

# REGIONE PUGLIA

Comune di San Paolo di Civitate

Provincia di Foggia



Ing. Nicola Roselli - Termoli (CB)  
email ing.nicolaroselli@gmail.com



## PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO NECESSARIO ALLA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA E DELLE RELATIVE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE DELLA POTENZA NOMINALE MASSIMA DI 54998 KW E POTENZA IN A.C. DI 50400 KW, SITO NEL COMUNE DI SAN PAOLO DI CIVITATE (FG) CON OPERE DI CONNESSIONE RICADENTI ANCHE NEI COMUNI DI SERRACAPRIOLA (FG) E DI LESINA (FG)

TITOLO TAVOLA

RELAZIONE PEDO AGRONOMICA

PROGETTAZIONE	PROPONENTE	SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI
<p>PROGETTISTI</p> <p>Ing. Nicola ROSELLI</p> <p>Ing. Rocco SALOME</p> <p>PROGETTISTI PARTI ELETTRICHE</p> <p>Per.Ind. Alessandro CORTI</p> <p>CONSULENZE E COLLABORAZIONI</p> <p>Arch. Gianluca DI DONATO Dott. Massimo MACCHIAROLA Ing. Elvio MURETTA Archeol. Gerardo FRATIANNI Geol. Vito PLESCIA</p>	<p><b>LIMES 4 S.R.L</b> SEDE LEGALE Milano, cap 20121 via Manzoni n.41 P.IVA 10307450964</p>	

<b>4.3.1</b>	FILE B4XNJR9_4.3.1_RelazionePedoAgronomica	CODICE PROGETTO <b>B4XNJR9</b>	SCALA
--------------	---	-----------------------------------	-------

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	26/06/2023	EMISSIONE	MACCHIAROLA	LIMES4	LIMES4
B					
C					
D					
E					
F					

Tutti i diritti sono riservati. E' vietata qualsiasi utilizzazione, totale o parziale, senza previa autorizzazione

## Sommario

1.	PREMESSA .....	4
2.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	5
3.	LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	8
3.1.	Localizzazione del sito di progetto .....	8
3.2.	Dati generali del progetto.....	11
3.3.	Viste d'insieme dell'impianto.....	14
4.	INQUADRAMENTO DELL'AREA E CARATTERISTICHE PEDOCLIMATICHE .....	16
4.1.	Inquadramento geologico.....	16
4.1.1.	Successione stratigrafica.....	19
4.2.	Morfologia e idro-geomorfologia.....	21
4.3.	Litologia del substrato.....	24
4.4.	Analisi del Clima .....	25
4.5.	I venti .....	32
4.6.	Il Suolo.....	34
4.6.1.	Uso del suolo.....	34
4.6.2.	Impermeabilizzazione del suolo.....	37
4.6.3.	Fenomeno della desertificazione.....	40
4.7.	La vegetazione potenziale .....	42
5.	IL SETTORE AGRICOLO IN PUGLIA E NELLE AREE DI PROGETTO .....	46
6.	PRODUTTIVITÀ DEI SUOLI INTERESSATI DALL'INTERVENTO IN RIFERIMENTO ALLE SUE CARATTERISTICHE POTENZIALI ED AL VALORE DELLE CULTURE PRESENTI NELL'AREA .	49
6.1.	L'area di intervento ed i terreni che la costituiscono.....	49
6.2.	Pedogenesi dei terreni agrari .....	50
6.2.1.	Piane di Capitanata, Metaponto, Taranto e Brindisi (62.1) .....	51
6.3.	Caratteristiche fisiche e chimiche dei terreni agrari.....	53
6.4.	Classificazione delle particelle interessate dalle opere di progetto e di quelle contermini	54
6.5.	Identificazione delle aree e capacità d'uso del suolo.....	58
6.6.	Uso del suolo delle aree di intervento .....	64

7. Conclusioni.....	70
---------------------	----

### Indice delle figure

Figura 4-1: Digital elevation model del territorio pugliese con la distinzione delle cinque aree fisiografiche (Fonte: Le acque sotterranee e l'intrusione marina in Puglia: dalla ricerca all'emergenza nella salvaguardia della risorsa, Contecchia V., 2014).....	17
Figura 4-2: Carta geologica dell'area (Fonte_ Schema geologico dell'Appennino Meridionale (da Vitale et al., 2018).....	19
Figura 4-3. Stralcio del foglio geologico N° 154 S. SEVERO .....	21
Figura 4-4: Caratteri Idrogeologici della Regione Puglia_ Aree idrogeologiche entro cui è stato suddiviso funzionalmente il territorio regionale nella ricerca svolta per la presente monografia e indicazione delle ubicazioni dei pozzi a detti fini adottati (Fonte: <a href="https://www.isprambiente.gov.it/files2017/pubblicazioni/periodici-tecnici/memorie-descrittive-della-carta-geologica-ditalia/volume-92/memdes_92_1_2_caratteri_idrogeologici.pdf">https://www.isprambiente.gov.it/files2017/pubblicazioni/periodici-tecnici/memorie-descrittive-della-carta-geologica-ditalia/volume-92/memdes_92_1_2_caratteri_idrogeologici.pdf</a> ) .....	24
Figura 4-5. Media storica 1976-2005 del periodo estivo (giugno-luglio-agosto-settembre) (Fonte: Piano di previsione, prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi 2018-2020 (art. 3 L.353/2000 e L.R. 38/2016 - Bollettino Ufficiale della Regione Puglia - n. 137 d .....	27
Figura 4-6: Media storica 1976-2005 del periodo estivo (giugno-luglio-agosto-settembre) (Fonte: Piano di previsione, prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi 2018-2020 (art. 3 L.353/2000 e L.R. 38/2016 - Bollettino Ufficiale della Regione Puglia - n. 137 del 5-12-2017)28	28
Figura 4-7: Mappa precipitazione periodo estivo (media 1976-2005) (Fonte: Piano di previsione, prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi 2018-2020 (art. 3 L.353/2000 e L.R. 38/2016 - Bollettino Ufficiale della Regione Puglia - n. 137 del 5-12-2017).....	29
Figura 4-8: A sinistra Mappa delle Isoiete per la Regione Puglia; A destra Mappa delle temperature medie per la Regione Puglia (Fonte: Autorità di Bacino della Puglia - Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico, 2004).....	30
Figura 4-9: Tabella climatica Foggia - Data: 1991 - 2021 Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia.(Fonte_ <a href="https://it.climate-data.org/europa/italia/puglia/foggia-5806/">https://it.climate-data.org/europa/italia/puglia/foggia-5806/</a> ).....	30
Figura 4-10: distribuzione spaziale delle temperature medie annue in Puglia_ACLA2 .....	31
Figura 4-11: Aree climatiche omogenee .....	31
Figura 4-12: distribuzione spaziale della piovosità in Puglia_ACLA2.....	32
Figura 4-13: Stazioni di misura anemologica del Sud Italia .....	32
Figura 4-14: Potenzialità eolica della Regione Puglia a diverse quote.....	34
Figura 4-15. Mappa dell'uso del suolo in area vasta .....	35
Figura 4-16. Estratto fotografico in prossimità dell'area oggetto di indagine in cui si evidenzia il sistema agrario a seminativo (cerealicoltura e orticolo).....	37
Figura 4-17. Serie della vegetazione in Italia (Biondi et al., 2005).....	44
Figura 5-1: Aziende agricole e superfici dell'Alto Tavoliere (Fonte_Elaborato "Strategia di Sviluppo Locale - GAL Daunia Rurale 2020, Luglio 2017-aggiornato 31.03.2020) .....	46

Figura 5-2: Superfici e aziende coltivate a vite e olivo (Fonte_Elaborato "Startegia di Sviluppo Locale – GAL Daunia Rurale 2020, Luglio 2017-aggiornato 31.03.2020) .....	47
Figura 5-3: Superfici a seminativo (HA) (Fonte_Elaborato "Startegia di Sviluppo Locale – GAL Daunia Rurale 2020, Luglio 2017-aggiornato 31.03.2020).....	48
Figura 6-1: Vista d'insieme dell'impianto. ....	50
Figura 6-2: Carta dei Suoli d'Italia .....	52
Figura 6-3: Carta dei suoli d'Italia-Particolare Capitanata .....	53
Figura 6-1. Estratto fotografico relativo ai seminativi nell'area di impianto .....	55
Figura 6-2. Altro estratto fotografico relativo a seminativo a cereali in fase di accestimento .....	55
Figura 6-3: Estratto fotografico relativo a coltivazioni orticole nell'area di impianto nei pressi della SS16 .....	56
Figura 6-4. Nell'aree contermini al campo fotovoltaico sono presenti vigneti a tendone e a spalliera. ....	56
Figura 6-5: Estratto fotografico relativo alla presenza di <i>Quercus cerris</i> nei pressi della cabina di consegna .....	57
Figura 6-6: Estratto fotografico relativo alla presenza di olivi (giovane impianto) e seminativi a cereali in fase di accestimento nei pressi della cabina di consegna .....	57
Figura 6-7: Estratto fotografico relativo alla presenza di seminativi a cereali in fase di accestimento nei pressi della cabina di consegna .....	57
Figura 6-17: Esempificazione di terre a diversa classe di capacità d'uso. Appartengono alla classe I i suoli dei primi terrazzi alluvionali, pianeggianti, profondi, senza limitazioni. I terrazzi più elevati, a causa di limitazioni legate alla natura del suolo, sono di classe II e III. Su versanti a pendenza moderata, ma con rischio di erosione elevato, sono presenti suoli di classe IV, mentre quelli di classe V non hanno problemi di erosione, bensì di alluvionamento molto frequente, in quanto prospicienti il corso d'acqua. In classe VI vi sono i suoli dei versanti con suoli sottili, lasciati a pascolo, mentre le terre a maggiore pendenza e rischio di erosione (suoli di classe VII) sono interessate da una selvicoltura conservativa. In classe VIII si trovano le aree improduttive sia ai fini agricoli che forestali .....	60
Figura 6-18: Relazioni concettuali tra classi di capacità d'uso, intensità delle limitazioni e rischi per il suolo e intensità d'uso del territorio. FONTE: Brady, 1974 in [Cremaschi e Ridolfi, 1991] .....	61
Figura 6-19: Modello interpretativo della Capacità d'uso dei suoli (LCC) (Fonte ERSAF Regione Lombardia).....	62
Figura 6-20. Capacità d'uso dei suoli (LCC) dell'area di intervento con irrigazione.....	63
Figura 6-21. Capacità d'uso dei suoli (LCC) dell'area di intervento senza irrigazione.....	63

## 1. PREMESSA

Il sottoscritto, Agrotecnico Dott. Massimo Macchiarola, con studio in Campobasso (CB) in c.da San Vito 12/B, iscritta al Collegio degli Agrotecnici Laureati del Molise al n° 211, è stato incaricato dal soggetto attuatore del progetto di redigere una **Relazione Pedo – Agronomica** al fine di individuare, descrivere e valutare le caratteristiche del sito del progetto per la realizzazione per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica, che sorgerà nella Regione Puglia, Comune di San Paolo di Civitate (Provincia di Foggia) e che, mediante un elettrodotto interrato della lunghezza di circa 23 km uscente dalla cabina d’impianto, sarà allacciato nel comune di Serracapriola (FG), alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN, quest’ultima da collegare mediante due nuovi elettrodotti a 150 kV ad un futuro ampliamento della SE di trasformazione a 380/150 kV di Rotello (CB).

L’area d’interesse (di seguito “Area”) per la realizzazione dell’impianto agrivoltaico con fotovoltaico a terra ad inseguimento mono-assiale, presenta un’estensione complessiva di circa 92 ha di cui circa 78 ha in cui insiste il campo fotovoltaico e la potenza complessiva massima dell’impianto sarà pari a 54,998 MWp con potenza nominale in A.C. di 50,40 MWp e sarà realizzato in un unico lotto.

L’intera area ricade in zona agricola.

Nella presente relazione sono esposti i risultati dello studio eseguito con lo scopo di definire le caratteristiche pedologiche e agronomiche dell’area ricadente nel comune di San Paolo di Civitate (FG), in cui è prevista la realizzazione dell’impianto energetico con il posizionamento di pannelli fotovoltaici, opere ed infrastrutture connesse.

Lo studio del territorio per la redazione della “**Relazione pedo-agronomica**” è stato realizzato in fasi successive, partendo dall’analisi cartografica presenti sul SIT Puglia.

Terminata la fase preliminare della raccolta dei dati, si è provveduto ad effettuare sopralluoghi sul territorio al fine di studiare e valutare, sotto l’aspetto agronomico, tutta la superficie interessata dall’intervento. Dal punto di vista operativo, sono state prese in considerazione le colture praticate ed è stato valutato anche il paesaggio dal punto di vista strutturale e funzionale.

Pertanto la presente relazione illustra il sistema pedologico e agricolo del territorio in esame evidenziando le relazioni, le criticità e i processi che lo caratterizzano.

Le aree oggetto di studio sono ricadenti in zone agricole sub-pianeggianti a volte inframezzate da piccoli reticoli di fossi naturali atti allo scolo delle acque meteoriche in cui è presente una vegetazione erbacea e arbustiva. Le particelle in esame sono coltivate prevalentemente a seminativi (cerealicoltura) a rotazione con ortaggi. Esternamente all’area di progetto, nel buffer di 500 metri, la situazione è eterogenea e insistono aree seminate a cereali con appezzamenti a coltivazione arborea (olivo e vite). Nell’area della cabina di consegna le particelle sono, ad oggi coltivate a seminativi (cerealicoltura) e vi è la presenza di un campo condotto ad olivicoltura intensiva, ma di giovane impianto.

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il Piano Paesistico Territoriale Regionale (PPTR) della Puglia, approvato con DGR n. 176 del 16 febbraio 2015 e successive integrazioni, inquadra l'area di studio indagata all'interno dell'ambito di paesaggio 3 "Tavoliere". Quest'ultimo racchiude l'intero sistema delle pianure alluvionali comprese tra il Subappennino Dauno, il Gargano, la valle dell'Ofanto e l'Adriatico.

Rappresenta la seconda pianura più vasta d'Italia, ed è caratterizzata da una serie di ripiani degradanti che dal sistema dell'Appennino Dauno arrivano verso l'Adriatico. Presenta un ricco sistema fluviale che si sviluppa in direzione ovest-est con valli inizialmente strette e incassate che si allargano verso la foce a formare ampie aree umide.

Il paesaggio del Tavoliere fino alla metà del secolo scorso si caratterizzava per la presenza di una elevata naturalità e biodiversità e fortemente legato alla pastorizia. Le aree più interne presentavano estese formazioni a seminativo a cui si inframmezzavano le marane, piccoli stagni temporanei che si formavano con il ristagno delle piogge invernali e le mezzane, ampi pascoli, spesso arborati. Era un ambiente ricco di fauna selvatica che resisteva immutato da centinaia di anni, intimamente collegato alla pastorizia e alla transumanza.

La costa, a causa della conformazione sub pianeggiante del Tavoliere e della litologia affiorante a tratti quasi impermeabile, è stata da sempre caratterizzata da presenza di ristagni d'acqua e paludi.

I fiumi che si impantanavano a formare le paludi costiere sono ora rettificati e regimentati e scorrono in torrenti e canali artificiali determinando un ambiente in gran parte modificato attraverso opere di bonifica e di appoderamento con la costituzione di trame stradali e poderali evidenti, in cui le antiche paludi sono state "rinchiuse" all'interno di ben precisi confini sotto forma di casse di colmata e saline.

La presenza di numerosi corsi d'acqua, la natura pianeggiante dei suoli e la loro fertilità hanno reso attualmente il Tavoliere una vastissima area rurale ad agricoltura intensiva e specializzata, in cui gli le aree naturali occupano solo il 4% dell'intera superficie dell'ambito risultando oltretutto molto frammentate. Con oltre il 2% della superficie naturale le aree umide caratterizzano fortemente la struttura ecosistemica dell'area costiera dell'ambito ed in particolare della figura territoriale "Saline di Margherita di Savoia".

I boschi rappresentano circa lo 0,4% della superficie naturale e la loro distribuzione è legata strettamente al corso dei torrenti, trattandosi per la gran parte di formazioni ripariali a salice bianco (*Salix alba*), salice rosso (*Salix purpurea*), olmo (*Ulmus campestris*), pioppo bianco (*Populus alba*). Tra le residue aree boschive assume particolare rilevanza ambientale il Bosco dell'Incoronata vegetante su alcune anse del fiume Cervaro a pochi chilometri dall'abitato di Foggia.

Le aree a pascolo con formazioni erbacee e arbustive sono ormai ridottissime occupando appena meno dell'1% della superficie dell'ambito.

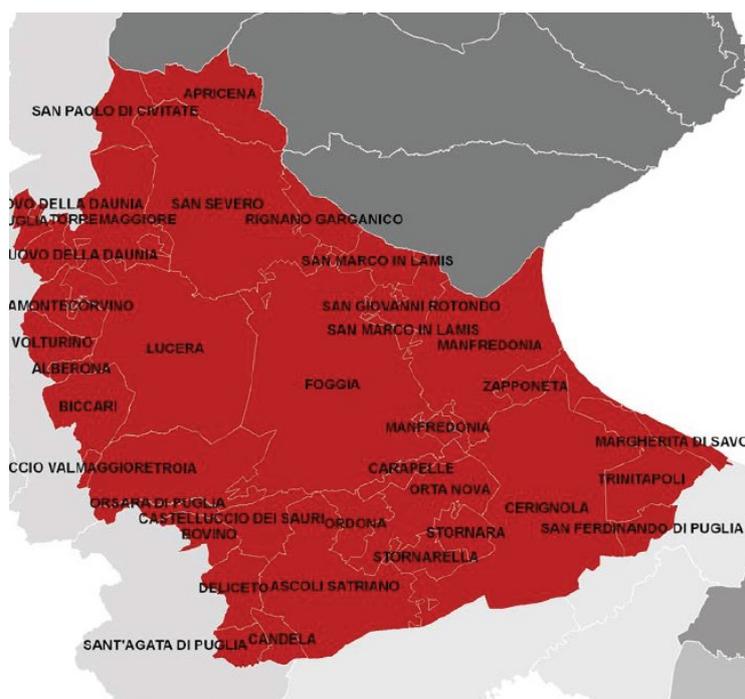


Figure 2-1. Inquadramento mediante PPTR dell'Unità Minima di Paesaggio (Fonte: Piano Paesaggistico Territoriale Regionale – REGIONE PUGLIA – Assessorato all'Assetto del Territorio – PPTR)

Il paesaggio del mosaico agrario del Tavoliere settentrionale è caratterizzato da ordinati oliveti, ampi vigneti, vasti seminativi a frumento e sporadici frutteti. Sono numerosi i campi coltivati a ortaggi. Il territorio, prevalentemente pianeggiante, segue un andamento altimetrico decrescente da ovest a est, mutando progressivamente dalle lievi cresse collinose occidentali (propaggini del subappennino) alla più regolare piana orientale, in corrispondenza del bacino del Candelaro. Il sistema insediativo si sviluppa sulla raggiera di strade che si dipartono da San Severo verso il territorio rurale ed è caratterizzato da una struttura di masserie e poderi. Lungo gli assi che afferiscono al centro, e che lo collegano ai centri minori, si assiste alla densificazione e localizzazione di funzioni produttive. In particolare, l'asse che collega San Severo con Apricena è fortemente connotato, oltre che dall'edificazione lineare, dalla presenza delle cave, che rappresentano da un punto di vista visivo-percettivo delle grandi lacerazioni nel paesaggio e che comportano problematiche di riconversione e valorizzazione. La figura è frammentata, inoltre, da frequenti localizzazioni in campo aperto di impianti fotovoltaici, mentre la sua orizzontalità e apertura è minacciata sempre più spesso dalla realizzazione di elementi verticali impattanti, soprattutto le torri eoliche che in numero sempre maggiore la interessano. La valenza ecologica è bassa o nulla nel basso Tavoliere fra Apricena e Cerignola, per la presenza di aree agricole intensive con colture legnose agrarie per lo più irrigue (vigneti, frutteti e frutti minori, uliveti) e seminativi irrigui e non irrigui, per poi aumentare (valenza ecologica da medio bassa a medio alta) in prossimità dei corsi d'acqua principali rappresentati del Carapelle, del Cervaro e soprattutto dall'Ofanto. La matrice agricola ha decisamente pochi e limitati elementi residui di naturalità, per lo più in prossimità del reticolo idrografico. Nelle aree interessate dal progetto del campo fotovoltaico non ci sono uliveti, vigneti, in sistemi

colturali e particellari complessi e in Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione in quanto questi rappresentano una piccolissima parte del territorio. Gli elementi fissi del paesaggio, quali le siepi, sono quasi del tutto assenti nelle aree sottoposte a pratiche agricole e sono relegati quasi esclusivamente lungo alcune strade e gli alvei dei canali. La morfologia del terreno determina la presenza di "tare aziendali", nelle aree con pendenza significativa e nei letti dei piccoli torrenti presenti nell'area, in alcuni casi con presenza di vegetazione arbustiva, che riducono l'uniformità ambientale data dalle pratiche agricole. Oltre a queste aree le uniche altre che presentano un certo grado di naturalità sono rappresentate da diversi tratti lungo i canali che hanno mantenuto una rada vegetazione ripariale. L'area interessata dallo studio presenta lineamenti morfologici piuttosto regolari. Anche in corrispondenza dei corsi d'acqua la morfologia si mantiene assai blanda con pendenze decisamente basse. La valenza ecologica è bassa o nulla nel basso Tavoliere fra Apricena e Cerignola, per la presenza di aree agricole intensive con colture legnose agrarie per lo più irrigue (vigneti, frutteti e frutti minori, uliveti) e seminativi irrigui e non irrigui. La matrice agricola ha decisamente pochi e limitati elementi residui di naturalità, per lo più in prossimità del reticolo idrografico. La pressione antropica sugli agroecosistemi del basso Tavoliere è notevole, tanto da presentarsi scarsamente complessi e diversificati.

La Regione Puglia, riconoscendo le funzioni del bosco e della gestione forestale sostenibile nell'erogazione di beni e servizi ecosistemici per la società, con particolare riferimento alla conservazione della biodiversità e degli habitat naturali e al miglioramento delle condizioni di vita e di lavoro nel suo territorio, ha avviato un processo di riordino e aggiornamento della normativa e degli strumenti di pianificazione regionale in materia di foreste e filiere forestali in attuazione con le disposizioni del Decreto Legislativo del 3 aprile 2018 n. 34 "Testo unico in materia di foreste e filiere forestali" (TUFF).

Allo scopo è stata stipulata la Convenzione tra la Regione Puglia e il CREA - Centro Politica e Bioeconomia del Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria (CREA-PB) per l'attuazione di attività di interesse comune, finalizzate ad una migliore ed efficace attuazione del Programma di Sviluppo Rurale della Puglia 2014 - 2020, con particolare riferimento ad attività di analisi sul tema "Riordino e aggiornamento della normativa regionale in materia di foreste e filiere forestali e redazione della proposta di Piano Forestale Regionale".

Il CREA, nell'ambito delle suddette attività, ha realizzato la pubblicazione "Elementi di orientamento per la pianificazione forestale alla luce del Testo Unico in materia di foreste e filiere forestali" che analizza e sintetizza i principali temi inerenti alla elaborazione degli strumenti di pianificazione forestale nel contesto delineato a livello nazionale.

La Regione Puglia, in collaborazione con ARIF, ha approvato lo studio delle tipologie forestale presenti sul territorio regionale, condotto dal Dipartimento Di Scienze Ambientali e Territoriali dell'Università degli Studi di Bari "Aldo Moro". La disponibilità di informazioni dettagliate a livello locale sullo stato e sulle caratteristiche del patrimonio forestale è di primaria importanza al fine non solo della conoscenza del territorio, ma soprattutto come base

informativa e propositiva per una gestione sostenibile delle risorse naturali.

L'obiettivo prioritario del presente lavoro è stato quello di dotare la Regione di uno strumento di classificazione del patrimonio forestale pugliese, in linea con realtà territoriali di regioni limitrofe, coerente con una visione del bosco maggiormente consapevole dei processi naturali, dei riflessi della selvicoltura sull'assetto del territorio e della necessità di soddisfare le diverse funzionalità della copertura forestale.

