



Regione
Puglia



Provincia
di Foggia



Comune
di Foggia

Nome Progetto / Project Name

Progetto per la realizzazione di un impianto
agrivoltaico denominato "Agrosolar 3",
della potenza complessiva pari a 28,439 MWp e delle
relative opere connesse, nel Comune
di Foggia (FG).

Sviluppatore / Developer



RENEWABLE CONSULTING S.R.L.

Corso G. Matteotti, 65
71017 - Torremaggiore (FG)
P. IVA 02250560683
info@renewableconsulting.eu
www.renewableconsulting.eu

Committente

PUGLIA AGROSOLAR 3 S.R.L.
Piazza Walther von Vogelweide, 8
39100 Bolzano
P.IVA 03176980211
REA BZ - 238504

Titolo documento / Document title

Studio di impatto ambientale -
analisi dello stato dell'ambiente

Tavola / Pannel

Codice elaborato / Code processed

PA3_SIA_ASA_02

N.	DATA REVISIONE	DESCRIZIONE REVISIONE	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	01/2024	PROGETTO DEFINITIVO			

Specialista / Specialist

Dott. DINO SCARAVELLI

Timbro e firma / Stamp and signature

Consulente/Consultant



SYNERGY
Via Clodoveo Bonazzi 2
40013 Castel Maggiore (BO)

Nome file

Dimensione cartiglio

Scala

PA3_SIA_ASA_02

A4

SOMMARIO

1. Introduzione	2
1.1. Presentazione del Progetto	2
2. Analisi dello stato di fatto	4
3. Elementi del Paesaggio	6
3.1. Caratterizzazione ambientale dell'ambito territoriale di intervento	8
3.1.1. Clima	8
3.1.2. Temperatura	8
3.1.3. Precipitazioni.....	8
3.1.4. Analisi idrografica.....	8
3.1.5. Geologia	9
3.1.6. Carta della Natura	10
3.1.6.1. Valore Ecologico	10
3.1.6.2. Analisi vegetazionale	10
3.1.6.3. Sensibilità ecologica	11
3.1.7. Valutazione del Suolo	12
3.1.7.1. Capacità d'uso del suolo	12
3.1.8. Capacità di ritenzione idrica	17

1. INTRODUZIONE

1.1. PRESENTAZIONE DEL PROGETTO

Il progetto, denominato "AGROSOLAR 3", prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico (Figura 1-1), ripartito su una superficie totale di circa 65 ha e realizzati interamente nel Comune di Foggia. *L'impianto avrà una potenza totale di immissione di 28.439 MW.*

La realizzazione dell'impianto segue una filosofia progettuale denominata "Agripuglia", la quale prevede soluzioni tecniche declinate secondo le specifiche caratteristiche del sito oggetto di intervento. È un progetto ideato dalla società per ottenere un beneficio di lungo termine per tutti i soggetti del territorio.

Il progetto pone in primo piano la produzione agricola, caratteristica principale del territorio della Capitanata, in quest'ottica sono stati definiti piani colturali dedicati che prevedono la coltivazione di piante erbacee, ma anche di specie innovative (aromatiche e officinali) tali da incentivare lo sviluppo di nuove filiere volte a favorire un'agricoltura sostenibile.

