

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN
POTENZA NOMINALE 90 MWp
*Comune di Foggia (FG)***

PROPONENTE:

TEP RENEWABLES (FOGGIA 4 PV) S.R.L.
Corso Vercelli, 27 – 20144 Milano
P. IVA e C.F. 11262920967 – REA MI - 2590473

PROGETTISTA:

ING. LAURA CONTI
Iscritta all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pavia al n. 1726

AGRONOMO:

Dottore Agronomo Massimo Valagussa
Iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali delle province di Como, Lecco e Sondrio al numero 130

PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Relazione pedo-agronomica

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2564_4145_A3_FG_PD_R20_Rev0_R elazione pedo-agronomica .docx	07/2020	Prima emissione	M. Valagussa	CP	L. Conti

Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro
Leonardo Montesi	CEO TEP Renewables Ltd e A.U. TEP Renewables (Foggia 4 PV) Srl
Vincenzo Palumbo	Project Director
Laura Maria Conti	Direzione Tecnica
Corrado Pluchino	Project Manager
Riccardo Festante	Progettazione Elettrica, Rumore e Comunicazioni
Fabio Lassini	Progettazione Civile e Idraulica
Daniele Crespi	Coordinamento SIA
Marco Corrà	Architetto
Francesca Jaspardo	Esperto Ambientale
Andrea Gioni	Ingegnere Ambientale
Sergio Alifano	Architetto
Andrea Fanelli	Tecnico Elettrico
Pietro Simone	Geologo
Massimo Busnelli	Geologo
Mauro Aires	Ingegnere strutturista
Elena Comi	Biologo
Andrea Fronteddu	Ingegnere Elettrico
Massimo Valagussa	Agronomo
Michele Pecorelli (Studio Geodue)	Geologo - Indagini Geotecniche Geodue
Giovanni Saraceno (3e Ingegneria Srl)	Progetto di Connessione alla R.T.N.
Giovanni Capocchiano	Rilievo topografico
Sebastiano Muratore	Archeologo

INDICE

1. PREMESSA	4
2. DESCRIZIONE SINTETICA DELL'IMPIANTO	5
3. TERRITORIO: IDENTIFICAZIONE E CARATTERIZZAZIONE PEDOCLIMATICA	6
4. SITO DI IMPIANTO: CARATTERIZZAZIONE PEDO-AGRONOMICA.....	9
5. ASPETTI ECOLOGICI E DI SENSIBILITÀ.....	17
6. RIUTILIZZO DEL SUOLO DOPO L'IMPIANTO	21
7. CONCLUSIONI	28

1. PREMESSA

Con la presente il sottoscritto,

Massimo Valagussa, dottore agronomo iscritto all'Albo dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali delle province di Como, Lecco e Sondrio (n. 130) a seguito di incarico ricevuto dalla committenza per tramite di Minoprio Analisi e Certificazioni S.r.l., consegna la relazione pedo-agronomica relativa a realizzazione di impianto fotovoltaico in Foggia (FG), denominato "Foggia 4 PV 90 MW", ad opera della TEP Renewables (Foggia 4 PV) S.r.l..

2. DESCRIZIONE SINTETICA DELL'IMPIANTO

La presente relazione agronomica si riferisce alla realizzazione di un impianto solare fotovoltaico nel comune di Foggia denominato "Foggia 4" di potenza pari a 90 MWp da realizzarsi su area agricola di superficie totale recintata pari a circa 143.7 ettari (foglio mappa 44).

Titolare del progetto di impianto è la TEP RENEWABLES (Foggia 4 PV) S.r.l..

In estrema sintesi (rimandando per i dettagli alla documentazione di progetto del titolare dello stesso), la tecnologia impiantistica prevede l'installazione di moduli fotovoltaici bifacciali che saranno installati su strutture "tipologia tracker monoassiali", mediante palo infisso nel terreno. Il sesto di impianto prevede filari di moduli fotovoltaici (ciascuno di larghezza pari a 4.412 mm) posizionati su pali a distanza tra le file di metri 10.

La distanza fra i pannelli fotovoltaici di file adiacenti risulta pari a 5,6 metri, garantendo la possibilità di utilizzo agricolo della superficie non direttamente coperta dai moduli fotovoltaici.

Come risulta dal Certificato di Destinazione Urbanistica del 30/12/2019, protocollo 148787, i terreni interessati dall'impianto ricadono nella zona E (Zona Produttiva di tipo Agricolo) del Piano Urbanistico Generale del comune di Foggia.

3. TERRITORIO: IDENTIFICAZIONE E CARATTERIZZAZIONE PEDOCLIMATICA

Il territorio della regione Puglia può essere suddiviso in 5 differenti fasce territoriali sulla base delle differenti caratteristiche morfologiche (Appennino Dauno, Gargano, Tavoliere, Murge, Salento); Foggia, comune oggetto dell'impianto appartiene alla fascia del Tavoliere centrale, caratterizzato dalla dominanza di vaste superfici pianeggianti coltivate, prevalentemente a seminativo, che si spingono fino alle propaggini collinari dei Monti Dauni. I confini naturali del Tavoliere sono rappresentati dal costone garganico, dalla catena montuosa appenninica, dalla linea di costa e dalla valle dell'Ofanto.

Questi confini morfologici rappresentano una linea di demarcazione tra il paesaggio del Tavoliere e quello degli ambiti limitrofi sia da un punto di vista geolitologico (tra i depositi marini terrazzati della piana e il massiccio calcareo del Gargano o le formazioni appenniniche dei Monti Dauni), sia di uso del suolo (tra il seminativo prevalente della piana e il bosco/pascolo dei Monti Dauni, i pascoli del Gargano, i vigneti della Valle dell'Ofanto).

La pianura del Tavoliere è la seconda pianura per estensione nell'Italia peninsulare dopo la pianura padana. La sua origine risale a un fondale marino, gradualmente colmato da sedimenti sabbiosi e argillosi, successivamente emerso. Attualmente si configura in piane alluvionali geologicamente e morfologicamente omogenee e articolate in ripiani terrazzati degradanti verso il mare, con un'altitudine media pari a 100 m s.l.m.. La morfologia è sostanzialmente piatta, inclinata debolmente verso il mare e intervallata da ampie valli con fianchi costituiti da più o meno ripide scarpate.

In merito ai caratteri idrografici, l'intera pianura è attraversata da vari corsi d'acqua, tra i più rilevanti della Puglia (Carapelle, Candelaro, Cervaro e Fortore), che hanno contribuito significativamente, con i loro apporti detritici, alla sua formazione. Il limite che separa questa pianura dal Subappennino dauno è graduale. Il regime idrologico di questi corsi d'acqua è tipicamente torrentizio, caratterizzato da prolungati periodi di magra a cui si associano brevi, ma intensi, eventi di piena, in particolare nel periodo autunno-invernale. Importanti sono state inoltre le numerose opere di sistemazione idraulica e di bonifica che si sono succedute nei corsi d'acqua del Tavoliere, a volte con effetti contrastanti. Dette opere hanno portato alla presenza di estesi tratti di reticoli che presentano un elevato grado di artificialità, sia nei tracciati quanto nella geometria delle sezioni, che in molti casi risultano arginate.

Dal primo livello informativo della carta regionale dei suoli (Figura 3.1 – Progetto CORIN Land Cover), che individua e definisce a livello nazionale le regioni pedologiche, ovvero aree geografiche caratterizzate da un clima tipico e da specifiche associazioni di materiale parentale, la Puglia viene suddivisa in 3 distinte regioni pedologiche:

- 62.1: Piane di Capitanata, Metaponto, Taranto e Brindisi;
- 72.2: Versanti della Murgia e Salento;
- 72.3: Versanti del Gargano.

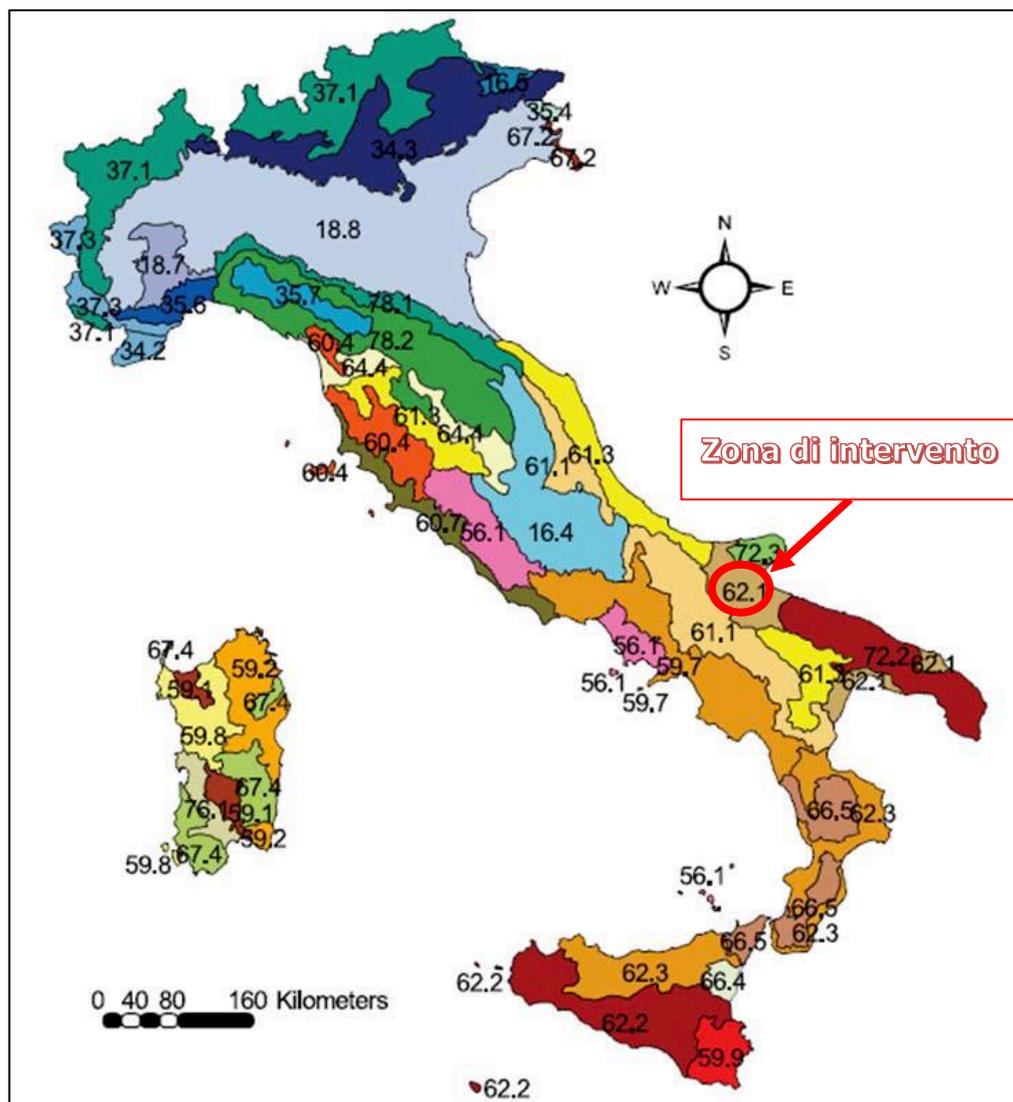


Figura 3.1: Soil Regions Of Italy

L'area oggetto di indagine e di intervento ricade nella prima delle 3 (62.1 - Piane di Capitanata, Metaponto, Taranto e Brindisi).