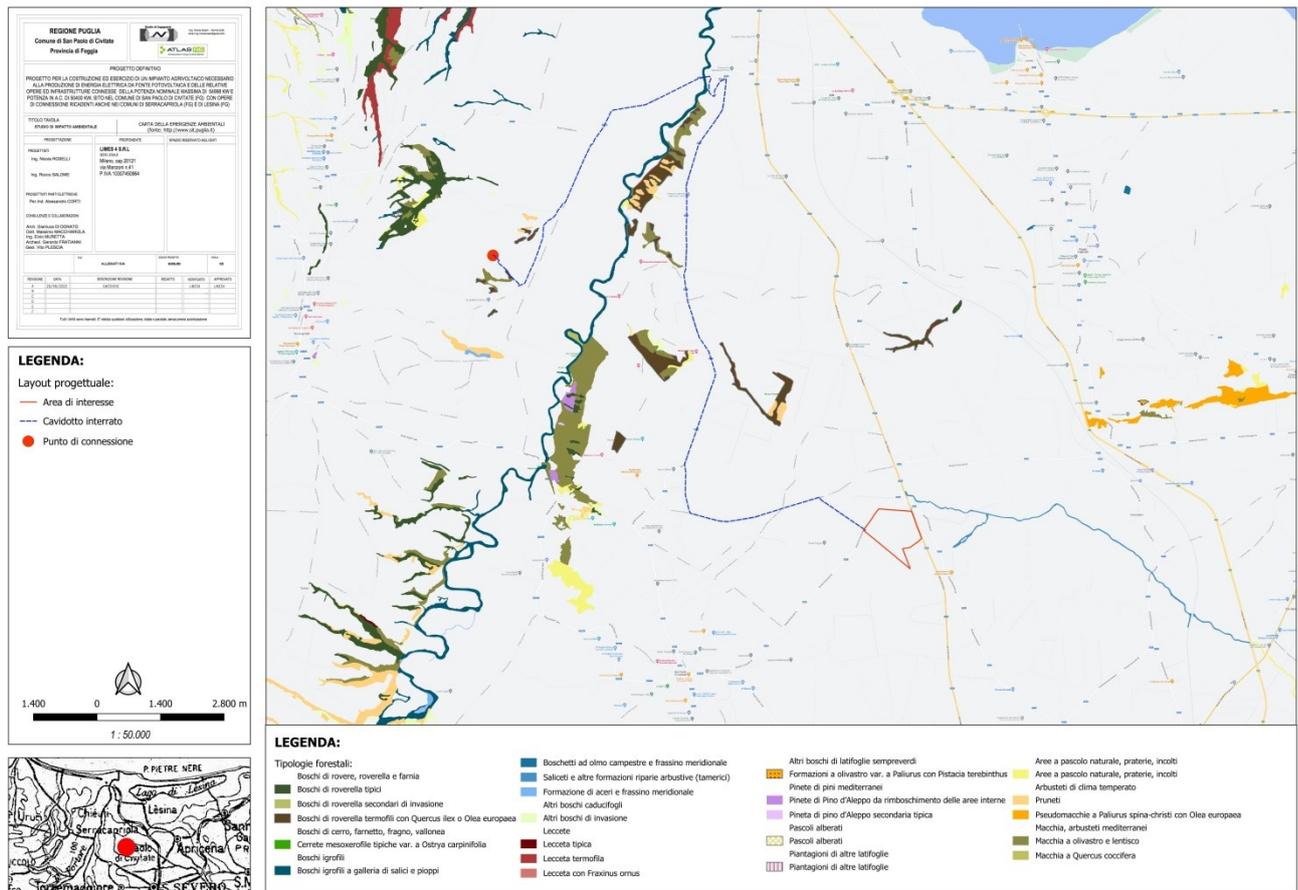


Figure 2-2. Carta delle tipologie forestali (fonte: Carta Tipologie Forestali - DGR n.1279/2022)

### 3. LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DEL PROGETTO

#### 3.1. Localizzazione del sito di progetto

L'area d'interesse (di seguito "Area") per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico con fotovoltaico a terra ad inseguimento mono-assiale, presenta un'estensione complessiva di circa 92 ha di cui circa 78 ha in cui insiste il campo fotovoltaico e la potenza complessiva massima dell'impianto sarà pari a 54,998 MWp con potenza nominale in A.C. di 50,40 MWp e sarà realizzato in un unico lotto.

L'Area è ubicata Regione Puglia, nel Comune di San Paolo di Civitate (Provincia di Foggia) ad una quota altimetrica di circa 80 m s.l.m., in c/da "Difensola" presso la Masseria "Faugno Nuovo" e non risulta acclive ma piuttosto pianeggiante.

L'Area oggetto dell'intervento è ubicata geograficamente a Nord- Est del centro abitato del San Paolo di Civitate e le coordinate geografiche del sito sono: Lat. 41,769583°, Long. 15,316412°. L'intera area ricade in zona agricola "E" - "verde agricolo".

Le aree interessate dall'attraversamento dell'elettrodotto interrato e dalle opere di connessione ricadono nei comuni di San Paolo di Civitate (FG), Lesina (FG) e Serracapriola (FG).

L'intera area ricade in zona agricola, la destinazione d'uso è "produttiva agricola".

Nello specifico l'Area totale d'intervento (campo fotovoltaico e linea elettrica di connessione a 36 kV alla RTN) riguarderà i seguenti comuni:

- Comune di San Paolo di Civitate (FG) – campo fotovoltaico – estensione complessiva dell'area circa mq 920.345,00mq – estensione complessiva dell'intervento mq 780.000,00;
- Comuni di San Paolo di Civitate (FG), Lesina (FG) e Serracapriola (FG) – Linea elettrica interrata di connessione della lunghezza complessiva di circa 23 km;
- Comune di Serracapriola (FG) – Ampliamento Sottostazione Terna- connessione.

Si riporta, nel seguito, il dettaglio catastale con l'elenco delle particelle dell'area in cui ricade il campo agrivoltaico.

Tabella 3-1. Estremi catastali delle particelle interessate dal campo fotovoltaico.

COMUNE DI SAN PAOLO DI CIVITATE				
N	Foglio	Particella	Estensione (mq)	Destinazione urbanistica
1	11	12	AA 152660 AB 94429	Seminativo Seminativo irriguo
2	11	16	29010	Seminativo irriguo
3	11	144	AA 12000 AB 685	Seminativo irriguo Seminativo
4	11	321	66927	Seminativo irriguo
5	11	322	AA 3766 AB 32538	Seminativo Seminativo irriguo
6	11	323	AA 305423 AB 131	Seminativo irriguo Uliveto
7	11	324	197936	Seminativo irriguo
8	11	325	18854	Seminativo irriguo
9	11	326	AA 1293 AB 4693	Seminativo Seminativo irriguo
<b>TOTALE</b>			<b>920345</b>	



Figure 3-1. Vista d'insieme dell'impianto con collegamento cavo a 36 kV (in rosso)

Per quanto riguarda l'elettrodotto interrato di collegamento del campo fotovoltaico alla sottostazione Terna, questo avrà una lunghezza di circa 23 km e percorrerà gran parte della viabilità esistente, per poi raggiungere la zona in cui è ubicata la sottostazione.

Le strade esistenti che saranno percorse dall'elettrodotto interrato sono le seguenti:

- Strada Comunale Contrada Defensuola per circa 1300 m per lo più asfaltata;
- Strada Vicinale Serracapiola – Apricena per circa 3100 m per alcuni tratti sterrata;
- Strada interpoderale per circa 700 m non asfaltata;
- Strada Provinciale 31 per circa 9200 m;
- Strada Provinciale 41b per circa 5800 m;
- Strada interpoderale non asfaltata fino al raggiungimento della futura sottostazione

Terna per circa 3500 m.

Il parco agrivoltaico, mediante un cavidotto interrato della lunghezza di circa 23 km, uscente dalla cabina elettrica generale di campo, sarà collegato a 36 kV alla futura sottostazione Terna nel Comune di Serracapiola (FG).

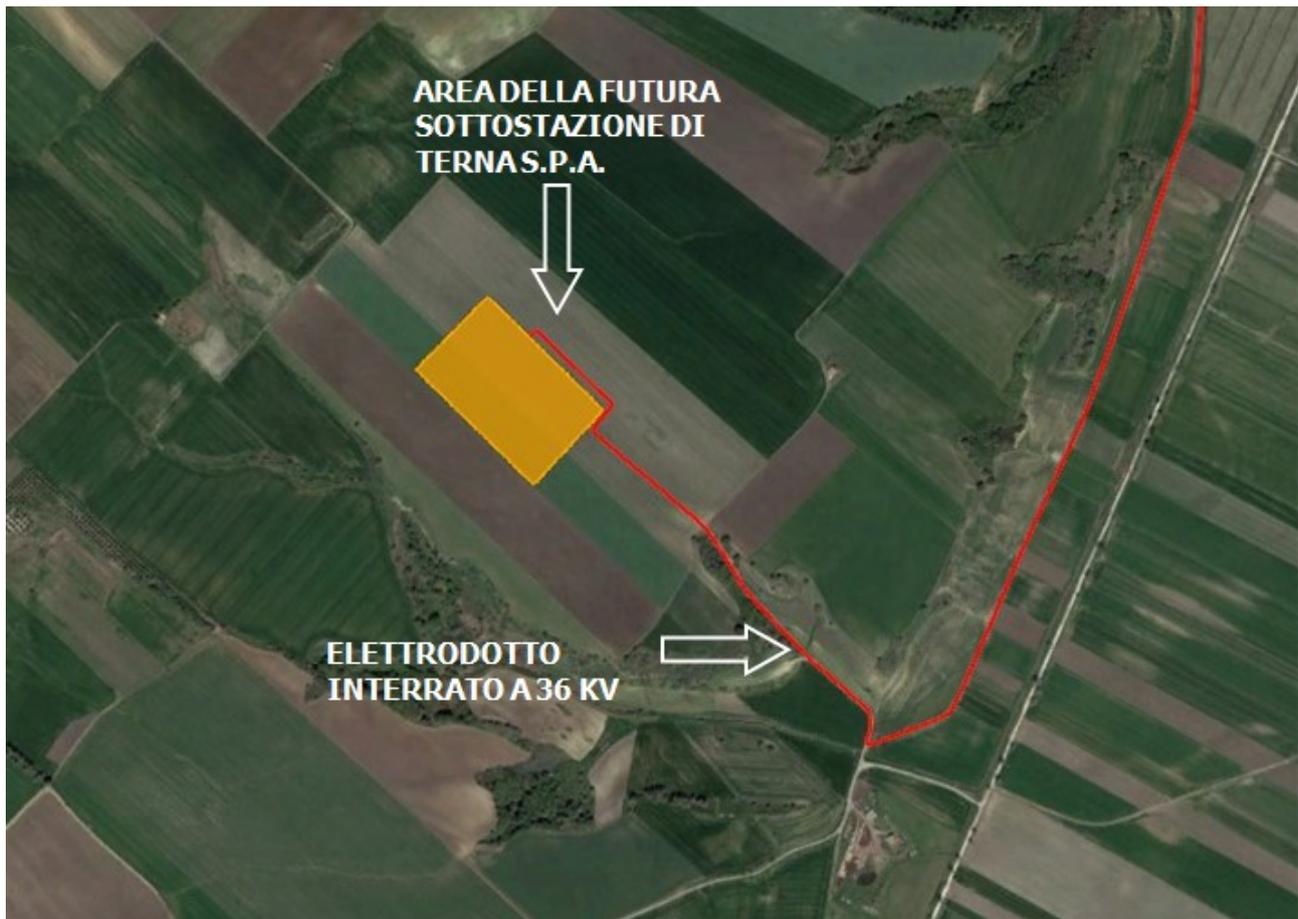


Figure 3-2. Vista d'insieme del punto di connessione presso la stazione Terna in progetto.

### 3.2. Dati generali del progetto

L'impianto agrivoltaico di cui la presente sorgerà nella Regione Puglia, Comune di San Paolo di Civitate (Provincia di Foggia) ad una quota altimetrica di circa 80 m s.l.m., ., in c/da "Difensola" presso la Masseria "Faugno Nuovo" e non risulta acclive ma piuttosto pianeggiante.

L'estensione complessiva sarà pari a circa 92 ha di cui circa 78 ha in cui insiste il campo fotovoltaico, e la potenza complessiva massima dell'impianto sarà pari a 54,998 MWp con potenza nominale in A.C. di 50,400 MWp, sarà realizzato in un unico lotto.

L'utilizzo delle energie rinnovabili rappresenta un'esigenza crescente sia per i paesi industrializzati che per quelli in via di sviluppo. I primi necessitano, nel breve periodo, di un uso più sostenibile delle risorse, di una riduzione delle emissioni di gas serra e dell'inquinamento atmosferico, di una diversificazione del mercato energetico e di una sicurezza di approvvigionamento. Per i paesi in via di sviluppo le energie rinnovabili rappresentano una concreta opportunità di sviluppo sostenibile e di sfruttamento dell'energia in aree remote.

In particolar modo l'Unione Europea mira ad aumentare l'uso delle risorse rinnovabili per limitare la dipendenza dalle fonti fossili convenzionali e allo stesso tempo far fronte ai pressanti problemi di carattere ambientale che sono generati dal loro utilizzo.

Il Decreto Legislativo del 29 dicembre 2003 n. 387 recepisce la direttiva 2001/77/CE e introduce una serie di misure volte a superare i problemi connessi al mercato delle diverse fonti di energia rinnovabile.

Gli impegni assunti dall'Italia in ambito internazionale impongono al nostro paese di attuare degli interventi urgenti al fine di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> e di incentivare al contempo l'uso di fonti energetiche rinnovabili, tra cui anche il solare fotovoltaico.

Il progetto di un impianto fotovoltaico (FV) per la produzione di energia elettrica ha degli evidenti effetti positivi sull'ambiente e sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> se si suppone che questa sostituisca la generazione da fonti energetiche convenzionali.

Sono infatti impianti modulari che sfruttano l'energia solare convertendola direttamente in energia elettrica.

Il fotovoltaico è una tecnologia che capta e trasforma l'energia solare direttamente in energia elettrica, sfruttando il cosiddetto effetto fotovoltaico. Questo si basa sulla proprietà che hanno alcuni materiali semiconduttori opportunamente trattati (fra cui il silicio, elemento molto diffuso in natura), di generare elettricità quando vengono colpiti dalla radiazione solare, senza l'uso di alcun combustibile.

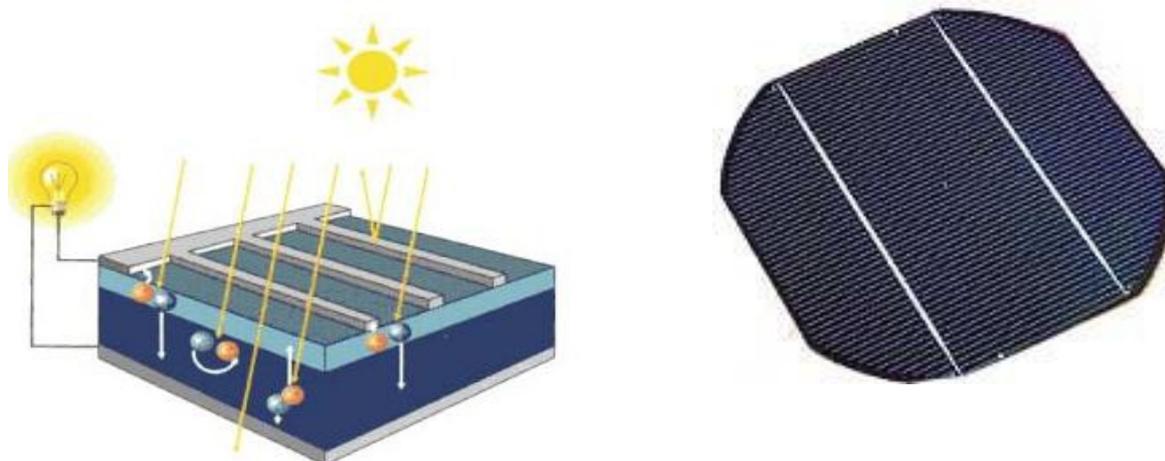


Figure 3-3. Schema di funzionamento e foto di una cella fotovoltaica

Il dispositivo più elementare capace di operare la conversione dell'energia solare in energia elettrica è la cella fotovoltaica, una lastra di materiale semiconduttore (generalmente silicio) di forma quadrata e superficie di 100 cm<sup>2</sup> che genera una piccola differenza di potenziale tra la superficie superiore (-) e inferiore (+) e che tipicamente eroga 1-1,5 W di potenza quando è investita da una radiazione di 1000 W/mq (condizioni standard di irraggiamento). La radiazione solare incidente sulla cella è in grado di mettere in movimento gli elettroni interni al materiale, che quindi si spostano dalla faccia negativa a quella positiva, generando una corrente continua. Un dispositivo, l'inverter, trasforma la corrente continua in alternata.

Le celle sono connesse tra loro e raggruppate in elementi commerciali unitari strutturati in maniera da formare delle superfici più grandi, chiamati moduli, costituiti generalmente da 60-72 celle.

L'insieme di moduli collegati prima in serie (stringhe) e poi in parallelo costituiscono il campo o generatore FV che, insieme ad altri componenti come i circuiti elettrici di convogliamento, consente di realizzare i sistemi FV.

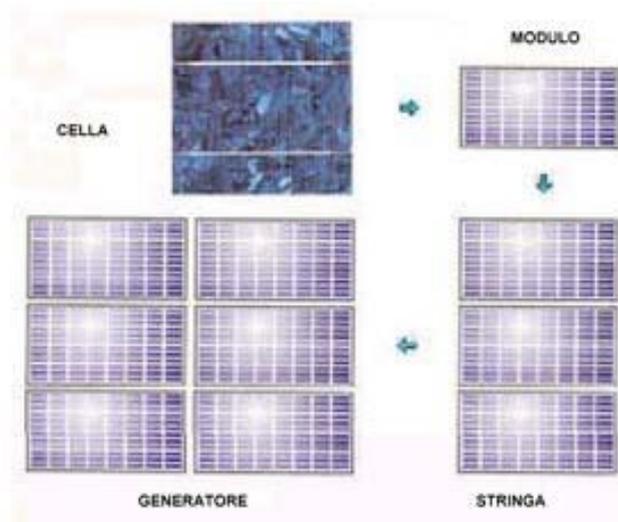


Figure 3-4. Struttura impianto fotovoltaico

La struttura del sistema fotovoltaico può essere molto varia a seconda del tipo di applicazione. Una prima distinzione può essere fatta tra sistemi isolati (stand-alone) e sistemi collegati alla rete (grid-connected); questi ultimi a loro volta si dividono in centrali fotovoltaiche e sistemi integrati negli edifici.

Nei sistemi fotovoltaici isolati l'immagazzinamento dell'energia avviene, in genere, mediante degli accumulatori elettrochimici (tipo le batterie delle automobili). Nei sistemi grid-connected invece tutta la potenza prodotta viene immessa in rete.

I vantaggi dei sistemi fotovoltaici sono la modularità, le esigenze di manutenzione ridotte, la semplicità d'utilizzo, e, soprattutto, un impatto ambientale estremamente basso. In particolare, durante la fase di esercizio, l'unico vero impatto ambientale è rappresentato dall'occupazione di superficie. Tali caratteristiche rendono la tecnologia fotovoltaica particolarmente adatta all'integrazione negli edifici in ambiente urbano e industriale o all'utilizzo di aree rurali con assenza di elementi di particolar pregio e/o già compromesse dalla presenza di manufatti con caratteristiche di non ruralità e già ampiamente antropizzate. I benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi FV sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che questa vada a sostituire l'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali.

L'energia solare è dunque una risorsa pulita e rinnovabile con numerosi vantaggi derivanti dal suo sfruttamento attraverso impianti fotovoltaici di diverso tipo (ambientali, sociali, economici, etc) e possono riassumersi in:

- assenza di qualsiasi tipo di emissioni inquinanti;
- risparmio di combustibili fossili;
- affidabilità degli impianti;
- costi di esercizio e manutenzione ridotti;
- modularità del sistema.

L'impianto in oggetto è di tipo a terra ad inseguimento solare mono-assiale, non integrato, da connettere alla rete (grid-connected) in modalità trifase a 36 kV.

Si tratta di impianti a inseguimento solare con moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, di tipo bi-facciali, montati in configurazione bifilare su strutture metalliche (tracker) aventi un asse rotante (mozzo) per permettere l'inseguimento solare.

Inoltre, **l'impianto si configura come agrivoltaico**, cioè integra alla produzione di energia elettrica anche la produzione agronomica conservando quindi l'utilizzo e la funzione attuale del territorio.

### **3.3.Viste d'insieme dell'impianto**

L'impianto fotovoltaico installato su terreno agricolo presenta anche il vantaggio di poter sfruttare la capacità del suolo per la coltivazione di diverse colture agricole riducendo i consumi di acqua; un impianto agro- fotovoltaico permette di ottimizzare i rendimenti di energia e agricoltura, come dimostrato da recenti studi, in quanto in grado di migliorare la percentuale di efficienza di utilizzo del terreno. Inoltre il sistema combinato influenza anche la distribuzione dell'acqua durante le precipitazioni e la temperatura del suolo; infatti in primavera e in estate la temperatura risulta inferiore rispetto ad un campo fotovoltaico e le condizioni di ombreggiamento parziali permettono alle colture di affrontare meglio le condizioni calde e secche.



Figure 3-5. Vista d'insieme dell'impianto con collegamento cavo a 36 kV (in verde)

Il parco agrivoltaico, mediante un cavidotto interrato della lunghezza di circa 23 km, uscente dalla cabina elettrica generale di campo, sarà collegato a 36 kV alla futura sottostazione Terna nel Comune di Serracapriola (FG).

Il dimensionamento del parco fotovoltaico è stato realizzato con un modulo fotovoltaico, bifacciale, composto da celle fotovoltaiche in silicio monocristallino ad alta efficienza e connesse elettricamente in serie, per una potenza complessiva del singolo pannello di 580 Wp.

**L'impianto in oggetto, di potenza massima di picco di 54,998 MWp, produrrà circa 99974 MWh/anno di energia.**

I moduli fotovoltaici saranno montati su strutture con inseguitore mono assiale dotati di una tecnologia elettromeccanica per seguire ogni giorno l'esposizione solare Est-Ovest su un asse di rotazione orizzontale Nord-Sud, posizionando così i pannelli sempre con la perfetta angolazione.

Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici saranno costituite da struttura metallica (tracker) mono-assiali ad inseguimento solare del tipo "Convert TRJ" o equivalente, un sistema innovativo che sta trovando impiego in molte progettazioni; i moduli fotovoltaici in progetto saranno posizionati in modalità 2 x "portrait" e l'interasse delle stesse strutture sarà pari a ml 11,00.

Per le informazioni di dettaglio si rimanda alle relazioni specialistiche allegate alla presente.

#### **4. INQUADRAMENTO DELL'AREA E CARATTERISTICHE PEDOCLIMATICHE**

##### **4.1. Inquadramento geologico**

Morfologicamente l'area interessata dai pannelli fotovoltaici si presenta per lo più pianeggiante ed altimetricamente è posta a quote minime di mt 77, massime di mt.83 s.l.m., con pendenza verso sud-est poco accentuata dell' 1.7%.

La Puglia, estrema propaggine sud-orientale della penisola italiana, oltre ad essere la regione più lunga (circa 348 km), possiede anche il maggior sviluppo costiero (785 km circa) tra le regioni peninsulari. Il territorio, prevalentemente pianeggiante (53.2%) e collinare (45,3%), presenta in realtà una marcata variabilità nei caratteri geologici, morfostrutturali ed ambientali, che determina altrettanto differenti condizioni idrogeologiche. In Puglia è possibile distinguere 5 principali aree fisiografiche: Gargano, Murge, Salento, Tavoliere delle Puglie e settore pugliese dell'Appennino Dauno.