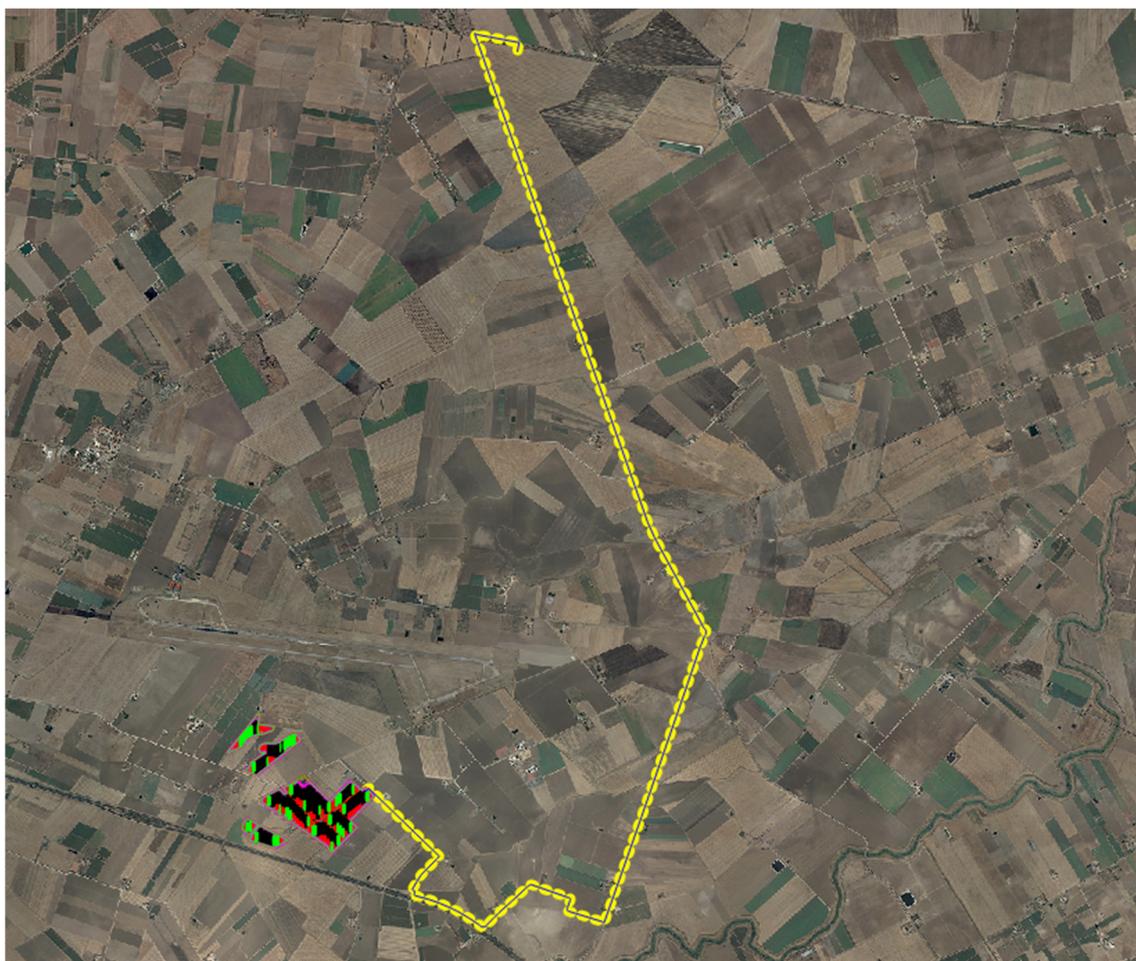


Figura 1-1 Progetto AGROSOLAR 3 su ortofoto

Il presente progetto prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici con struttura mobile ad inseguitore solare monoassiale. Questa tecnologia consente, attraverso la variazione dell'orientamento dei moduli, di mantenere la superficie captante sempre perpendicolare ai raggi solari mediante l'utilizzo di un'apposita struttura che, ruotando sul suo asse Nord-Sud, ne consente la movimentazione giornaliera da Est a Ovest coprendo un angolo sotteso tra i $\pm 60^\circ$. L'impianto agrivoltaico avrà le seguenti caratteristiche tecniche; sono previste 3 tipologie di struttura: ad una stringa (28 moduli), a due stringhe (56 moduli) e a quattro stringhe

(84 moduli). Le strutture saranno disposte secondo file parallele, la cui distanza sarà di 5.50 m, in modo da ottenere una fascia di 3.10 m utile alla coltivazione. Il progetto prevede inoltre la realizzazione di:

- Cabine di conversione e trasformazione dell'energia elettrica;
- Cabine di raccolta e monitoraggio;
- Rete elettrica interna a 1500 V tra i moduli fotovoltaici, e tra questi e le cabine di conversione e trasformazione;
- Rete elettrica interna a 36 kV per il collegamento entra-esce tra le varie cabine di conversione e trasformazione, e con le cabine di raccolta e monitoraggio;
- Rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, illuminazione, forza motrice, ecc.)
- Rete elettrica esterna a 36 kV delle cabine di raccolta e monitoraggio alla Sottostazione Elettrica AT/MT;
- Rete telematica interna di monitoraggio per il controllo dell'impianto fotovoltaico;
- Elettrodotto 36kV di collegamento alla futura stazione Terna di Smistamento "SE Manfredonia";

Oltre ai chiari benefici energetici prodotti dall'impianto fotovoltaico, la superficie tra le stringhe dei moduli verrà coltivata nel rispetto dell'agrosistema locale. Le specie oggetto di interesse saranno dal portamento basso (altezza minore di 0.80 m), caratterizzate da facile coltivazione ed elevata adattabilità. La scelta sarà orientata verso colture tipiche del territorio locale in modo da favorire la biodiversità e da contribuire alla conservazione del materiale genetico, che a causa dei sempre più diffusi sistemi monocolturali è in crescente perdita (erosione genetica). Direttamente al di sotto delle stringhe dei moduli verranno coltivate specie tipiche del territorio; tali specie favoriscono la crescita delle coltivazioni da reddito, come l'issopo, soprattutto grazie alla presenza di fiori che attraggono gli insetti pronubi e favoriscono gli antagonisti di molti patogeni ed insetti dannosi per la coltura. Ai lati dell'impianto sarà inoltre piantumata una fascia ecologica dalla larghezza di 2 m e altezza minima 2 m allo scopo di integrare al meglio l'impianto nel proprio contesto ambientale e territoriale.

2. ANALISI DELLO STATO DI FATTO

Le condizioni ambientali sito-specifiche sono state ricostruite tramite appositi rilievi di campo, realizzati principalmente nel periodo estivo.

L'ambiente è quello tipico delle zone submediterranee del Tavoliere, con una tendenza verso un bioclimate quasi steppico e xerico, soprattutto dopo la raccolta del frumento e le alte temperature estive.

I paesaggi considerati sono prettamente agricoli e a forte sfruttamento con scarse potenzialità di presenza di specie di particolare pregio conservazionistico. I pochissimi lembi non coltivati, essenzialmente le zone con gli scoli e le barriere frangivento, sono caratterizzati da mera vegetazione ruderale e non vi sono macchie residue e solo pochi alberi solitari.

Queste aree agricole offrono una struttura ecosistemica estremamente semplificata e ben pochi punti rifugio o nidificazione. Il forte disturbo operato dalle operazioni agricole è di impatto anche per gli uccelli legati alle zone aperte, così come l'uso intenso di pesticidi riduce molto la disponibilità di prede per gli stessi uccelli e anche per i chiropteri. Gli edifici agricoli e i giardini nelle pertinenze, così come i pochi margini alberati o cespugliati delle strade, sono spesso uniche zone maggiormente strutturate e che divengono quindi punti di rifugio e nidificazione per la maggior parte delle specie. Un certo ruolo di sostegno è garantito dagli impluvi e fossi di drenaggio che con la loro vegetazione ruderale sono in grado di dare sostegno momentaneo a molte specie.

Si sottolinea come il progetto di riferimento prevede importanti misure di mitigazione/compensazione volte al miglioramento delle condizioni ambientali riscontrate nello stato di fatto.