Questa regione presenta le seguenti caratteristiche:

- Clima e Pedoclima (Figura 3.2): mediterraneo subtropicale; media annuale della temperatura dell'aria 12-17 °C; media annuale delle precipitazioni: 400 – 800 mm; mesi più piovosi: Ottobre e Novembre, periodo più secco: Maggio-Settembre; mesi con temperatura media sotto gli 0 °C: nessuno; regime di umidità del suolo: xerico o xerico secco, termico.

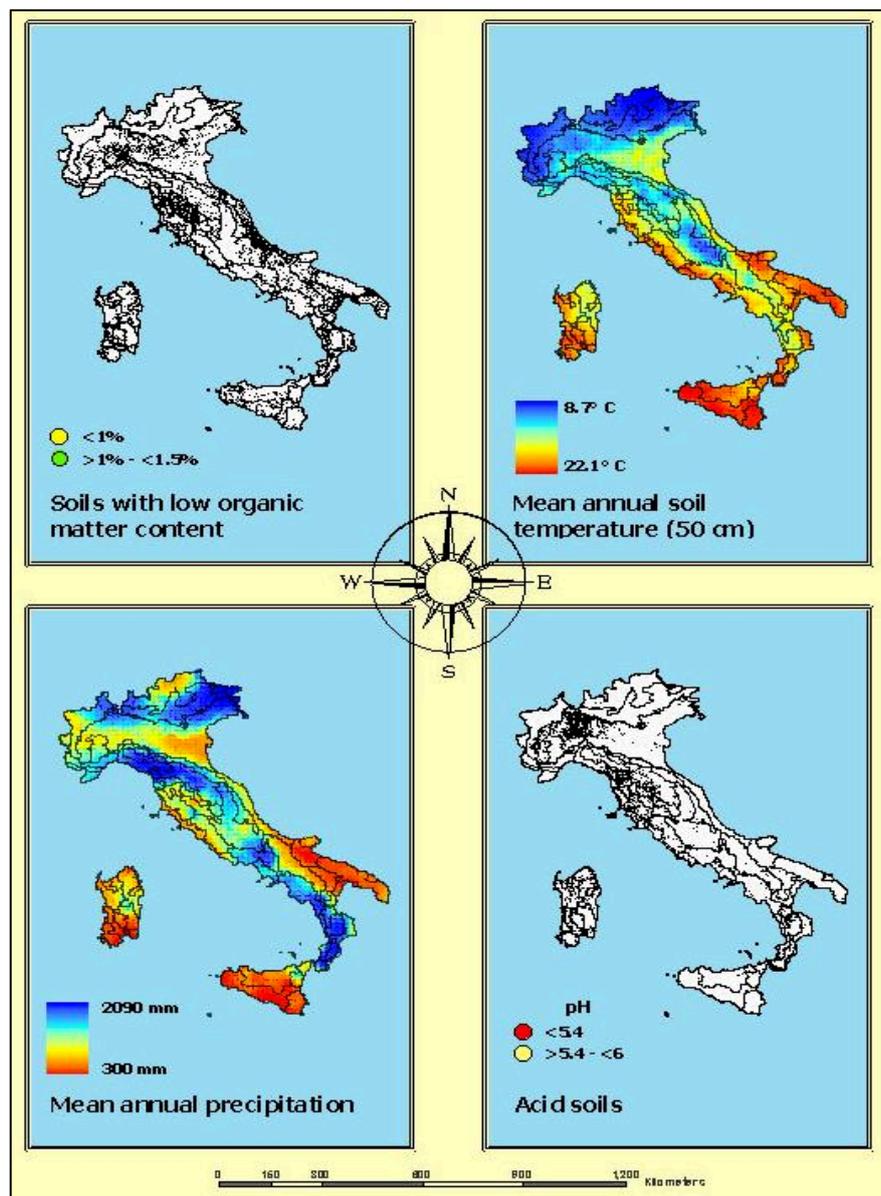


Figura 3.2: Soil Regions of Italy – dati climatici

- Geologia e morfologia: depositi marini e alluvionali principalmente ghiaiosi e limosi, con cavità calcaree: ambiente pianeggiante (pendenza media 3%), altitudine media 101 metri s.l.m. (fra 0 e 200 metri s.l.m.).
- Principali suoli: suoli con proprietà verticali e riorganizzazione dei carbonati (Calcic Vertisols, Vertic, Calcic and Gleyic Cambisols, Chromic and Calcic Luvisols, Haplic Calcisols), suoli alluvionali (Eutric Fluvisols), suoli salini (Salonchaks).
- Land Capability Classes: suoli appartenenti in genere alle classi I – II - III, con limitazione per tessitura ghiaiosa, durezza, aridità e salinità.
- Principali processi di degradazione dei suoli: processi di degrado dei suoli legati al concorso tra uso agricolo e uso non agricolo dell'acqua che sono rafforzati a causa del costante disseccamento climatico del Mediterraneo e della più intensa urbanizzazione. Sono stati rilevati fenomeni di alcalinizzazione del suolo associati alla salinizzazione; inoltre sono presenti localizzati fenomeni di degradazione delle qualità fisiche e chimiche dei suoli (uso irriguo di acque salmastre) e generalizzato scarso contenuto in sostanza organica nei suoli agrari.

4. SITO DI IMPIANTO: CARATTERIZZAZIONE PEDO-AGRONOMICA

Il Comune di Foggia si estende per circa 507 kmq nel centro del Tavoliere delle Puglie, nella regione della Capitanata, fra il fiume Cervaro e il torrente Celone.

I comuni confinanti sono Ascoli Satriano, Carapelle, Castelluccio dei Sauri, Cerignola, Lucera, Manfredonia, Ortona, Rignano Garganico, San Giovanni Rotondo, San Marco in Lamis, San Severo e Troia.

Il territorio si presenta pianeggiante, con altezze comprese fra 19 e 310 metri sopra il livello del mare (altezza media 80), in zona classificata a sismicità media e in fascia climatica D (clima mediterraneo, ma con tendenza sub continentale).

Da un punto di vista idrologico la provincia di Foggia è quella che maggiormente nella regione presenta corsi d'acqua superficiali, prevalentemente a carattere torrentizio. Il territorio comunale di Foggia, rientra nella Idro-Ecoregione 16 "BasilicataTavoliere", unità idrografica 3 "Tavoliere delle Puglie" ed è interessato dai bacini del Candelaro, del Cervaro e del Carapelle (Figura 4.1).

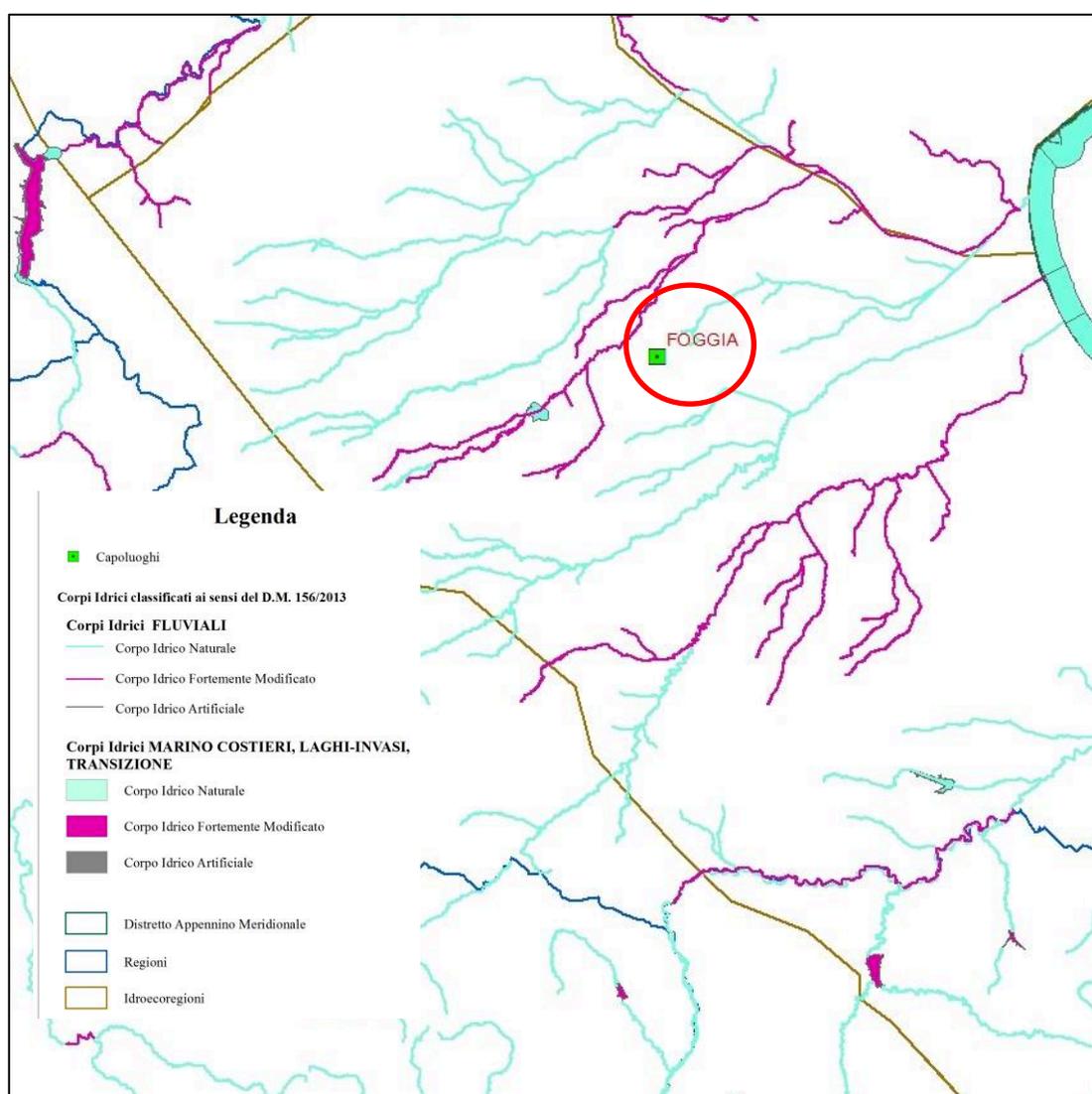


Figura 4.1: Corpi idrici superficiali (estratto Tav. 3 PGA ciclo 2015-2021)

I corsi idrici a nord-est del comune vengono classificati come “modificati”; al contrario, quelli a sud del comune ancora presentano un buon livello di naturalità.