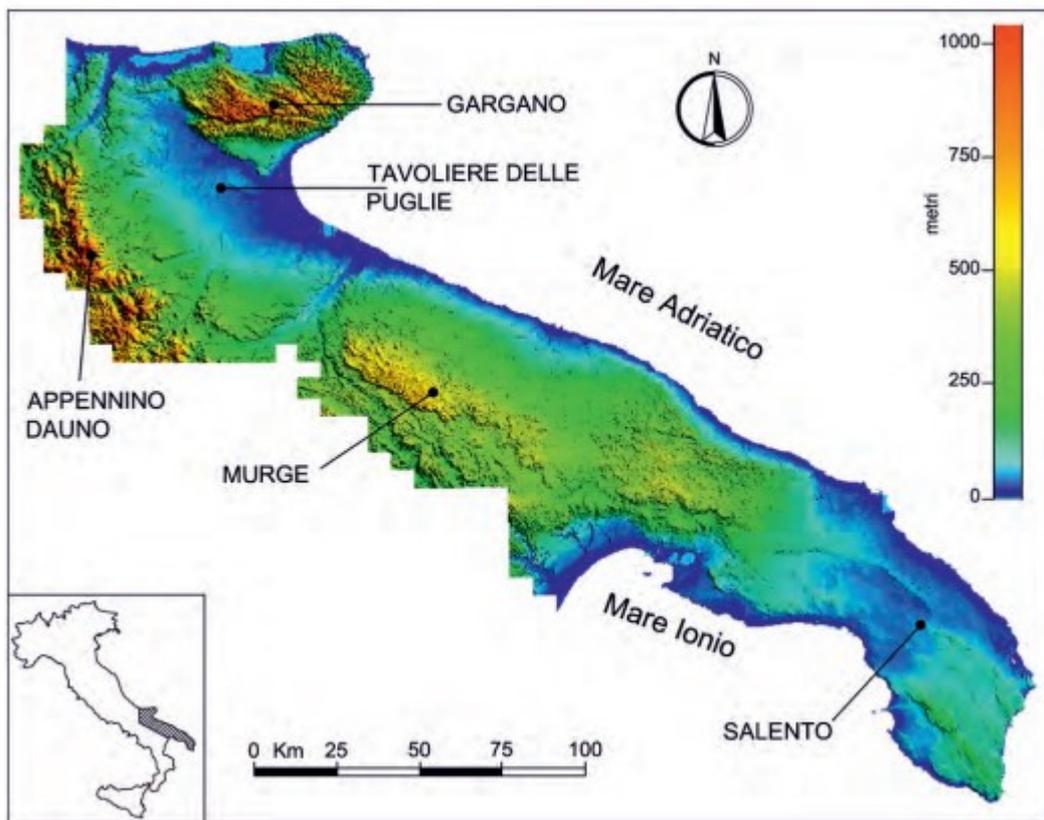


Figura 4-1: Digital elevation model del territorio pugliese con la distinzione delle cinque aree fisiografiche (Fonte: *Le acque sotterranee e l'intrusione marina in Puglia: dalla ricerca all'emergenza nella salvaguardia della risorsa*, Contecchia V., 2014).

Le cinque aree fisiografiche pugliesi appartengono ai tre domini strutturali del sistema orogenico dell'Appennino meridionale, individuatosi a partire dall'Oligocene superiore-miocene inferiore: Catena Appenninica (corrispondente alla porzione pugliese dell'Appennino dauno), Fossa Bradanica comprendente il Tavoliere delle Puglie e la Fossa Premurgiana, l'Avampaese Apulo che, attualmente, corrisponde geograficamente al Promontorio del Gargano, all'Altopiano delle Murge e alle Serre Salentine, con le aree depresse interposte. L'evoluzione geologico-strutturale della regione in esame è quindi fortemente connessa alle diverse tappe evolutive della Catena Appenninica meridionale, le quali a loro volta si inquadrano nel contesto geodinamico della genesi del bacino del mediterraneo.

L'area di intervento ricade in tre ambiti territoriali rappresentati dal Basso Tavoliere, dalle Colline costiere e dal Alto Tavoliere. In particolare l'area di impianto nel comune di Apricena ricade nell'ambito dell'Alto Tavoliere.

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 mesozoicopaleogenica;
- 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 importante fase di terrazzamento, mesopleistocenico-olocenica.

Il Basamento pre-pliocenico del Tavoliere è composto da un potente pacco di rocce carbonatiche mesozoiche di facies di piattaforma che localmente possono presentarsi trasgressive coi depositi paleogenici delle 'Calcareni di Peschici'. Dal Miocene, durante l'intensa fase di tettonogenesi appenninica, la piattaforma assume il ruolo di avampaese con la frammentazione delle sue parti estreme in direzione NO-SE: così si è formato l'esteso semigraben del Tavoliere (costituente l'Avanfossa) e l'horst del Gargano (l'Avampaese).

Di seguito, a partire dal Pliocene, si assiste al riempimento dell'Avanfossa con sedimenti prevalentemente pelitici e sabbiosi di facies bacinale o distale di flussi torbidity provenienti dalla catena posta a NO; tale fase è accompagnata da una tettonica prevalentemente compressiva e da una tendenza alla subsidenza dell'Avanfossa, favorita dal peso del crescente pacco sedimentario.

Nel Pliocene superiore si assiste allo smembramento dell'Avanfossa in più bacini di sedimentazione ed il completamento del riempimento sedimentario: in affioramento si rilevano quasi esclusivamente terreni ascrivibili alla fase regressiva marina del Plio-Pleistocene.

Infine, a partire dal Quaternario, si assiste ad un innalzamento tettonico, i cui effetti sono da considerare e combinare con la concomitante variazione glacio-eustatica del livello medio marino: si riconoscono terrazzi marini posti oggi anche a 400 m s.l.m. e si sono registrate successive fasi di regressione marina che hanno comportato sedimentazione continentale di facies fluvio-lacustre, spesso disposta fino a quattro ordini di terrazzi, rispetto al fondovalle attuale dei corsi d'acqua.

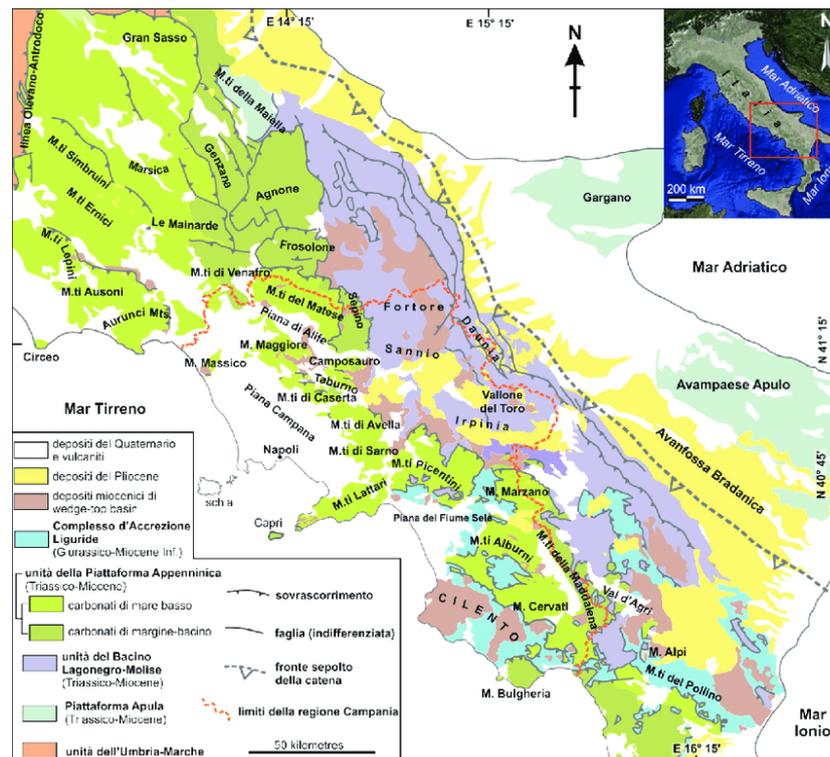


Figura 4-2: Carta geologica dell'area (Fonte\_ Schema geologico dell'Appennino Meridionale (da Vitale et al., 2018)

#### 4.1.1. Successione stratigrafica

La geologia del territorio interessato dall'intervento ospita terreni di origine continentale e terreni di origine marina la cui età è compresa tra il Miocene-Serravalliano all'Olocene attuale. Dal basso verso l'alto si susseguono:

##### ➤ *Calcareniti di Apricena*

Si tratta di calcareniti chiare, biancastre, giallastre, per lo più fortemente cementate, in strati o banchi di vario spessore, dai giunti non sempre netti; la grana è variabile: talvolta si passa a calcilutiti un po' marnose, tal'altra a breccie ricche di frammenti organogeni (tra cui ceritidi), frequenti in tasche alla base della serie. Affiorano al margine orientale del foglio in una larga fascia, che dall'abitato di Apricena si estende verso i laghi di Lesina e di Varano. Poggiano trasgressive sulle sottostanti formazioni mesozoiche; la trasgressione è segnata a volte dalla presenza di una breccia grossolana ad elementi calcarei ed a cemento calcareo-marnoso fortemente arrossato, per uno spessore variabile da 1 a 10 m. Nella zona fra Apricena e Poggio Imperiale lo spessore complessivo della formazione è di 125 mt. circa. Frequenti sono i resti di macrofossili, in genere mal conservati e non sempre determinabili; si riconoscono comunque numerosi frammenti di lamellibranchi e gasteropodi. Si rinvengono anche frequenti nummuliti rimaneggiate. Tali microfaune permettono di attribuire la formazione al Serravalliano.

##### ➤ *Sabbie di Serracapirola (Pleistocene Inferiore)*

Dalle Argille di Montesecco, si è rilevato un passaggio graduale ed in successione a tale formazione composta a prevalenza di sabbie giallastre, a grana più o meno grossolana, più o meno cementate, spesso con intercalazioni anche importanti lentiformi di conglomerati grossolani e di argille con abbondante macrofauna, a gasteropodi e lamellibranchi, e/o microfauna.

Le sabbie sono in genere giallastre quarzose in grossi banchi e a luoghi sono presenti

intercalazioni di arenarie in genere ben cementate e/o di argille biancastre o verdognole e/o livelli lentiformi di conglomerati con elementi arenacei e calcareo-marnosi. Poggiano in concordanza e senza contatti tettonici sulle Argille di Montesecco: tra le argille e le sabbie il limite stratigrafico appare spesso graduale e non perfettamente identificabile ma che convenzionalmente si pone in corrispondenza della base dei banchi sabbiosi più potenti e con intercalazioni arenacee. Questa formazione, il cui spessore è valutato dell'ordine dei 30 metri, affiora diffusamente in corrispondenza del Centro Storico di Serracapriola.

➤ *Conglomerati di Campomarino (Pleistocene Medio)*

Si tratta della Formazione che chiude la successione del substrato geologico di facies marina. Trattasi di ghiaie e conglomerati di ambiente di deposizione dal marino al continentale; si compongono di lenti e letti di ghiaie, più o meno cementate, talvolta con livelli di conglomerati compatti. A luoghi sono presenti sabbie a stratificazione incrociata ed intercalazioni di argille verdastre. Gli elementi conglomeratici è di litologia molto varia essendo eterogenee le rocce di origine ed in genere si presentano arrotondati ed appiattiti.

Il passaggio con le sottostanti Sabbie di Serracapriola è tipicamente concordante e graduale, con cenno di discordanza solo nelle aree più pendenti interne. Lo spessore raggiunge i 20 metri in prossimità della linea di costa, dove sono evidenti vecchie scarpate di abrasione marina. Dall'esame dei fossili rinvenuti è possibile ipotizzare che tale formazione chiude la successione stratigrafica marina ed è transizionale verso la facies continentale-alluvionale: spesso tali sedimenti si confondono con quelli alluvionali terrazzati. Si rileva nei settori Nord ed Est dell'agro di Serracapriola ed interessa gran parte del centro abitato fino a quasi la linea ferroviaria. Coperture Fluvio-Lacustri dei Pianalti e del I° Ordine di Terrazzi (Pleistocene Medio).

Sono i depositi più antichi di genesi prettamente continentale, composti da ghiaie più o meno cementate, livelli lentiformi travertinosi con impronte di piante e gasteropidi, argille sabbiose, sabbie, calcari pulverulenti bianchi ricoperti in genere da 'terre nere' ad alto tenore humico. Tale formazione è composta quindi da depositi di genesi fluviale e/o lacustre formati quando la conformazione idrologica locale era ben diversa da quella attuale e molto dinamica, con alternanza di facies fluviale, deltizia e lacustre. Questo ordine di terrazzi affiora diffusamente nel settore orientale dell'agro di Serracapriola, parallelamente al tracciato del Fiume Fortore e alla quota indicativa di 100 m s.l.m..

➤ *Alluvioni ghiaioso-sabbioso-argillose del III° Ordine di Terrazzi (Pleistocene Medio - Olocene)*

Si tratta di depositi più fini dei depositi del II° ordine, con prevalenza di sabbie e argille e rari livelli ghiaiosi. Essi sono stati individuati lungo il F. Fortore, ove costituiscono una piattaforma estesa specie sul versante destro del fiume. Lo spessore del sedimento è dell'ordine di qualche metro ed il suo dislivello sull'attuale alveo del fiume nella zona meridionale del foglio è di circa 40 mt. Il terrazzo è evidente solo fino all'altezza del Ponte di Civitate: più a N è di difficile separazione da il fl2. Anche nella zona orientale del foglio ed in prossimità del lago di Lesina e di Apricena, sono stati distinti dei sedimenti alluvionali e contrassegnati con fl3. L'età è ascrivibile al Pleistocene inferiore.

➤ *Alluvioni prevalentemente limoso-argillose del IV° Ordine di Terrazzi (Pleistocene Medio - Olocene)*

Si tratta di limi, argille e sabbie provenienti essenzialmente dall'erosione dei sedimenti plio-pleistocenici, a questo materiale fine si intercalano localmente lenti di ciottoli grossolani. Lo spessore supera i 10 mt, le alluvioni terrazzate indicate con fl4 costituiscono ripiani elevati al massimo di una decina di metri rispetto agli alvei attuali; verso il mare però tale valore decresce progressivamente fino ad annullarsi. L'età è ascrivibile al Pleistocene superiore-Olocene.

L'area interessata dall'impianto agrivoltaico ospita terreni della formazione delle Sabbie di Serracapriola. Inoltre è da mettere in evidenza come la diversa composizione litologica dei litotipi presenti sul territorio, si riflette spesso sulle forme morfologiche derivanti dalla evoluzione geomorfologica dei versanti. Quindi a forme morfologiche dolci, come versanti con

scarse pendenze e pendii poco acclivi, si possono associare terreni teneri, mentre terreni composti da formazioni calcaree, formazioni conglomeratiche cementate e formazioni marnose formano quasi sempre pianalti, picchi, sporgenze e pendii piuttosto ripidi. Queste considerazioni emergono dalla visione geologica generale estesa in tutto il territorio posto nel foglio 154 San Severo. Si è ritenuto opportuno estendere la visione geologica come descritto in quanto tutto ciò permette di avere una visione completa e globale della morfologia dell'idrogeologia e della geologia del territorio su cui si andrà ad intervenire.

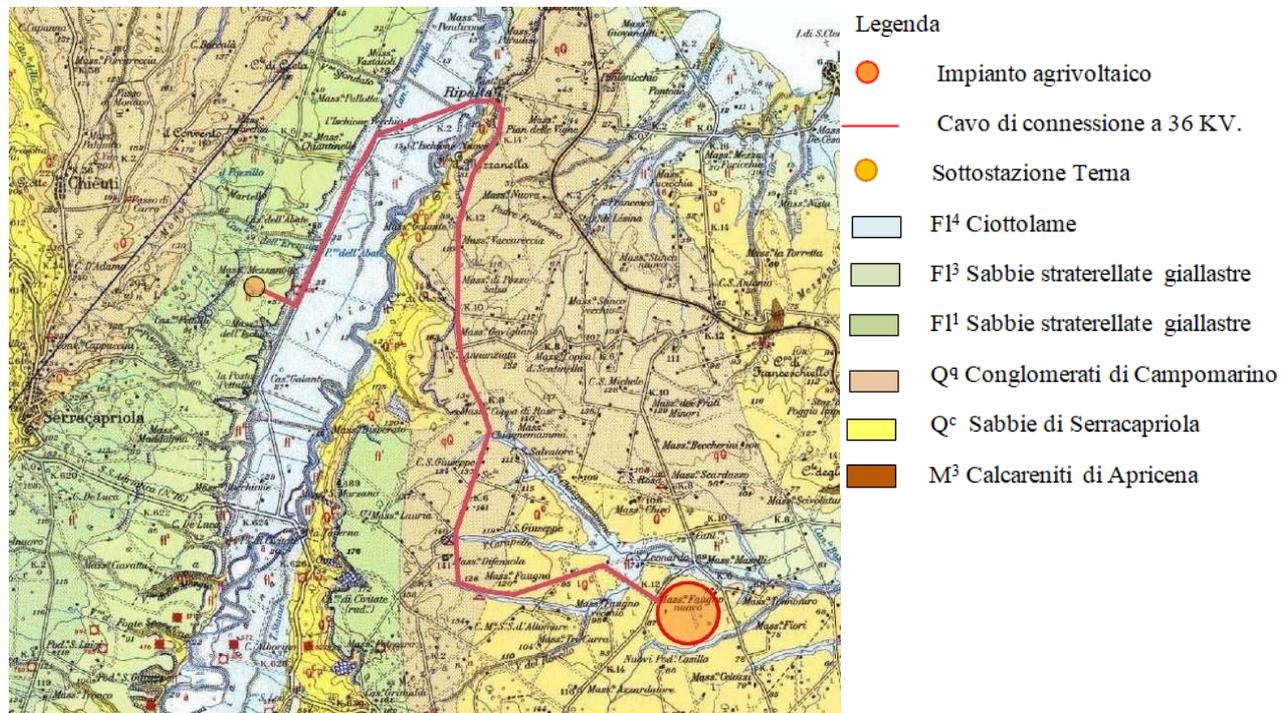


Figura 4-3. Stralcio del foglio geologico N° 154 S. SEVERO

#### 4.2. Morfologia e idro-geomorfologia

L'acqua delle precipitazioni atmosferiche in parte evapora, in parte viene assorbita dal suolo ed in parte scorre su di esso erodendolo e scavandovi vari sistemi di canali, valli, torrincelli ecc.. Il disegno che risulta da questa azione (pattern) dipende dalla natura litologica delle rocce attraversate oltre che dalla loro disposizione. Nel territorio preso in considerazione si ha un pattern del tipo contorto parallelo riconducibile a formazioni clastiche fini e/o alternanze di tipi litologici diversi.

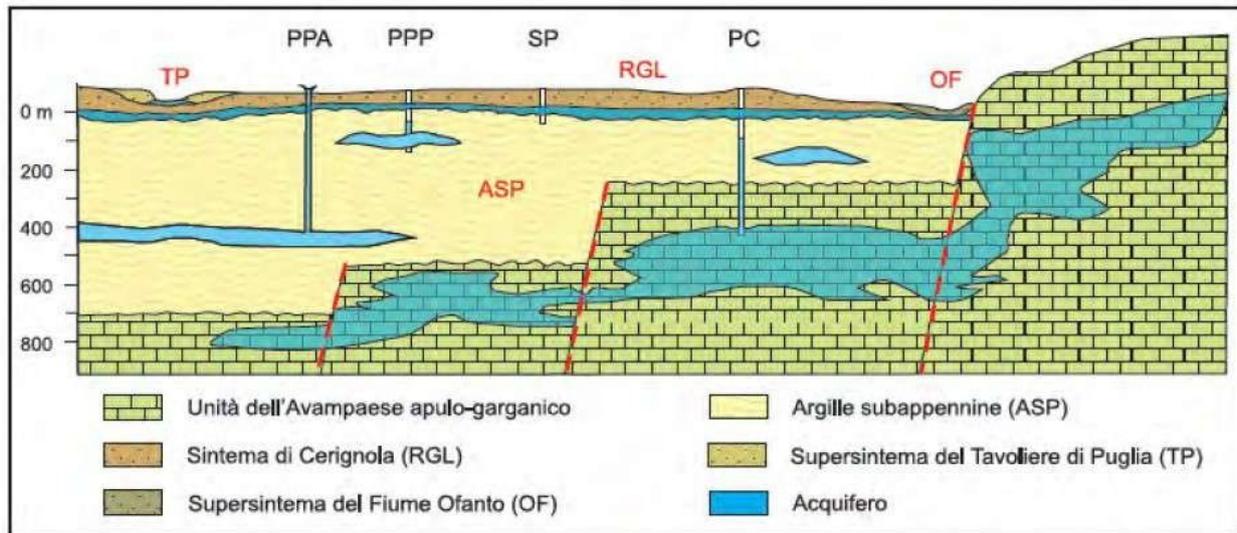


Figure 4-1. Schema idrologico del Tavoliere di Puglia.

Legenda:

PC = Acquifero fessurato-carsico profondo

PPA = acquifero poroso profondo artesiano

PPP = acquifero poroso profondo in pressione

SP = acquifero poroso superficiale

### 1) ACQUIFERO FESSURATO-CARSICO PROFONDO

L'unità più profonda trova sede nelle rocce calcaree del substrato prepliocenico dell'Avanfossa appenninica ed è in continuità (nel settore sud-orientale) con la falda carsica murgiana. Dato il tipo di acquifero, la circolazione idrica sotterranea è condizionata in maniera significativa sia dalle numerose faglie che dislocano le unità sepolte della Piattaforma Apula che dallo stato di fratturazione e carsificazione della roccia calcarea.

### 2) ACQUIFERO POROSO PROFONDO

Si rinviene nei livelli sabbioso-limosi e, in minor misura, ghiaiosi, presenti a diverse altezze nella successione argillosa pliopleistocenica. Al momento sono ancora poco note la distribuzione spaziale e la geometria di questi corpi idrici, nonché le loro modalità di alimentazione e di deflusso.

I livelli acquiferi sono costituiti da corpi discontinui di forma lenticolare, localizzati a profondità variabili tra i 150 m e i 500 m dal piano campagna (Apricena codice 198332 ritenuta una falda a mt. -245), ed il loro spessore non supera le poche decine di metri. Nelle lenti più profonde, si rinvengono acque connate, associate a idrocarburi, che si caratterizzano per i valori piuttosto elevati della temperatura (22-26°C) e per la ricorrente presenza di idrogeno solforato. La falda è ovunque in pressione e presenta quasi sempre caratteri di artesianità. La produttività dei livelli idrici, pur essendo variabile da luogo a luogo, risulta sempre molto bassa con portate di pochi litri al secondo. In genere, la produttività tende a diminuire rapidamente a partire dall'inizio dell'esercizio del pozzo facendo registrare, in alcuni casi, il completo esaurimento della falda. Ciò dimostra che tali livelli possono costituire soltanto delle limitate fonti di approvvigionamento idrico, essendo la ricarica molto lenta.

### 3) ACQUIFERO POROSO SUPERFICIALE

L'acquifero poroso superficiale si rinviene nei depositi quaternari che ricoprono con notevole continuità laterale le formazioni argillose pleistoceniche. Le stratigrafie dei numerosi pozzi per acqua evidenziano l'esistenza di una successione di terreni sabbioso-ghiaioso-ciottolosi, permeabili ed acquiferi, intercalati da livelli limo-argillosi, a luoghi sabbiosi, a minore permeabilità.

I diversi livelli in cui l'acqua fluisce costituiscono orizzonti idraulicamente interconnessi, dando luogo ad un unico sistema acquifero. In linea generale, i sedimenti a granulometria grossolana che prevalgono nelle aree più interne svolgono il ruolo di acquifero, mentre, procedendo verso la costa, si fanno più frequenti ed aumentano di spessore le intercalazioni limoso-sabbiose meno permeabili che svolgono il ruolo di acquitardo. Ne risulta, quindi, che l'acqua circola in condizioni freatiche nelle aree più interne ( ed in pressione man mano che ci si avvicina alla linea di costa. Anche la potenzialità reale della falda, essendo strettamente legata a fattori di ordine morfologico e stratigrafico, varia sensibilmente da zona a zona. Le acque, infatti, tendono ad accumularsi preferenzialmente dove il tetto delle argille forma dei veri e propri impluvi o laddove lo spessore dei terreni permeabili è maggiore e dove la loro natura è prevalentemente ghiaiosa. Circa le modalità di alimentazione della falda superficiale, un contributo importante proviene dalle precipitazioni. Oltre che dalle acque di infiltrazione, diversi Autori ritengono che al ravvenamento della falda superficiale contribuiscano anche i corsi d'acqua che attraversano aree il cui substrato è permeabile. Per le considerazioni su menzionate e per le caratteristiche dei litotipi che insistono nelle aree oggetto di studio, questi ultimi rientrano nell'Acquifero poroso superficiale. Dal punto di vista idrogeologico, la presenza di terreni sabbiosi, ghiaiosi e conglomeratici, permeabili per porosità, poggianti sulle argille grigio-azzurre del ciclo sedimentario pleistocenico, poco permeabili, permette l'instaurazione di una falda idrica proprio in corrispondenza della superficie di contatto tra i due litotipi. Idrograficamente le aree appartengono al bacino idrografico del T. Candelaro. A conferma di tutto ciò sono stati visionati tre pozzi (Documentazione ISPRA), che ricoprono il territorio allo studio nei vari tipi di terreni affioranti (Ved. Cartografia allegata e stratigrafie pozzi).

