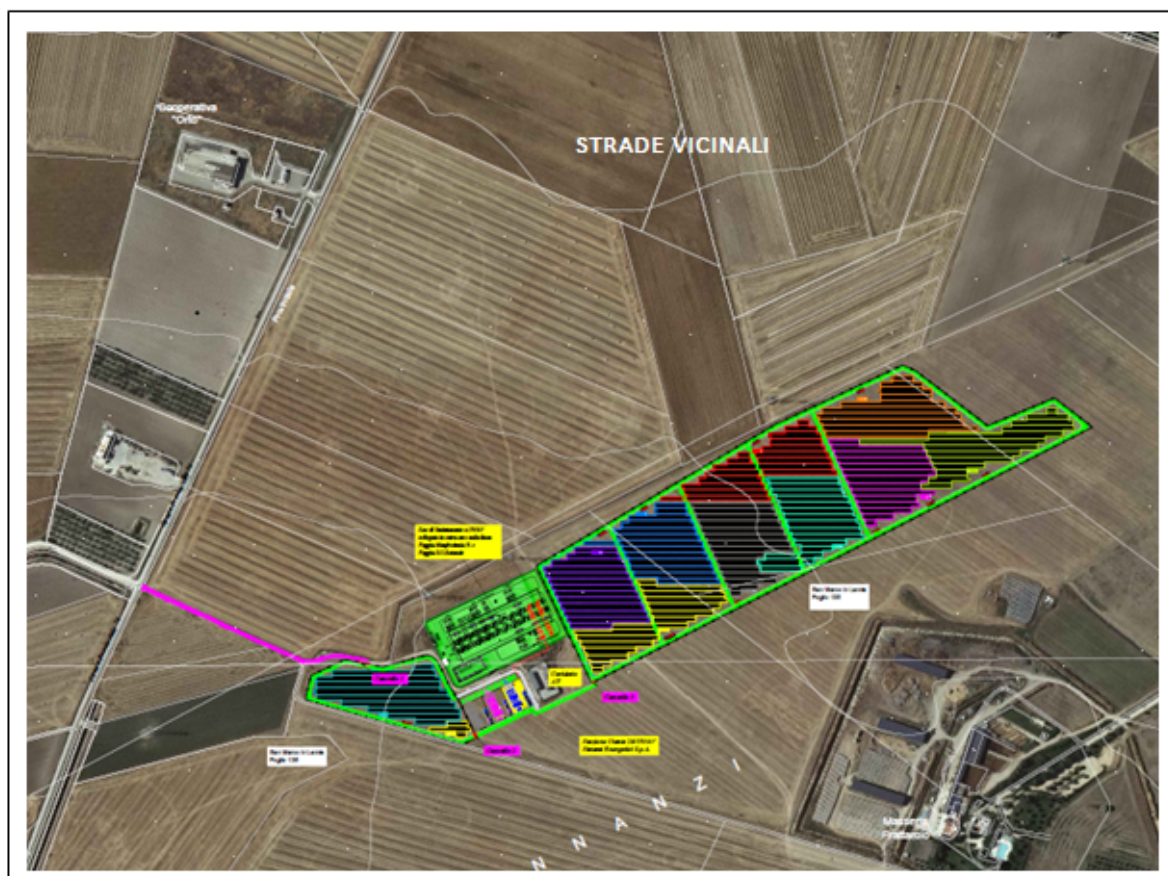
L'area di ubicazione del **parco agrovoltaico** ricade ad est del centro abitato di Foggia. L'intervento rientra nell'ambito definito dal PPTR regionale come "ambito del tavoliere" in particolare nella figura territoriale e paesaggistica cosiddetta del "piana foggiana della riforma" interessandone la zona centrale, come si evince nello stralcio seguente.

PPTR – AMBITI E FIGURE PAESAGGISTICHE



Dalla cartografia del PPTR si evince che il parco agrovoltaico non ha alcuna interferenza diretta con i beni paesaggistici, e l'elettrodotto interrato di collegamento dell'impianto con la Sottostazione elettrica di consegna dell'energia elettrica prodotta, verrà realizzato con un cavidotto interrato lungo tutto il suo tracciato. Il cavidotto verrà realizzato con assoluto ripristino dello stato originario dei luoghi, per cui l'intervento sarà tale da non indurre alterazioni permanenti del suolo e tale da non comprometterne la fisionomia generale del tracciato tratturale. L'interramento del cavo non altererà la percezione dei luoghi per cui le visuali panoramiche attuali saranno preservate.

**FOTO AEREA CON SOVRAPPOSIZIONE DEL
TRACCIATO DEL CAVIDOTTO**



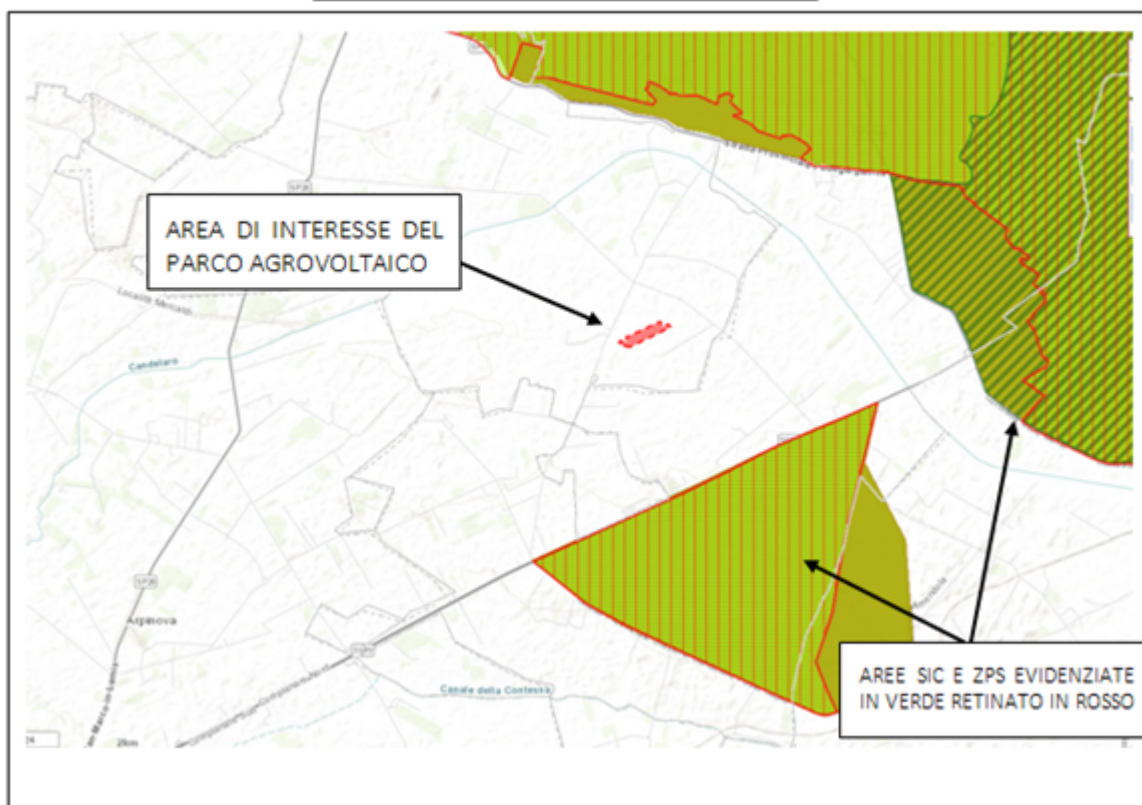
5 VERIFICA SULLE INTERFERENZE E DELLE AREE PROTETTE

Di seguito si riportano le distanze rilevate dalle aree S.I.C. e Z.P.S., rispetto alle quali non si rilevano significatività.

Sono stati valutati i dati riferiti a Rete Natura 2000.