L’economia principale del comune è l’agricoltura, con prevalenza di territori agricoli utilizzati prevalentemente a seminativi semplici non irrigui, in rotazione con colture orticole; modesta (quasi assente), soprattutto rispetto ad altre zone della Puglia, la presenza di uliveti, vigneti e frutteti (Figura 4.2).

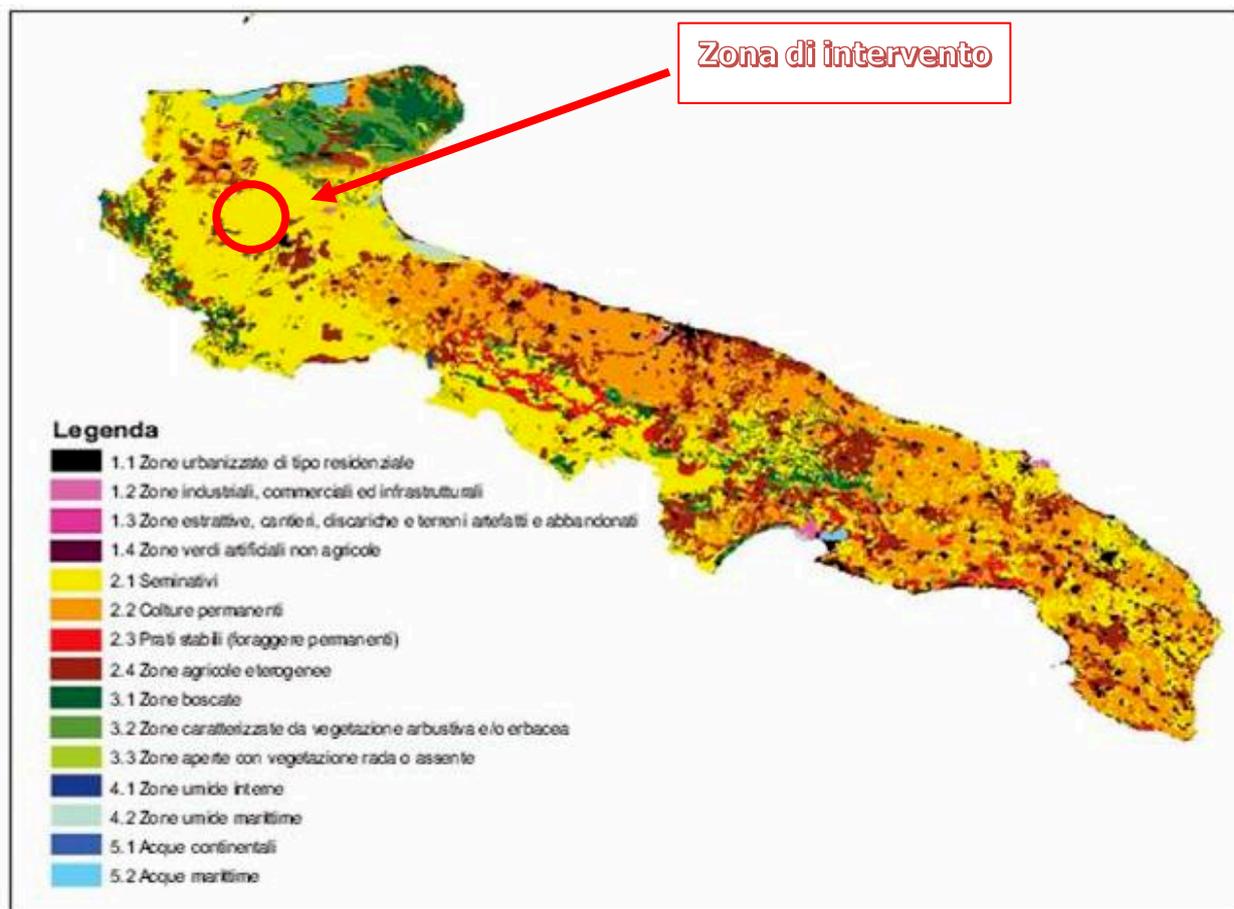


Figura 4.2: Uso dei suoli a scala regionale (fonte Corine land cover 2012)

Fonte ISTAT 2008 evidenzia una SAU regionale ((superficie agricola utilizzata) di quasi 1.500.000 ettari, dei quali 1/3 destinato a seminativi e quasi 1/3 ad olivo; la restante quota è suddivisa in colture orticole, industriali, vite, fruttiferi, foraggere (Figura 4.3).

La provincia di Foggia presenta una situazione che si discosta da quella media regionale; la SAU provinciale, che rappresenta quasi il 40% di quella regionale, è rappresentata per quasi la metà da seminativi (in primis cereali), mentre l’olivo e le colture orticole ne rappresentano meno del 10% a testa; una quota importante della SAU (quasi il 25%) è rappresentata dalle colture foraggere.

La SAU biologica (Figura 4.4) ha una modesta rilevanza (21% della SAU regionale e meno del 5% di quella provinciale); cereali (circa 40% delle colture biologiche provinciali) e olivo (meno del 30%) sono le colture più rappresentate in questo ordinamento culturale.

Modeste le colture da legno.

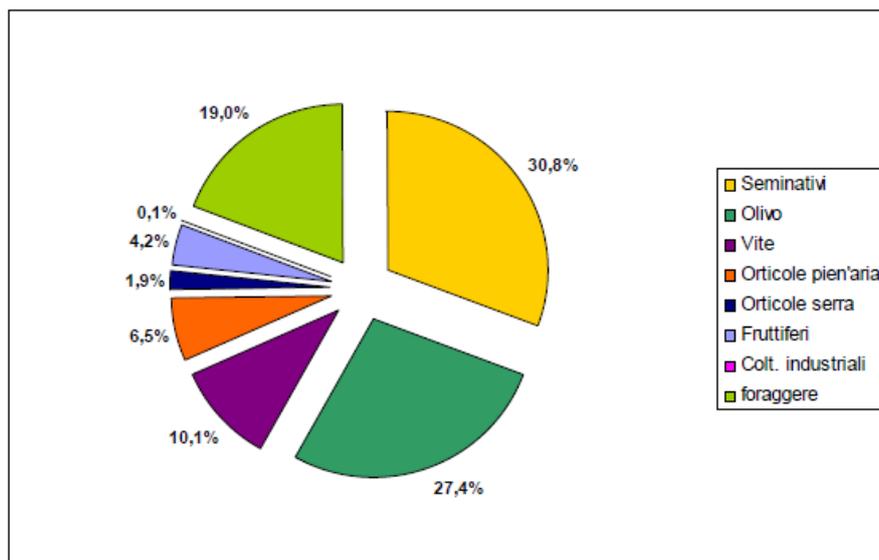


Figura 4.3: Puglia – percentuale ripartizione SAU (fonte ISTAT 2008)

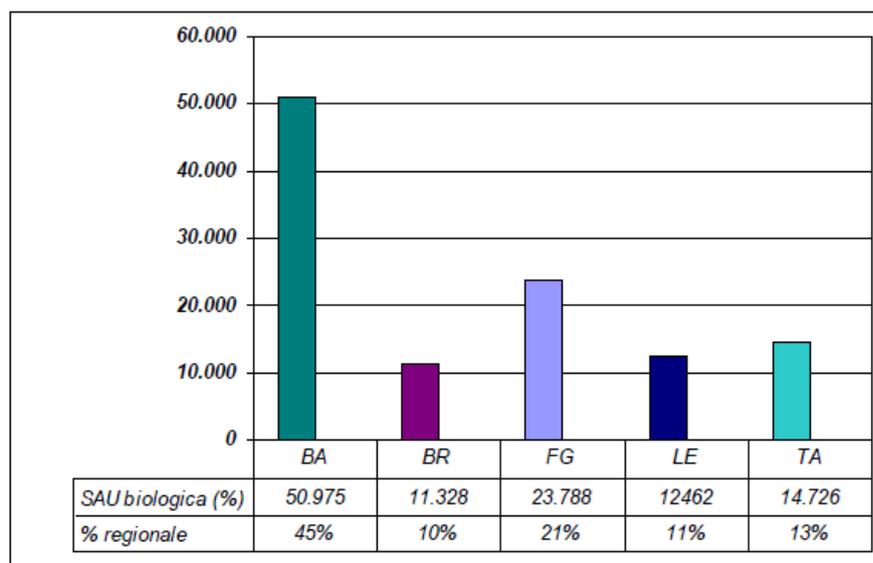


Figura 4.4: Puglia – percentuale ripartizione provinciale SAU biologica (fonte ISTAT 2007)

Nel comune di Foggia la SAU totale è pari a quasi 48.000 ettari, della quale ben oltre l'80% destinata a seminativi.

L'agricoltura della provincia di Foggia risulta, inoltre, quella che impiega la maggior quantità di prodotti fitosanitari nella regione e, data la elevata permeabilità dei suoli, presenta il livello regionale di contaminazione delle acque più elevato. Anche la concentrazione di nitrati nelle acque superficiali e sotterranee (onestamente non completamente attribuibili all'agricoltura) risulta la più elevata della regione. La zootecnia in Puglia è rappresentata principalmente da aziende bovine, ovi-caprine ed equine. Nella provincia di Foggia le aziende zootecniche rappresentano il 25% del totale aziendale (seconda provincia), rappresentate principalmente da quelle con ovini e bovini.

L'area di intervento, inserita nei quadranti 408101 e 408062 (CTR grigliato IGM 5000) in località Pezze Solette, è localizzata a nord della SS 17 che collega Foggia a Lucera, a est della SP 13 e a ovest del torrente Candelaro (Figura 4.5).



Figura 4.5: Vista generale area di intervento (fonte SIT.Puglia.it)

La morfologia dell'area interessata dall'impianto e di quella circostante la zona è pianeggiante, con altitudine media di circa 70 metri s.l.m.. La disposizione grafica dell'impianto è riportata in Figura 4.6.