- Apricena codice 198437 rivenute due falde a mt. -18 e 140.
- Apricena codice 198400 rivenute due falde a mt. -55 e 70.
- Apricena codice 198313 rivenuta quattro falde a mt. -18.50-48-60-78.

Dalla lettura stratigrafica dei pozzi censiti i caratteri di permeabilità dei terreni presenti, essendo essenzialmente sciolti o debolmente cementati in matrice prevalentemente sabbiosa, sono da ritenersi generalmente permeabili per porosità. Infine dove affiorano depositi ghiaiosi e ciottolosi, essendo il grado di porosità piuttosto elevato, vi è un rapido allontanamento delle acque meteoriche dai terreni superficiali, concomitante anche ad un lieve aumento delle pendenze.

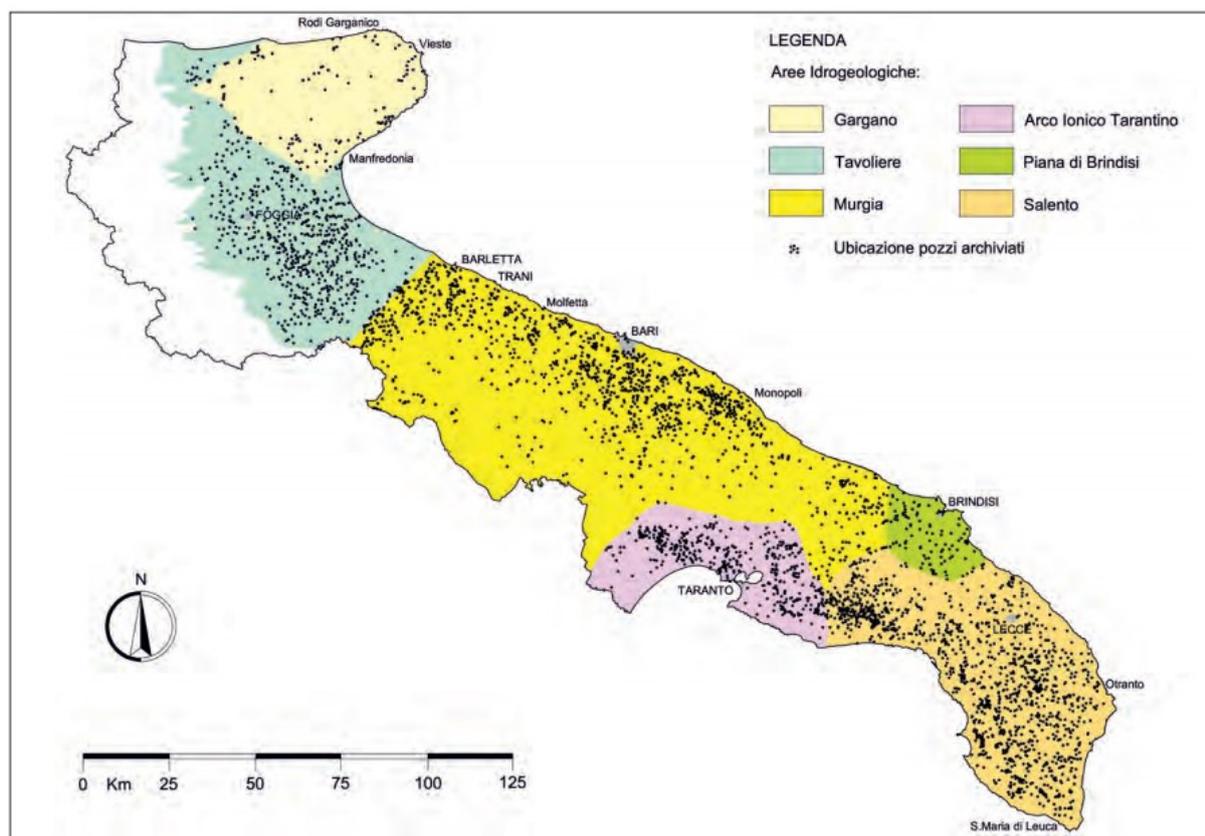


Figura 4-4: Caratteri Idrogeologici della Regione Puglia\_ Aree idrogeologiche entro cui è stato suddiviso funzionalmente il territorio regionale nella ricerca svolta per la presente monografia e indicazione delle ubicazioni dei pozzi a detti fini adottati (Fonte: [https://www.isprambiente.gov.it/files2017/pubblicazioni/periodici-tecnici/memorie-descrittive-della-carta-geologica-ditalia/volume-92/memdes\\_92\\_1\\_2\\_caratteri\\_idrogeologici.pdf](https://www.isprambiente.gov.it/files2017/pubblicazioni/periodici-tecnici/memorie-descrittive-della-carta-geologica-ditalia/volume-92/memdes_92_1_2_caratteri_idrogeologici.pdf))

Inoltre non si riscontrano manifestazioni idriche superficiali di rilievo, così come in tutto il territorio preso in considerazione, si ha una mancanza di manifestazioni sorgentifere, anche a carattere stagionale.

### 4.3.Litologia del substrato

Per quanto riguarda l'assetto litotecnico lo stesso si caratterizza per la presenza di differenti termini, riconosciuti in affioramento da peculiari caratteristiche tecniche ed idrogeologiche. Di seguito sono descritte le unità litotecniche che raggruppano elementi a comportamento più o meno omogeneo:

-Unità litotecnica costituita da depositi sciolti a grana fine rappresentata da materiali limosi, argillosi e sabbiosi riguarda la formazione (FI4). Detta unità litotecnica, presenta un comportamento del tipo granulare ed una risposta meccanica, del tipo non elastico. Il grado di permeabilità risulta in genere medio.

-Unità litotecnica costituita da depositi sciolti a prevalente componente ghiaioso-sabbioso riguarda la formazione (FI3). Detta unità litotecnica, presenta un comportamento del tipo

granulare ed una risposta meccanica, del tipo non elastico. Il grado di permeabilità risulta in genere da medio ad elevato.

-Unità litotecnica a prevalente componente siltoso-sabbioso e/o arenitica riguarda le formazioni (Qq e Qc). Detta unità litotecnica, presenta un comportamento del tipo granulare ed una risposta meccanica, del tipo non elastico. Il grado di permeabilità risulta in genere da medio ad elevato.

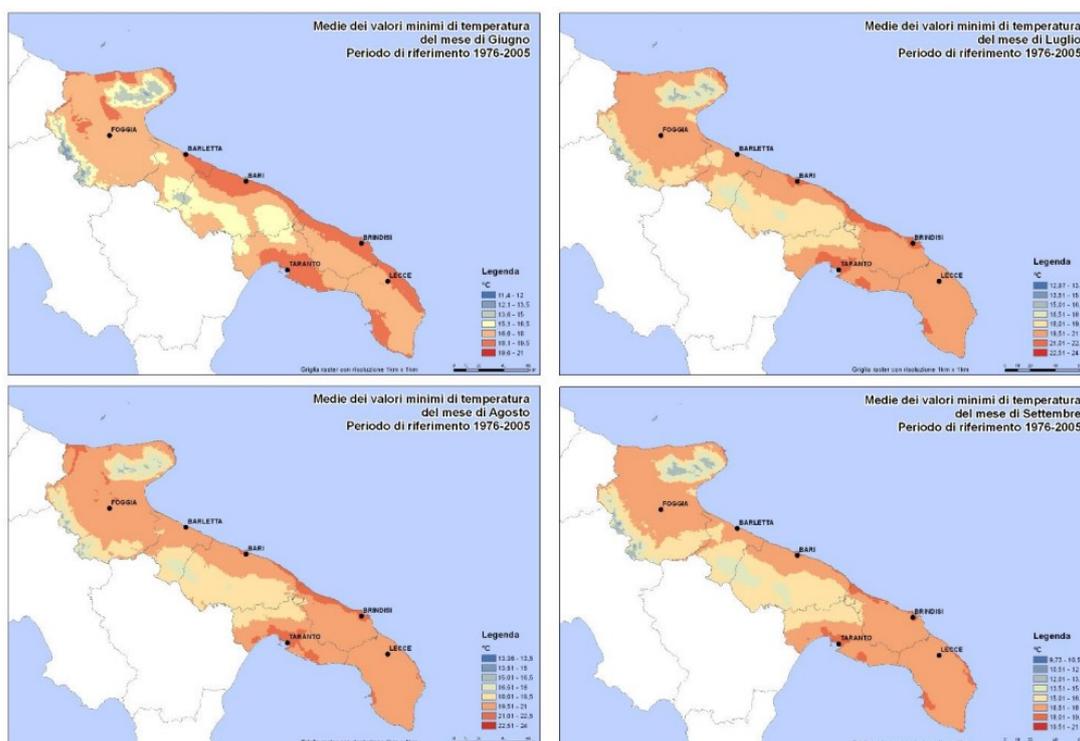
-Unità litotecnica a prevalente componente calcareo o dolomitica riguarda la formazione (M3). Detta unità litotecnica, presenta un comportamento rigido; sono materiali la cui risposta meccanica varia da ottima a buona ed è dipendente dal locale grado di fratturazione dell'ammasso. Il grado di permeabilità risulta in genere da medio ad elevato.

#### **4.4. Analisi del Clima**

Il clima della Puglia è definito dalla media delle varie condizioni meteorologiche che interessano la regione nel corso delle stagioni. Le condizioni meteorologiche sono legate alla posizione in latitudine e dalle caratteristiche geografiche della Puglia. Nel complesso il clima pugliese nella classificazione più comune è definito mesotermico, cioè senza eccessi termici nelle varie stagioni, con cumulati di precipitazione più consistenti nel periodo autunno-inverno e con periodi siccitosi nel periodo estivo. Queste caratteristiche per grandi linee si riscontrano anche in altri Paesi che si affacciano sul Mar Mediterraneo e per questo il clima pugliese può essere definito di tipo mediterraneo. La Puglia, data la sua posizione latitudinale (estesa tra Lat. 39° 48' N e Lat. 41° 53' N), può considerarsi compresa nella fascia delle medie latitudini. Secondo lo schema della circolazione generale dell'atmosfera il bacino del Mediterraneo, e quindi la Puglia, rientra nel settore delle correnti atmosferiche occidentali (provenienti da ovest) definite westerlies che influenzano notevolmente il succedersi delle condizioni atmosferiche nel corso dell'anno. Per grandi linee possiamo dire che la circolazione media in area mediterranea è legata a due principali centri barici; essi sono: la depressione d'Islanda e l'anticiclone delle Azzorre. Nel semestre freddo autunno-invernale è la depressione d'Islanda che genera i principali sistemi perturbati i quali, veicolati prevalentemente dalle correnti occidentali, giungono alle nostre latitudini. In molti casi le perturbazioni arrivate in Mediterraneo, essendo quest'ultimo più caldo dell'Oceano Atlantico ed a causa della complessa orografia delle terre emerse che lo delimitano, favoriscono delle ciclogenese (formazione di cicloni extratropicali comunemente chiamate depressioni) secondarie di origine afro - mediterranea con conseguente formazione di perturbazioni. Spesso la frontogenesi (formazione di perturbazioni) in Mediterraneo è responsabile dei maggiori cumulati di precipitazione che si riscontrano nel periodo ottobre - marzo oltre che della maggior parte delle situazioni di marcato maltempo che interessano la Puglia nel corso dell'anno. Nel periodo tardo primaverile ed estivo la depressione d'Islanda tende a indebolirsi e spostarsi verso nord. Per

tale ragione anche il flusso perturbato atlantico tende a migrare verso le alte latitudini europee lasciando il Mediterraneo e la Puglia sotto l'influenza dell'anticiclone delle Azzorre responsabile delle condizioni di stabilità atmosferica con periodi siccitosi che su vaste aree del territorio regionale possono durare alcuni mesi. Data l'origine atlantica dell'anticiclone delle Azzorre le temperature medie che caratterizzano la regione nel periodo estivo non sono eccessivamente elevate.

Analisi delle temperature: L'analisi delle mappe estive riferite alle temperature medie massime evidenzia una distribuzione termica non dipendente all'elevazione e all'esposizione. Solamente i valori più alti del trimestre che si registrano prevalentemente in Capitanata ed Arco Jonico danno maggiore credito al legame lineare con l'elevazione. Dal mese di giugno e per i successivi due mesi, a causa di una ventilazione proveniente per la maggior parte dai quadranti settentrionali, i valori medi registrati lungo il litorale adriatico tendono a estendersi verso le aree interne rendendo quasi omogenee le temperature medie massime fra la Terra di Bari, l'Alta Murgia, Murgia Orientale e la Penisola Salentina del versante adriatico.



### Temperatura minima storica - Regione Puglia

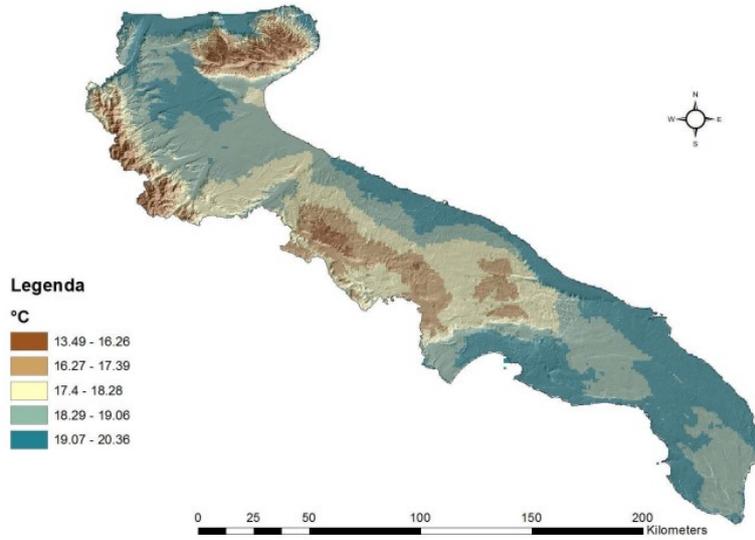
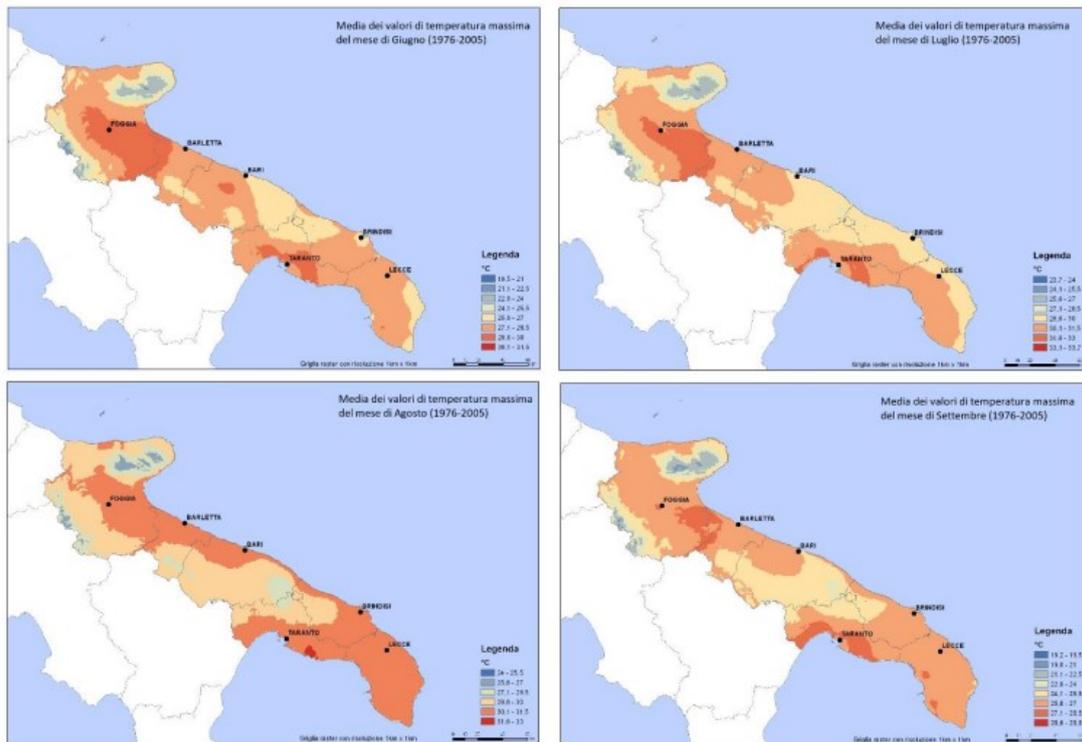


Figura 4-5. Media storica 1976-2005 del periodo estivo (giugno-luglio-agosto-settembre) (Fonte: Piano di previsione, prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi 2018-2020 (art. 3 L.353/2000 e L.R. 38/2016 - Bollettino Ufficiale della Regione Puglia - n. 137 d



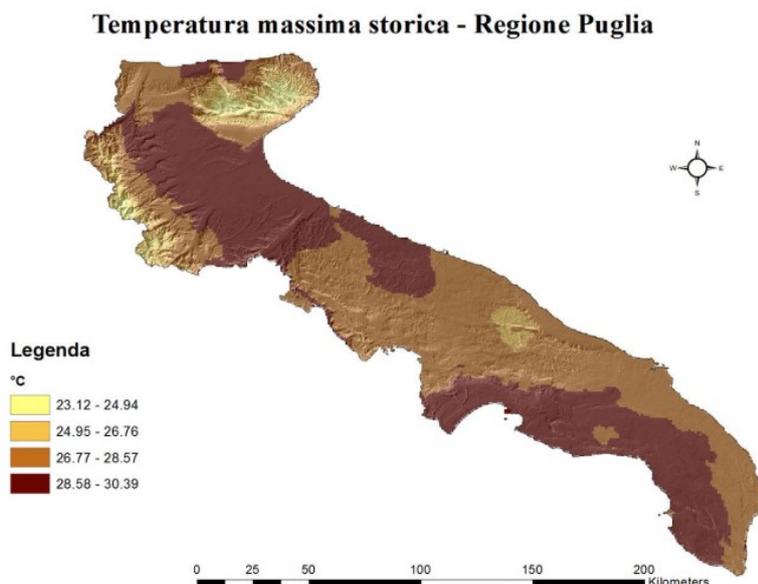
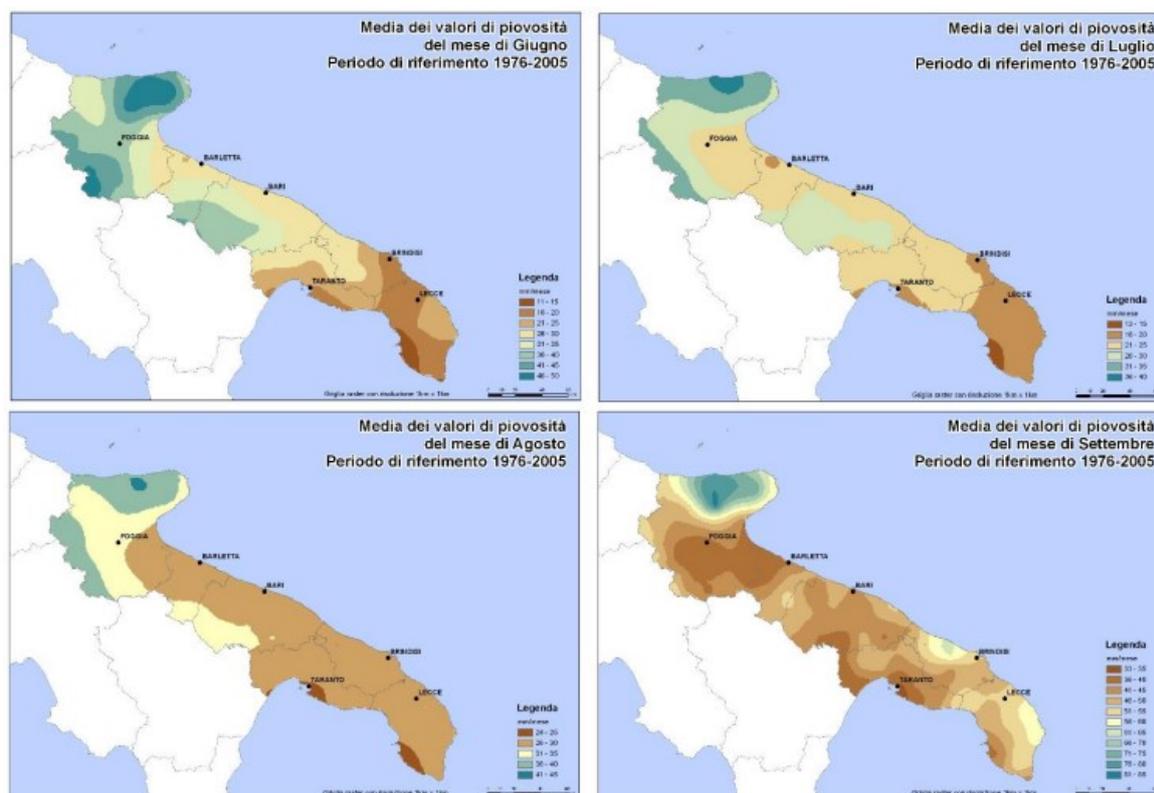


Figura 4-6: Media storica 1976-2005 del periodo estivo (giugno-luglio-agosto-settembre) (Fonte: Piano di previsione, prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi 2018-2020 (art. 3 L. 353/2000 e L.R. 38/2016 - Bollettino Ufficiale della Regione Puglia - n. 137 del 5-12-2017)

L'analisi delle mappe estive riferite alle temperature medie minime dei mesi di giugno, luglio e agosto rimarca una distribuzione termica dipendente dall'elevazione. A differenza delle medie massime, le temperature medie minime registrano valori più alti in prossimità della linea di costa e all'interno della Capitanata e valori più bassi in montagna con differenze termiche tra queste aree che toccano i 7°C circa nel mese di giugno e di agosto e i 9°C nel mese di luglio rispettando così il valore elevato del coefficiente di correlazione tra le temperature e l'altezza sul livello medio del mare.

Analisi della piovosità: La stagione estiva (giugno-luglio-agosto) è caratterizzata dalla scarsa frequenza e limitati accumuli medi di precipitazione sulla Puglia con minimi nei mesi di luglio e agosto. In estate la Puglia è interessata prevalentemente da una fascia anticiclonica ben strutturata al suolo e in quota che determina condizioni di stabilità atmosferica. Il flusso perturbato atlantico interessa aree a latitudini più settentrionali del territorio pugliese e raramente lo coinvolge. Le precipitazioni sono prevalentemente di natura termo-convettiva, nelle ore più calde della giornata con precipitazioni spesso a carattere di rovescio e temporale generalmente di breve durata ma alle volte intense ed a carattere grandinigeno.



### Precipitazione storica - Regione Puglia

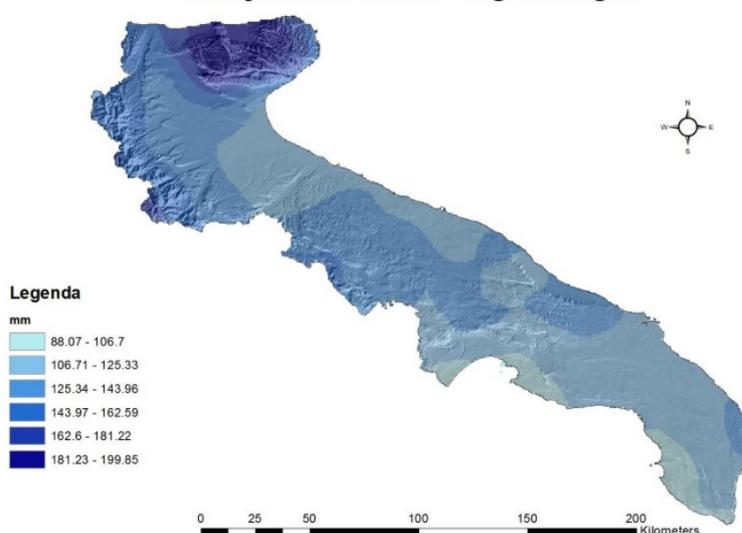


Figura 4-7: Mappa precipitazione periodo estivo (media 1976-2005) (Fonte: Piano di previsione, prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi 2018-2020 (art. 3 L.353/2000 e L.R. 38/2016 - Bollettino Ufficiale della Regione Puglia - n. 137 del 5-12-2017)

Infatti, la distribuzione delle precipitazioni mostra i maggiori accumuli sulle zone più elevate del Gargano (media mensile 35-50 mm), Subappennino e alta Murgia (media mensile 25-35 mm), evidenziando la maggiore continentalità climatica di queste ultime zone (meno influenzati dal mare a causa della loro distanza o della loro elevazione). Da notare i discreti accumuli di precipitazione nel mese di giugno su buona parte della pianura foggiana (media 25-35 mm), imputabile probabilmente a fenomeni temporaleschi che dalle zone montuose

sconfinano sulla pianura. Le aree meno piovose nel periodo estivo sono le zone costiere, di pianura e la penisola salentina dove mediamente si ha anche un minor numero di giorni con temporali termo-convettivi con media mensile dei cumulati di 10-20 mm. Le precipitazioni in questa stagione sono principalmente legate ad un gradiente altimetrico, con precipitazioni più consistenti alle quote più elevate.