Figura 2-1 Rappresentazione stato di fatto



Figura 2-2 Aree limitrofe. Lontano filari di Eucalipti

3. ELEMENTI DEL PAESAGGIO

Gli unici elementi del paesaggio agrario rilevati nell'area di indagine sono le alberature (stradali o poderali) costituite da specie alloctone e vegetazione ripariale nei pressi dei canali, tra l'altro qui molto piccoli e scarsamente dotati di elementi naturali. Le zone vicine agli abitati hanno forse più alberi e i giardini sono in parte piccole aree rifugio. Come descritto precedentemente, il territorio risulta caratterizzato principalmente da campi ad agricoltura intensiva. Qui il progetto, realizzato nell'ottica della salvaguardia delle biodiversità e verso lo sviluppo di nuove filiere, risulta pertanto perfettamente integrato nell'ambito di riferimento. Vengono di seguito elencati gli elementi del paesaggio agrario che si rilevano nelle aree di progetto:

Alberature:

- Pino d'Aleppo (*Pinus halpensis*);
- Pino domestico (*Pinus pinea*);
- Cipressi (*Cupressus spp.*);
- Altre conifere esotiche (*Thuja spp.*, ecc.);
- Olmo siberiano (*Ulmus pumila*);
- Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*)

Vegetazione erbacea e arbustiva delle aree umide, principalmente in corrispondenza dei canali:

- Salice bianco (*Salix alba*);
- Salice rosso (*Salix purpurea*);
- Salice da ceste (*Salix trianda*);
- Cannuccia di palude (*Phragmites australis*);
- Canna domestica (*Arundo donax*);



Figura 3-1 Ambiti attigui, con sola vegetazione ruderale e lavorazioni agricole su tutto il territorio



Figura 3-2 Anche i margini dei coltivi sono profondamente alterati



Figura 3-3 Alberature di eucalipti alloctoni presenti al margine strada poco lontano dal sito (in fondo alla strada a destra)

4. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI INTERVENTO

4.1.1. CLIMA

Il clima della provincia di Foggia varia in relazione alla posizione geografica e alle quote sul livello del mare. I tratti costieri, grazie all'azione mitigatrice del mare, presentano un clima tipicamente mediterraneo, con escursioni termiche stagionali meno spiccate e temperature piuttosto miti d'inverno e calde d'estate; le zone più interne, ovvero il Tavoliere ed il promontorio del Gargano, presentano invece delle caratteristiche climatiche più prettamente continentali, con maggiori variazioni delle temperature stagionali e con forti escursioni termiche. La particolare conformazione geografica della provincia non permette dunque di parlare di una situazione climatica omogenea, che in particolari stagioni dell'anno, può essere sensibilmente diversa tra una zona e l'altra. Secondo i dati statistici, il mese più freddo risulta essere quello di gennaio (con temperature medie comprese tra i 6 e i 10° C), mentre il mese più caldo risulta essere quello di agosto (con temperature medie tra i 24 e i 26°C). I luoghi più caldi della provincia di Foggia sono quelli del Tavoliere, caratterizzati da maggiori escursioni termiche. La media delle precipitazioni annue si aggira attorno ai 700 millimetri che possono comunque giungere a mille nelle zone del Gargano e del Subappennino.

4.1.2. TEMPERATURA

Dalla consultazione dei dati disponibili in base alle medie climatiche, la temperatura media del mese più freddo, gennaio, è di 7.1 °C, mentre quella dei mesi più caldi, luglio e agosto, è di 26.2 °C.

4.1.3. PRECIPITAZIONI

Dall'analisi dei dati pluviometrici registrati, le precipitazioni medie annue si attestano a 642 mm. Il volume più elevato, oltre 70 mm/mese, si raggiunge nei mesi di novembre e dicembre. Durante l'estate, le precipitazioni risultano essere più modeste, con una media stagionale di 32.6 mm. Per l'umidità relativa media annua si registra il valore di 66% con minimo di 49% ad agosto e massimo di 78% a dicembre e gennaio.

4.1.4. ANALISI IDROGRAFICA

Il Tavoliere è caratterizzato dalla presenza di numerosi corsi d'acqua a regime torrentizio, tra i quali ricordiamo il Carapelle, il Cervaro e il Candelaro. Le particolari condizioni geologico-strutturali che caratterizzano il territorio hanno determinato la formazione di una triplice circolazione idrica sotterranea, in acquiferi di caratteristiche idrogeologiche profondamente differenti e di differenti potenzialità di sfruttamento. Meno articolata e quasi assente risulta essere l'idrografia superficiale. Ciò è dovuto principalmente all'assenza di quegli elementi in grado di rendere possibile l'esistenza di corsi d'acqua perenni (rilievi montuosi e continuità piovana). Più frequenti sono i corsi d'acqua effimeri di natura episodica che caratterizzano il territorio provinciale. La superficie oggetto di studio, secondo quanto riportato dalla Carta idrogeomorfologica della regione Puglia, risulta ubicata vicino a dei corsi d'acqua effimeri di natura episodici. I terreni a ridosso di tali vincoli non saranno coinvolti nell'installazione dei pannelli fotovoltaici, ma saranno adottati degli accorgimenti agronomici e più in particolare coltivazioni di piante vocate per la zona di interesse. L'impianto generalmente, non interferirà con il regolare deflusso della componente idrica.

4.1.5. GEOLOGIA

Dall'analisi geologica sito-specifica, rinvenuta dalla Carta Geologica d'Italia in scala 1:100000, si evince che la zona di progetto si colloca in corrispondenza della transizione tra il settore pedemontano subappenninico e il Tavoliere di Puglia. 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. La storia geologica di quest'area potrebbe essere così sintetizzata:

- Formazione della piattaforma carbonatica mesozoico-paleogenica;
- Frammentazione della piastra Apula con relativa individuazione dell'Avanfossa a partire dal Miocene;
- Riempimento di questo bacino subsidente durante il Plio-Pleistocene;
- Sollevamento regionale concomitante con oscillazioni glacio-eustatiche del livello del mare e conseguente fase di terrazzamento, meso-pleistocenico-olocenica.