Figura 4.6: Disposizione grafica dell'impianto e delle opere di connessione

La carta dei suoli d'Italia fa rientrare i terreni destinati all'impianto nei Vertisuoli (Figura 4.7), particolare tipologia di suoli nei quali l'abbondante presenza di argille espandibili determina espansioni e contrazioni del terreno in condizioni, rispettivamente, di clima umido e secco; le contrazioni, caratteristiche del periodo secco, provocano l'apertura di larghe fessurazioni.

Risulta un suolo povero di scheletro in superficie, piuttosto profondo, di medio impasto/argilloso, a reazione tendenzialmente neutra e con discreto grado di fertilità di base.

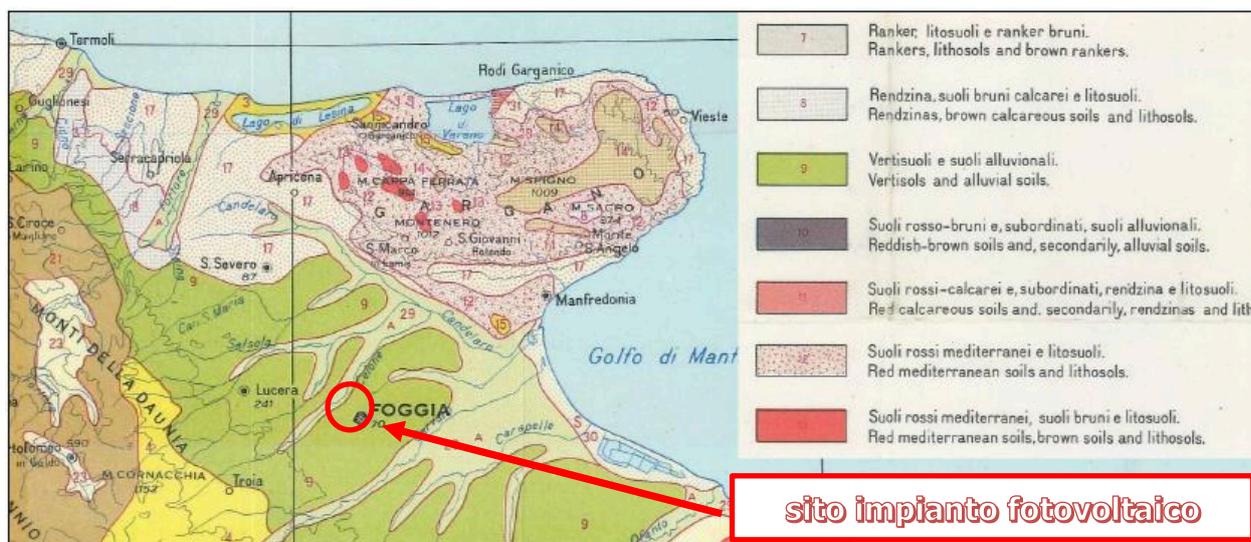


Figura 4.7: Estratto della Carta dei Suoli d'Italia

Dati catastali e dimensione dei terreni oggetto di impianto, compresi quelli dell'area di connessione (esterna al sito di impianto), sono riportati in Tabella 1.

Per quanto riguarda l'area di impianto, la superficie totale delle particelle coinvolte risulta pari a circa 155 ettari, ma sono 143,7 gli ettari propriamente interessati dall'installazione dei moduli fotovoltaici.

Il dato catastale di uso del suolo del sito di impianto indica la preponderante presenza di seminativi, alcuni dei quali irrigui.

Dalla carta d'uso dei suoli (fonte SIT.Puglia.it), i terreni oggetto di impianto, risultano a seminativi semplici in aree irrigue (2121), come evidenziato in Figura 4.8.

In relazione all'area utilizzata come sito di trasformazione energia (SE), la superficie catastale delle particelle coinvolte risulta pari a poco più di 5 ettari, ma sono circa 1,5 gli ettari oggetto di utilizzo. Dalla carta d'uso dei suoli (fonte SIT.Puglia.it), questi terreni risultano a seminativi semplici in aree irrigue (2121) e in minor parte a frutteti e frutti minori (222).

In relazione al percorso di connessione fra il sito di produzione dell'impianto fotovoltaico e l'area di trasformazione dell'energia, lo stesso sarà interamente realizzato a mezzo di interrimento lungo percorso stradale, senza alterazione dello stato dei luoghi e nessuna invasione/occupazione di altri terreni ad uso agricolo-paesaggistico-forestale.

Tabella 4.1: Dati catastali area di intervento e destinazione d'uso

AREA IMPIANTO							
SEZIONE	Foglio	Particella	Qualità	Classe	ha	are	ca
S1 - NORD	44	68	SEMINATIVO	2	16	47	72
S1 - NORD	44	102	SEMINATIVO	2	2	8	5
S2 - CENTRO	44	15	SEMINATIVO	2	4	80	10
S2 - CENTRO	44	16	SEMINATIVO	2	5	47	89
S2 - CENTRO	44	44	SEMINATIVO	2	1	23	45
S2 - CENTRO	44	73	SEMIN IRRIG	U	2	93	20

S2 - CENTRO	44	141	SEMINATIVO	2	1	80	45
S2 - CENTRO	44	154	SEMINATIVO	2	27	42	62
S2 - CENTRO	44	155	SEMINATIVO	2	21 16	42 61	34 82
S2 - CENTRO	44	156	SEMINATIVO	2	16	61	82
S2 - CENTRO	44	169	SEMIN IRRIG	U		54	27
S2 - CENTRO	44	175	SEMINATIVO	2	1	98	20
S2 - CENTRO	44	177	SEMINATIVO	2	1	98	20
S3 - SUD	44	11	SEMINATIVO	2	11	98	67
S3 - SUD	44	71	SEMIN IRRIG	U	13	21	63
S3 - SUD	44	139	SEMINATIVO	2		30	60
S3 - SUD	44	165	SEMIN IRRIG	U	2	66	2
S3 - SUD	44	166	SEMIN IRRIG	U	2	8	49
S3 - SUD	44	167	SEMIN IRRIG	U 2	5	98 42	3
S3 - SUD	44	170	SEMIN IRRIG	U	4	94	95
S3 - SUD	44	171	SEMIN IRRIG	U		77	74
S3 - SUD	44	172	SEMIN IRRIG	U		74	48
S3 - SUD	44	173	SEMIN IRRIG	U	1	6	5
S3 - SUD	44	280	SEMINATIVO	2	6	17	38
AREA STAZIONE DI TRASFORMAZIONE							
SEZIONE	Foglio	Particella	Qualità	Classe	ha	are	ca
SE	51	151	SEMINATIVO	1		33	22
			FRUTTETO	U		13	52
			VIGNETO	2		3	66
SE	51	679	ENTE URBANO				84
SE	51	680	FRUTTETO IRR	U		27	16
SE	51	75	SEMINATIVO	1	4	37	70
			FRUTTETO	U		7	

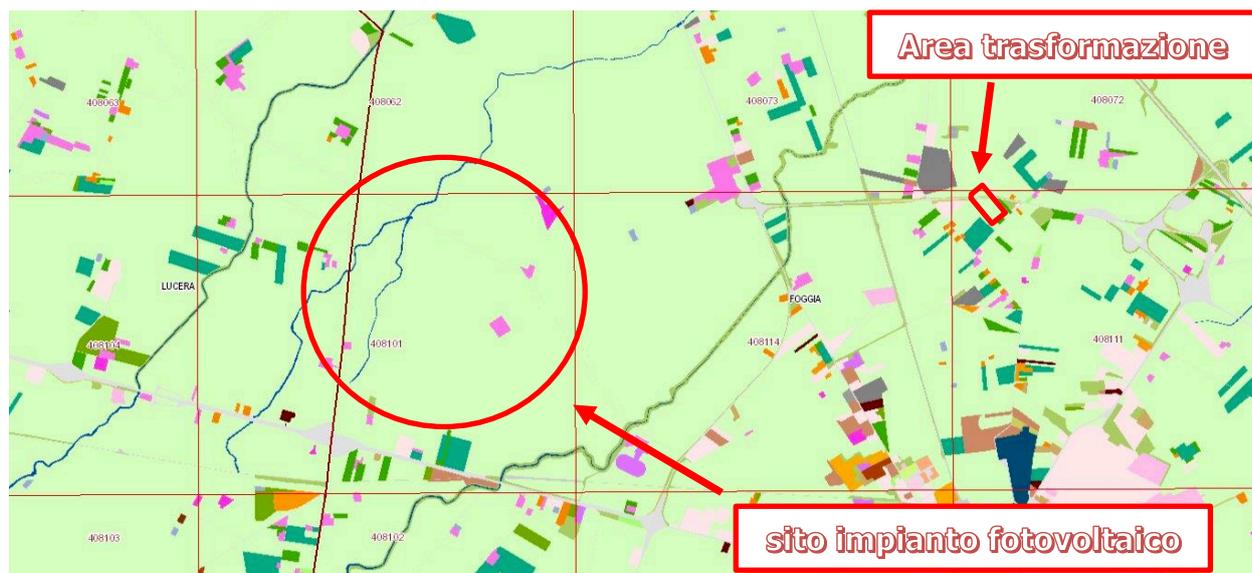


Figura 4.8: Estratto Carta Uso dei Suoli (fonte SIT.Puglia.it)

Lo stato attuale dei luoghi nell'area di impianto vede la quasi totalità della superficie rappresentata da colture di cereali (grano duro in particolare), con presenza sporadica di orticoltura a cielo aperto. Nel raggio di 500 metri, a sud dell'impianto, esternamente allo stesso, sono presenti piccoli appezzamenti di vigneti e uliveti.

Per l'area esterna di trasformazione dell'energia prodotta, la situazione attuale è di seminativo, con una parte minore che vede la presenza di modesti esemplari di ulivi abbandonati, molti dei quali già oggetto di taglio al piede.

Le azioni antropiche nel corso degli anni hanno portato a una perdita di elementi di naturalità dell'area, in particolare, in prossimità delle aree spondali e ripariali relative ai corsi d'acqua, come quello del torrente Candelaro, posizionato ben a sud rispetto all'area di impianto. All'interno dell'area di impianto è presente il torrente Laccio, corpo idrico fortemente modificato.

Il clima è di tipo continentale-mediterraneo, con estati calde e asciutte e inverni miti e piovosi. L'area risente poco dell'influenza del mare (distante circa 30 km), con temperature medie di 14-15° C, ma con temperature minime invernali e massime estive accentuate. Le precipitazioni si attestano intorno ai 500 mm di pioggia (media annua), concentrate preferibilmente nel periodo autunno-vernino.