STRALCO DELLA CARTOGRAFIA RETE NATURA 2000

AREE TRATTEGGIATE VERDI (ZONA SIC e ZPS)



Per la distanza minima si rileva una distanza minima di 2,5 Km circa, sia per la zona Z.P.S., che per la zona SIC.

Dalle cartografie riportate si evince che non esistono valutazioni di influenze dirette e/o indirette **del parco AGROVOLTAICO e della sottostazione** con le aree naturali protette della zona, considerato che le distanze minime da rispettare per tali aree devono essere di 200m.

5.1 INTERFERENZE SULLA FLORA

Per quanto attiene alla flora, non esistono alberi o componenti floreali nei campi in questione, essendo completamente adibito a terreno seminativo con coltivazione di foraggiere, in rotazioni con leguminose. Pertanto, **non esistono specie inserite all'interno delle "Liste rosse regionali", interessate.**

La presenza nella zona di esemplari di olivi, vigneti o di altra specie, comunque, **non sarà interessata né durante la realizzazione del parco agrovoltico, né durante la realizzazione delle opere di connessione**, sia in fase di cantiere che di esercizio dell'impianto.

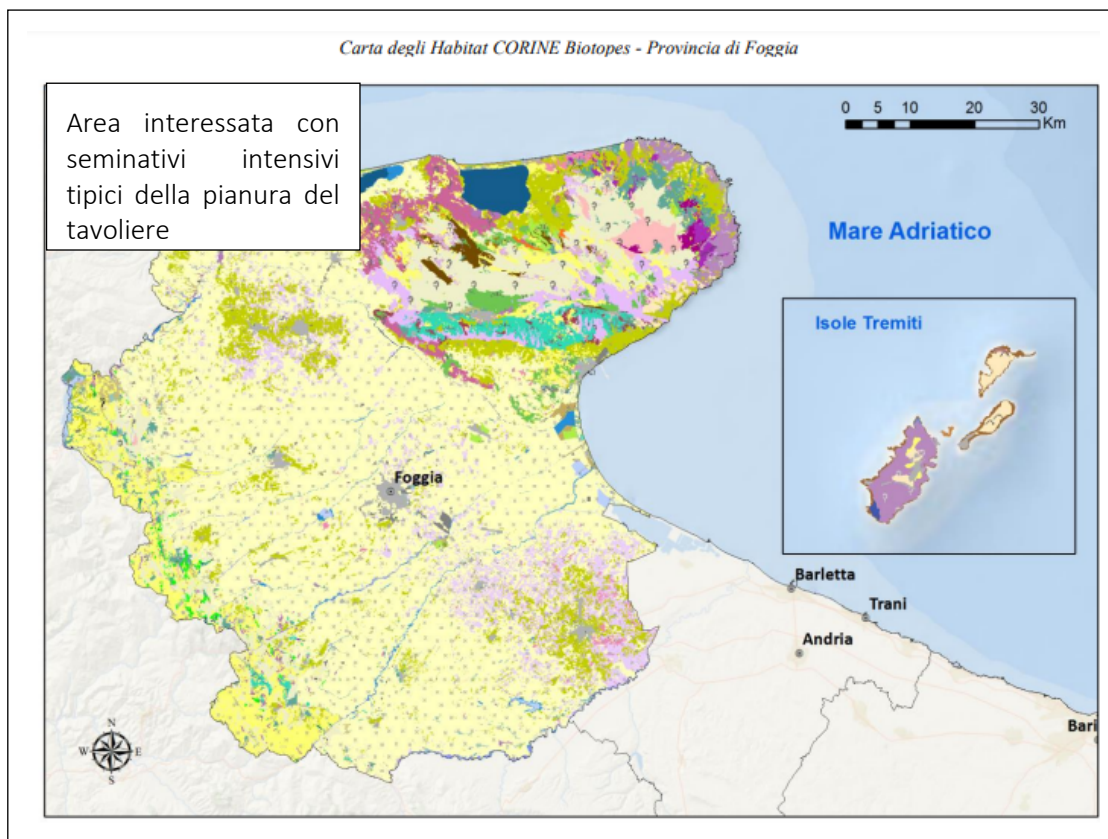
Le stesse considerazioni possono essere fatte per la vegetazione arbustiva.

In particolare, i siti d'intervento sono caratterizzati dalla presenza, totale, **di terreni seminativi** coltivati a grano, cereali in generale in rotazione con leguminose e, solo nei terreni confinanti si rileva la presenza, talvolta, di olivi, mentre i terreni abbandonati sono rarissimi e di estensione tale da potersi considerare trascurabili.

Purtroppo dal punto di vista flogistico e vegetazionale l'area presenta, **per i seminativi interessati dall'intervento** una situazione con presenza della monocoltura del grano o altro cereale con la ciclica bruciatura delle stoppie che spesso interessa anche i bordi delle strade e le piccole aree di incolto, in rotazione con leguminose e, solo in aree irrigue in rotazione con ortaggi.

L'analisi della flora e delle relative forme biologiche evidenzia la povertà di specie di questi pascoli e la presenza di terofite ed emocriptofite, a testimonianza di un ecosistema a basso livello di metastabilità (Forman e Gordon, 1986) ed in equilibrio dinamico con l'attività antropica. Questo a testimonianza dei continui attacchi antropici al normale avvicinarsi delle successioni naturali.

Si riporta di seguito a carta "Habitat Corine Biotopes" da cui si evince che l'area di interesse è inserita in un habitat a seminativi intensivi, prive di specie di interesse nelle liste rosse regionali.



5.2 INTERFERENZE SULLA FAUNA

Il sito non rappresenta un habitat naturale con importanti presenze faunistiche. Inoltre, superato il periodo di installazione (comunque di breve durata), risulterà praticamente ininfluenza rispetto allo stato attuale del sito. La fauna presente (rappresentata da piccoli roditori ed occasionalmente da piccoli mammiferi, piccoli rettili ecc.) potrà agevolmente adattarsi alla presenza dell'impianto, che di fatto non preclude l'utilizzo dell'area da tali piccoli animali. La recinzione del sito sarà inoltre realizzata in modo tale da consentire il passaggio della piccola fauna.

5.3 INTERFERENZE SULLE ATTIVITA' AGRICOLE

Trattandosi di agrivoltaico non ci sono particolari interferenze con la coltivazione del suolo, se non solo in fase di installazione. La realizzazione dell'impianto agrivoltaico, così come progettato, prevenderà la coltivazione al di sotto dei pannelli con le macchine operatrici più comuni.

Il maggior "disturbo" all'attività agricola della zona si avrà in fase di realizzazione delle opere di progetto. La produzione agricola di non particolare pregio e le fasi di coltivazione non intensive previste per il grano, legumi e cereali, rendono l'eventuale disturbo del tutto insignificante.