Dal punto di vista geomorfologico l'area di intervento presenta quote altimetriche che oscillano tra 90 e 150 m s.l.m., con inclinazione media del 4% e vergenza a sud-est; parte dell'area in esame rientra nel bacino idrografico del Torrente Candelaro e parte nel bacino idrografico del Lago di Lesina caratterizzata da spianate e modesti rilievi leggermente inclinati verso nord ovest, che rappresentano lembi residui di più estese paleosuperfici sollevate a diverse altezze. I terreni interessati sono soggetti ad una percolazione acquifera legata essenzialmente alla porosità e caratterizzati da permeabilità primaria media in corrispondenza della frazione sabbioso-ghiaiosa-limosa e medio-bassa all'aumentare della frazione argillosa fino ad arrivare ai livelli impermeabili caratterizzati dalla presenza delle argille marnose grigio-azzurre. La risorsa idrica dei pozzi d'acqua è legata essenzialmente alla falda acquifera delle formazioni sabbiose-ghiaiose trattenuta dalle sottostanti argille marnose grigio-azzurre. Le sommità delle colline, piatte, presenti in questo distretto, ove poggiano tali unità litologiche, costituiscono pertanto le zone di ricarica dei livelli acquiferi superficiali. Generalmente la circolazione idrica sotterranea avviene a circa 10 m di profondità rispetto al piano campagna e tende a subire delle notevoli oscillazioni stagionali con abbassamenti durante il periodo estivo e innalzamenti durante il periodo autunnale, con l'arrivo delle precipitazioni e con risalita fino a circa 6 metri dal p.c., in dipendenza degli spessori delle formazioni sabbioso-ghiaiose), sostenuta dalle sottostanti argille grigio-azzurre caratterizzate da una scarsissima permeabilità.

Dal punto di vista tettonico-strutturale, l'area è ubicata nel più ampio contesto geologico dell'Italia Meridionale e può essere suddivisa in 3 settori allungati in senso appenninico (NWSE), ciascuno appartenente ad una ben precisa unità stratigrafico-morfologico-strutturale. Procedendo dalla linea di costa adriatica verso l'interno, si riconoscono:

- Settore di avampaese;
- Settore di avanfossa;
- Settore di catena.

L'unità carbonatica apula mesozoica affiorante in corrispondenza dei rilievi delle Murge e del Gargano costituisce il settore di avampaese. A causa, infatti, di intensi sollevamenti prodottisi nel Miocene medio, che condussero all'emersione della quasi totalità delle rocce attualmente affioranti e al contemporaneo instaurarsi di una rete di faglie distensive (NO-SE e O-E) che favorivano lo sprofondamento delle regioni marginali del promontorio, la Murgia venne a costituire un'isola separata dall'Appennino e dal Gargano da un ampio braccio di mare in corrispondenza della Fossa Bradanica.

Le dislocazioni tettoniche che cominciarono a prodursi allorché la piattaforma carbonatica apula andò a far parte del sistema geodinamico dell'orogenesi appenninica, subendone gli effetti smorzati, produssero profonde deformazioni strutturali. Le attuali aree della Fossa Bradanica assunsero un assetto strutturale di ampi Graben.

Le strutture plicative sono orientate in direzione NW-SE o WNW-ESE; le faglie in quelle WNW-ESE, EW, SW-NE e NS. Importanti serie di faglie a gradinate sono presenti lungo il margine della Fossa Bradanica, la bassa valle dell'Ofanto e nel versante adriatico, compresa la faglia che corre in mare parallelamente alla costa. Si tratta di faglie importanti a direzione EW, nonché appenninica, e anti-appenninica con notevoli rigetti che hanno dato luogo alla struttura a gradinata che prosegue in corrispondenza della Fossa Bradanica, del Tavoliere e nell'Adriatico. La tettonica tardo-pliocenica e pleistocenica ha contribuito alla definizione dell'attuale assetto strutturale dell'area.

4.1.6. CARTA DELLA NATURA

4.1.6.1. Valore Ecologico

La mappa del Valore ecologico della Carta della Natura (Figura 4-1) permette di evidenziare le aree in cui sono presenti aspetti peculiari di naturalità del territorio. Risulta pertanto un elemento estremamente utile che permette una visione complessiva di quali siano, nel territorio regionale, i beni ambientali (sia da un punto di vista quantitativo che spaziale). Come è possibile osservare, l'area del Gargano ricopre una notevole importanza in termini di valore ecologico, seguita da alcune aree nell'altopiano delle Murge e nei monti Dauni.

Nell'area geografica del Tavoliere, caratterizzata dalla rilevante presenza di ambienti coltivati, anche a carattere intensivo, sono presenti formazioni lineari a naturalità considerevole in corrispondenza dei corsi fluviali dell'Ofanto, del Carapelle e del Cervaro. Nell'insieme, il 64% del territorio ha un valore ecologico da molto/basso a basso.

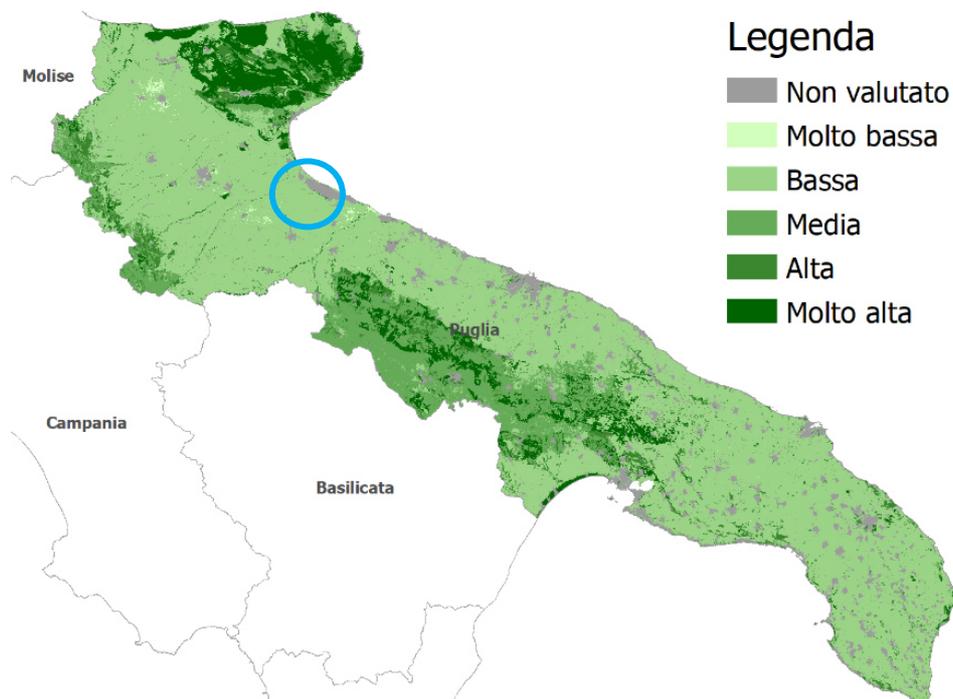


Figura 4-1 Carta del Valore Ecologico Regione Puglia (ISPRA, 2014)

4.1.6.2. Analisi vegetazionale

La provincia di Foggia vanta una folta vegetazione dovuta principalmente alla presenza di ampie zone boschive sui rilievi garganici e subappenninici. Nelle zone adiacenti al mare, predomina la macchia mediterranea mentre nel Subappennino e nel Gargano sono presenti diversi boschi, il più importante dei quali è senz'altro quello della Foresta Umbra (Gargano) che si estende su una superficie di circa 11000 ettari.