Attraverso il sistema di classificazione della capacità d'uso dei suoli (Land Capability Classificazione "LCC") è possibile valutare un suolo in base alle sue potenzialità produttive, finalizzate all'utilizzazione di tipo agro-silvo-pastorale, sulla base di una gestione sostenibile e pertanto conservativa delle risorse del suolo. Il concetto centrale della LCC è quello che la produttività del suolo non è solo legata alle proprietà chimico-fisiche intrinseche (pH, sostanza organica, struttura, salinità, saturazioni in basi), bensì anche alle qualità dell'ambiente in cui risulta inserito (morfologia, clima, vegetazione, ...).

I suoli vengono classificati essenzialmente allo scopo di metterne in evidenza i rischi di degradazione derivanti da usi inappropriati. A tale scopo, l'interpretazione viene effettuata integrando le informazioni inerenti le caratteristiche intrinseche del suolo (profondità, pietrosità, fertilità) con quelle relative all'ambiente nel quale è inserito (pendenza, rischio di erosione, rischio all'allagamento, limitazioni climatiche). Questa classificazione permette di individuare i suoli più adatti all'uso agricolo, allo scopo di preservarli da altri usi in sede di pianificazione territoriale, se possibile e conveniente (Figura 4.9).

CLASSE	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	sottoclasse
Profondità utile alle radici (cm)	≥100	≥75	≥50	≥25	≥25	≥25	≥10	<10	s1
Lavorabilità	facile	moderata	difficile	m. difficile	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	s2
Pietrosità superficiale >7,5 cm (%)	<0,1	0,1-1	1-4	4-15	≤15	15-50	15-50	>50	s3
Rocciosità (%)	assente	assente	<2	2-10	≤10	<25	25-50	>50	s4
Fertilità chimica	buona	parz. buona	moderata	bassa	da buona a bassa	da buona a bassa	molto bassa	qualsiasi	s5
Salinità	non salino (primi 100 cm)	leggerm. salino (primi 50cm) e/o moderat. salino (tra 50 e 100 cm)	moderat. salino (primi 50cm) e/o molto salino o estrem. salino (tra 50 e 100 cm)	molto salino o estrem. salino primi 100 cm	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	s6
Drenaggio	buono, mod. rapido, rapido	mediocre	lento	molto lento	da rapido a molto lento	da rapido a molto lento	da rapido a molto lento	impedito	w7
Rischio di inondazione	nessuno	raro e ≤2gg	raro e da 2 a 7gg o occasionale e ≤2gg	occasionale e >2gg	frequente e/o golene aperte	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	w8
Pendenza (%)	<10	<10	<30	<30	<10	<60	≥60	qualsiasi	e9
Rischio di franosità	assente	basso	basso	moderato	assente	elevato	molto elevato	qualsiasi	e10
Erosione attuale	molto scarsa	scarsa	moderata	elevata	assente	molto elevata	qualsiasi	qualsiasi	e11
Rischio di deficit idrico	assente	lieve	Moderato; forte con irrigazione	forte senza irrigazione; molto forte con irrigazione	da assente a molto forte (con irrigazione)	molto forte senza irrigazione	qualsiasi	qualsiasi	c12
Interferenza climatica	nessuna o molto lieve	lieve	moderata (200-800 m)	da nessuna a moderata	da nessuna a moderata	forte (800-1600 m)	molto forte (>1600 m)	qualsiasi	c13

Figura 4.9: LCC – modello interpretativo (fonte ARPAV Veneto)

Il sistema prevede la ripartizione dei suoli in 8 classi di capacità (Figura 4.10). Le prime 4 classi sono compatibili con l'uso agricolo, forestale e zootecnico; le classi dalla quinta alla settima non permettono un uso agricolo intensivo, mentre nelle aree appartenenti all'ultima classe, l'ottava, non è possibile alcuna forma di utilizzazione agricolo-produttiva. Dall'esame dei parametri rilevati nell'area interessata dall'impianto fotovoltaico, si ritiene adeguato classificare il suolo interessato all'intervento nelle classi I, II e III (possibili limitazioni relative a tessitura grossolana e aridità).

CLASSE	
I	I suoli hanno poche limitazioni che ne restringono il loro uso.
II	I suoli hanno limitazioni moderate che riducono la scelta delle colture oppure richiedono moderate pratiche di conservazione.
III	I suoli hanno limitazioni severe che riducono la scelta delle colture oppure richiedono particolari pratiche di conservazione, o ambedue.
IV	I suoli hanno limitazioni molto severe che restringono la scelta delle colture oppure richiedono una gestione particolarmente accurata, o ambedue.
V	I suoli presentano rischio di erosione scarso o nullo (pianeggianti), ma hanno altre limitazioni che non possono essere rimosse (es. inondazioni frequenti), che limitano il loro uso principalmente a pascolo, prato-pascolo, bosco o a nutrimento e ricovero della fauna locale.
VI	I suoli hanno limitazioni severe che li rendono per lo più inadatti alle coltivazioni e ne limitano il loro uso principalmente a pascolo, prato-pascolo, bosco o a nutrimento e ricovero della fauna locale.
VII	I suoli hanno limitazioni molto severe che li rendono inadatti alle coltivazioni e che ne restringono l'uso per lo più al pascolo, al bosco o alla vita della fauna locale.
VIII	I suoli (o aree miste) hanno limitazioni che precludono il loro uso per produzione di piante commerciali; il loro uso è ristretto alla ricreazione, alla vita della fauna locale, a invasi idrici o a scopi estetici.

Figura 4.10: Classificazione capacità uso suoli (LCC)

5. ASPETTI ECOLOGICI E DI SENSIBILITÀ

Nel mosaico ambientale regionale prevalgono, come superficie, le tipologie appartenenti alla categoria “Coltivi ed aree costruite”, in particolare oliveti e coltivi (fonte ISPRA, 2014).

Tuttavia, nella provincia di Foggia, prevalgono i seminativi intensivi e continui” (51,75%) seguiti dagli oliveti (8,11%) e, per la componente naturale, dalle “Cerrete sud-italiane” (7,25%).

E’ possibile rilevare che, in relazione agli elementi caratterizzanti il paesaggio agrario, l’attività dell’uomo, in particolare quella agricola, ha notevolmente modificato il quadro originario della vegetazione.

La zona rientra nella categoria dell’areale Mediterraneo, sebbene questa particolare area non sia mai stata caratterizzata dalla presenza di una macchia mediterranea vera e propria; trattasi bensì di aree bonificate e destinate fin dal principio all’agricoltura. Essa risulta caratterizzata dalla prevalenza degli elementi antropici e dalla sostituzione della vegetazione naturale con quella agricola, con un paesaggio dominante costituito dai seminativi; rara la presenza di uliveti e ancor meno di vigneti, tipici di altre zone della Puglia.

In queste condizioni la vegetazione spontanea che si è affermata è costituita essenzialmente da specie che ben si adattano a condizioni di suoli lavorati o, come nel caso dei margini delle strade, a condizione edafiche spesso estreme.

L’uso territoriale dell’area è quindi prettamente agricolo, spesso in monocoltura di grano, con conseguente degrado della biodiversità floristica e vegetazionale.

La mappa regionale del “Valore Ecologico di Carta della Natura” (fonte ISPRA, 2014) permette di evidenziare le aree in cui sono presenti aspetti peculiari di naturalità del territorio. Essa risulta un elemento estremamente utile ed interessante che permette una visione complessiva, sia dal punto di vista quantitativo quanto da un punto di vista spaziale, di ciò che nel territorio regionale rappresenta un bene ambientale (Figura 5.1).

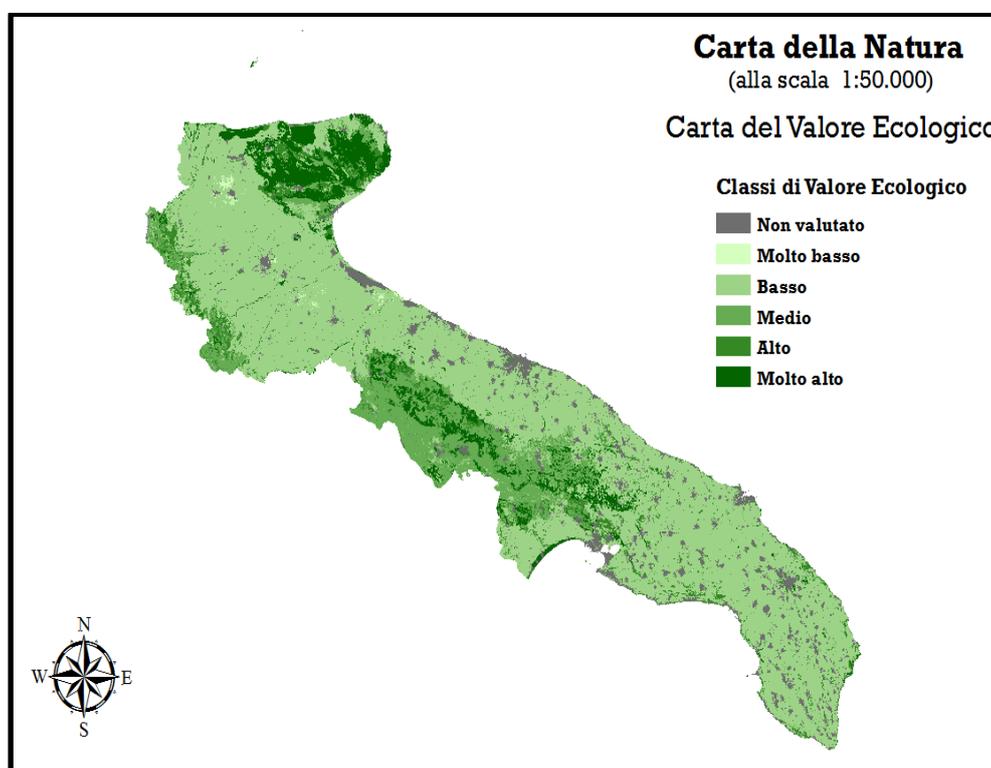


Figura 5.1: Carta della Natura – Valore ecologico (fonte ISPRA, 2014)

Nella regione, l'area con valore ecologico più alto è quella del Gargano (vero serbatoio regionale di naturalità), ma ottimi valori si trovano anche 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 di una certa naturalità solo in corrispondenza dei corsi fluviali dell'Ofanto, del Carapelle e del Cervaro.

Anche la distribuzione regionale del parametro di "sensibilità ecologica" (individuazione delle aree più sensibili alla degradazione) rispecchia quanto precedentemente visionato.

Complessivamente (Figura 5.2) i biotopi con classi di sensibilità ecologica bassa e molto bassa rappresentano il 70% del territorio, fra i quali il Tavoliere e, nello specifico, l'area oggetto di intervento.