6 CARATTERIZZAZIONE AGRONOMICA DEL SITO E VALUTAZIONE DELL'IDONEITA' AGROAMBIENTALE AI SENSI DELLA NORMATIVA VIGENTE AMBIENTALE DELL'AREA

Ai fini della caratterizzazione dell'area e per addivenire ad un giudizio di conformità formulato in ottemperanza a quanto riportato all'art.12 comma 7 del Decreto Legislativo 29/12/2003 n.387 recante le norme in materia di "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità", di particolare rilievo è **l'analisi dell'uso del suolo agronomico a cui la stessa è assoggettata.**

Dai sopralluoghi effettuati il 22 ottobre 2021 è emerso che i terreni in questione, dove verrà realizzato il parco agrivoltaico, risulta coltivato essenzialmente a cereali in rotazione con leguminose e foraggere, mentre quelli dell'intera zona circostante sono coltivati a cereali in rotazione con ortaggi (zone dove è presente acqua nel sottosuolo), e pertanto **non si evidenzia una destinazione degli stessi a colture di particolare pregio** che possano far presupporre l'esistenza di tutele, vincoli o contratti con la pubblica amministrazione per la valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali o della tutela

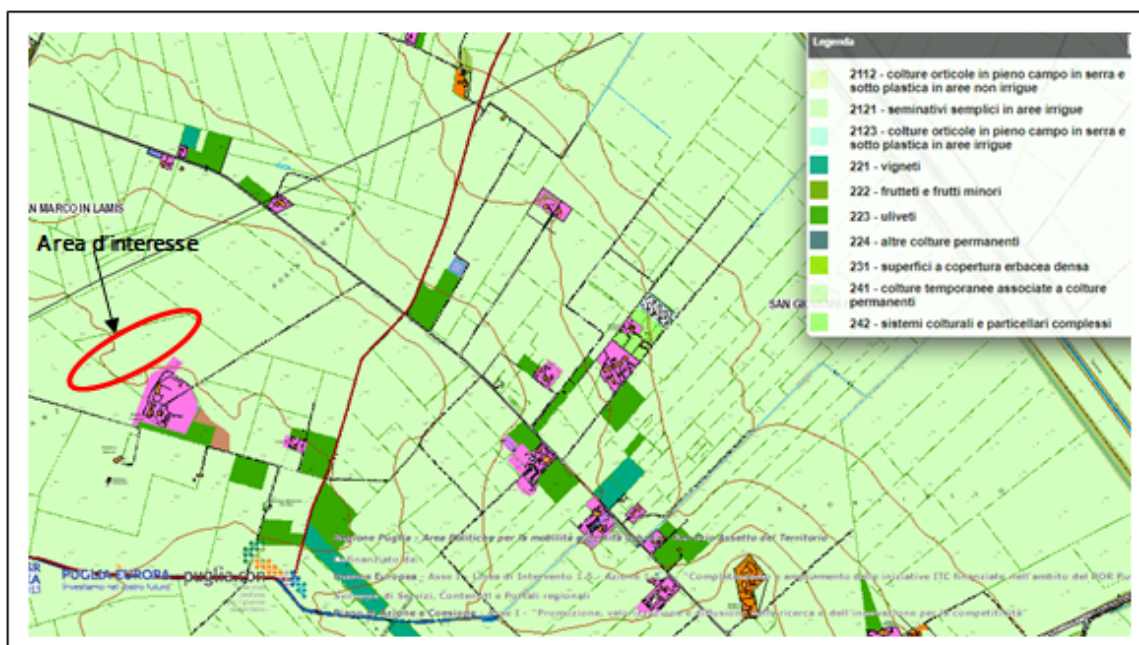
di biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale dell'area stessa.

Anche, **la sottostazione** e tutte **le opere di connessione** verranno realizzati su terreni seminativi a grano.

Inoltre nelle particelle utilizzate dall'impianto **non rientrano terreni coltivati con colture arboree di particolare pregio come gli ulivi**, considerati monumentali ai sensi della legge regionale 4 giugno 2007, n.14, e pertanto soggetti ad una normativa speciale.

A riprova di quanto illustrato nella presente relazione, si allegano fotografie dei luoghi e la cartografia con l'uso del suolo così come si evince dal SIT Puglia dell'area "Uso del suolo".

**STRALCO DELLA CARTOGRAFIA DEL SIT PUGLIA
USO DEL SUOLO – anno 2011**



Dalla cartografia si evince che l'area d'interesse, e tutta l'area circostante, è identificata come area con "seminativi semplici in aree irrigue", priva di oliveti e frutteti e di altre piante

In definitiva, relativamente alle prescrizioni imposte dal Decreto Legislativo n.387 del 29/12/2003, ed in base alle informazioni raccolte non vi è alcun impedimento dal punto di vista agronomico alla realizzazione dell'opera.

7 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO E SUA INTEGRAZIONE CON LA COLTIVAZIONE

Il Committente intende realizzare nel territorio del San Marco in Lamis (FG), Località Posta d'Innazi, un impianto agrovoltaico da 10.018,80 kWp con una concezione modulare essendo pertanto di fatto costituito da 10 sotto-impianti agrovoltaici collegati in entra-esce ad anello in media tensione. L'intero impianto agrovoltaico sarà suddiviso in **dieci sotto-impianti**, ognuno costituito da 1656 moduli per una potenza di 1001,88kWp. In ciascun sotto-impianto i 1656 moduli FV saranno quindi organizzati in **92 stringhe ciascuna di 18 moduli**.

I moduli fotovoltaici saranno installati su apposite strutture di sostegno fisse. Tutti i moduli saranno sistemati raggruppandoli in schiere ciascuna delle quali costituita da due file di moduli aventi inclinazione di 30° e orientamento a SUD.

Le varie schiere di moduli FV saranno posizionate in modo che la distanza tra essi sia sufficiente a limitare, entro limiti tecnicamente accettabili, i fenomeni di mutuo ombreggiamento. Per tale ragione si è scelto di posizionare le schiere in modo che la distanza tra due punti omologhi di due schiere parallele consecutive sia pari a 7,32m

Le opere progettuali da realizzare, che si possono così sintetizzare: I 10 sotto-impianti sono composti e strutturati nel modo qui di seguito descritto:

- generatore agrovoltaiico costituito da moduli FV 605 Wp TSM-DE20 (TRINA SOLAR) raggruppati in 92 stringhe ciascuna di 18 moduli FV;
- n. 10 raccoglitori di stringhe (String Box);
- n. 2 quadri di campo (Main Box);
- n. 1 cabina di conversione DC/AC;
- n. 1 cabina di trasformazione bt/MT.

Le dieci cabine di conversione e trasformazione costituenti il campo fotovoltaico sono collegate ad anello in entra-esce con cavo ARE4H1RX 12/20kV del tipo 3x185mm².