Diversamente, il Tavoliere ha risentito direttamente delle vicende storiche ed economiche che la provincia ha vissuto; per lunghi secoli, la piana è stata dominata dal pascolo, mentre attualmente trionfa l'agricoltura maggiormente intensiva, responsabile della sostituzione quasi completa della vegetazione spontanea. Tuttavia, in prossimità del letto di alcuni corsi d'acqua (come, ad esempio, il torrente Cervaro ed il fiume Ofanto) si rileva una tipica flora palustre caratterizzata dalla presenza di: cannuccia di palude (*Phragmites australis*), tifa (*Typha latifolia*), menta d'acqua (*Mentha aquatica*), equisetolo (*Equisetum maximum*) e falasco (*Cladium mariscus*). Nelle vicinanze del Bosco dell'incoronata (situato a 10 km dall'agro di Foggia) si rinviene una vegetazione arborea ed arbustiva a salice bianco (*Salix alba*), salice rosso (*Salix purpurea*), olmo (*Ulmus campestris*) e pioppo bianco (*Populus alba*).

L'areale coinvolto dal progetto (area impianto e cavidotto) è caratterizzato dalla prevalenza degli elementi antropici e dalla sostituzione della vegetazione naturale con quella agricola, con un paesaggio dominante costituito da coltivazioni di specie da reddito. L'uso territoriale è dunque prettamente agricolo e la vegetazione spontanea che si è affermata è costituita essenzialmente da specie che ben si adattano a condizioni di suolo lavorati o in prossimità dei margini della strada, a condizioni edafiche spesso estreme.

4.1.6.3. Sensibilità ecologica

La mappa della Sensibilità ecologica (Figura 4-2) permette di evidenziare le aree più sensibili alla degradazione. Il degrado fisico di un habitat è valutato attraverso una serie di indicatori tra cui: il valore del biotopo per la sua inclusione in un SIC, in una ZPS, in un'area Ramsar, il valore del biotopo per la presenza potenziale di flora ed il valore del biotopo per la sua rarità.

Nell'ambito territoriale indagato, il valore e la sensibilità ecologica risultano essere discreti, a conferma di un'area ad orientamento prevalentemente di tipo agricolo. È possibile dunque affermare che l'attività dell'uomo ha modificato il quadro originario della vegetazione.

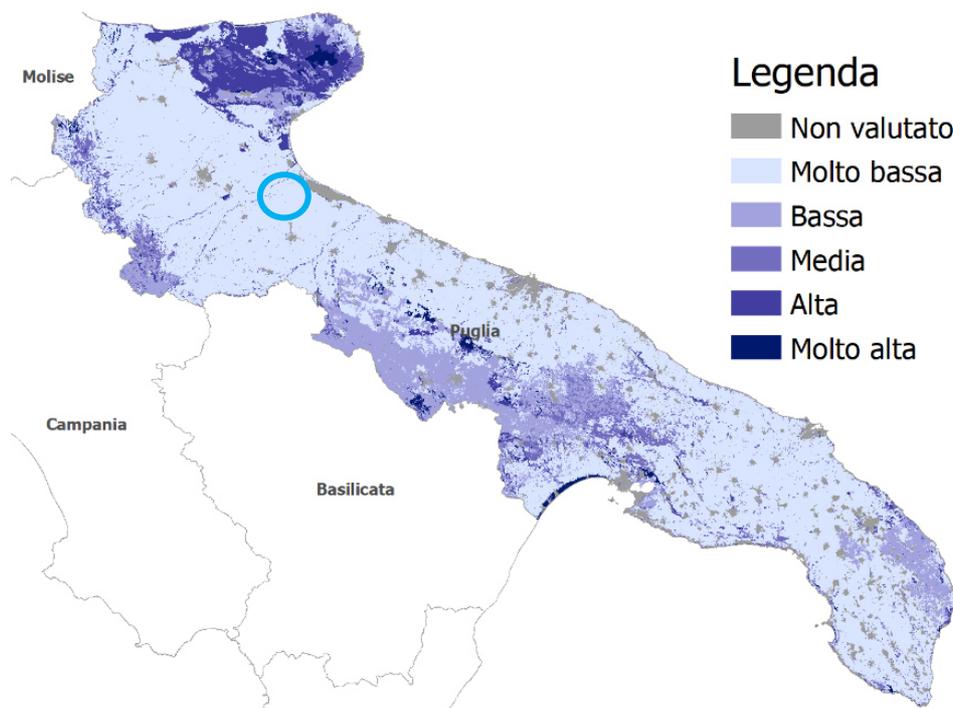


Figura 4-2 Carta della sensibilità ecologica (ISPRA, 2014)

4.1.7. VALUTAZIONE DEL SUOLO

Le caratteristiche del suolo influenzano in maniera determinante la fisionomia del paesaggio. Esso rappresenta una delle risorse naturali più importanti ed è per questo che deve essere salvaguardato. Le sue caratteristiche determinano la fertilità e conseguentemente anche la sua capacità di utilizzo. A seconda delle caratteristiche tassonomiche e morfologiche è possibile suddividere il suolo pugliese in quattro grandi gruppi: le "terre rosse" diffuse principalmente nella provincia di Bari, i suoli con orizzonte argillico e potente orizzonte eluviale diffusi nel Salento, i suoli dei depositi marini terrazzati dell'arco ionico tarantino ed infine i suoli con orizzonte argillico e petrocalcico entro i primi 150 cm, presenti prevalentemente sui depositi pleistocenici del Tavoliere di Foggia. All'interno di quest'ultimo gruppo si trovano prevalentemente i *Palexeralfs* e i *Palexerolls* sviluppatasi sui conglomerati del pleistocene. L'attribuzione al grande gruppo dei *Palexerolls* deriva dalla presenza dell'orizzonte petrocalcico che si può trovare a profondità variabili (generalmente comprese tra 35 e 100 cm). Talvolta, al tetto di tale "crosta" può essere presente un orizzonte alquanto limitato (1-2 cm) molto indurito ed impenetrabile alle radici.