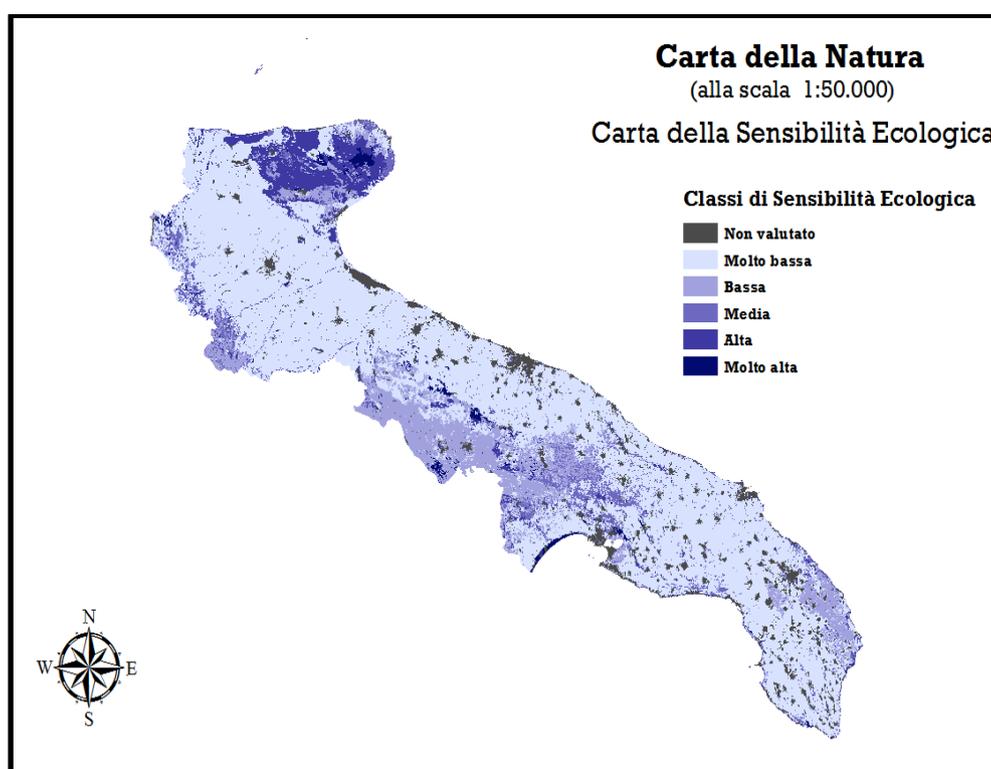


Figura 5.2: Carta della Sensibilità Ecologica (fonte ISPRA, 2014)

Sempre nella zona di interesse, risultano molto bassi i valori di "pressione antropica" (Figura 5.3) e di "fragilità ambientale" (Figura 5.4), a conferma di un'area prevalentemente agricola.

)

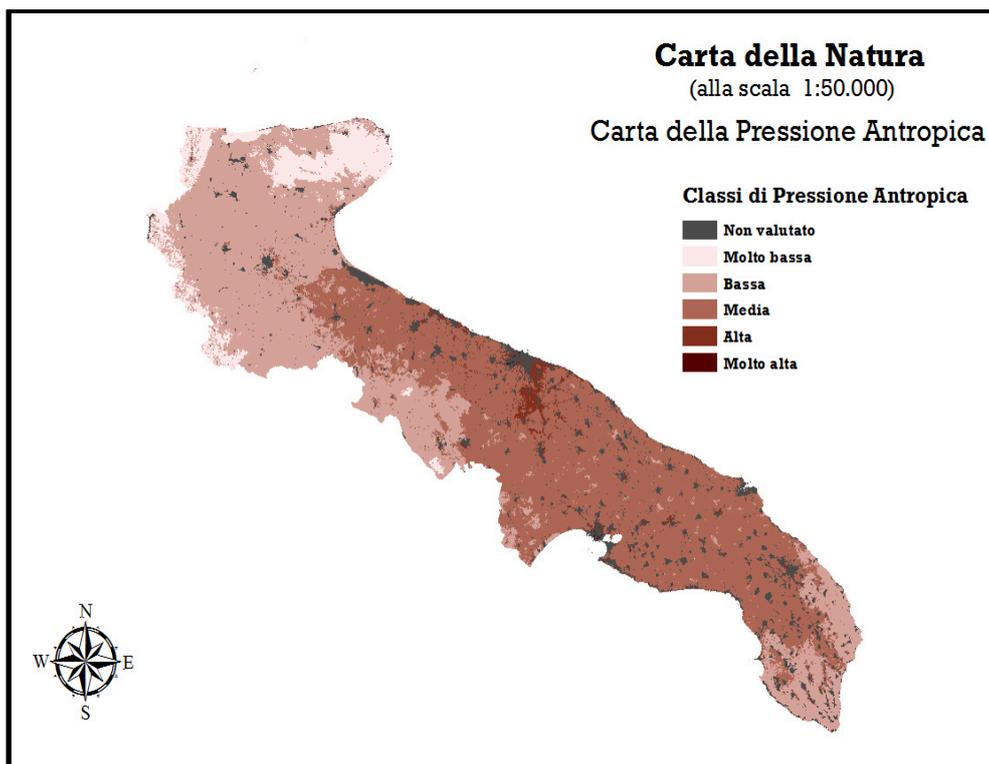


Figura 5.3: Carta della Pressione Antropica (fonte ISPRA, 2014)

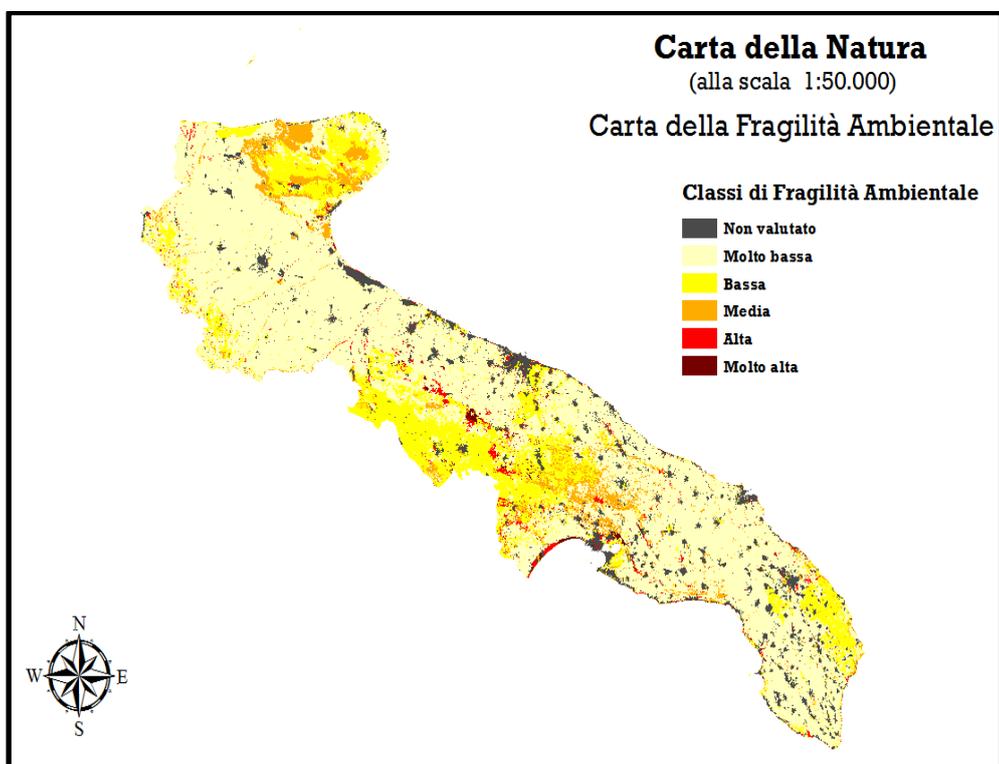


Figura 5.4: Carta della Fragilità Ambientale (fonte ISPRA, 2014)

Dall'analisi dei dati è possibile affermare che sul territorio della Puglia prevalgono la componente antropica ed agricola a discapito della componente naturale. Quest'ultima, effettivamente, risulta relegata a ristrette

e frammentate superfici, ad eccezione dei complessi naturali localizzati sul Gargano e sui Monti Dauni (hot spot di biodiversità) che rischiano, pertanto, l'isolamento.

Nell'area interessata dall'impianto è prevalente la componente agricola.

Il sistema informativo "Carta della Natura" della regione Puglia costituisce un valido strumento a supporto del monitoraggio dello stato di conservazione degli habitat presenti nel territorio regionale (Figura 5.5).

L'indagine permette di evidenziare come il sito di intervento oggetto di valutazione non ricada in un ambito naturale di elevato valore ecologico e nemmeno in ambito paesaggistico di rilievo, risultando ben distante dalle aree protette regionali (riserve naturali, parchi, SIC, ZPS).

Si evidenzia inoltre l'assenza sia di aree di uliveti censiti, quanto di ulivi monumentali.