Attraverso l'acquisizione di dati climatici a livello regionale è stata costituita la banca dati su scala temporale mensile. Le stazioni prese in considerazione sono:

- n.89 termopluviometriche;
- n.85 pluviometriche;
- n.7 termometriche.

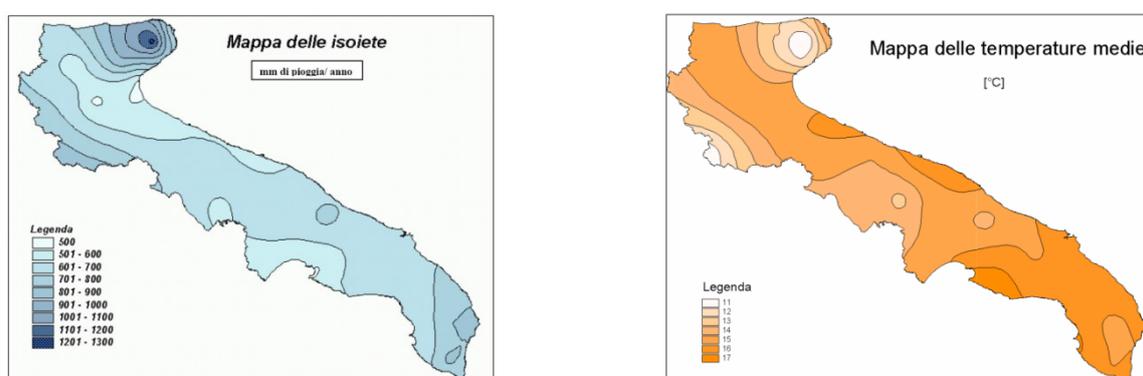


Figura 4-8: A sinistra Mappa delle Isoiete per la Regione Puglia; A destra Mappa delle temperature medie per la Regione Puglia (Fonte: Autorità di Bacino della Puglia - Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico, 2004)

I dati climatici e bioclimatici relativi all'area di intervento evidenziano un andamento dei valori molto simile a quello riscontrato per la stazione di Serracapriola-Ciavatta (presa come stazione climatica di riferimento).

Dai dati bioclimatici è possibile rilevare che il territorio, presenta un clima abbastanza uniforme nell'andamento dei valori così da costituire un'area mesoclimatica omogenea in cui sono poche le differenze fisionomiche e floristiche per effetto della quota e dell'esposizione.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	7.2	7.8	10.8	14.6	19.5	24.7	27.3	27.1	21.9	17.4	12.6	8.4
Temperatura minima (°C)	3.2	3.3	5.9	9	13.2	17.8	20.4	20.5	16.7	12.8	8.5	4.5
Temperatura massima (°C)	11.7	12.5	16	20.2	25.4	30.9	33.7	33.6	27.4	22.8	17.4	12.8
Precipitazioni (mm)	54	46	54	55	38	29	23	21	39	47	56	60
Umidità(%)	78%	75%	71%	65%	57%	48%	44%	48%	60%	70%	75%	79%
Giorni di pioggia (g.)	7	7	6	7	5	4	3	3	5	5	6	7
Ore di sole (ore)	5.6	6.3	8.0	9.8	11.6	12.8	12.8	11.8	9.7	7.5	6.3	5.5

Figura 4-9: Tabella climatica Foggia - Data: 1991 - 2021 Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia.(Fonte\_ <https://it.climate-data.org/europa/italia/puglia/foggia-5806/>)

Nell'ambito del progetto ACLA2 (progetto di caratterizzazione agro-ecologica della Regione Puglia), sono state delimitate 18 aree climatiche omogenee per i valori medi sia annui (Deficit Idrico Climatico) che mensili dei parametri climatici considerati (temperature minime e massime, piovosità, evapotraspirazione di riferimento).

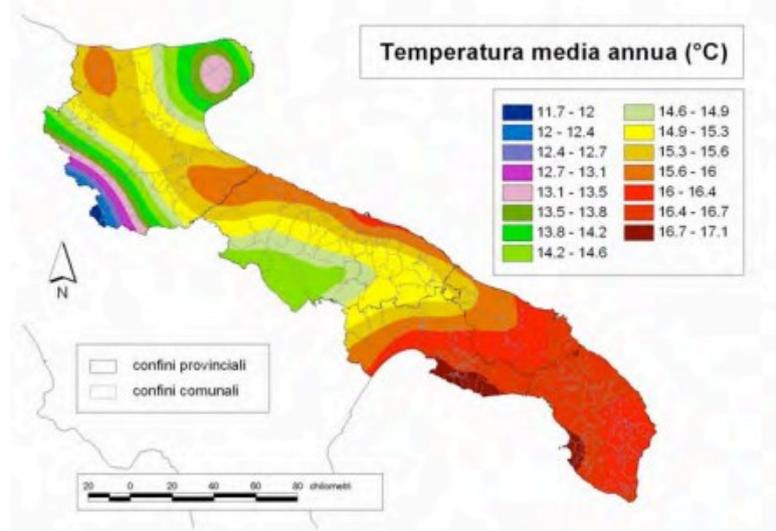


Figura 4-10: distribuzione spaziale delle temperature medie annue in Puglia\_ACLA2

Il territorio di San Paolo di Civitate ricade nell'area climatica n.14. Il territorio presenta clima mediterraneo con inverni miti ed estati caldo umide, per effetto dell'azione di eventi atmosferici del mediterraneo Nord orientale, soprattutto lungo la fascia adriatica. (ACLA2).

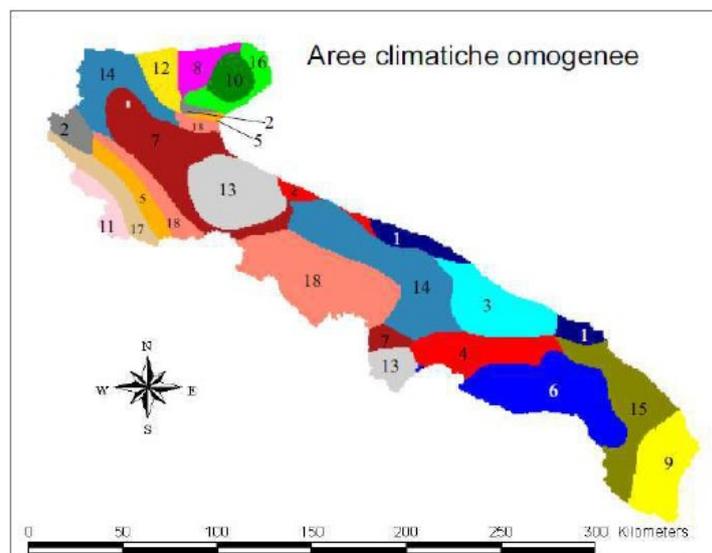


Figura 4-11: Aree climatiche omogenee

Fonte: ACLA 2

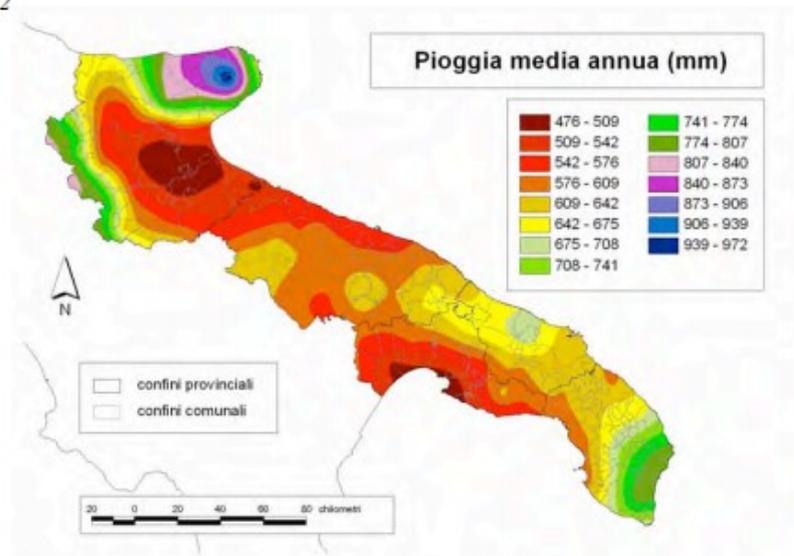


Figura 4-12: distribuzione spaziale della piovosità in Puglia\_ACLA2

#### 4.5.I venti

Il vento è, un fattore meteo-climatico importante. Per la Puglia le indagini anemologiche sono effettuate dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare e dall'ENEL/CESI. Di seguito si riportano tutte le stazioni di misura per l'Italia meridionale.

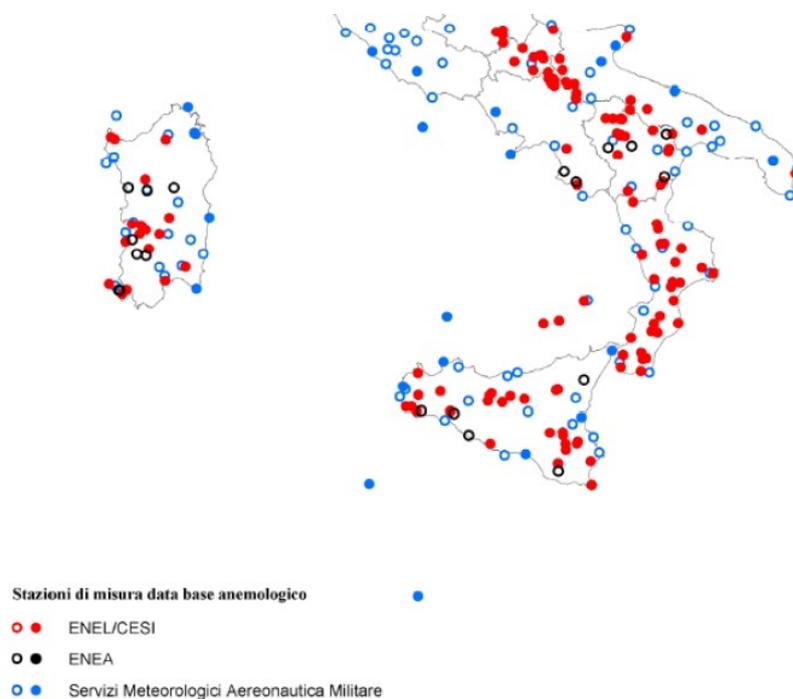


Figura 4-13: Stazioni di misura anemologica del Sud Italia

Il regime dei venti dominanti e l'avvicinarsi di quelli periodici ed occasionali in Puglia è molto vario ed è strettamente correlato con la distribuzione della pressione atmosferica e col

suo andamento nel corso dell'anno. La distribuzione stagionale della pressione è determinata da due fattori essenziali, e cioè il diverso comportamento termico della terra e del mare e l'avvicinarsi di alcune tipiche masse d'aria, che influisce sia sulla temperatura che sulla pressione, nonché sull'umidità. Il primo può dirsi un fattore essenzialmente statico, mentre il secondo è di carattere dinamico. Il primo dei comportamenti accennati fa sì che sulle aree più calde, e cioè sul mare nel corso dell'inverno e sulla terra nel corso dell'estate, tendono progressivamente a formarsi zone di pressione minore rispetto a quelle regnanti su aree limitrofe, mentre nelle zone più fredde (mare nel periodo estivo e terra nel periodo invernale) finiscono con lo stabilizzarsi alte pressioni.

Per quanto riguarda la zona di indagine i venti più frequenti sono quelli di provenienza dai quadranti settentrionali (prevalentemente freddi) od occidentali e meridionali (prevalentemente caldi) direzioni che danno origine a denominazioni locali: *vento di Serratina* (freddo e secco) del nord, accompagnato da gelo, e *vento di Favonio* da sud -sud -ovest estremamente secco. In particolare, il periodo primaverile (Marzo - Maggio) è caratterizzato da venti provenienti da NW (maestrale, dominante) e S (mezzogiorno), seguiti da quello di tramontana (N) e di scirocco (SE). Nel periodo estivo (Giugno - Agosto), invece, il maestrale e la tramontana sono largamente dominanti su tutti gli altri. In autunno e in inverno si sentono con maggiore frequenza i venti di scirocco e quelli provenienti da sud, anche se la dominanza è dettata sempre dai venti di provenienza settentrionale.

Il CREA (Centro Ricerca Energia & Ambiente) dell'Università del Salento, si è impegnato nella realizzazione di uno studio dettagliato e particolareggiato della potenzialità eolica del territorio della Regione Puglia, creando l'Atlante Eolico della Regione Puglia.

L'Atlante riporta la distribuzione della densità di potenza all'interno dei limiti amministrativi di ciascun comune in corrispondenza delle 4 quote analizzate (35 m, 60 m, 80 m e 100 m).

Di seguito vengono riportate le immagini relative all'Atlante Eolico della Regione Puglia alle quote.

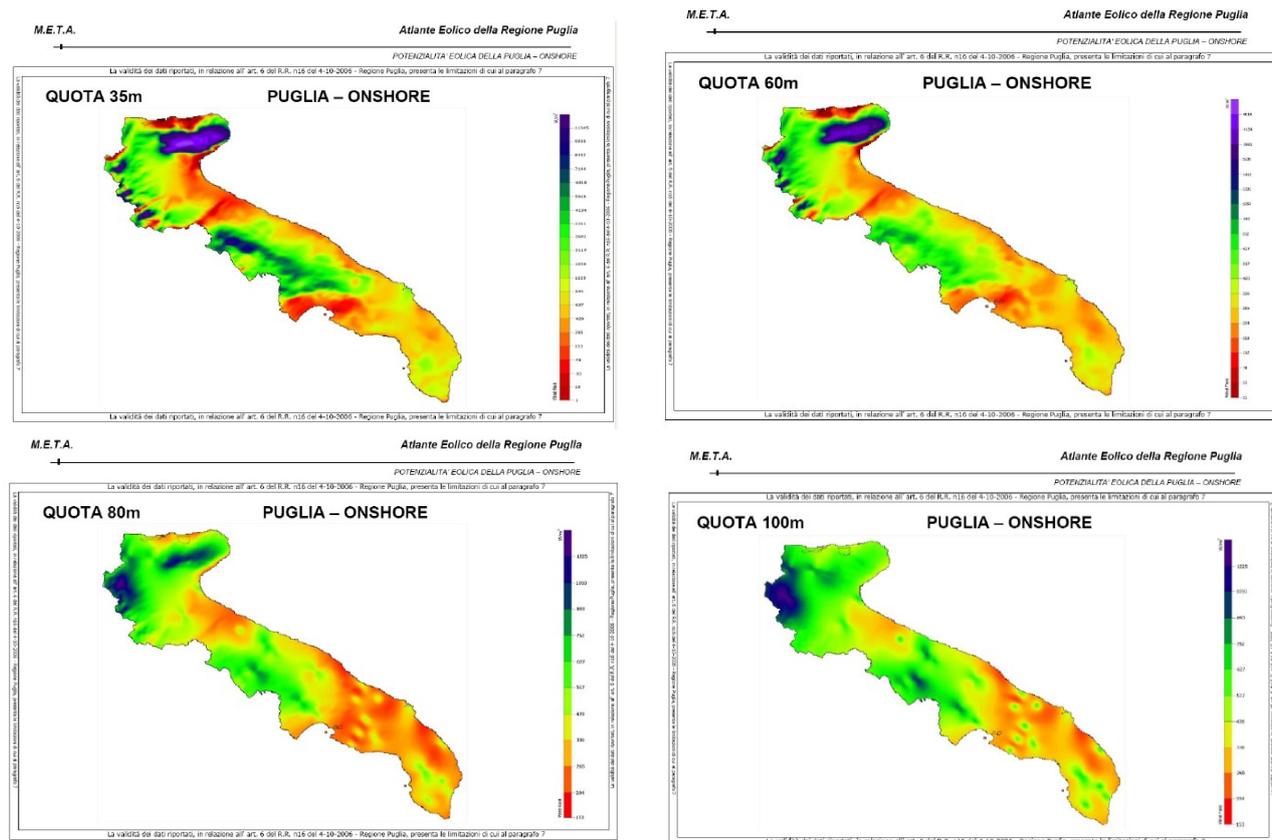


Figura 4-14: Potenzialità eolica della Regione Puglia a diverse quote

## 4.6. Il Suolo

### 4.6.1. Uso del suolo

Tutti i Comuni della Regione Puglia sono stati classificati dal PSR Puglia 2007-2013 in funzione delle caratteristiche agricole principali. Il Comune di San Paolo di Civitate (FG) rientra in un'area ad agricoltura intensiva specializzata che, secondo il metodo di classificazione, comprendono i comuni rurali (siano essi rurali urbanizzati, significativamente o prevalentemente rurali) collocati in prevalenza nelle aree di pianura del paese, dove, sebbene in alcuni casi la densità media sia elevata, la superficie rurale appare sempre avere un peso rilevante (> 2/3 del totale)

La distribuzione della superficie territoriale, in funzione della sua destinazione d'uso, costituisce un dato fondamentale per individuare e quantificare le pressioni che sono esercitate sul territorio e sulla copertura vegetale.

La carta dell'uso del suolo evidenzia sia l'attuale utilizzo delle aree ricadenti nell'ambito territoriale esteso che la politica di sfruttamento (spesso indiscriminato) delle risorse naturali operato dall'uomo. I principi dello sviluppo degli ecosistemi incidono notevolmente sui rapporti tra uomo e natura perché le strategie della "protezione massima" (cioè cercare di raggiungere il mantenimento massimo della complessa struttura della biomassa), che caratterizzano lo



funzione di "assimilazione e trasformazione degli scarichi solidi, liquidi ed aeriformi ": il suolo è una specie di filtro biologico in quanto i processi che si svolgono al suo interno esercitano un effetto tampone sul deterioramento della qualità delle acque, dell'aria e del clima globale;

funzione "estetico paesaggistica": il suolo ha una funzione estetico-paesaggistica che costituisce una risorsa non rinnovabile;

funzione di "spazio" ad una stessa area non si possono attribuire più funzioni come ad esempio discarica e coltivo. E' fondamentale conoscere la "vocazione" del suolo ovvero la capacità d'uso e la vulnerabilità nei confronti dei vari agenti degradanti.

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

Dell'ambito territoriale esteso si sono individuate (secondo quella che costituisce la classificazione dell'uso del suolo più ricorrente nella letteratura specialistica di settore) cinque tipologie di utilizzo che si suddividono ciascuna in ulteriori sottoclassi come di seguito descritto:

- superfici artificiali;
- superfici agricole utilizzate;
- superfici boscate ed altri ambienti naturali;
- ambiente umido;

• ambiente delle acque. La conoscenza dell'uso del suolo è stata possibile consultando la banca dati della Regione Puglia in scala 1:5.000 Corine Land Cover 4<sup>o</sup> livello (2011) integrata con la carta Corine Land Cover in scala 1:50.000 dell'Italia (ISPRA, 2018).

Il sistema prevalentemente agrario dell'area, è caratterizzato da monoculture a frumento, vite, olivo, ortaggi, ecc. con cicliche interruzioni e/o rotazioni colturali, esso appare privo d'interesse ambientale ed atipico, con scarsi elementi naturali di poco pregio naturalistico.

Poche sono le aree a pascolo, sviluppata soprattutto sulle colline dei Monti Dauni e sul Gargano. In Puglia, ed in particolare in alcune aree del Gargano, a queste attività poco ecosostenibili, va aggiunto il fenomeno dello spietramento, diffusa anche la pratica della "spietatura", e cioè la rimozione delle pietre affioranti dai campi coltivati alla fine di ogni ciclo produttivo, per diminuire la pietrosità dei terreni e rendere il campo più produttivo; le pietre,

venivano poi riutilizzate per la costruzione di numerosi manufatti rurali che ancora oggi punteggiano il territorio (lamie, muretti a secco). Negli ultimi anni tale pratica è stata sostituita dallo "spietramento", che consiste nella trasformazione dei pascoli in seminativi attraverso la lavorazione profonda del terreno e la frantumazione meccanica della roccia presente.



Figura 4-16. Estratto fotografico in prossimità dell'area oggetto di indagine in cui si evidenzia il sistema agrario a seminativo (cerealicoltura e orticolo).

#### 4.6.2. Impermeabilizzazione del suolo

L'impermeabilizzazione del suolo, o Soil Sealing, è un processo strettamente legato alla progressiva urbanizzazione e infrastrutturazione del territorio e produce la separazione dei suoli dagli altri compartimenti dell'ecosistema attraverso la copertura della superficie del suolo con un materiale impermeabile come calcestruzzo, metallo, vetro, catrame e plastica (Grenzdorffer, 2005; European Environment Agency, 2009) o attraverso il cambiamento della natura del suolo che si comporta come un mezzo impermeabile (Burghardt, 1994; Di Fabbio et al., 2007).

Si tratta di trasformazioni difficilmente reversibili e con effetti negativi sull'ambiente (Johnson, 2001; Barberis et al., 2006): un terreno impermeabilizzato incrementa la frammentazione della biodiversità influenza il clima urbano e riduce la superficie disponibile per lo svolgimento delle funzioni del suolo, tra cui l'assorbimento di acqua piovana per infiltrazione

(Hough, 2004). La diminuzione dell'evapotraspirazione e della capacità di assorbimento delle acque da parte del suolo aumenta lo scorrimento superficiale e i conseguenti fenomeni erosivi con un trasporto nei collettori naturali e artificiali di grandi quantità di sedimento, oltre ad una riduzione dei tempi di corrivazione<sup>1</sup> (Eurostat, 2003; Commissione europea, 2004; Ajmone Marsan, 2009).

Il consumo di suolo è la misura della progressiva cementificazione e impermeabilizzazione dei suoli dovuta alle dinamiche insediative ed all'espansione delle aree urbanizzate, a scapito dei terreni agricoli e naturali. Si accompagna a un uso del territorio sempre più estensivo, alla perdita dei limiti della città alla progressiva formazione di nuovi edifici, costruzioni, infrastrutture ed aree agricole marginali, alla discontinuità delle reti ecologiche (Salzano, 2007).

Considerata la presenza di fenomeni franosi in aree densamente urbanizzate e la diffusa assenza di corretta pianificazione territoriale (per cui aree di nuova urbanizzazione sono state ubicate in zone instabili), si assiste anche all'accentuazione di fenomeni di dissesto idrogeologico e alla presenza di situazioni di elevato rischio per la popolazione (Trigila e Iadanza, 2010).

Il consumo di suolo, il suo monitoraggio e le politiche necessarie al suo contenimento sono questioni affrontate da tempo da altri paesi europei come Germania e Gran Bretagna (Frisch, 2006), che hanno fissato limiti severissimi per impedire le nuove costruzioni su terreni agricoli. Raramente sono prese in considerazione in Italia nell'ambito della gestione del territorio, delle pratiche di governo del territorio e nel quadro normativo nazionale (Di Fabbio et al., 2007; Pileri, 2007), se si eccettua il Codice italiano dei Beni Culturali e del Paesaggio (2008), che per il piano paesaggistico regionale inserisce tra i contenuti anche la limitazione del consumo di suolo (Peano, 2009), e alcune iniziative circoscritte ad ambiti locali o regionali con cui è cominciata la stima dei dati relativi alla crescita dell'urbanizzazione (Di Fabbio et al., 2007; Pileri, 2007). I dati ottenuti mostrano come le città italiane siano sempre più impermeabilizzate. L'espansione urbana e il progressivo allargamento dei limiti della città a scapito dei territori agricoli o boschivi, rappresentano una grave e spesso sottovalutata pressione sul territorio e sull'ambiente.