4.1.7.1. Capacità d'uso del suolo

La capacità d'uso esprime la potenzialità del suolo ad ospitare e favorire la crescita di piante coltivate e spontanee. I suoli sono classificati in funzione di proprietà che ne consentono l'utilizzazione in campo agricolo o forestale, dalla capacità di produrre biomassa, alla possibilità di ospitare un'ampia varietà di colture e al rischio di degradazione del suolo. La capacità d'uso dei suoli a fini agro-forestali, intesa come la potenzialità del suolo a ospitare e favorire l'accrescimento di piante coltivate e spontanee (Giordano A. – "Pedologia" - UTET, Torino 1999), è basato sul sistema dalla *Land Capability Classification (LCC)* definito negli Stati Uniti dal *Soil Conservation Service USDA (Klingebiel e Montgomery – "Land capability classification" -Agricultural Handbook n. 210, Washington DC 1961)*. Seguendo questa classificazione i suoli vengono attribuiti a otto classi, indicate con i numeri romani da I a VIII, che presentano limitazioni crescenti in funzione delle diverse utilizzazioni. Le classi da I a IV identificano suoli coltivabili, la classe V suoli frequentemente inondati, tipici delle aree golenali, le classi VI e VII suoli adatti solo alla forestazione o al pascolo, l'ultima classe (VIII) suoli con limitazioni tali da escludere ogni utilizzo a scopo produttivo.

I Classe

I suoli in I Classe hanno poche limitazioni che ne restringono l'uso. I suoli in questa classe sono idonei ad un'ampia gamma di colture e possono essere destinati senza problemi a colture agrarie prati, pascoli e ad ospitare coperture boschive o habitat naturali. Sono quasi pianeggianti o appena dolcemente inclinati e il rischio di erosione idrica o eolica è basso. Hanno buona capacità di ritenzione idrica e sono abbastanza forniti di nutrienti oppure rispondono prontamente agli apporti fertilizzanti. I suoli in I Classe non sono soggetti a inondazioni dannose. Sono produttivi e idonei coltivazioni intensive. Il clima locale deve essere favorevole alla crescita di molte delle comuni colture di campo. Nelle aree servite da irrigazione, i suoli possono essere collocati nella I Classe se le limitazioni del clima arido sono state rimosse con impianti irrigui relativamente fissi. Questi suoli irrigui (o suoli potenzialmente irrigabili) sono quasi piani, hanno un notevole spessore radicabile hanno permeabilità e capacità di ritenzione idrica favorevoli, e sono facilmente mantenuti in buone condizioni strutturali. Possono richiedere interventi migliorativi iniziali, quali il livellamento l'allontanamento di sali leggermente eccedenti, l'abbassamento della falda stagionale. Qualora limitazioni dovute ai sali, alla falda, al rischio di inondazione o di erosione ricorrano frequentemente i suoli sono considerati come soggetti a limitazioni naturali permanenti e non sono inclusi nella Classe. Suoli che sono umidi e hanno un *subsoil* con permeabilità lenta non sono collocati nella Classe. Qualche tipo di suolo della I Classe può essere sottoposto a drenaggio artificiale come misura di miglioramento per aumentare le produzioni e facilitare le operazioni. I suoli della I Classe che sono coltivati richiedono pratiche di gestione ordinarie per mantenere sia fertilità che struttura del suolo. Tali pratiche possono includere l'uso di fertilizzanti e calce, sovesci e *covercrops* interrimento di residui colturali e concimi animali e rotazioni.

II Classe

I suoli in II Classe hanno qualche limitazione che riduce la scelta di piante o richiede moderate pratiche di conservazione. I suoli nella II Classe richiedono un'accurata gestione del suolo comprendente pratiche di conservazione, per prevenire deterioramento o per migliorare la relazione con aria e acqua quando il suolo è coltivato. Le limitazioni sono poche e le pratiche sono facili da attuare. I suoli possono essere utilizzati per piante coltivate, pascolo, praterie, boschi, riparo nutrimento per la fauna selvatica. Le limitazioni dei suoli di II Classe possono includere singolarmente o in combinazione:

1. Gli effetti di lievi pendenze;
2. Moderata suscettibilità a erosione idrica o eolica o moderati effetti sfavorevoli di passata erosione;
3. Profondità del suolo inferiore a quella ideale;
4. Struttura e lavorabilità del suolo leggermente sfavorevole;
5. Salinità o sodicità da lieve a moderata facilmente correggibile ma anche che si ripresenta facilmente;
6. Occasionali inondazioni dannose;
7. Umidità regolabile con drenaggi ma presente permanentemente come moderata limitazione;
8. Leggere limitazioni climatiche all'uso ed alla gestione del suolo;

I suoli di questa classe danno all'agricoltore una minor libertà nella scelta delle colture o nelle pratiche di gestione rispetto ai suoli della I Classe. Essi possono anche richiedere speciali sistemi di coltura per la conservazione del suolo, pratiche di conservazione del suolo, sistemi di controllo dell'acqua o metodi di dissodamento, quando utilizzati, per colture coltivate. Ad esempio, suoli profondi di questa classe con leggera pendenza soggetti a moderata erosione quando coltivati possono richiedere terrazzamenti, semina a strisce, lavorazioni "a girappoggio", rotazioni colturali includenti foraggere e leguminose, fossi inerbiti, sovesci o *cover-crops*, pacciamatura con stoppie, fertilizzazioni, letamazioni e calcitazioni. La giusta combinazione di pratiche varia da un luogo all'altro, in base alle caratteristiche del suolo, secondo il clima locale e i sistemi agricoli.