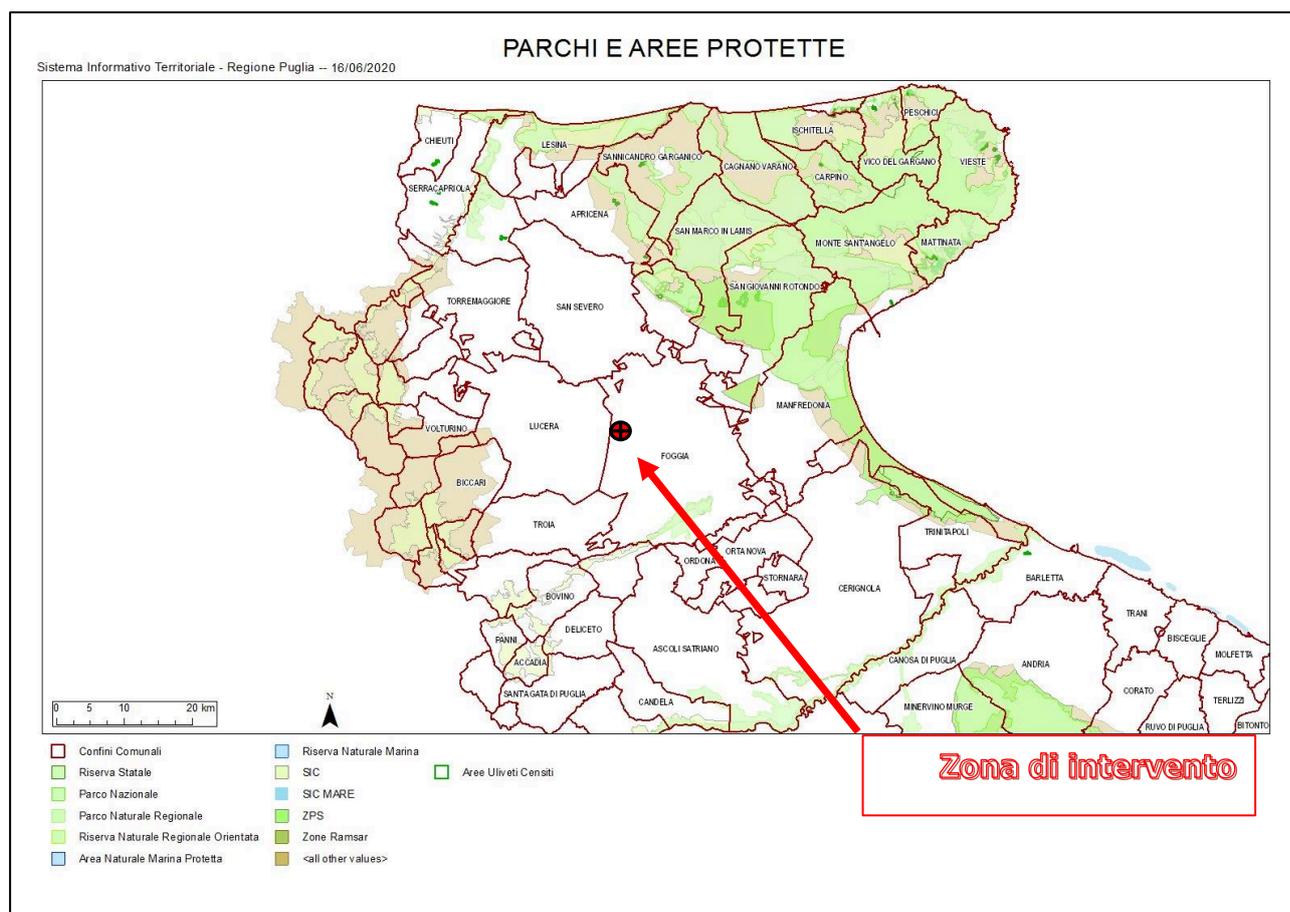


Figura 5.5: Ambiti naturali (fonte SIT Puglia, 2020)

6. RIUTILIZZO DEL SUOLO DOPO L'IMPIANTO

La tipologia dell'intervento tecnologico non prevede sbancamenti e movimenti di terra tali da pregiudicare l'assetto geomorfologico e idrogeologico generale, tantomeno influenzare il ruscellamento delle acque superficiali e la permeabilità globale dell'area.

Il progetto prevede, infatti, una convivenza dell'impianto fotovoltaico con un ambiente semi naturale al fine di mantenere la funzionalità del suolo in termini di fertilità, accumulo carbonio organico, permeabilità e regimazione delle acque piovane, salvaguardia della biodiversità.

L'impianto fotovoltaico interesserà una superficie di suolo totale pari a circa 155 ettari. Tuttavia, valutando il sesto di impianto dei moduli fotovoltaici, circa il 50% della superficie totale potrà avere una destinazione agro-ambientale

L'idea progettuale prevede di destinare la superficie utilizzabile all'impianto alla coltivazione di specie erbacee ed arbustive mellifere e di inserire alveari per la produzione di miele.

La Puglia vanta una lunga tradizione apistica, già nota in epoca greco-romana. Tuttavia, a partire dal XIX secolo l'attività apistica è andata sempre più diminuendo.

L'apicoltura in Puglia era effettuata servendosi del cosiddetto "bugno rustico", blocchi di pietra a forma di parallelepipedo, cavi all'interno, con una delle due estremità forata, per permettere passaggio delle api, e l'altra periodicamente chiusa con un tappo in pietra e sigillata con calce mista a terra, per evitare il passaggio delle api. Durante il periodo della raccolta l'apicoltore rimuoveva il tappo e "tagliava" i favi.



Figura 6.1: alveari in tufo (sx) e in pietra (dx) (fonte Masetti, 2002)

Negli ultimi anni l'apicoltura pugliese ha ripreso vigoria, grazie a piccole e grandi aziende che hanno scommesso sulla rivalutazione del territorio anche sotto il profilo delle produzioni di miele e altri prodotti dell'alveare. Oggigiorno la Puglia è infatti tra le più interessanti regioni d'Italia per l'ampia varietà dei pascoli per le api: dagli agrumeti della costa jonica, ai ciliegeti della provincia di Bari, ai seminativi della Murgia, alla macchia mediterranea della costa salentina.

Il report statistico relativo all'anno 2019, a cura dell'Osservatorio Nazionale Miele (MIPAAF) evidenzia come nella scorsa annata si sia particolarmente manifestata la gravità degli effetti del cambiamento climatico sull'apicoltura produttiva italiana. Mai come nel 2019 si sono susseguiti eventi meteorologici estremi, accompagnati da episodi anche violenti (grandine, burrasche di vento, esondazioni), che hanno determinato perdite di produzione elevate, soprattutto per quanto riguarda i mieli primaverili.

La produzione nazionale di miele nell'anno 2019 è stata di 15.000 tonnellate (Grafico 6.1), con una riduzione rispetto alla produzione attesa di quasi il 35%.

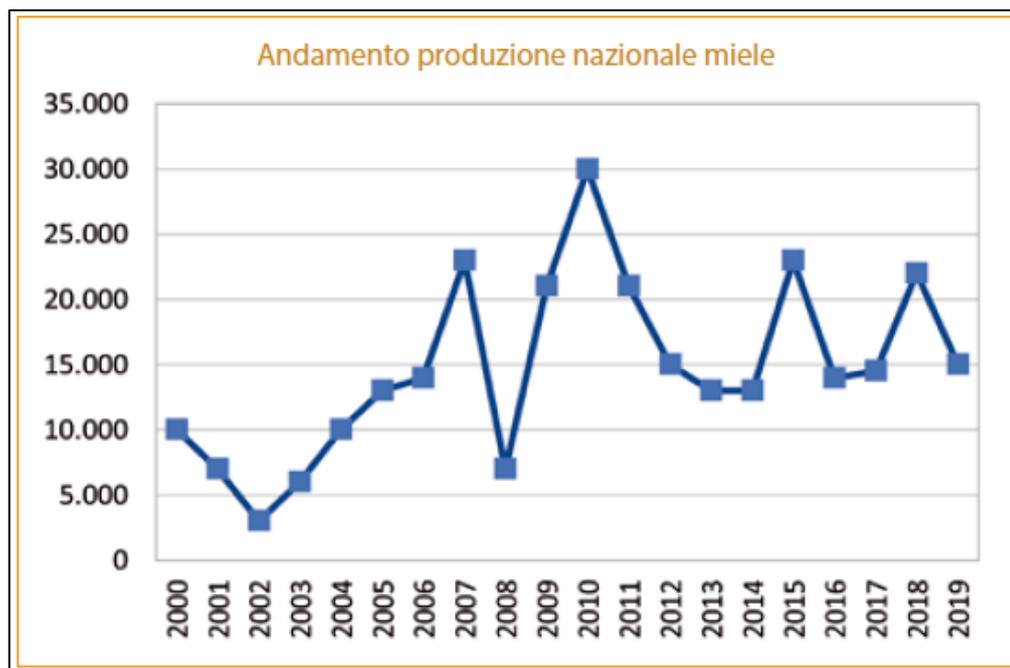


Grafico 6.1: andamento produzione nazionale miele 2019

La consistenza di alveari in Puglia nel 2019 supera le 20.000 unità; il 25% di questi riguarda produttori hobbisti. Anche in Puglia il 2019 non è stata un'annata eccellente, seppur con qualche significativa eccezione (Tabella 6.1).

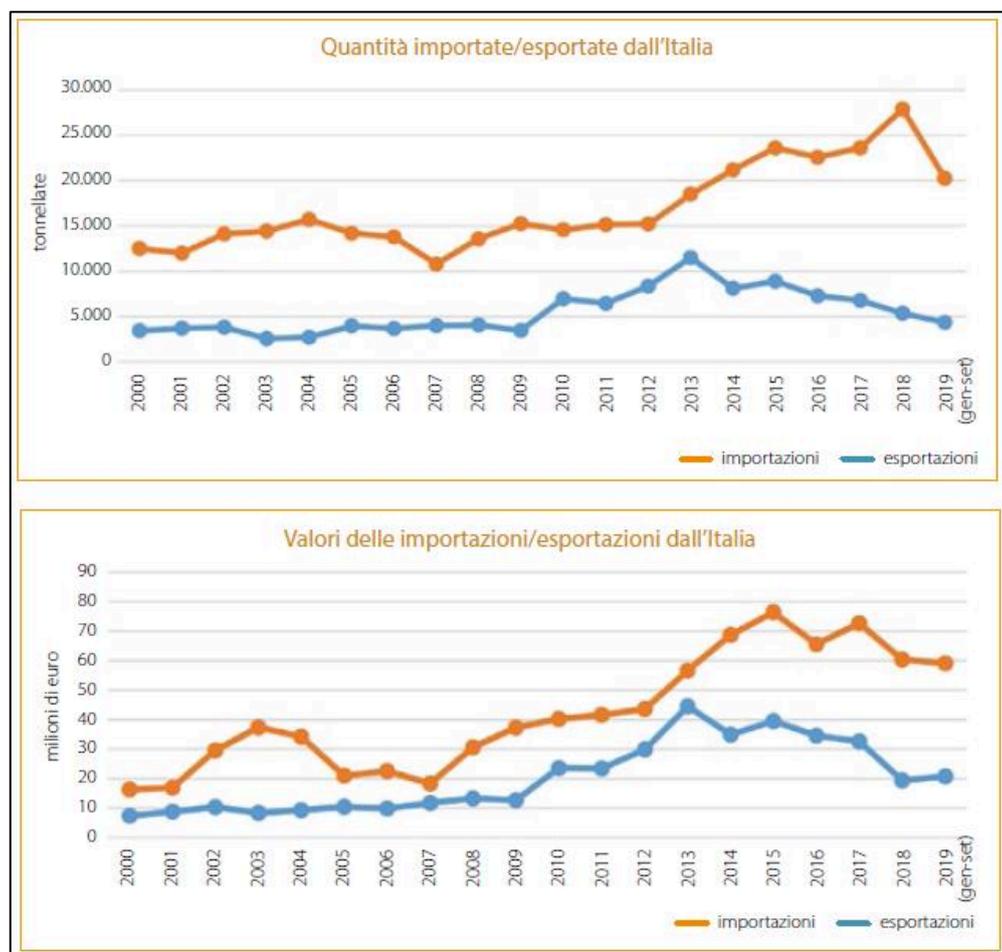
Tabella 6.2: Produzione regionale miele 2019 (r.n.v.: regione non vocata)