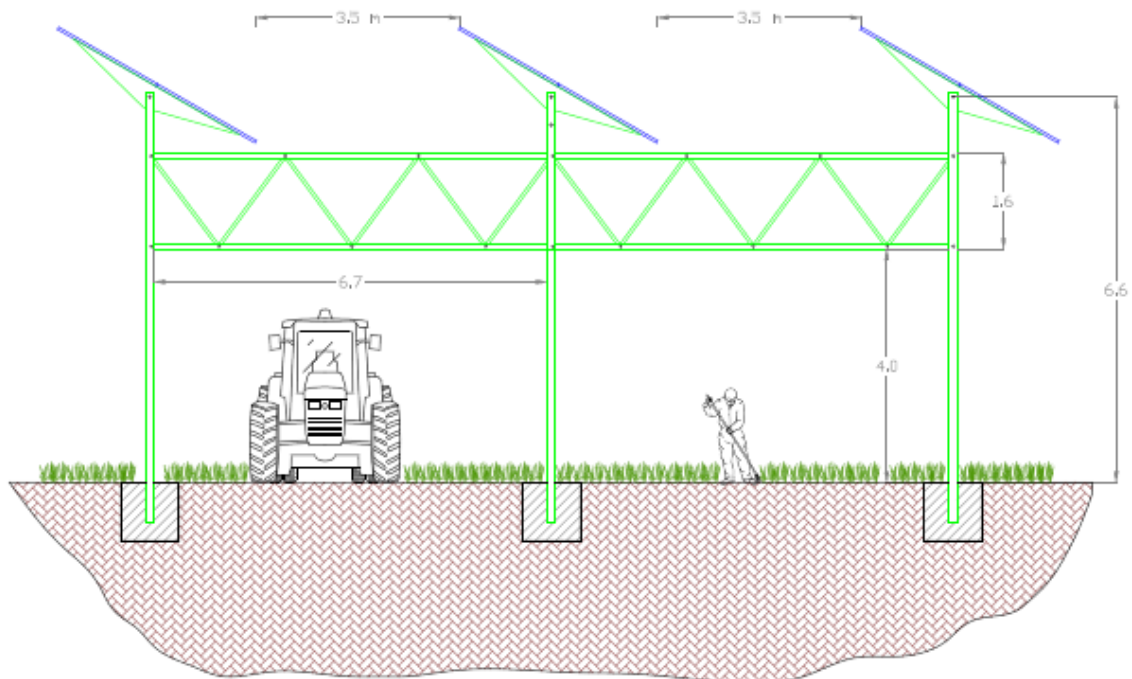
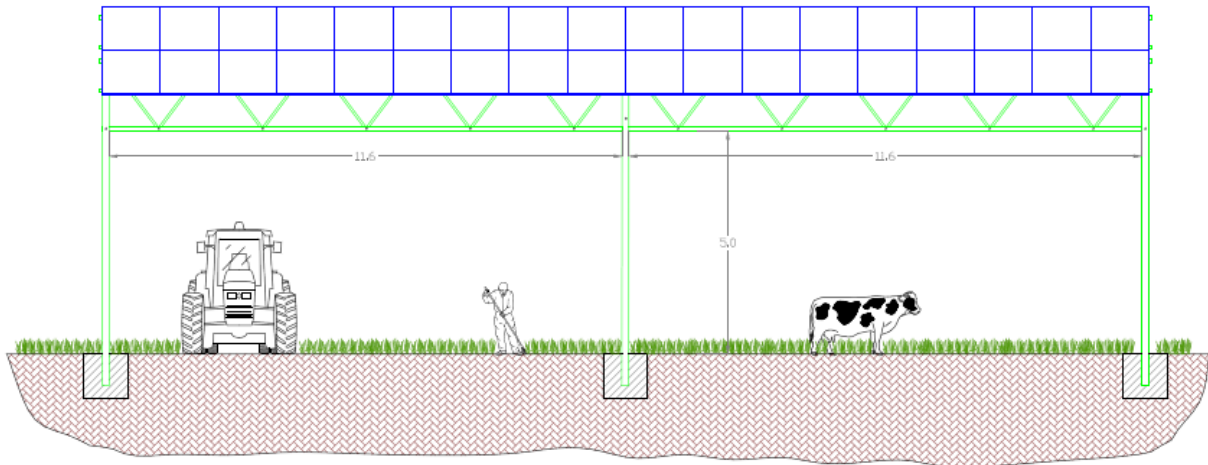
Dalla cabina identificata nelle tavole allegate con il n.2 diparte un cavidotto interrato a 20kV che collega l'impianto agrovoltaiico alla Sottostazione Utente 20/150kV annessa, vettoriando tutta l'energia prodotta.

Dalla Sottostazione 20/150kV, l'energia viene vettoriata presso la Stazione di smistamento a 150kV connessa in entra-esce sulla linea a 150kV "Foggia- Manfredonia", in corrispondenza di uno dei due stalli ampliati rispetto all'esistente Stazione RTN tramite un cavidotto interrato ad AT.

Per il collegamento dell'impianto agrovoltaiico della Sistemi Energetici S.p.A. in accordo alla STMG elaborata da TERNA, la Stazione RTN di smistamento di Posta d'Innanzi in agro di San Marco in Lamis, ampliata inserendo n. 2 nuovi stalli a 150kV rispetto alla configurazione esistente, verrà collegata anche alla linea elettrica esistente a 150kV della RTN "Foggia-San Giovanni Rotondo" attraverso la realizzazione di due nuovi raccordi aerei a 150kV che dipartiranno dalla Stazione RTN stessa.

7.1 Ingombri e caratteristiche degli impianti da installare

Secondo le informazioni fornite dal richiedente, **i moduli fotovoltaici saranno installati su apposite strutture di sostegno fisse**. Tutti i moduli saranno sistemati raggruppandoli in schiere ciascuna delle quali, costituita da due file di moduli aventi inclinazione di 30° e orientamento a SUD, secondo le foto seguenti.





Le strutture saranno ancorate al terreno mediante piccoli plinti prefabbricati di fondazione aventi sezione quadrata di larghezza 100cm e altezza 100cm. Per ciascuna schiera si realizzeranno due di tali plinti in corrispondenza dei pali di sostegno verticali. Per realizzare tali plinti saranno praticati degli scavi di profondità 100cm e larghezza 100cm. Il materiale di risulta dello scavo verrà riportato sul terreno circostante.

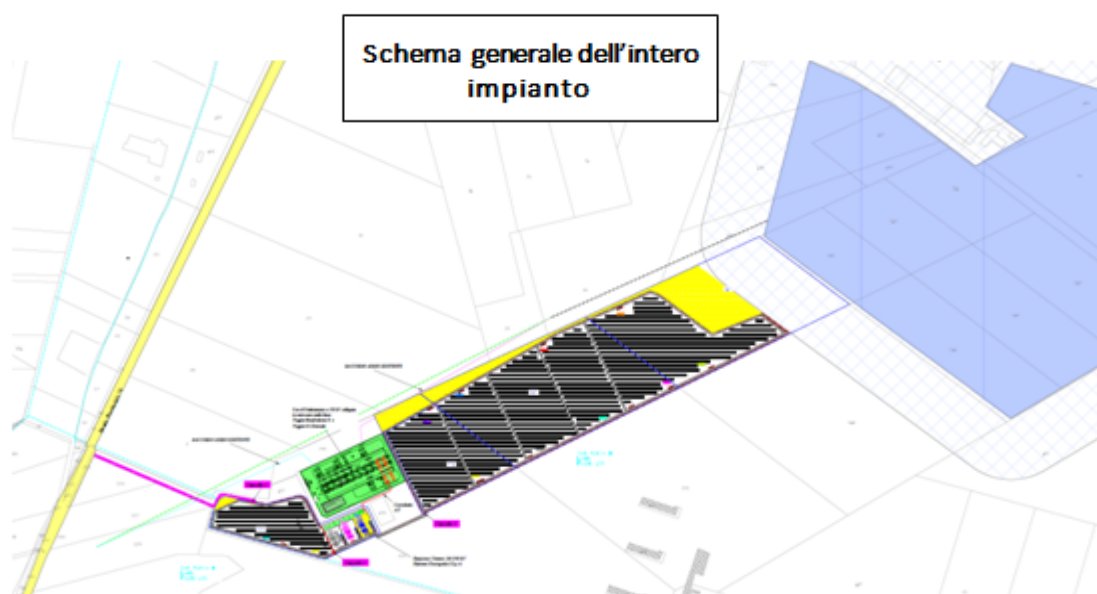
In fase di redazione del progetto esecutivo, la struttura di fondazione sarà oggetto di apposite calcolazioni anche in relazione alle caratteristiche geologiche e geotecniche del terreno. Tali calcoli determineranno le dimensioni definitive e di dettaglio di tali fondazioni.