III Classe

I suoli in III Classe hanno severe limitazioni che riducono la scelta di piante e/o richiedono speciali pratiche di conservazione. I suoli in III Classe hanno più restrizioni di quelli in II Classe e quando sono utilizzati per specie coltivate le pratiche di conservazione sono abitualmente più difficili da applicare e da mantenere. Essi possono essere utilizzati per specie coltivate, pascolo, boschi, praterie o riparo e nutrimento per la fauna selvatica. Le limitazioni dei suoli in III Classe restringono i quantitativi di prodotto, il periodo di semina, lavorazione e raccolto, la scelta delle colture o alcune combinazioni di queste limitazioni. Le limitazioni possono risultare dagli effetti di uno o più dei seguenti elementi:

1. Pendenze moderatamente ripide;
2. Elevata suscettibilità all'erosione idrica o eolica o severi effetti negativi di passata erosione;
3. Inondazioni frequenti accompagnate da qualche danno alle colture;
4. Permeabilità molto lenta nel *subsoil*;
5. Umidità o durevole saturazione idrica dopo drenaggio;
6. Presenza a bassa profondità di roccia, *duripan*, *fragipan* o *claypan* che limita lo strato radicabile e l'immagazzinamento di acqua;
7. Bassa capacità di mantenimento dell'umidità;
8. Bassa fertilità, non facilmente correggibile;

9. Moderata salinità o sodicità,
10. Moderate limitazioni climatiche.

Quando coltivati, molti suoli della III Classe quasi piani con permeabilità lenta in condizioni umide richiedono drenaggio e sistemi colturali che mantengano o migliorino la struttura e gli effetti delle lavorazioni del suolo. Per prevenire il ristagno idrico e migliorare la permeabilità è comunemente necessario apportare materiale organico al suolo ed evitare le lavorazioni in condizioni di umidità. In alcune aree servite da irrigazione, parte dei suoli in III Classe hanno un uso limitato a causa della falda poco profonda, della permeabilità lenta e del rischio di accumulo di sale o sodio. Ogni particolare tipo di suolo della III Classe ha una o più combinazioni alternative di uso e di pratiche richieste per un utilizzo "sicuro", ma il numero di alternative possibili per un agricoltore medio è minore rispetto a quelle per un suolo di II Classe.

IV Classe

I suoli in IV Classe hanno limitazioni molto severe che restringono la scelta delle piante e/o richiedono una gestione molto accurata. Le restrizioni nell'uso per i suoli di IV Classe sono maggiori di quelle della III Classe e la scelta delle piante è più limitata. Quando questi suoli sono coltivati, è richiesta una gestione più accurata e le pratiche di conservazione sono più difficili da applicare e da mantenere. I suoli della IV Classe possono essere usati per colture, pascolo, boschi, praterie o riparo e nutrimento per la fauna selvatica. I suoli della IV Classe possono adattarsi bene solo a due o tre delle colture comuni oppure il raccolto prodotto può essere basso rispetto agli input per un lungo periodo di tempo. L'uso per piante coltivate è limitato per effetto di uno o più aspetti permanenti quali:

1. Pendenze ripide;
2. Severa suscettibilità all'erosione idrica ed eolica;
3. Severi effetti di erosione passata;
4. Suoli sottili;
5. Bassa capacità di trattenere l'umidità;
6. Frequenti inondazioni accompagnate da severi danni alle colture;
7. Umidità eccessiva con frequenti rischi di saturazione idrica dopo drenaggio;
8. Severa salinità o sodicità;
9. Clima moderatamente avverso.

Molti suoli pendenti in IV Classe in aree umide sono utilizzati per coltivazioni occasionali e non frequenti. Alcuni suoli della IV Classe mal drenati e pressoché piani non sono soggetti a erosione ma sono poco adatti per colture intercalari a causa del tempo necessario al suolo per asciugarsi completamente in primavera e per la bassa produttività per piante coltivate. Alcuni suoli della IV Classe sono adatti ad una o più specie particolari, come frutticole, alberi ornamentali e arbusti, ma questa idoneità da sola non è sufficiente per metterli in IV Classe. Nelle aree sub-umide e semiaride, i suoli di IV Classe con piante coltivate, adatte a questi ambienti, possono produrre: buoni raccolti negli anni con precipitazioni superiori alla media, raccolti scarsi negli anni con precipitazioni nella media e fallimenti nelle annate con precipitazioni inferiori alla media. Nelle annate con precipitazioni inferiori alla media il suolo deve essere salvaguardato anche se l'aspettativa di prodotto vendibile è bassa o nulla. Sono richiesti pratiche e trattamenti particolari per prevenire le perdite di suolo, per conservarne l'umidità e mantenerne la produttività. Talvolta è necessario trapiantare la coltura o effettuare lavorazioni di emergenza allo scopo principale di conservare il suolo in annate con precipitazioni basse. Queste pratiche devono essere adottate più frequentemente o più intensamente che nei suoli di III Classe.

V Classe

I suoli in V Classe hanno rischi di erosione assenti o lievi ma hanno altre limitazioni impossibili da rimuovere che restringono l'uso principalmente a pascolo, prateria, bosco, riparo e nutrimento per la fauna selvatica. I suoli in V Classe hanno limitazioni che restringono i tipi di piante che possono essere coltivate e che impediscono le normali lavorazioni per le colture. Essi sono pressoché piani ma alcuni sono umidi, sono spesso sommersi da corsi d'acqua, sono pietrosi, hanno limitazioni climatiche o hanno qualche combinazione di queste limitazioni. Esempi di suoli di V Classe sono:

1. Suoli di aree basse soggetti a frequenti inondazioni che impediscono la normale produzione delle colture;
2. Suoli pressoché piani con un periodo utile per la crescita delle piante che ostacola la normale produzione delle colture;
3. Suoli piani o quasi piani pietrosi o rocciosi;

4. Aree con acqua stagnante dove il drenaggio per le colture non è praticabile ma in cui i suoli sono utilizzabili per foraggiere o arboree.