PUGLIA	
TIPO DI MIELE	Stima della produzione media regionale in kg/alveare
Agrumi	5
Sulla	r.n.v.
Tiglio	r.n.v.
Castagno	r.n.v.
Ciliegio	5
Coriandolo	18
Eucalipto	0
Timo	5
Trifoglio	15
Millefiori primaverile	12
Millefiori estivo	7

Relativamente alla provincia di Foggia e considerando solo le produzioni di miele con specie erbacee e/o arbustive, escludendo quelle ottenute da specie arboree (es. agrumeti), non adatte al sito di impianto fotovoltaico per ovvia competizione con la luce, si è riscontrata una produzione di miele di coriandolo di 18 kg/alveare in media, con punte in alcune zone di 20-25 kg/alveare (sostanzialmente in linea con la potenzialità teorica). Al contrario, la produzione del miele di fiordaliso giallo (monoflora di nicchia) è stata scarsa, stimabile in 3 kg/alveare. A causa delle condizioni climatiche poco favorevoli, le rese con il timo si sono attestate sui 5 kg/alveare, in netto calo rispetto all'anno precedente. Buone sono state invece le produzioni di miele di trifoglio, grazie ad una fioritura abbondante e prolungata, che si sono attestate in circa 15 kg/alveare. Il miele di millefiori primaverile ha avuto una produzione contenuta, stimata in 8-10 kg/alveare, mentre la produzione in miele di millefiori estivo sono state scarse in tutta la regione (7 kg/alveare), in netto calo rispetto alle medie degli scorsi anni.

Da un punto di vista economico, il valore di mercato del miele è tendenzialmente in diminuzione, causa anche l'incremento delle importazioni (Grafico 6.2), spesso di prodotti di basso prezzo. I canali principali di distribuzione risultano le GDO (Grande Distribuzione Organizzata), con circa il 92% del totale delle vendite in valore; il restante 8% si distribuisce fra i Liberi servizi (6%) e il piccolo Dettaglio tradizionale (2%).

Grafico 6.2: andamento delle esportazioni/importazioni in Italia (fonte ISTAT)



Malgrado le non ottime notizie degli ultimi anni, il settore della produzione di miele resta comunque interessante, sia da un punto di vista economico quanto da quello ambientale, soprattutto in una realtà

produttiva che non sarà primaria (impianto fotovoltaico), bensì di integrazione e di mitigazione/conservazione dell'ambiente.

Il progetto prevede la gestione dell'area con specie mellifere idonee per il contesto pedo-climatico, orientandosi su specie arbustive perenni e specie erbacee, annuali, biennali o perenni.

Di seguito un elenco (non esauriente) di possibili specie utilizzabili all'interno dell'impianto:

- borragine (*Borragio officinalis*), erbacea annuale con fioritura compresa fra maggio e settembre;
- fieno greco (*Trigonella foenum-graecum*), specie annuale con fioritura fra maggio e giugno che produce un miele raro di altissima qualità;
- fiordaliso giallo (*Centaurea solstitialis*), erbacea biennale, spinosa, con fioritura fra giugno e agosto;
- ombrellifere in generale (quali carota e finocchio), tra le quali pregevole e di recente utilizzo come specie mellifera il coriandolo (*Coriandrum sativum*), erbacea aromatica annuale, con fioritura scalare a partire dalla primavera;
- rosmarino (*Rosmarinus officinalis*), arbusto aromatico perenne con fioritura fra marzo e ottobre;
- rucola selvatica o rucola pugliese (*Diplotaxis tenuifolia*), erba perenne alta fino a 60 cm con fioritura concentrata fra maggio e ottobre, ma che può fiorire anche nel corso di tutto l'anno; esiste anche una rucola selvatica annuale (*Diplotaxis eruroides*) che è annuale con fioritura continua e presente anche in periodi nei quali i fiori di altre specie sono assenti (autunno e fine inverno/ inizio primavera);
- sulla (*Hedysarum coronarium*), leguminosa foraggera erbacea perenne con fioritura in tarda primavera (aprile-giugno);
- timo (*Thymus spp.*), arbustivo, ma anche erbaceo, comprende molte specie con caratteristiche ed esigenze pedo-climatiche differenti, con fioritura fra maggio e luglio;
- trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum*): erbacea perennante, fioritura fra aprile e giugno;
- trifoglio incarnato (*Trifolium incarnatum*) erbacea perennante, allo stato spontaneo oppure come pianta coltivata, fioritura fra aprile e giugno.

Seguono illustrazioni fotografiche di alcune delle specie indicate (fonte: Sapori d'Italia, Giornata Nazionale del Miele).





Borago officinalis



Apiaceae



Rosmarinus officinalis



Cebtaurea solstitialis



Trifolium spp.



Trifolium spp.



Diplotaxis erucooides



Diplotaxis tenuifolia

Considerando il sesto di impianto dei moduli fotovoltaici e l'ingombro degli stessi, per la coltivazione e insediamento delle specie indicate si dovranno considerare fasce di coltivazione di larghezza pari a 5 metri (collocate nell'interfila dei pannelli). In considerazione delle aree di coltivazione e delle vie di accesso per manutenzione impianto fotovoltaico, cabine e servizi annessi, la superficie disponibile per l'impianto vegetale può essere pari a un massimo di 60 ettari (circa il 40% della superficie totale dell'area di impianto).

Considerando le diverse specie utilizzabili, una suddivisione dell'area coltivata potrà inizialmente essere pianificata come segue:

- 10 ettari per le specie annuali (borragine, fieno greco, coriandolo e ombrellifere in generale, rucola annuale), che necessitano di lavorazioni annuali di preparazione del suolo e semina;
- 10 ettari per le specie perenni arbustive (rosmarino e timo), per le quali si dovrà realizzare un impianto mediante messa a dimora di talee radicate (piantine in vaso), con sesto di impianto blando (1-1,50 metri sulla fila per rosmarino e 1,0 metro per timo, con distanza fra le file di 1,5-2,0 metri); si suggerisce pacciamatura sulla fila (con teli biodegradabili permeabili) per evitare nei primi anni sviluppo di infestanti, mentre tra le file sarà possibile la semina di specie erbacee perenni (ad esempio trifogli) da sfalciare 2-3 volte l'anno;
- 40 ettari per i prati con specie perenni/biennali erbacee (rucola selvatica, sulla, fiordaliso giallo e trifogli), per le quali l'impianto si realizza mediante preparazione del terreno e semina delle specie indicate, in purezza o anche miste, con sfalcio annuale.

Per le specie arbustive (rosmarino e timo) potrà essere utile l'installazione di un impianto di irrigazione a goccia, sistema a massima riduzione e ottimizzazione della risorsa acqua.

In merito ai numeri di alveari collocabili in relazione alla superficie disponibile per la messa a dimora di specie mellifere (circa 50-70 ettari), non esistono indicazioni precise ed uniformi, in quanto la variabilità è dettata dal contesto ambientale e dalle specie vegetali presenti. Indicativamente è possibile comunque fornire un valore di riferimento medio, che risulta essere compreso fra 4 e 8 alveari/ettaro.

La realizzazione del progetto dovrà in ogni modo contemplare la formazione di operatori specializzati per la gestione delle coltivazioni, delle arnie e della produzione del miele; in merito a questo ultimo aspetto, se l'attività di produzione non verrà affidata a terzi, necessiterà un investimento in strumentazione, attrezzatura e locali/magazzini appositi.

Possibile anche dare ospitalità agli apicoltori nomadi, ovvero i produttori che spostano gli alveari in tutta Italia seguendo le fioriture tipiche delle diverse regioni.

Un notevole supporto per la formazione degli operatori specializzati nel settore potrà essere fornito dalle associazioni regionali di settore. A titolo di esempio si forniscono di seguito due delle principali associazioni di settore che operano sul territorio regionale:

- ARAP (Associazione Regionale Apicoltori Pugliesi), ente che eroga servizi diversi, fra i quali corsi di formazione specializzati e consulenza;
- APIS Puglia (Associazione Apicoltori Pugliesi), un'associazione di apicoltori la cui "mission" è quella di educare chi intende avvicinarsi al mondo dell'apicoltura, sia per hobby quanto professionalmente, proponendo tecniche apistiche orientate al massimo rispetto delle api e della biodiversità del territorio regionale.

Si ritiene che la convivenza fra i moduli fotovoltaici e la destinazione agro-ambientale indicata avrà senza dubbio effetti positivi sul rendimento energetico dei pannelli; infatti, la presenza di vegetazione, influenzando sul microclima, diminuisce le temperature massime e mantiene elevate le performance energetiche. L'unica nota sfavorevole può essere rappresentata dagli escrementi prodotti dalle api, che potrebbero sporcare con una certa frequenza i pannelli fotovoltaici; in genere le api creano dei corridoi di volo; una volta individuati, i pannelli presenti in questi corridoi potrebbero necessitare di più frequenti interventi di pulizia.

Si ritiene altresì che la presenza dell'impianto fotovoltaico non dovrebbe arrecare disturbo alle attività delle api.

Sul ciclo vegetale delle specie che verranno insediate è probabile una minima azione di disturbo dovuta alla competizione per la luce esercitata dai pannelli.

7. CONCLUSIONI

Sulla base dei risultati ottenuti dall'indagine condotta, considerata l'attuale destinazione d'uso dell'area di intervento che non vede produzioni di particolare pregio e qualità e nemmeno impianti arborei e/o frutteti tipici della regione e oggetto di valorizzazione e/o tutela, si ritiene che l'intervento non influenzerà significativamente, nel suo complesso, la capacità e qualità produttiva agricola dell'intero territorio comunale.

Rispetto alla SAU comunale, l'impianto va a sottrarre lo 0,3% lordo della superficie agricola comunale, ma, considerando il reimpiego agro-ambientale degli interfilari fra le file di pannelli fotovoltaici, la sottrazione concreta può essere stimata a poco meno dello 0,2%.

Particolare attenzione sarà posta anche nel rispetto della fauna locale, perimetrando le aree tecnologiche con recinzioni che non impediscano il movimento degli animali.

In ultimo, la pianificata tipologia di gestione della superficie agricola che resterà utilizzabile contribuirà alla salvaguardia e sviluppo della biodiversità del sito e dell'area circostante.

The image shows a handwritten signature in black ink over a circular official stamp. The stamp is blue and contains the text "CONSIGLIO REGIONALE DELLA SICILIA" around the perimeter, "DIREZIONE REGIONALE AGRICOLTURA E FORESTALI della P.S. N. 100" in the center, and "M. 100" at the bottom. The signature is written in a cursive style.