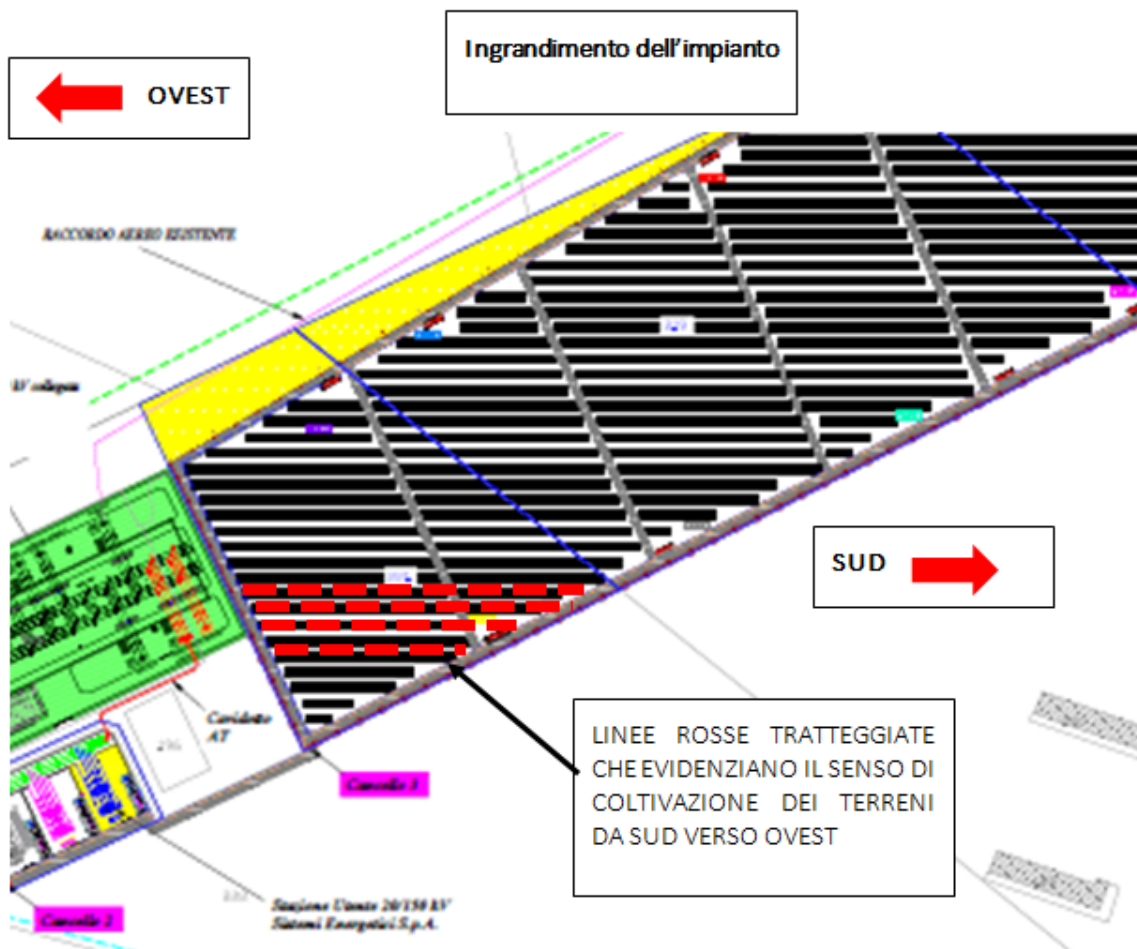
Pertanto, in ottemperanza all'art.12 comma 7 del Decreto Legislativo 29/12/2003 n.387 recante le norme in materia di "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla

promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili nel mercato interno dell'elettricit , l'analisi dell'uso del suolo agronomico ci permette di evidenziare quanto segue:

le apparecchiature fotovoltaiche permetteranno, avendo una struttura posizionata minimo a mt 4 da terra, la coltivazione nell'intera area sottostante senza esclusioni di fasce di alcun tipo, ad eccezione di piccole aree circostanti i pali di sostegno e di aree perimetrali.

Per migliore chiarezza si riporta schematicamente la sovrapposizione dell'impianto con le linee di coltivazione dell'operatore che, di tutte le tipologie di macchine trattrici ed operatrici in commercio con trattrice agricola tradizionali, operer  in parallelo ai pannelli.





Pertanto, 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.

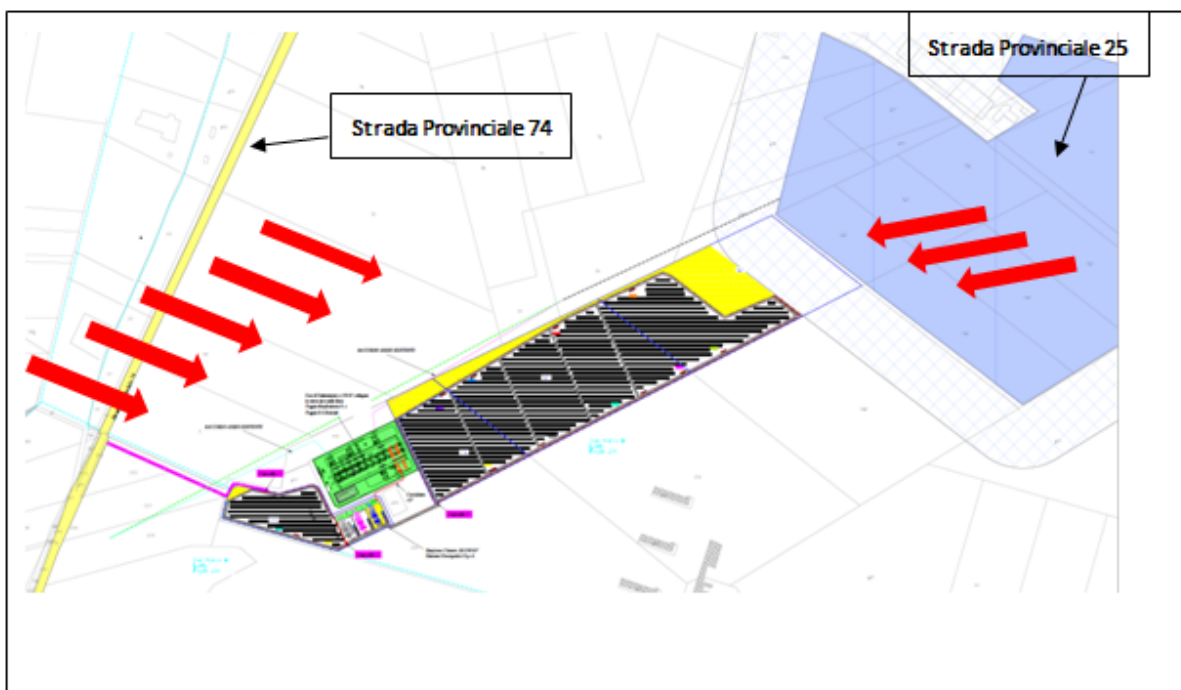
7.2 Fascia arborea perimetrale

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico, anche sulla base delle vigenti normative, è prevista la realizzazione di una fascia arborea/arbustiva lungo tutto il perimetro del sito

dove sarà realizzato l'impianto agrovoltaico , con larghezza variabile secondo il diverso impatto visivo dalle strade di accesso ai fondi.