A causa di queste limitazioni la coltivazione delle colture più comuni non è possibile; i pascoli però possono essere migliorati e si possono attendere profitti in caso di gestione adeguata.

VI Classe

I suoli in VI Classe hanno severe limitazioni che li rendono generalmente inutilizzabili per la coltivazione e limitano il loro uso principalmente al pascolo o prateria, boschi o riparo e nutrimento per la fauna selvatica. Le condizioni fisiche dei suoli in VI Classe sono tali per cui è consigliabile effettuare miglioramenti dei pascoli e delle praterie, se necessari, quali semine, calcitazioni fertilizzazioni e regimazioni delle acque tramite fossi perimetrali, fossi drenanti, fossi trasversali o diffusori d'acqua (water spreader). I suoli in VI Classe hanno limitazioni durevoli che non possono essere corrette:

1. Pendenze ripide;
2. Severi rischi di erosione;
3. Effetti della passata erosione;
4. Pietrosità;
5. Strato radicabile sottile;
6. Eccessiva umidità o inondabilità;
7. Bassa capacità di trattenimento dell'umidità;
8. Salinità o sodicità;
9. Clima rigido.

A causa di una o più di queste limitazioni questi suoli generalmente non sono usati per piante coltivate. Essi però possono essere usati per pascolo, prateria, bosco, riparo per gli animali o per qualche combinazione di questi. Alcuni suoli della VI Classe possono essere utilizzati senza rischi per le colture comuni purché venga adottata una gestione intensiva. Alcuni suoli appartenenti a questa classe sono inoltre adatti a colture particolari come frutteti inerbiti o simili, che necessitano di condizioni diverse da quelle richieste dalle colture tradizionali. In base ai caratteri del suolo ed al clima locale, i suoli possono essere molto o poco adatti all'utilizzo a bosco.

VII Classe

I suoli in VII Classe hanno limitazioni molto severe che li rendono inutilizzabili per la coltivazione e restringono il loro uso principalmente al pascolo, al bosco o alla vegetazione spontanea. Le condizioni fisiche nei suoli di VII Classe sono tali per cui è sconsigliabile attuare miglioramenti dei pascoli o delle praterie quali semine, calcitazioni, fertilizzazioni, regimazione delle acque con fossi perimetrali, canali di scolo, fossi trasversali o diffusori d'acqua. Le restrizioni del suolo sono più severe di quelle della VI Classe a causa di una o più limitazioni durevoli che non possono essere corrette, quali:

1. Pendenze molto ripide;
2. Erosione;
3. Suoli sottili;
4. Pietre;
5. Suoli umidi;
6. Sali o sodio;

7. Clima sfavorevole;
8. Altre limitazioni che li rendono inutilizzabili per le colture più comuni.

Essi possono essere utilizzati senza problemi per pascoli, boschi o riparo e nutrimento per la fauna selvatica o per alcune combinazioni di questi con una adeguata gestione. In base alle caratteristiche dei suoli ed al clima locale i suoli di questa classe possono essere molto o poco adatti all'utilizzo a bosco. Essi non sono adatti a nessuna delle colture comunemente coltivate; in casi particolari, alcuni suoli di questa classe possono essere utilizzati per colture particolari con pratiche di gestione particolari. Alcune zone di VII Classe possono necessitare di semine o piantagioni per proteggere il suolo e prevenire danni ad aree adiacenti.

VII Classe

Suoli ed aree in VIII Classe hanno limitazioni che ne precludono l'uso per produzioni vendibili e restringono il loro uso alla ricreazione, vegetazione naturale, approvvigionamento idrico o per scopi estetici. Per suoli ed aree in VIII Classe non si devono attendere profitti significativi dall'uso a colture, foraggi, piante arboree benché siano possibili profitti da uso a vegetazione spontanea, protezione dall'erosione idrica o ricreazione. Le limitazioni, che non possono essere corrette, possono risultare dagli effetti di:

1. Erosione o rischio di erosione;
2. Clima rigido;
3. Suolo umido;
4. Pietre;
5. Bassa capacità di trattenere l'umidità;
6. Salinità o sodicità;

Calanchi, rocce affioranti, spiagge sabbiose, alvei fluviali, zone limitrofe ad aree estrattive ed altre aree sterili sono incluse nella VIII Classe. Può essere necessario salvaguardare e gestire la crescita delle piante in suoli ed aree della VIII Classe in modo da proteggere altri suoli di maggiore interesse, per proteggere le acque, per la fauna e la flora selvatiche o per ragioni estetiche.

4.1.7.1.1. Identificazione della classe di capacità d'suo del suolo

All'interno della classe è possibile indicare il tipo di limitazione all'uso agricolo e forestale, con una o più lettere minuscole apposte dopo il numero romano identificativo della classe. Essi identificano se la limitazione, la cui intensità ha determinato la classi di appartenenza, è dovuta alla proprietà del suolo (s), ad eccesso idrico (w), a rischio di erosione (e) o ad aspetti climatici (c). Secondo le evidenze riscontrate, le aree interessate dal presente studio risultano ricadere nella classe IIsw.

4.1.8. CAPACITÀ DI RITENZIONE IDRICA

La capacità di ritenzione idrica (o acqua disponibile massima ADM), rappresenta la quantità d'acqua che un suolo è in grado di trattenere e rendere disponibile al diretto utilizzo per la crescita delle piante. Tale caratteristica è determinata dai fenomeni di imbibizione e capillarità, l'intensità di questi due fenomeni è strettamente dipendente alla tessitura ed alla struttura caratterizzante il suolo. Un suolo con un buon valore di capacità di ritenzione idrica è un suolo meno interessato dal fenomeno della percolazione. Da questa dipende inoltre la scelta del tipo di coltivazione e della modalità e quantità di irrigazioni. La capacità di ritenzione idrica dei suoli caratteristici del sito di interesse risulta essere abbastanza elevata tra 138-150 mm.