Inoltre, la crescita della città sembra non avere più lo stesso rapporto con la popolazione, come avveniva nel passato, e, anche in assenza di crescita demografica, l'urbanizzazione prosegue con un ritmo elevato, come esito di diversi fattori. Tra questi, la ricerca di una maggior qualità abitativa in termini di tipologie edilizie e urbane a bassa densità la liberalizzazione delle attività produttive che ha svincolato tali attività dalle previsioni urbanistiche, la necessità di nuove infrastrutture di trasporto stradale e ferroviario, o la crescita dei valori immobiliari sommata a una generalizzata liberalizzazione del regime degli affitti e alla mancanza di intervento pubblico nel settore abitativo. Si deve anche aggiungere che gli oneri di urbanizzazione, da contributi necessari a dotare le nuove costruzioni di verde e servizi, si sono trasformati in entrate tributarie per i comuni che, di fronte alla difficoltà di far

quadrare i bilanci, si trovano spesso costretti a destinare sempre più aree ai fini edificatori (Baioni, 2006; Berdini, 2009).

Il fenomeno del consumo di suolo può essere contenuto attraverso le scelte operate dalla pianificazione urbanistica sull'espansione e sulle trasformazioni del tessuto urbano, in modo da garantire la compatibilità delle scelte di sviluppo con il mantenimento ed il miglioramento della qualità dell'ambiente e della vita dei cittadini.

Esistono anche soluzioni sperimentate per ridurre l'impermeabilizzazione nelle aree urbane quali i parcheggi drenanti, i canali filtranti, ma anche le soluzioni di raccolta della pioggia dalle coperture degli edifici, i 'tetti verdi', che potrebbero essere recepite negli atti regolamentari delle amministrazioni locali (Conte, 2008).

Il sistema di monitoraggio del consumo di suolo urbano, predisposto da ISPRA in collaborazione con la rete delle ARPA/APPA, è ora in grado di fornire, sulla base di un unico sistema omogeneo, gli elementi conoscitivi e il supporto per la valutazione dell'entità del fenomeno stimolando anche lo sviluppo di misure di contenimento efficaci integrate nelle più generali politiche a sostegno dello sviluppo sostenibile degli insediamenti sul territorio. Un'analoga rete di monitoraggio, di livello nazionale, utilizzata da ISPRA per la valutazione del consumo di suolo nel nostro Paese. Secondo il metodo utilizzato da ISPRA, a cui si riferiscono i dati in seguito riportati, si intende, per consumo di suolo, il cambiamento nel rivestimento del suolo permeabile per la costruzione di edifici, strade o altri usi (EEA, 2004; Di Fabbio et al., 2007; Munafò 2009).

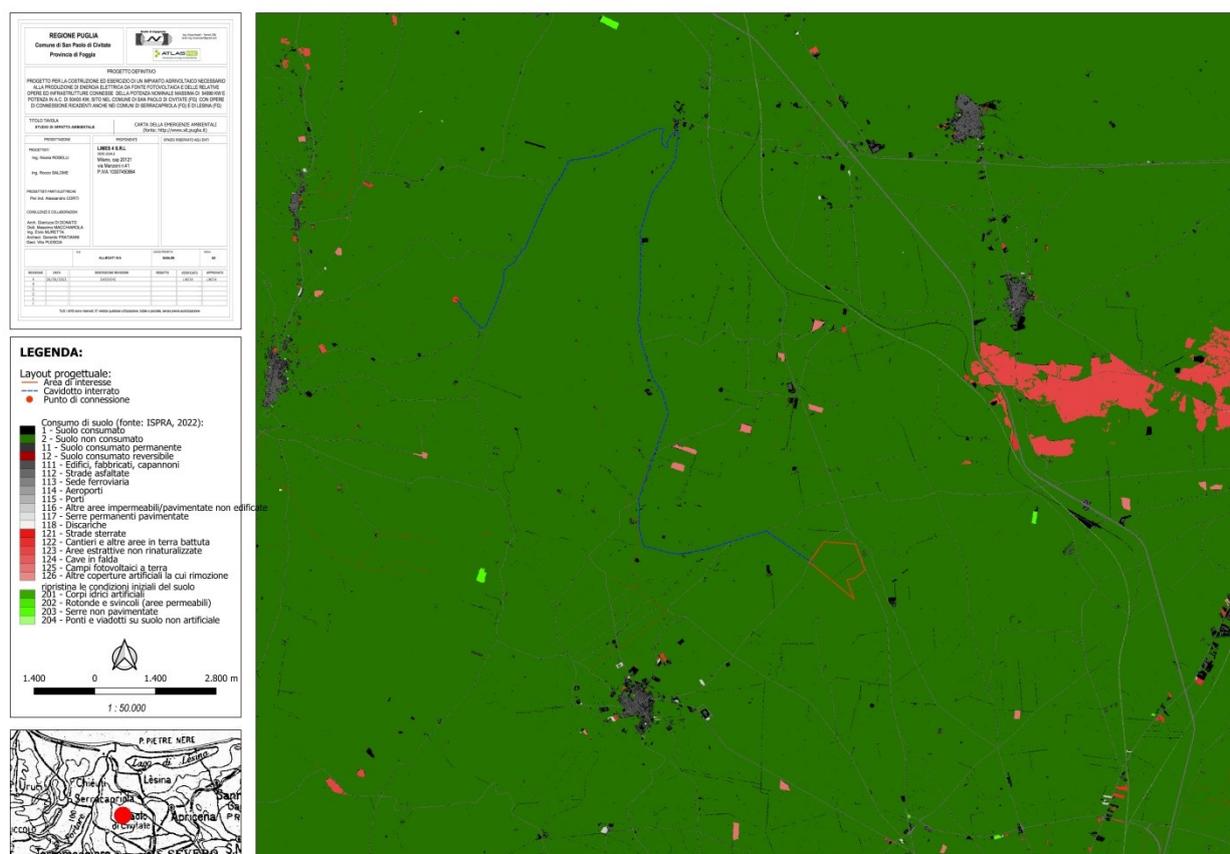


Figure 4-2. Carta del consumo di suolo , ISPRA 2022

Come è possibile vedere dalla mappa precedente, l'area oggetto di intervento presenta un consumo di suolo (ISPRA, 2022) più massiccio in corrispondenza dei centri abitati. Il sito di installazione si colloca invece in aree con la presenza prevalente di edificati rurali diffusi e un rete infrastrutturale non molto capillare ma presente proprio intorno all'area di progetto tant'è che non è necessario realizzare strade temporanee per il raggiungimento del sito che corre lungo la SS16 Adriatica.

Il progetto all'esame per le sue caratteristiche costruttive, non comporterà un aumento dell'impermeabilizzazione di suolo poiché ai sensi delle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici", è da considerarsi come superficie ad utilizzo agricolo.

#### 4.6.3. Fenomeno della desertificazione

Per quanto attiene al fenomeno della "desertificazione" si evidenzia, in generale, che per la Regione Puglia circa il 90% del territorio regionale risulta vulnerabile al fenomeno della cosiddetta "desertificazione". In particolare da uno studio realizzato dall'Ente per le nuove tecnologie, l'energia e l'ambiente (ENEA) e dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) le zone pugliesi a maggior rischio di desertificazione sono la costa ionica salentina, quella tarantina ed il golfo di Manfredonia. Il fenomeno della desertificazione è dovuto principalmente ai seguenti

fattori:

- caratteristiche climatiche (scarsa frequenza di precipitazioni);
- erosività della pioggia;
- caratteristiche geo-pedologiche,
- 
- pendenza e l'acclività dei versanti; assenza copertura boschiva;
- verificarsi di incendi;
- sfruttamento intensivo del terreno e delle risorse idriche;
- applicazione delle pratiche agro-pastorali improprie;
- pratica dello spietramento.

Con riferimento agli indicatori di desertificazione individuati dall'ISPRA il territorio è classificato in massima parte quale "area molto sensibili" (ISPRA, 2019. <https://annuario.isprambiente.it/ada/downreport/html/7034> ).

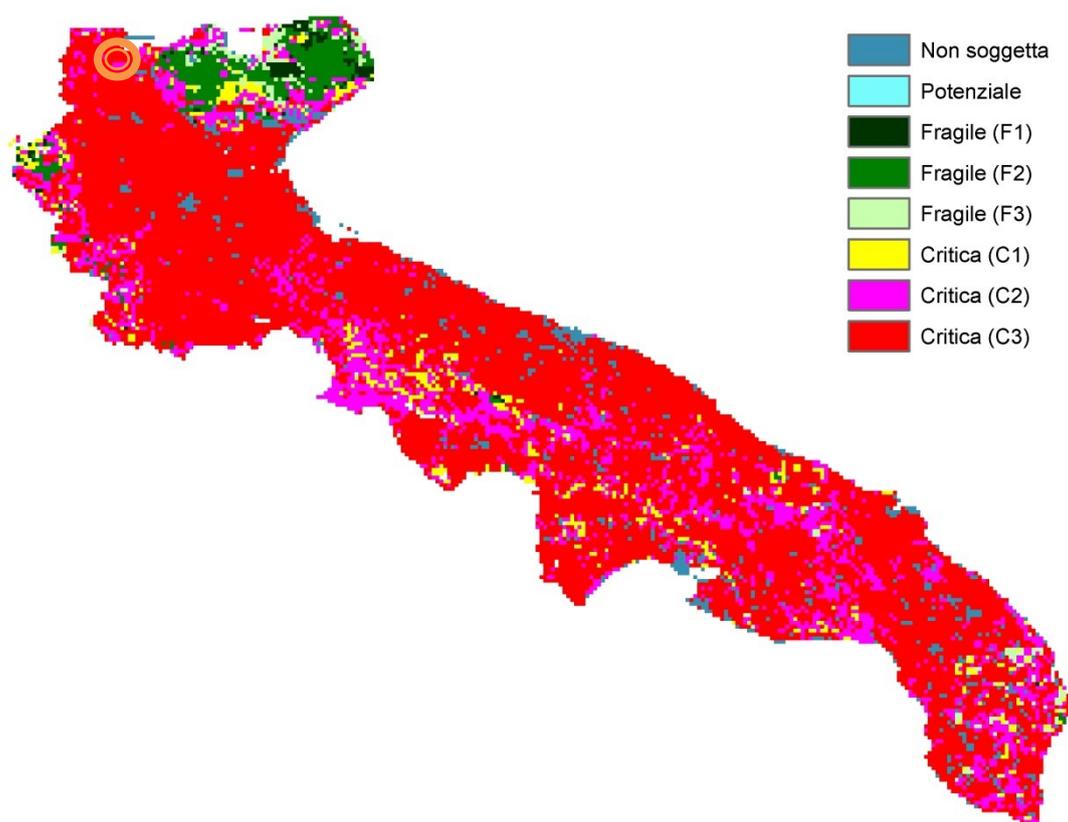


Figure 4-3. Carta delle aree sensibili alla desertificazione in Puglia (2008) Fonte: Regione Puglia, ARPA Puglia, IAMB, INEA, CNR-IRSA

La proposta progettuale non contribuisce all'aumento della desertificazione anzi, *la soluzione di realizzare un agrivoltaico con coltivazione tra le stringhe dei pannelli fotovoltaici rende ancor più sostenibile l'utilizzo del suolo riducendo il fenomeno della desertificazione tipico di suoli*

*sovrasfruttati a monocoltura estensiva.*

#### 4.7. La vegetazione potenziale

Per la valutazione degli aspetti riguardanti la flora e la vegetazione (che fanno parte della componente biotica), si è tenuto essenzialmente conto dei livelli di protezione esistenti o proposti per le specie presenti a livello internazionale, nazionale, regionale. Sono state considerate, come caratteristiche d'importanza, la rarità delle specie presenti, il loro ruolo all'interno dell'ecosistema nonché l'interesse naturalistico. In particolare la valutazione è stata operata secondo i seguenti parametri.

Gli studi sul fitoclima pugliese condotti principalmente da Macchia e collaboratori hanno evidenziato la presenza di una serie di aree omogenee sotto il profilo climatico-vegetazionale.

Pertanto, a condizioni omogenee di orografia, geopedologia e clima corrispondono aspetti omogenei della vegetazione arborea spontanea che permettono di suddividere il territorio pugliese in sei aree principali.

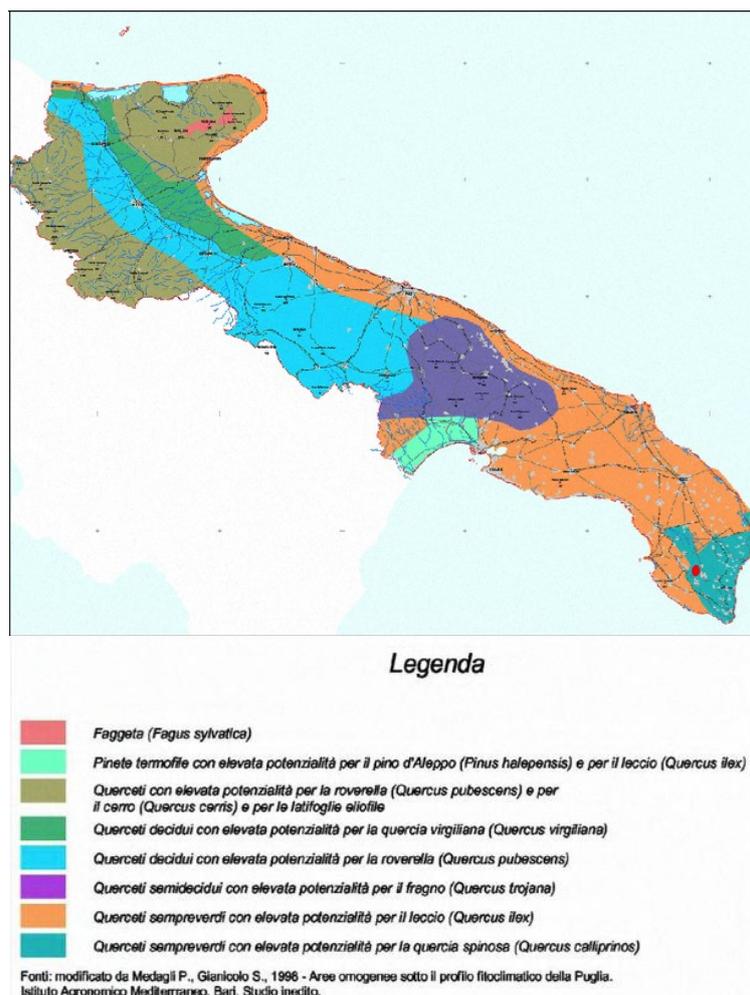


Figure 4-4. Carta fitoclimatica della Puglia.

La Puglia, collocata all'estremità sud-est della penisola, è la regione più orientale d'Italia. Il suo territorio, di ben 19.348 Km<sup>2</sup>, è costituito prevalentemente da aree pianeggianti (53,2%) e collinari (45,3%), mentre sono molto limitate le montane (1,5%), che risultano concentrate nella parte settentrionale della regione. Bagnata dai mari Adriatico e Ionio, la Puglia presenta uno sviluppo costiero complessivo di 840 Km, costituito da coste sabbiose e rocciose. A causa della sua storia geologica e della sua posizione geografica la Puglia rappresenta un'area di notevole interesse floristico e vegetazionale. Il numero di taxa subgenerici facenti parte della flora pugliese è stato calcolato in 2075 entità, delle quali 785 terofite (38,07%), 616 emicriptofite (29,69%), 302 geofite (14,56%), 175 fanerofite e nanofanerofite (8,43%), 149 camefite (7,18%) e 38 idrofite (1,83%) (MARCHIORI et al. 2000). Per quanto riguarda i gruppi corologici, si riscontra una netta prevalenza delle specie stenomediterranee con 651 specie (31,37%), seguite dalle eurasiatiche con 417 specie (20,1%), dalle euromediterranee con 366 specie (17,64%) e dalle specie ad ampia diffusione: 136 (8,55%). È da osservare che la componente mediterranea sensu lato è costituita per il 65% da entità che gravitano sull'intero bacino del Mediterraneo, il 20% su quello occidentale e il 15% su quello orientale (TORNADORE et al. 1988). Il paesaggio vegetale della Puglia si presenta particolarmente diversificato e complesso in funzione dell'elevata diversità ambientale. Sulla base di peculiari caratteristiche ambientali e antropiche la Puglia può essere idealmente suddivisa in diverse subregioni quali: il Gargano, il Subappennino Dauno, il Tavoliere di Foggia, la Murgia Alta, la Cimosà Litoranea, la Murgia di sud-est o Murgia dei Trulli, l'Anfiteatro Tarantino, il Tavoliere di Lecce, il Salento delle Serre o Salento Meridionale (SIGISMONDI et al. 1992).

Il Tavoliere, pur se prossimo al Mare Adriatico, ha un clima che si può paragonare a quello di quote comprese tra i 400 e i 600 m. L'isoterma annua è di 15,5°C, quella di luglio è di 25,5°C e quella di gennaio di 6°C. L'escursione media annua è caratterizzata dall'isoterma 19°C. Questa marcata escursione termica è determinata dalla decisa influenza del vicino Appennino, conferendo all'area una impronta decisamente continentale. La quantità di acqua caduta al suolo è la più bassa della regione con un'isoieta annua di 500 mm. Pertanto le piogge sono scarse tutto l'anno con marcata flessione tra giugno e agosto. La presenza delle barriere orografiche appenniniche tuttavia, provocano un periodo più piovoso tra febbraio e maggio molto utile alla flora erbacea che in questo periodo conclude il suo ciclo ortogenetico.

Questo particolare andamento del clima ha favorito l'ampia diffusione della cerealicoltura su tutto il tavoliere. L'accentuato incremento termico estivo contribuisce all'esaurimento delle riserve idriche e la ricarica avviene solo in gennaio, cioè almeno con un mese di ritardo rispetto alle altre aree pugliesi. La vegetazione spontanea del Tavoliere di Foggia si può dire praticamente assente, perché ormai sostituita da colture cerealicole ed orticole da tempi remoti.

Specie negli ultimi anni, a causa dell'utilizzo di potenti mezzi tecnologici adoperati, si è proceduto alla sistematica erosione del manto di vegetazione naturale originario per far posto

alle colture anche di tipo intensivo con effetti deleteri sul piano ecologico e dell'equilibrio idrogeologico. Rilevante è soprattutto la presenza delle aree antropizzate e/o edificate, queste ultime quasi del tutto prive di vegetazione naturale.

Con riferimento alla componente botanico-vegetazionale, come è possibile riscontrare dalla carta dell'uso del suolo, il territorio provinciale è caratterizzato essenzialmente da aree a coltivo (seminativi), mentre presenta in maniera molto limitata lembi residuali di vegetazione a bosco e/o macchia. I Lembi di vegetazione arborea più vicini all'area di impianto si trovano all'interno del Sito di Interesse Comunitario "Valle Fortore, Lago di Occhito" (IT9110002), che corre lungo il fiume Fortore dal Lago di Occhito per più di 60 km, che risulta costituito prevalentemente dalla serie vegetazionale Roso sempervirentis-Quercus pubescentis mentre l'area di impianto è caratterizzata dalla serie vegetazionale Irido collinae-Quercus virgiliana.

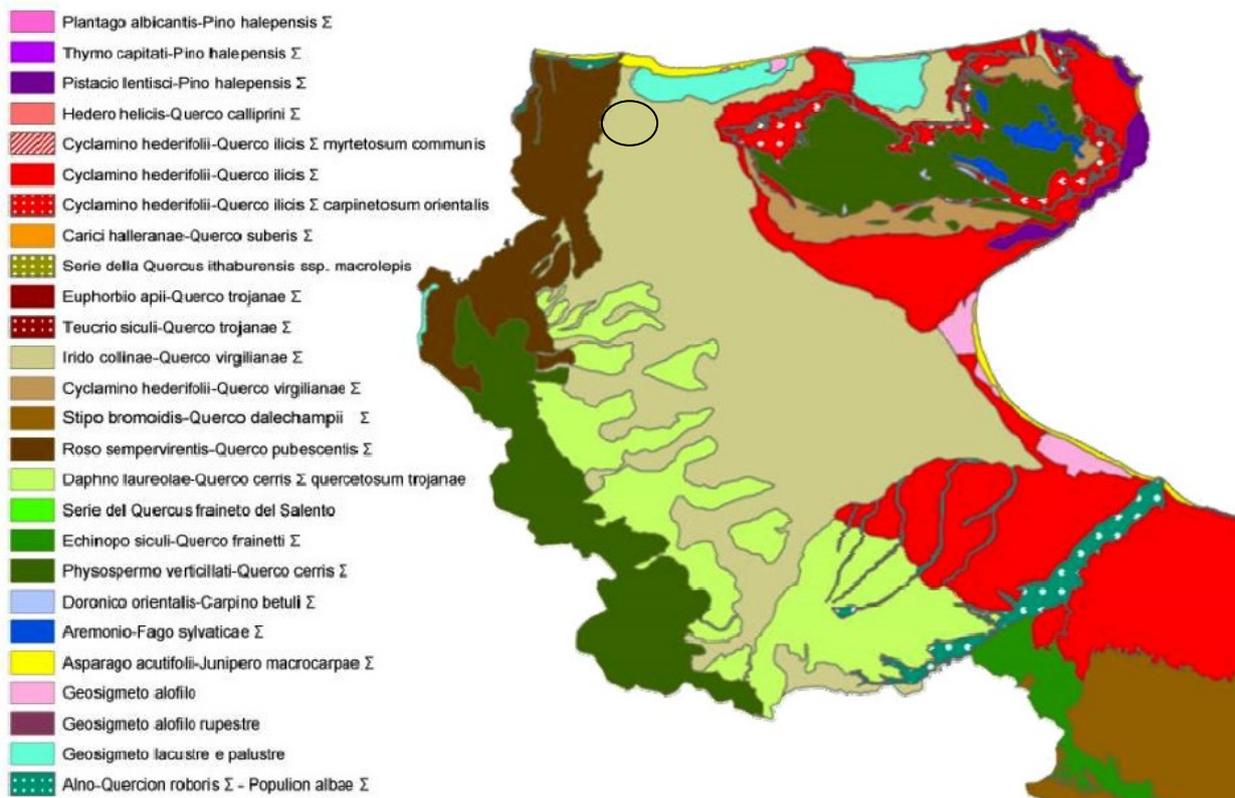


Figura 4-17. Serie della vegetazione in Italia (Biondi et al., 2005)

Sono anche presenti in maniera alquanto limitata soprattutto nel settore pedegarganico, aree con formazioni erbacee naturali e seminaturali di pseudo steppa, tale vegetazione si colloca nell'associazione *Hyparrhenietum hirta-pubescentis* ed è costituita da densi popolamenti di *Hyparrhenia hirta*, una graminacea perenne tipica dei suoli sassosi o rocciosi.

Attualmente il territorio provinciale, è caratterizzato pertanto da una rarefazione della fitocenosi naturale originaria attualmente relegata in aree abbastanza circoscritte (prevalentemente a ridosso dei corsi d'acqua) stante la forte pressione antropica. Tale vegetazione, di tipo ripariale, è presente lungo quasi tutti i corsi d'acqua a regime torrentizio.

Lungo il Tavoliere scorrono diversi torrenti come il Cervaro, Carapelle, Candelaro, Fortore, Ofanto, questi corsi d'acqua conservano le ultime vestigia delle formazioni vegetali spontanee e costituiscono linee preferenziali oltre che di scorrimento delle acque anche di diffusione della naturalità che andrebbe ulteriormente potenziata. La vegetazione ripariale è costituita prevalentemente da pioppo bianco (*Populus alba*), salice bianco (*Salix alba*), salice rosso (*Salix purpurea*), salice delle capre (*Salix caprea*), olmo campestre (*Ulmus minor*), frassino ossifilo (*Fraxinus ornus*) e da specie arbustive quali il ligustro comune (*Ligustrum vulgare*), agnocasto (*Vitex agnus-castus*), prugnolo selvatico (*Prunus spinosa*), sanguinello (*Cornus sanguinea*), sambuco nero (*Sambucus nigra*).

Le tipologie vegetazionali presenti nell'ambito territoriale esteso sono tra loro strettamente correlate sotto il profilo dinamico ovvero rappresentano stadi diversi di evoluzione e/o di degrado di una tipologia vegetazionale che trova nei boschi di roverella lo stadio più maturo.

Il bosco di roverella (*Quercus pubescens*) presenta un ricco sottobosco di specie decidue come: biancospino comune, pero mandolino (*Pyrus amygdaliformis*), prugnolo (*Prunus spinosa*), terebinto (*Pistacia terebinthus*), spinacristi (*Paliurus spina-christi*) ecc.. Sono presenti, più verso la costa, anche limitate formazioni di leccio (*Quercus ilex*).