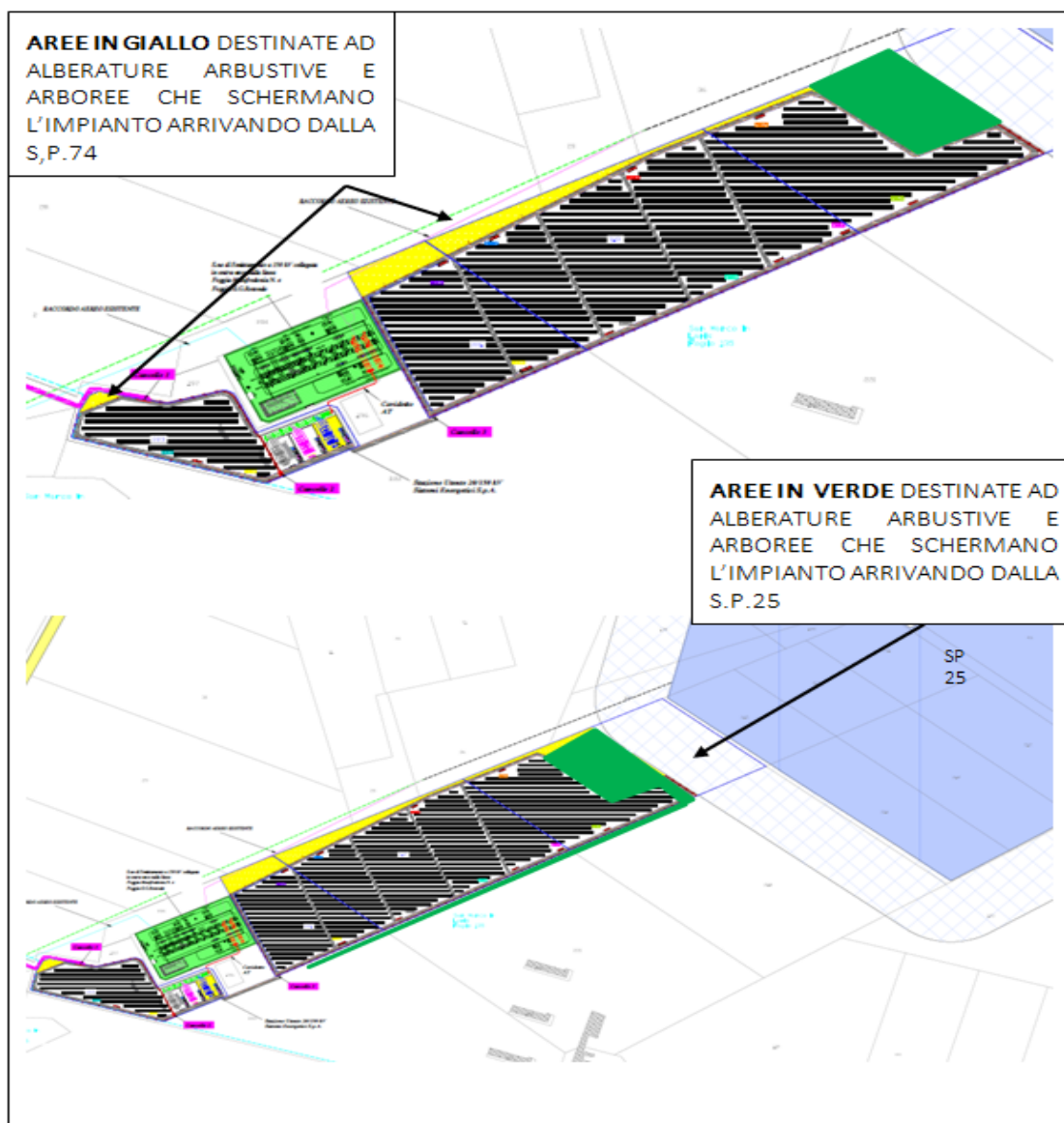
La distribuzione delle specie arbustive e arboree avverrà come segue, secondo lo schema grafico seguente:

SCHEMA GRAFICO



In particolare, nel prospetto sopra riportato le frecce rosse rappresentano la visuale da schermare con vista dalle rispettive strade provinciali che circondano i fondi agricoli di interesse.

Come meglio dettagliato nello schema seguente abbiamo distinto due aree con colori differenti, di cui **un area in giallo** che servirà a schermare l'impianto arrivando dalla strada provinciale n.74 di accesso al parco agrovoltico con aree differenti larghe dai 20 m nelle aree più larghe ai 4 m nelle aree più piccole e meno impattanti visivamente; **l'area in verde** servirà a schermare l'impianto dalla strada provinciale n.25, distante oltre 400 mt dall'impianto, con alberature in aree larghe 60 m e a 4 mt nelle restanti aree meno impattanti visivamente.



7.3 FASCE DI COMPENSAZIONE ECOLOGICA I MITIGAZIONE

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico, anche sulla base delle vigenti normative, è prevista la realizzazione di aree arbustive e arboree con essenze di Lentisco (*Pistacia Lentiscus*), Carrubo (*Ceratonia Siliqua*) e lungo la recinzione l'arbusto di Biancospino (*Crataegus Monogyna*), o di piante di olivo da allevare a spalliera.



Tipiche piante di Biancospino lungo una recinzione



Tipiche piante di olivo lungo una recinzione o allevate a spalliera

8 PRINCIPALI ASPETTI LEGATI ALLA COLTIVAZIONE NEL CAMPO AGROVOLTAICO

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 sestri 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 fotovoltaico si avvicinano, di fatto, a quelle che si potrebbero riscontrare sulla fila e tra le file di un moderno arboreto.

8.1 Gestione del suolo

Per il progetto dell'impianto agro-fotovoltaico in esame, considerate la particolarità dell'impianto posto su strutture a m 4 di altezza, la coltivazione potrà avvenire con una linea di coltivazione da sud verso ovest con macchine operatrici convenzionali senza particolari problemi.

La coltivazione avverrà nel rispetto dell'agricoltura biologica ai sensi del Reg CE 834/07 e 889/08, come già avviene per l'azienda agricola proprietaria dei terreni.



A ridosso delle strutture di sostegno risulta invece necessario mantenere costantemente il terreno libero da infestanti mediante il piro diserbo, o il diserbo meccanico avvalendosi della fresa interceppo, come avviene in agricoltura biologica.

8.2 Ombreggiamento

L'esposizione diretta ai raggi del sole è fondamentale per la buona riuscita di qualsiasi produzione agricola. L'impianto in progetto, consentirà una buona penetrazione dei raggi solari, il cui ombreggiamento sarà limitato considerando l'areale in cui ci troviamo con notevoli ore di sole durante l'anno. In particolare, i raggi solari saranno tanto maggiori quanto più basso sarà il sole all'orizzonte.

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

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

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

8.3 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, la struttura è sollevata da terra con uno spazio utile in altezza di almeno 4 m, tale da coltivare i terreni con linee di coltivazione da sud verso nord .

Gli spazi di manovra saranno ampi, in quanto le aree perimetrali avranno dei corridoi di almeno 3 m utilizzabili non solo per la movimentazione agricola ma anche per attività connesse alla manutenzione.

Pertanto, gli spazi di manovra a fine corsa (le c.d. capezzagne), questi devono essere sempre non inferiori ai 4,00 m tra la fine delle coltivazioni e la recinzione perimetrale del terreno. Il progetto in esame prevede la realizzazione di una fascia arbustiva perimetrale avente una larghezza di 2 m, che consente un ampio spazio di manovra.

8.4 Presenza di cavidotti interrati

La presenza dei cavi interrati nell'area dell'impianto fotovoltaico non rappresenta una problematica per l'effettuazione delle lavorazioni periodiche del terreno durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico. Infatti queste lavorazioni non raggiungono mai profondità superiori a 40 cm, mentre i cavi interrati saranno posati ad una profondità minima di 50 cm per i cavi di bt e di 1,20/1,5m per i cavi di MT.

9 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 sotto le strutture fotovoltaiche 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.

9.1 Valutazione delle colture praticabili al di sotto delle strutture fotovoltaiche

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 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:

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

9.2 Diverse tipologie di coltivazioni

Copertura con manto erboso o colture da foraggio

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 in prossimità delle palificazioni dell'impianto fotovoltaico;

Considerate le caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico il cotico erboso può essere realizzato sull'intera superficie o su parte di essa con specie erbacee da foraggio. Il foraggio raccolto verrà consegnato a un'azienda zootecnica confinante con cui si è già sottoscritto un accordo di conferimento

L'inerbimento con specie cerealicole-leguminose da foraggio 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 possibile installare un sistema di irrigazione all'interno dell'impianto fotovoltaico. 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 potrà avvenire con specie spontanee o con specie coltivate con miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. In particolare si opererà 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 prevedrà pertanto le seguenti fasi:

- 1) Dal tardo autunno/inizio primavera si praticheranno 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
- 2) 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.
- 3) Fase di sviluppo del cotico erboso nel periodo autunnale/invernale. La crescita del manto erboso permette di beneficiare del suo effetto protettivo nei confronti dell'azione battente della pioggia e dei processi erosivi e nel contempo consente la transitabilità nell'impianto anche in

caso di pioggia (nel caso vi fosse necessità del passaggio di mezzi per lo svolgimento delle attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico e di pulitura dei moduli);

4) Ad inizio primavera si procederà con la trinciatura/sfalcio del cotico erboso

Il cotico erboso verrà sfalciato o trinciato allo stato ceroso con produzione di foraggio che verrà conferito all'allevamento confinate .

Questa pratica si chiama 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 falciacondizionatrice, 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 (striscie di fieno disposte ordinatamente sul terreno). In commercio vi sono falciacondizionatrici con larghezza di taglio da 3,50 m che sono perfettamente utilizzabili sotto l'impianto fotovoltaico.

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

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 fotovoltaico, la superficie disponibile è nell'ordine del 70% rispetto alla superficie completamente libera, che equivale **ad una PLV (produzione lorda vendibile) di circa 1.750-2.100 €/ha**: si tratta di una cifra non elevata ma, considerata la bassa complessità della coltura, è una redditività accettabile.

Piante aromatiche e officinali a raccolta meccanica

Una coltura interessante che potrà essere praticata nelle interfile dell'impianto 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 sotto i pannelli dell'impianto fotovoltaico, 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.

I ristagni d'acqua sono dannosi: occorre perciò fare particolare attenzione alla presenza di ristagni o a fuoriuscite d'acqua sotterranea, pertanto, della parte centrale dell'appezzamento, si

prevede di risolvere con drenaggi, fossi e scoline. 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 Puglia, 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 m²) per un anno, sempre negli stessi punti, per poi procedere alla coltivazione vera e propria al di sotto dell'impianto fotovoltaico su superficie estese (10 ha).

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.

Nel primo anno le piante vanno 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.

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.

Coltivazione di leguminose da granella

E' stata valutata la possibilità di coltivare al di sotto dell'impianto fotovoltaico leguminose da granella:

la coltivazione delle leguminose è fondamentale da un punto di vista agronomico, in quanto le colture si distinguono in colture miglioratrici e colture depauperanti. Tra le miglioratrici delle caratteristiche fisico-chimiche del terreno ci sono le leguminose (cece, lenticchie, cicerchie per uso umano e favino per uso zootecnico) che rivestono un'importanza non indifferente in quanto

arricchiscono i terreni di azoto e migliorano la coltura successiva. Tutto questo è importantissimo **in agricoltura biologica** dove le rotazioni rivestono un elemento fondamentale per il controllo delle erbe infestanti.

La coltivazione avviene con macchine operatrici classiche per cereali con una preparazione del terreno con minima lavorazione e semina. Nel caso di leguminose per uso umano si può prevedere una sarchiatura durante la coltivazione per il controllo delle erbe infestanti. La raccolta è meccanica con mietitrebbie. Nel caso di legumi per uso zootecnico si può prevedere di sovesciare la leguminosa interrandola in annate non favorevoli.

La produzione lorda vendibile per ceci e lenticchie è di €/Ha 1000,00-1200,00 considerando una produzione di 20 q.li/Ha per il cece e 15 q.li/Ha per lenticchie.

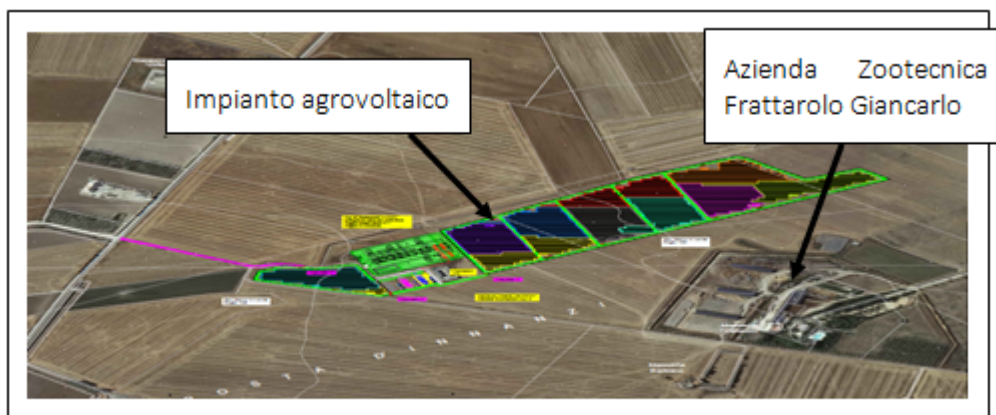
Descrizione del piano colturale definito per l'impianto agro-fotovoltaico

Contemporaneamente o nel periodo immediatamente successivo all'installazione dell'impianto fotovoltaico, sarà realizzata la **fascia arborea perimetrale**, che presenterà una superficie pari a 1700 m lineari per una larghezza di 2m, per un totale di n. 800 piante. Si tratterà, come specificato al paragrafo precedente, di un vero e proprio oliveto intensivo, gestito allo stesso modo rispetto a quanto avverrebbe in una normale azienda agricola, con la sola differenza che in questo caso sarà costituito un filare intervallato da essenze arbustive (lentisco e biancospino). L'intera area sottostante la struttura fotovoltaica sarà per il primo anno a colture foraggere (trifoglio, veccia, orzo da foraggio), per un totale di Ha 7,50 circa.

Negli anni a seguire verranno realizzate colture differenti (avena, cece, coriandolo) in successione per migliorare la fertilità del terreno, nel rispetto dell'agricoltura biologica, con prove sperimentali di lavanda.

Anno	Coltura	Estensione complessiva [ha]	Estensione effettiva [ha]	Destinazione produzione
1	foraggiera	10,47	7,51	Az. Giancarlo Frattarolo
2	avena	10,47	7,51	Az. Giancarlo Frattarolo
3	Favino/cece	10,47	7,51	In parte Az G. Frattarolo
4	Coriandolo prove sperimentali	10,47	7,00 0,51	Libero mercato

L'intera coltivazione verrà condotta nel rispetto dell'Agricoltura biologica ai sensi del Reg Ce 834/07 e 889/08, come già avviene per l'azienda per l'azienda proprietaria e conduttrice SPQT. Tutta la produzione verrà consegnata all'azienda zootecnica Frattarolo Giancarlo, in virtù di un accordo stipulato con la stessa azienda confinante. Solo in alcuni anni, per colture sperimentali e per specie per uso umano la produzione verrà consegnata al libero mercato.



9.3 Colture arboree della fascia perimetrale

E' stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare lungo la fascia arborea perimetrale. In particolare sono state prese in considerazione le seguenti colture:

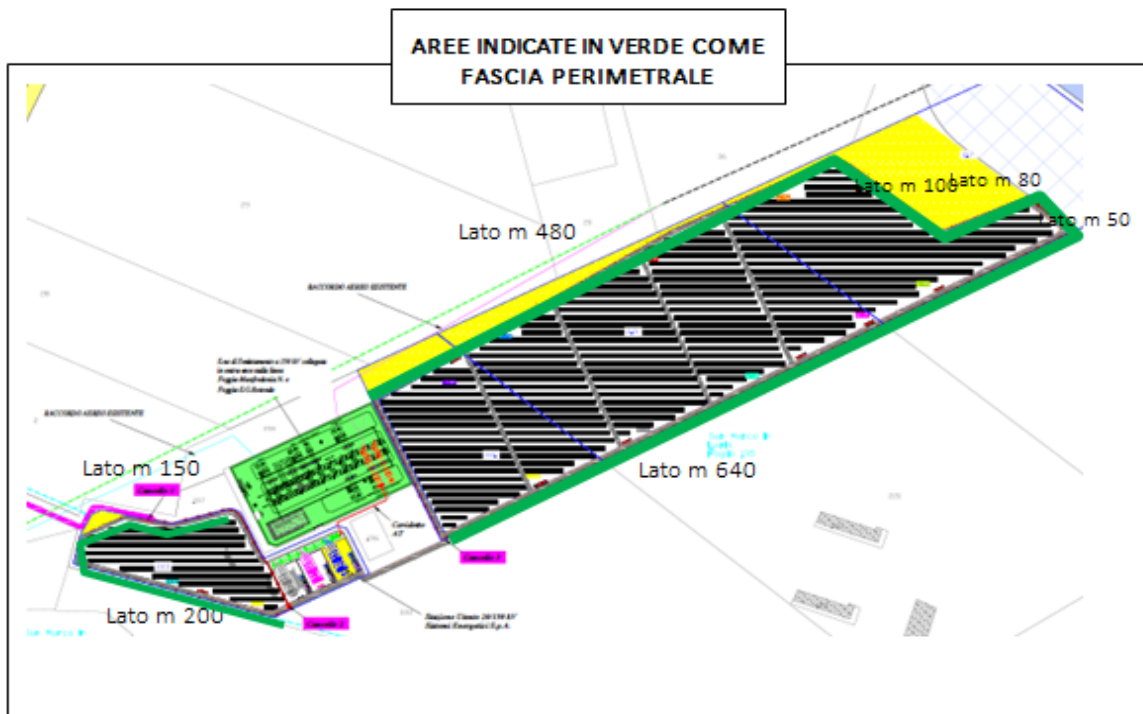
olivastro (o olivo selvatico), tradizionalmente utilizzato in Puglia come pianta perimetrale, ma di dimensioni ridotte e del tutto improduttivo;