Sono presenti habitat di pregio quali "Percorsi substeppici di graminee e piante annue Thero-Brachypodietea Cod.6220, "Praterie su substrato calcareo con stupenda fioritura di orchidee Cod. 6210", che rappresentano habitat prioritari di cui alla direttiva habitat 92/43/CEE ovvero habitat in pericolo di estinzione sul territorio degli Stati membri, per la cui conservazione l'Unione Europea si assume una particolare responsabilità.

Sono presenti altresì habitat importanti d'interesse comunitario quali "Fiumi mediterranei a flusso permanente con il Paspalo-Agrostidion e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba* Cod.3280" nonché "Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba* Cod.92AO".

Le principali fitocenosi individuate sul territorio comunale in esame sono state raggruppate secondo diversificati livelli di naturalità intesi come misure della distanza dalla configurazione vegetazionale attuale dalla potenziale situazione di equilibrio (stadio più maturo climax). E' opportuno specificare che il termine climax (dal greco *klímaks*, «scala») indica il culmine di un processo in crescendo, in ecologia climax è lo stadio finale del processo evolutivo di un ecosistema che denota il massimo grado di equilibrio con l'habitat fisico.

Il bosco di roverella (*Quercus pubescens*), che rappresenta la tipologia vegetazionale allo stadio più maturo, per eccessiva ceduzione e/o utilizzo a pascolo involve verso formazioni con copertura più rada e discontinua e con esemplari arborei di dimensioni più ridotte (macchia).

L'impoverimento ulteriore delle predette cenosi dovuto agli incendi ed all'eccessivo carico di bestiame pascolante, porta alla formazione di una vegetazione più rada e discontinua di specie arboree ed arbustive con ampie radure con vegetazione erbacea determinando la formazione dei cosiddetti pascoli arborati e/o cespugliati ovvero della gariga.

Il dilavamento lungo i pendii più ripidi, ancorché denudati dalla copertura arborea ed arbustiva, porta alla scomparsa o alla forte riduzione del terreno vegetale superficiale e quindi

all'affioramento di strati rocciosi poco idonei ad una ricolonizzazione da parte della vegetazione arborea e/o arbustiva. In queste particolari condizioni di limitata presenza di suolo, di fattori climatici fortemente selettivi, di notevole esposizione ai venti, viene ad instaurarsi la vegetazione a pseudo-steppa con prevalenza delle specie terofite (adatte al superamento dell'aridità estiva sotto forma di seme) e neofite (*Asphodelus microcarpus* Salzm et Viv, *Asphodeline lutea* (L.) Rchb, *Urginea maritima* L. (Back) *Muscari racemosum* (L.) (Lam & D.C.) e di *Orchidaceae*).

## 5. IL SETTORE AGRICOLO IN PUGLIA E NELLE AREE DI PROGETTO

Il settore agricolo occupa un posto rilevante sia per numeri di occupati sia per l'estensione della superficie agricola destinata alle coltivazioni. Il settore agricolo, nell'area di riferimento, infatti, conta 10.351 imprese con una Superficie Agricola Utilizzata (SAU) pari a 93.442,28 ettari. Dai dati settoriali, si evince che la sola San Severo con 27.614,88 Ha rappresenta il 29,67% della SAU dell'area. Risulta utile inoltre notare come nell'area, ben il 96,61% dell'intera superficie agricola sia coltivata, dato nettamente superiore rispetto alla provincia e alla regione.

L'incidenza dell'attività agricola sul territorio è testimoniata anche dall'estensione della superficie agricola destinata alle coltivazioni, pari 90.270,76 Ha, che corrisponde a oltre il 18% della SAU provinciale e dal numero delle aziende agricole presenti pari a 10.351.

In quasi tutta l'area predominano colture intensive gestite da aziende medio-piccole che costituiscono un sistema produttivo agricolo caratterizzato da un'elevata frammentazione. Tale struttura, in linea con le caratteristiche strutturali regionali, si riflette negativamente sui costi di gestione e sulla redditività aziendale.

COMUNE	Numero aziende	Superficie Aziendale Totale SAT (Ha)	Superficie SAU (Ha)	SAU/SAT
Apricena	804	13.419,58	13.070,71	97,40%
Chieuti	345	5.095,83	4.723,53	92,69%
Poggio Imperiale	413	4.526,54	4.476,79	98,90%
San Paolo di Civitate	1.036	7.344,64	7.108,93	96,79%
San Severo	3.966	27.614,88	26.779,81	96,98%
Serracapriola	805	11.033,44	10.416,56	94,41%
Torremaggiore	2.260	16.379,10	16.172,37	98,74%
<b>TOTALE AMBITO</b>	<b>9.629</b>	<b>82.748,70</b>	<b>90.270,76</b>	<b>96,61%</b>
Provincia di Foggia	48.154	536.086,28	49.5111,1	92,36%
Regione Puglia	271.754	1.285.289,9	1.395.655,14	92,09

Figura 5-1: Aziende agricole e superfici dell'Alto Tavoliere (Fonte\_Elaborato "Strategia di Sviluppo Locale – GAL Daunia Rurale 2020, Luglio 2017-aggiornato 31.03.2020)

Come si evince dalla precedente tabella, i comuni fortemente interessati alla coltivazione delle colture legnose (vite: zona delimitata dai vitigni a DOC San Severo; olivo: zona delimitata

dalla DOP Dauno) sono: Torremaggiore, San Severo, San Paolo di Civitate e Serracapriola (anche se i seminativi occupano una dimensione di rilievo), mentre tra i comuni in cui prevalgono i seminativi (frumento e girasole) e le orticole (broccoletti, finocchi, insalate, asparagi, radicchio ecc.) ricordiamo Apricena, Poggio Imperiale e Chieuti.

COMUNE	Vite (Ha)	Vite (nr. aziende)	Olivo da tavola e da olio (Ha)	Olivo da tavola e da olio (nr. aziende)
Apricena	274,7	53	402,01	242
Chieuti	12,89	14	356,01	234
Poggio Imperiale	75,08	17	198,88	234
San Paolo di Civitate	786,7	285	1252,01	766
San Severo	3352,42	1234	3788,71	2815
Serracapriola	115,89	43	1034,34	610
Torremaggiore	2192,12	809	3085,72	1805
<b>TOTALE AMBITO</b>	<b>6.809,80</b>	<b>2.455</b>	<b>10.117,68</b>	<b>6.706</b>
Provincia di Foggia	26.899,01	8.102	38.751,26	25.834
Regione Puglia	107.489,89	49.596	224.371,26	125.004

Figura 5-2: Superfici e aziende coltivate a vite e olivo (Fonte: Elaborato "Strategia di Sviluppo Locale – GAL Daunia Rurale 2020, Luglio 2017-aggiornato 31.03.2020)

L'olivicoltura dell'Alto Tavoliere occupa un'estensione pari a circa il 20% rispetto a quella provinciale. Dall'analisi dei dati dell'ultimo Censimento ISTAT dell'Agricoltura la superficie destinata ad oliveto nell'area dell'Alto Tavoliere è pari a 10.117,68 Ha coltivata da 6.706 aziende, mentre risulta minima la coltivazione delle olive da mensa. Le aziende olivicole producono un olio di ottima qualità che rivendono prevalentemente in forma sfusa: l'assenza di una immagine forte che lo qualifichi e lo valorizzi, è dovuta essenzialmente a una carente organizzazione di mercato e a una inefficace strategia di marketing che risulta alla fine indispensabile per una maggiore competitività.

Un'altra filiera caratterizzante l'area dell'Alto Tavoliere è quella della produzione vitivinicola. Le aziende dedicate alla coltivazione della vite sono 2.455 con una superficie vitata pari a 6.809,80 Ha. A partire dagli anni '80, nella zona collinare che delimita l'Alto Tavoliere e che si protende verso il Subappennino Dauno, si è verificato un processo di ristrutturazione degli impianti di vite, dalla forma di allevamento "a spalliera" a quella "a tendone". Le forme di espansione ridotta, come "l'alberello" e il "Guyot", espressione di una viticoltura tradizionale, con il tempo sono state soppiantate da forme di allevamento espanse come il tendone, con una carica di gemme per ettaro più elevata. Negli ultimi anni, a fronte di un graduale processo di invecchiamento dei vigneti, i viticoltori locali si sono orientati verso impianti di qualità meno produttivi, condizione che ha determinato una rivalutazione dei vitigni a frutto nero e un incremento di quelli a frutto bianco. Al riguardo, merita una menzione lo spumante prodotto

dall'Azienda sanseverese D'Araprì, capace di imporsi sul mercato nazionale e di competere con i grandi marchi vincendo prestigiosi riconoscimenti e ottenendo uno spazio tutto suo come prodotto di nicchia, molto richiesto in ristoranti ed enoteche.

In merito alla superficie coltivata a seminativo, nell'area dell'Alto Tavoliere questa è pari a 31.861,15 Ha di cui oltre il 90% è a grano duro, la cui produzione impegna circa 3.497 aziende.

COMUNE	frumento tenero e spelta	frumento duro	segale	orzo	avena	mais	sorgo	altri cereali	Totale
Apricena	168	5.335	0	175	451	0	0	81	6.209
Chieuti	28	2.001	0	114	44	0	0	46	2.233
Poggio Imperiale	4	1.938	0	31	34	0	0	0	2.008
San Paolo di Civitate	21	3.014	2	120	28	0	0	11	3.197
San Severo	152	11.729	14	212	391	12	25	44	12.579
Serracapriola	572	4.476	17	535	63	6	9	49	1.251
Torremaggiore	274	7.032	32	146	141	2	12	7	614
<b>TOTALE AMBITO</b>	<b>1.219</b>	<b>24.016</b>	<b>65</b>	<b>1.334</b>	<b>1.152</b>	<b>21</b>	<b>46</b>	<b>238</b>	<b>28.090</b>
Provincia di Foggia	1200	166300	0	6065	7689	600	120	0	181.974
Regione Puglia	5.559	283.870	20	35.748	22.479	878	170	62	348.786

Figura 5-3: Superfici a seminativo (HA) (Fonte\_Elaborato "Strategia di Sviluppo Locale – GAL Daunia Rurale 2020, Luglio 2017-aggiornato 31.03.2020)

Questa analisi è stata confermata dalle osservazioni dirette in campo e dalla carta dell'uso del suolo in allegata.

All'interno del sito di progetto sono presenti molteplici coltivazioni erbacee (cereali), oliveti e vigneti.

Al momento la coltura dominante è quella del seminativo a cereali (grano duro) con presenza di particelle in cui la coltura è nella fase di accostamento.

## **6. PRODUTTIVITÀ DEI SUOLI INTERESSATI DALL'INTERVENTO IN RIFERIMENTO ALLE SUE CARATTERISTICHE POTENZIALI ED AL VALORE DELLE CULTURE PRESENTI NELL'AREA**

### **6.1.L'area di intervento ed i terreni che la costituiscono**

Il territorio di progetto si caratterizza per un'elevata vocazione agricola, caratterizzata da coltivazioni rappresentative quali oliveto, vigneti e seminativi. L'area dell'impianto si sviluppa in un comprensorio situato a circa 5 Km dal nucleo abitativo di San Paolo di Civitate (impianto fotovoltaico) e di circa 5 Km, per quanto concerne il punto di consegna, dall'abitato di Serracapriola. L'intero impianto si sviluppa in un'area pressoché pianeggiante.

Le aree interessate dal parco fotovoltaico presentano caratteristiche omogenee con appezzamenti che a tutt'oggi risultano coltivate a cereali soprattutto frumento quali grano duro. L'area della cabina di consegna risulta coltivata a drupacee (giovane impianto) e seminativi.

Nei dintorni (**500 mt**) dal parco fotovoltaico sono messi a coltura agraria prevalente seminativi a cereali a rotazione con ortaggi, oltre che oliveti e vigneti.

Si precisa, come descritto in premessa, che l'impianto agrivoltaico di cui la presente sorgerà nella Regione Puglia, Comune di San Paolo di Civitate (Provincia di Foggia) e sarà allacciato alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) a 36 kV con una nuova Sottostazione RTN (prevista nel comune di Serracapriola).

L'area d'interesse per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico con fotovoltaico a terra ad inseguimento mono-assiale, presenta un'estensione complessiva di circa 92 ha di cui circa 78 ha in cui insiste il campo fotovoltaico e la potenza complessiva massima dell'impianto sarà pari 54,998 MWp con potenza nominale in A.C. di 50,40 MWp.

Si precisa che le opere relative alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), sono state già approvate con Determina del Dirigente Infrastrutture Energetiche e Digitali n. 176 del 29.06.2011 e n. 202 del 12 dicembre 2018.



Figura 6-1: Vista d'insieme dell'impianto.

## 6.2. Pedogenesi dei terreni agrari

I suoli della Regione Puglia per caratteristiche tassonomiche e morfologiche possono essere riassunti in quattro grandi gruppi:

- I suoli con orizzonte argillico e petrocalcico, presenti prevalentemente sui depositi pleistocenici del Tavoliere di Foggia;
- Le "terre rosse" originatesi dai calcari cretacei o dalle calcareniti plio-pleistoceniche, diffusi principalmente nella provincia di Bari;
- I suoli con orizzonte argillico e potente orizzonte eluviale, diffusi principalmente sulle calcareniti plio-pleistoceniche del Salento;
- I suoli dei depositi marini terrazzati dell'arco ionico tarantino ascrivibili alle diverse ingressioni marine pleistoceniche.

Nelle aree alluvionali e a livello di quelle superfici maggiormente interessate dallo smaltimento idrometeorico, è possibile osservare tipologie pedologiche legate ad una dinamica evolutiva recente e compatibile con il clima attuale:

- I vertisuoli ovvero suoli alluvionali interessati da processi di pedoperturbazione;

- I suoli a profilo poco differenziato, tipici delle alluvioni recenti delle principali linee di drenaggio (Ofanto, Carapelle, Fortore) e delle superfici più erose o interessate da fenomeni di smantellamento dei versanti (Appennino Dauno);
- I suoli dei cordoni dunali.

### **6.2.1. Piane di Capitanata, Metaponto, Taranto e Brindisi (62.1)**

L'area di interesse per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico ricade all'interno della Regione Pedologica 62.1 denominate Piane di Capitanata, Metaponto, Taranto e Brindisi.

Questa regione presenta le seguenti caratteristiche:

- Clima e Pedoclima: Mediterraneo subtropicale; media annuale della temperatura dell'aria 12-17 °C; media annuale delle precipitazioni: 400 - 800mm; mesi più piovosi: ottobre e Novembre, mesi più secchi: da Maggio a Settembre; mesi con temperatura media sotto gli 0 °C: nessuno; regime di umidità del suolo: xerico o xerico secco, termico.

- Geologia e morfologia: Depositi marini ed alluvionali principalmente ghiaiosi e limosi, con cavità calcaree: Ambiente pianeggiante, altitudine media: m101 s.l.m.m., pendenza media 3%

- 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(Solonchaks).

- Land Capability Classes: suoli appartenenti alla classe 1°, 2° e 3° con limitazione per la 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

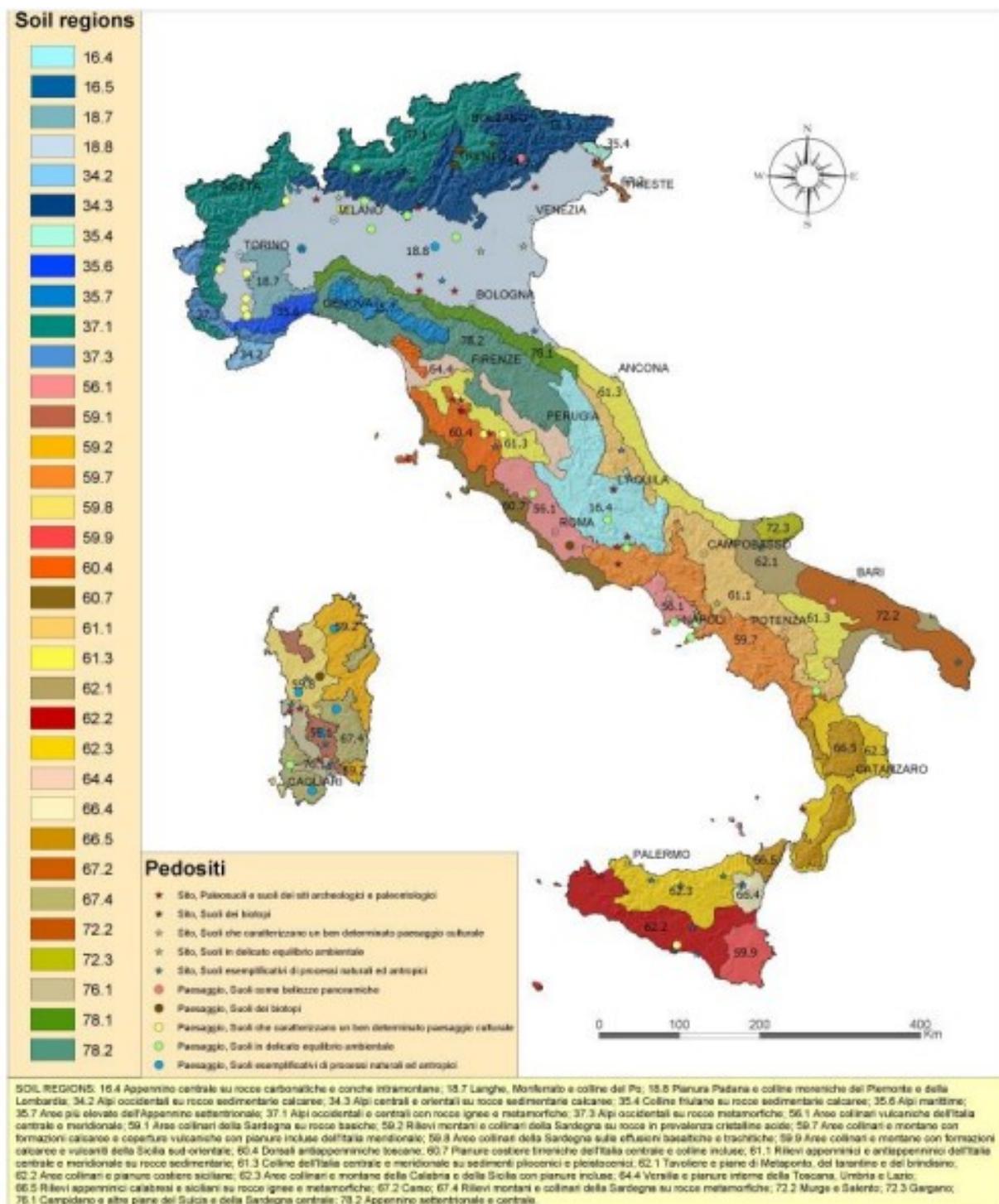


Figura 6-2: Carta dei Suoli d'Italia

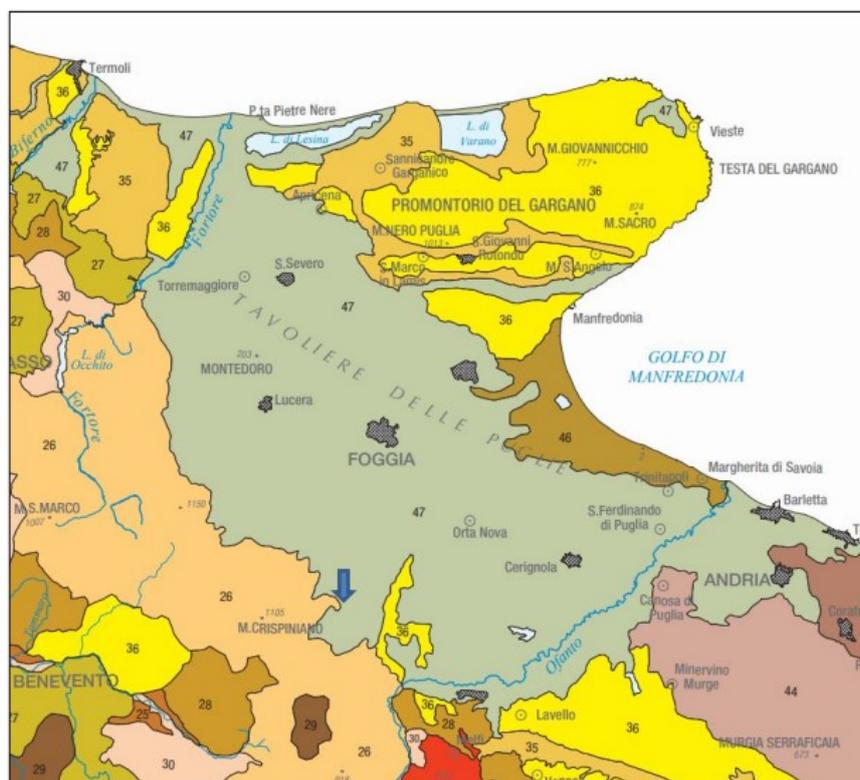


Figura 6-3: Carta dei suoli d'Italia-Particolare Capitanata

### 6.3. Caratteristiche fisiche e chimiche dei terreni agrari

L'agro di San Paolo di Civitate e Serracapriola (punto di connessione) presenta una vocazione agricola; le colture tradizionali, diffuse in passato quando non era possibile effettuare l'irrigazione, erano quelle a ridotto fabbisogno idrico come la cerealicoltura, olivicoltura da olio e viticoltura; oggi invece, grazie al progresso tecnologico ed alla disponibilità di capitali da parte delle imprese agricole, è possibile effettuare l'irrigazione delle colture. Grazie alla possibilità di irrigare, si sono diffuse coltivazioni arboree con elevato grado di specializzazione come uva da tavola, olive da mensa ed uliveti super-intensivi per la produzione di olio di oliva.

Queste coltivazioni hanno avuto la possibilità di diffondersi nell'agro comunale grazie soprattutto al clima favorevole ed alla fertilità dei terreni presenti; tali terreni infatti risultano essere profondi, poveri di scheletro negli strati superficiali e con una buona dotazione di elementi minerali per la nutrizione delle piante; risultano essere ricchi di sostanza organica ed humus, elementi che aumentano la capacità idrica del suolo.

La giacitura dei terreni è prevalentemente pianeggiante; grazie alla natura del suolo e del sottosuolo, tali terreni presentano un buon grado di percolazione delle acque che consente di limitare al minimo i ristagni superficiali. La scarsa propensione al ristagno ha permesso di non fare ricorso ad opere di regimazione delle acque superficiali.

In merito alla composizione granulometrica dei terreni oggetto di intervento e nel suo intorno, quasi in tutti risulta evidente la presenza di scheletro nello strato superficiale interessato dalle radici delle piante. In base alla composizione della terra fina prevalgono i terreni di medio impasto tendenti al sabbioso. Secondo la concentrazione del calcare, in egual misura esistono terreni esenti o debolmente marnosi. Il pH è vicino alla neutralità e la presenza di macroelementi è tale da poterli considerare prevalentemente ricchi di azoto, scarsamente dotati di anidride fosforica e con una percentuale di ossido di potassio tale da soddisfare le esigenze nutrizionali delle colture agrarie normalmente coltivate nell'area. Scarsa risulta invece la presenza della sostanza organica.

#### **6.4. Classificazione delle particelle interessate dalle opere di progetto e di quelle contermini**

Le particelle sulle quali è prevista la costruzione dell'impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica, comprese opere ed infrastrutture connesse, sono riportate nel Catasto Terreni dell'agro di San Paolo di Civitate (FG). Dopo indagine sui documenti cartografici della Regione Puglia si evince che sono classificate come terreni a seminativo produttivo.

Le particelle di nostro interesse (parco fotovoltaico) sono state identificate dopo i sopralluoghi come siti produttivi prevalentemente coltivati a seminativi nello specifico cereali a rotazione con orticole (al momento finocchio), vigneti e oliveti.

I vari appezzamenti si presentano di forma regolare, con buona esposizione e giacitura pianeggiante. Le particelle sono servite da strade interpoderali accessibili facilmente dalla Strada statale SS16 di accesso diretto e da una serie di strade interne utilizzate dagli agricoltori locali per gli spostamenti tra gli appezzamenti con i mezzi agricoli e pertanto di difficile percorrenza con auto non 4x4.

Il rilievo fotografico che segue è stato realizzato sulle superfici che interessano l'impianto fotovoltaico e nell'intorno dei 500 metri e tende a verificare le varie coltivazioni esistenti al momento in zona e l'uso del suolo ai fini agricoli.

Nelle aree in cui sorgerà l'impianto fotovoltaico e nell'intorno, si registra la presenza di seminativi cerealicoli (frumento duro) a rotazione con orticole oltre che oliveti e vigneti.