Olivo , certamente adatto all'aera, ma dalla crescita troppo lenta, pertanto poco produttivo nei primi 8 anni dall'impianto; la coltura, inoltre, richiederebbe sesti di impianto di m 6,0 x 6,0, pertanto si avrebbero per un lungo periodo ampi spazi aperti lungo la fascia arborea perimetrale, venendo meno la sua funzione di mitigazione paesaggistica.

Lentisco e Biancospino, molto belle esteticamente ed ampiamente utilizzate come piante perimetrali in tutta Italia, adatte come recinzioni naturali con una discreta fioritura e non troppo alte

In relazione alle considerazioni sopra riportate la scelta è quindi ricaduta sull'alternanza di diverse specie:

- 1) su **olivi da allevare a spalliera** - posti a circa 2 m l'uno dall'altro. Queste piante saranno collocate secondo il seguente prospetto, esclusivamente a scopo decorativo in alternanza con **specie arbustive (Lentisco e Biancospino)**.



9.4 Colture nelle aree di compensazione ecologica

Le aree riportate in giallo pari a 15.165mq sono quelle che verranno utilizzate per aree di compensazione ecologica che serviranno anche da barriera verde come schermo visivo dalle strade di accesso ai fondi.

Le specie utilizzate saranno i Carrubi, Lentischi, Olivastri e Mandorli nel rispetto della flora tipica della zona garganica, con un sottobosco di specie erbacee spontanee, con il posizionamento di un arnia con api che si avvarranno della fioritura delle foraggere e del coriandolo molto ambito dalle api ;

Trattrice	gommata	€ 50.000,00	1
	convenzionale da 100,00 kW con elevatore e PTO frontale		
Fresatrice interceppo		€ 6.000,00	1
Aratro leggero		€ 8.000,00	1
Erpice snodato		€ 5.000,00	1

11 ANALISI DEI COSTI/RICAVI DELL'ATTIVITA' AGRICOLA

Cronologia delle opere/lavori

- scasso con ripper sull'intera superficie;
- amminutamento e livellamento del terreno su tutta la superficie;
- concimazione di fondo sull'intera superficie;
- impianto del oliveto sulla fascia perimetrale;
- impianto di piante arboree/arbustive sulle fasce perimetrali;
- inizio delle attività di coltivazione e sperimentazione lavanda e arnie.

11.1 Computo metrico estimativo dei costi di realizzazione

Articolo	Descrizione	U.d.m.	Prezzo	Quantità	Costo
Lavorazioni di base:					
B.1.5	Lavorazione andante, eseguita con macchina di adeguata potenza, mediante scasso del terreno alla profondità di cm. 50, compreso l'amminutamento mediante due passate in croce.	€/ha	€ 200,00	12,00	€ 2400,00
B.1.2.2	Movimento di terra da effettuarsi con mezzi meccanici per livellamento superficiale del terreno.	€/ha	€ 100,00	12,00	€ 1200,00
B.3.6.6	Concimazione minerale di fondo con fertilizzanti fosfatici e potassici biologici.	€/ha	€ 250,00	12,00	€ 3000,00

Impianto oliveto/piante arbustive fascia perimetrale:

B.3.5.1.5	Acquisto di piantine di olivo innestate di 2 anni	€/cad.	€ 8,00	800,00	€6400,00
	Acquisto di piantine di Lentisco e Corbezzolo vaso 16	€/cad.	€6,00	400,00	€2400,00
B.3.5.3	Acquisto di pali tutori	€/cad.	€ 1,00	800,00	€ 800,00
B.3.5.4	Trasporto piantine dal vivaio all'azienda	€/cad.	€ 0,80	800,00	€ 640,00
B.3.5.5	Concimazione di impianto	€/cad.	€ 1,00	800,00	€ 800,00
B.3.5.6	Messa a dimora piante nelle aree perimetrali	€/cad.	€ 3,20	1000,00	€3200,00

Impianto aree di compensazione ecologica:

B.3.5.1.5	Acquisto di piantine di Carrubo fitocella h 1-1.2 m	€/cad.	€ 10,00	800,00	€8000,00
	Acquisto di piantine di rosmarino, corbezzolo e mirto vaso 16	€/cad.	€8,00	800,00	€6400,00
B.3.5.3	Acquisto di pali tutori	€/cad.	€ 1,00	800,00	€ 800,00
B.3.5.4	Trasporto piantine dal vivaio all'azienda	€/cad.	€ 0,80	800,00	€ 640,00
B.3.5.5	Concimazione di impianto	€/cad.	€ 1,00	800,00	€ 800,00
B.3.5.6	Messa a dimora piante nelle aree di compensazione ecologica e nelle aree perimetrali	€/cad.	€ 3,20	1000,00	€3200,00

PER UN TOTALE DI €40.680,00

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

12 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'attuale Strategia Energetica Nazionale consente l'installazione di impianti fotovoltaici in aree agricole, purché possa essere mantenuta (o anche incrementata) la fertilità dei suoli utilizzati per l'installazione delle strutture.

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 fotovoltaico porterà ad una piena riqualificazione dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie), sia tutte le necessarie lavorazioni agricole per permettere di riacquisire le capacità produttive anche di specie autoctone.

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.

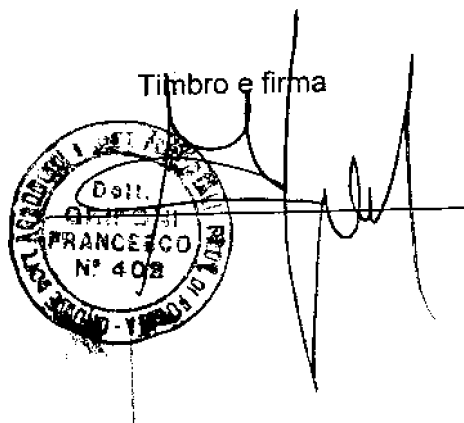
Nella scelta delle colture che è possibile praticare, si è avuta cura di considerare quelle che svolgono il loro ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile-estivo, in modo da ridurre il più possibile eventuali danni da ombreggiamento, impiegando sempre delle essenze comunemente coltivate in Puglia. Anche per la fascia arborea perimetrale a 10 metri delle strutture, prevista per la mitigazione visiva dell'area di installazione dell'impianto, si è optato per una vera coltura autoctona, disposta in modo tale da poter essere gestita alla stessa maniera un micro abitat con diverse specie arbustive e con l'introduzione di arnie per le api.

Potrebbe inoltre rivelarsi interessante l'idea di portare avanti la sperimentazione sulla coltivazione di piante officinali (lavanda o lavandino) 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 al di sotto dei moduli fotovoltaici senza alcuna limitazione, creando di fatto un precedente che potrebbe essere preso in considerazione anche in altre aree.

Foggia, 25 novembre 2021

Dott. Agronomo Francesco Grifoni

Timbro e firma



Dott.
FRANCESCO
N° 402