Area di impianto fotovoltaico e nell'area di 500 metri dallo stesso:



*Figura 6-4. Estratto fotografico relativo ai seminativi nell'area di impianto*



*Figura 6-5. Altro estratto fotografico relativo a seminativo a cereali in fase di accostimento*



*Figura 6-6: Estratto fotografico relativo a coltivazioni orticole nell'area di impianto nei pressi della SS16*



*Figura 6-7: Nell'area contermini al campo fotovoltaico sono presenti vigneti a tendone e a spalliera.*

Area di cabina di consegna e nell'intorno:



*Figura 6-8: Estratto fotografico relativo alla presenza di Quercus cerris nei pressi della cabina di consegna*



*Figura 6-9: Estratto fotografico relativo alla presenza di olivi (giovane impianto) e seminativi a cereali in fase di accestimento nei pressi della cabina di consegna*



*Figura 6-10: Estratto fotografico relativo alla presenza di seminativi a cereali in fase di accestimento nei pressi della cabina di consegna*

Fuori dal buffer di analisi (500 mt), nei pressi dell'area di intervento, sono presenti ad oggi alcune pale eoliche servite da una strada interpoderale che consente l'accesso a nord del futuro campo agrivoltaico.

Inoltre sono presenti all'interno dell'area buffer di impianto (500 mt) una serie di elementi architettonici come vecchie masserie, alcune ancora frequentate, altre in stato di abbandono ma utilizzate dagli agricoltori locali come eventuale rimessaggio per le fasi di lavorazione dei campi agrari.

### **6.5. Identificazione delle aree e capacità d'uso del suolo**

Al fine della individuazione e descrizione dei sistemi ambientali che attualmente caratterizzano con la loro presenza l'ambito territoriale oggetto di studio si è partiti dalla predisposizione della carta dell'uso del suolo.

In generale tale tipo di analisi consente di individuare, in maniera dettagliata l'esistenza o meno di aree ancora dotate un rilevante grado di naturalità e la pressione antropica in atto.

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

Il metodo di classificazione dei suoli secondo la Capacità d'uso, Land Capability Classification (LCC), elaborato dal servizio per la conservazione del suolo del Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti (Fonte: Klingebiel, A.A., Montgomery, P.H., 1961. Land capability classification. USDA Agricultural Handbook 210, US Government Printing Office, Washington, DC), è finalizzato a valutare le potenzialità produttive dei suoli per utilizzazioni di tipo agro-silvopastorale sulla base di una gestione sostenibile, cioè conservativa della stessa risorsa suolo.

L'interpretazione della capacità del suolo viene effettuata in base sia alle caratteristiche intrinseche del suolo stesso (profondità, pietrosità, fertilità) che a quelle dell'ambiente (pendenza, rischio di erosione, inondabilità, limitazioni climatiche), ed ha come obiettivi o l'individuazione dei suoli agronomicamente più pregiati e quindi più adatti all'attività agricola consentendo in sede di pianificazione territoriale se possibile e conveniente, di preservarli da altri usi.

La LCC si fonda su una serie di principi ispiratori:

- La valutazione si riferisce al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura in particolare.
- Vengono escluse le valutazioni dei fattori socio-economici.
- Al concetto di limitazione è legato quello di flessibilità colturale, nel senso che all'aumentare del grado di limitazione corrisponde una diminuzione nella gamma dei possibili usi agro-silvopastorali.

- Le limitazioni prese in considerazione sono quelle permanenti e non quelle temporanee, quelle cioè che possono essere risolte da appropriati interventi di miglioramento (drenaggi, concimazioni, ecc.).
- Nel termine "difficoltà di gestione" vengono comprese tutte quelle pratiche conservative e sistematiche necessarie affinché l'uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo.
- La valutazione considera un livello di conduzione gestionale medio elevato, ma allo stesso tempo accessibile alla maggioranza degli operatori agricoli.

Il sistema prevede la ripartizione dei suoli in 8 classi di capacità designate con numeri romani dall'I al VIII in base alla severità delle limitazioni e sono definite come segue.

<b>Suoli adatti all'agricoltura</b>	
<b>1</b>	Suoli che presentano pochissimi fattori limitanti il loro uso e che sono quindi utilizzabili per tutte le colture.
<b>2</b>	Suoli che presentano moderate limitazioni che richiedono una opportuna scelta delle colture e/o moderate pratiche conservative.
<b>3</b>	Suoli che presentano severe limitazioni, tali da ridurre la scelta delle colture e da richiedere speciali pratiche conservative.
<b>4</b>	Suoli che presentano limitazioni molto severe, tali da ridurre drasticamente la scelta delle colture e da richiedere accurate pratiche di coltivazione.
<b>Suoli adatti al pascolo ed alla forestazione</b>	
<b>5</b>	Suoli che pur non mostrando fenomeni di erosione, presentano tuttavia altre limitazioni difficilmente eliminabili tali da restringere l'uso al pascolo o alla forestazione o come habitat naturale.
<b>6</b>	Suoli che presentano limitazioni severe, tali da renderli inadatti alla coltivazione e da restringere l'uso, seppur con qualche ostacolo, al pascolo, alla forestazione o come habitat naturale.
<b>7</b>	Suoli che presentano limitazioni severissime, tali da mostrare difficoltà anche per l'uso silvo pastorale.
<b>Suoli inadatti ad utilizzazioni agro-silvo-pastorali</b>	
<b>8</b>	Suoli che presentano limitazioni tali da precludere qualsiasi uso agro-silvo-pastorale e che, pertanto, possono venire adibiti a fini creativi, estetici, naturalistici, o come zona di raccolta delle acque. In questa classe rientrano anche zone calanchive e gli affioramenti di roccia.

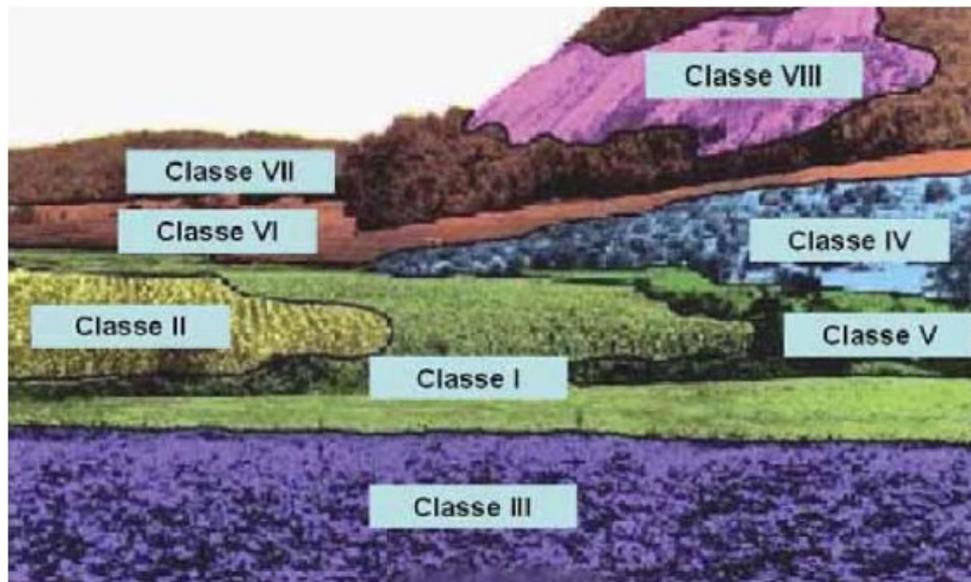


Figura 6-11: Esempificazione di terre a diversa classe di capacità d'uso. Appartengono alla classe I i suoli dei primi terrazzi alluvionali, pianeggianti, profondi, senza limitazioni. I terrazzi più elevati, a causa di limitazioni legate alla natura del suolo, sono di classe II e III. Su versanti a pendenza moderata, ma con rischio di erosione elevato, sono presenti suoli di classe IV, mentre quelli di classe V non hanno problemi di erosione, bensì di alluvionamento molto frequente, in quanto prospicienti il corso d'acqua. In classe VI vi sono i suoli dei versanti con suoli sottili, lasciati a pascolo, mentre le terre a maggiore pendenza e rischio di erosione (suoli di classe VII) sono interessate da una selvicoltura conservativa. In classe VIII si trovano le aree improduttive sia ai fini agricoli che forestali

All'interno della classe di capacità d'uso è possibile raggruppare i suoli per tipo di limitazione all'uso agricolo e forestale. Con una o più lettere minuscole, apposte dopo il numero romano che indica la classe, si segnala immediatamente all'utilizzatore se la limitazione la cui intensità a determinato la classe d'appartenenza dovuta a:

- proprietà del suolo "s" profondità utile per le radici, tessitura, scheletro, pietrosità, superficiale, rocciosità, fertilità chimica dell'orizzonte superficiale, salinità, drenaggio interno eccessivo;
- Eccesso idrico "w" drenaggio interno rischio di inondazione;
- Rischio di erosione e di ribaltamento delle macchine agricole "e" pendenza, erosione idrica superficiale, erosione di massa;
- Clima "c" interferenza climatica.

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

Attività silvo-pastorali ammesse per ciascuna classe di capacità d'uso:

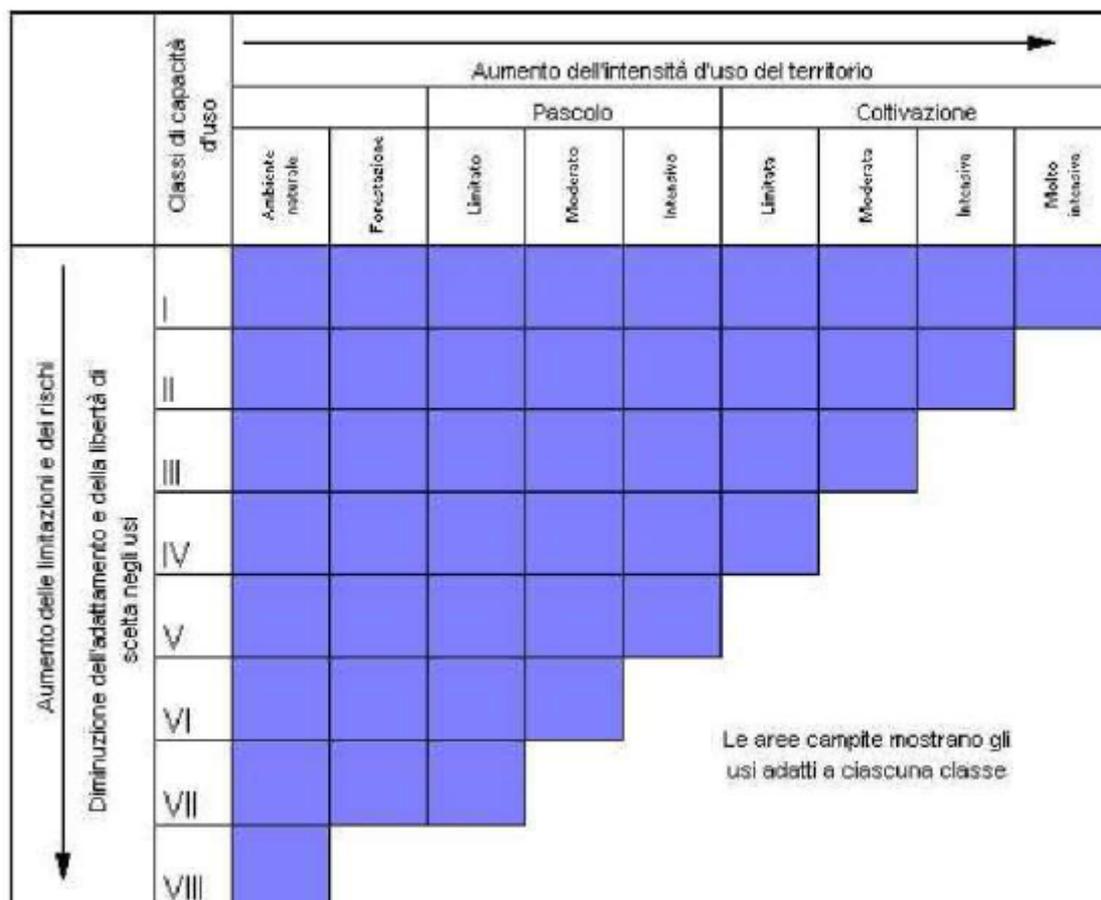


Figura 6-12: Relazioni concettuali tra classi di capacità d'uso, intensità delle limitazioni e rischi per il suolo e intensità d'uso del territorio. FONTE: Brady, 1974 in [Cremaschi e Ridolfi, 1991]

Il modello interpretativo LCC consente la classificazione sulla base dei dati noti:

CAPACITÀ D'USO DEI SUOLI (Land Capability Classification = LCC)										
MODELLO INTERPRETATIVO										
cod limit	Classi LCC ▶	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	sotto classi
Parametri ▼	Suoli adatti all'uso agricolo				Suoli adatti al pascolo e alla forestazione			Suoli inadatti ad usi agro-silvo-pastorali		
1	Prof utile (cm)	>100	>60 e ≤100	≥25 e ≤60		<25				a <sup>(1)</sup>
2	Tessitura <sup>(3)</sup> Orizzonte superficiale (%)	A+L<70 A<35 L<60; S<85	A+L≥70 35≤A<50 L<60; S<85				A≥50 S≥85 L≥60			
3	Schel orizzonte superficiale (%)	≤15	>15 e ≤35	>35 e ≤70		>70				
4	Pietrosità % <sup>(2)</sup> Roccosità %	≤0,1	>0,1 e ≤3		>3 e ≤15		>15 e ≤50		>50	
5	Fertilità <sup>(3)</sup> Orizzonte superficiale	5,5<pH<8,5 TSB>50% CSC>10meq CaCO <sub>3</sub> ≤25%	4,5≤pH≤5,5 35<TSB≤50% 5<CSC≤10meq CaCO <sub>3</sub> >25%	pH<4,5 o pH>8,4 TSB≤36% CSC≤5meq						
6	Drenaggio	buono	mediocre moder. rapido	rapido lento	molto lento	impedito				w <sup>(4)</sup>
7	Inondabilità	assente	lieve	moderata	alta	molto alta				
8	Limitazioni climatiche	assenti	lievi	moderate			forti	molto forti		c
9	Pendenza (%)	≤2	>2 e ≤8	>8 e ≤15	>15 e ≤25	≤2	>25 e ≤45	>45 e ≤100	>100	e
10	Erosione	assente		debole	moderata	assente	moderata	forte	molto forte	
11	AWC (cm) <sup>(4)</sup>	>100		>50 e ≤100		≤50				s

(1) è sufficiente una condizione; (2) Considerare solo la pietrosità maggiore o uguale a 7,5 cm.  
(3) pH, TSB e CSC riferiti all'orizzonte superficiale; CaCO<sub>3</sub> al 1°m di suolo (media ponderata); è sufficiente una condizione  
(4) Riferita al 1°m di suolo o alla prof utile se < a 1m; AWC non si considera se il drenaggio è lento, molto lento o impedito  
(5) Quando la prof utile è limitata esclusivamente dalla falda (orizz. idromorfo) indicare la sottoclasse w.  
(6) Quando la limitazione è dovuta a drenaggio rapido o moderatamente rapido, indicare la sottoclasse s

Figura 6-13: Modello interpretativo della Capacità d'uso dei suoli (LCC) (Fonte ERSAF Regione Lombardia)

Grazie al progetto INTERREG II Italia – Albania la Regione Puglia ha sviluppato un sistema informativo sui suoli, che raccoglie ed integra i dati disponibili sui suoli e gli articola su tre livelli gerarchici relativi a tre scale di riferimento, da cui è stato possibile definire la capacità di uso del suolo dell'area di progetto.

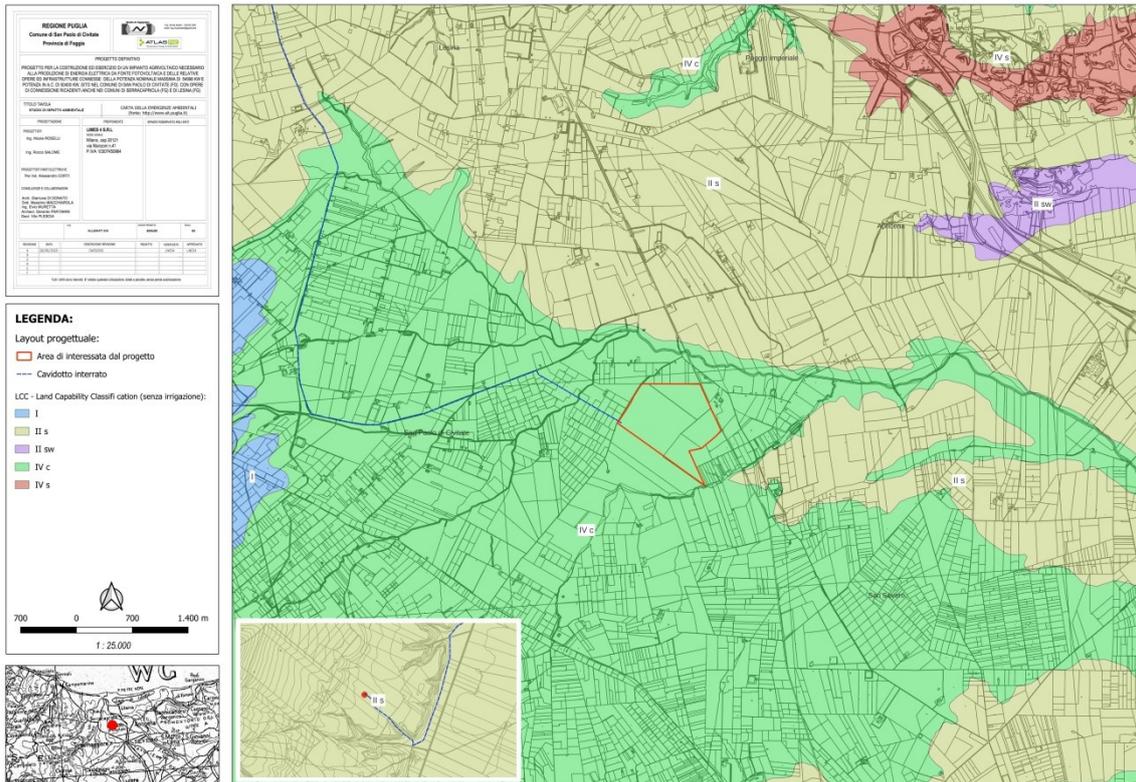


Figura 6-14. Capacità d'uso dei suoli (LCC) dell'area di intervento con irrigazione.

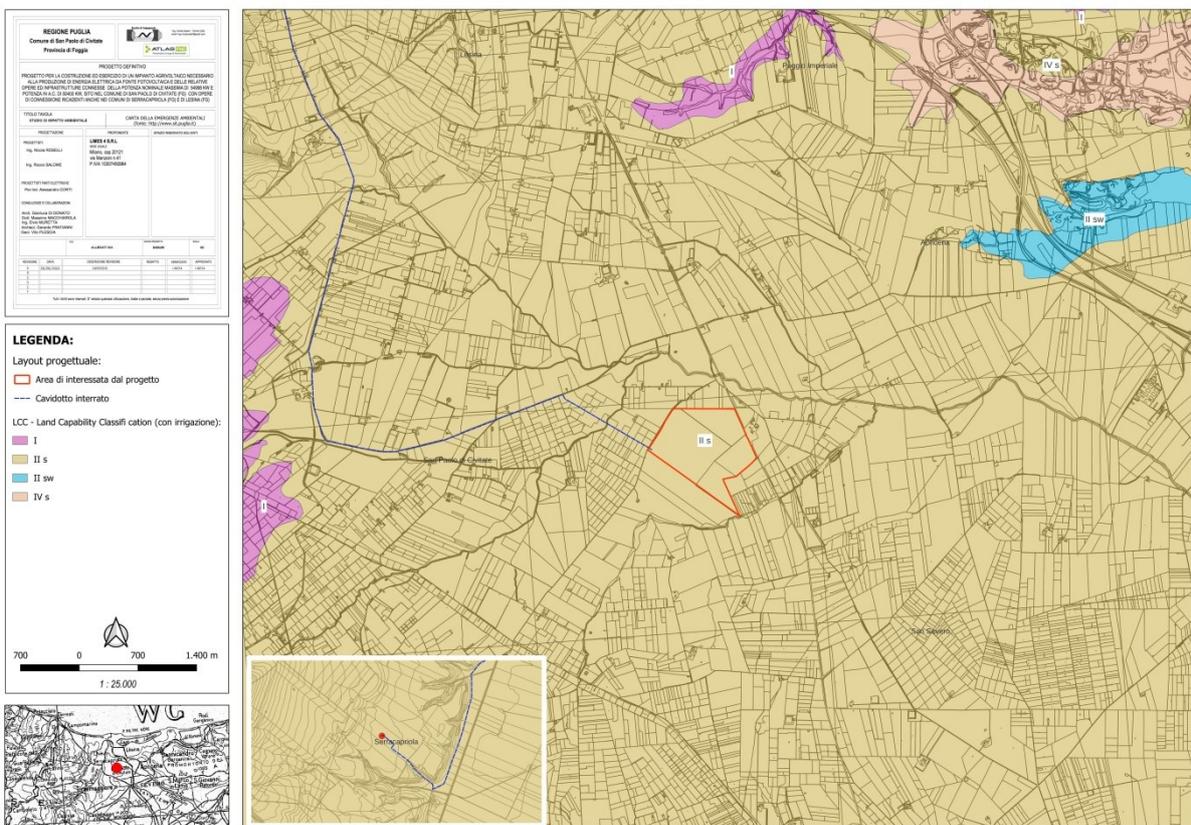


Figura 6-15. Capacità d'uso dei suoli (LCC) dell'area di intervento senza irrigazione.

Da tale analisi si è evinto che le caratteristiche del suolo dell'area di studio (in particolare del parco fotovoltaico) rispecchiano la **tipologia IVc nella configurazione senza irrigazione e della tipologia IIs nella configurazione con sistemi di irrigazione**; ovvero suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola a causa della componente climatica oppure, suoli con moderate limitazioni che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione quali un'efficiente rete di a ossature e di drenaggi, a causa della profondità utile per le radici, tessitura, scheletro, pietrosità, superficiale, rocciosità, fertilità chimica dell'orizzonte superficiale, salinità, drenaggio interno eccessivo.

*C'è da precisare che la rotazione colturale che sarà applicata nell'impianto agrivoltaico tenderà ad aiutare a costruire una solida infrastruttura del suolo con l'estensione di zone di radicamento che consentono una migliore infiltrazione dell'acqua.*

### **6.6. Uso del suolo delle aree di intervento**

La conoscenza dell'uso del suolo è stata possibile consultando la banca dati della Regione Puglia in scala 1:5.000 Corine Land Cover 4<sup>o</sup> livello (2011) integrata con la carta Corine Land Cover in scala 1:50.000 dell'Italia (ISPRA, 2018).

Nel 1985 il Consiglio delle Comunità Europee, con la Decisione 85/338/EEC, ha varato il programma CORINE (COoRdination of INformation on the Environment) per dotare l'Unione Europea, gli Stati associati e i paesi limitrofi dell'area mediterranea e balcanica di informazioni territoriali omogenee sullo stato dell'ambiente.

Il sistema di nomenclatura adottato per I&CLC2000, coincidente con quello di CLC90, si articola in tre livelli con approfondimento crescente per un totale di 44 classi al terzo livello, 15 al secondo e 5 al primo. Nella base dati CLC non sono ammessi codici diversi dai 44 ufficiali, così come non sono accettate aree "non classificate".

Il territorio in esame presenta una vocazione eolica data dalla presenza di diversi parchi eolici anche se esterni all'area buffer di 500 mt di indagine.



Figure 6-1. Stralcio della Carta di Uso del Suolo del SIT Puglia 2006 (aggiornamento 2011) relativo al buffer di 500 mt rispetto all'area interessata dall'agrivoltaico.

In fase di sopralluogo, sempre nel raggio di 500 metri dai terreni oggetto di questo studio, è stato effettuato un puntuale riscontro tra quanto riportato nella richiamata Carta di Uso del Suolo 2006 (aggiornamento 2011) della Regione Puglia a quanto risulta sulle Ortofoto del 2011 dal sito della carta dell'uso del suolo dell'ISPRA (2018). Da tale riscontro è stato accertato che le aree su cui è prevista l'installazione degli impianti sono oggi prevalentemente dedicate a seminativi di cereali, leguminose da granella.

Intorno alla Stazione di Trasformazione non ancora realizzata sono presenti campi coltivati a cerealicoltura e un oliveto intensivo (giovane impianto)

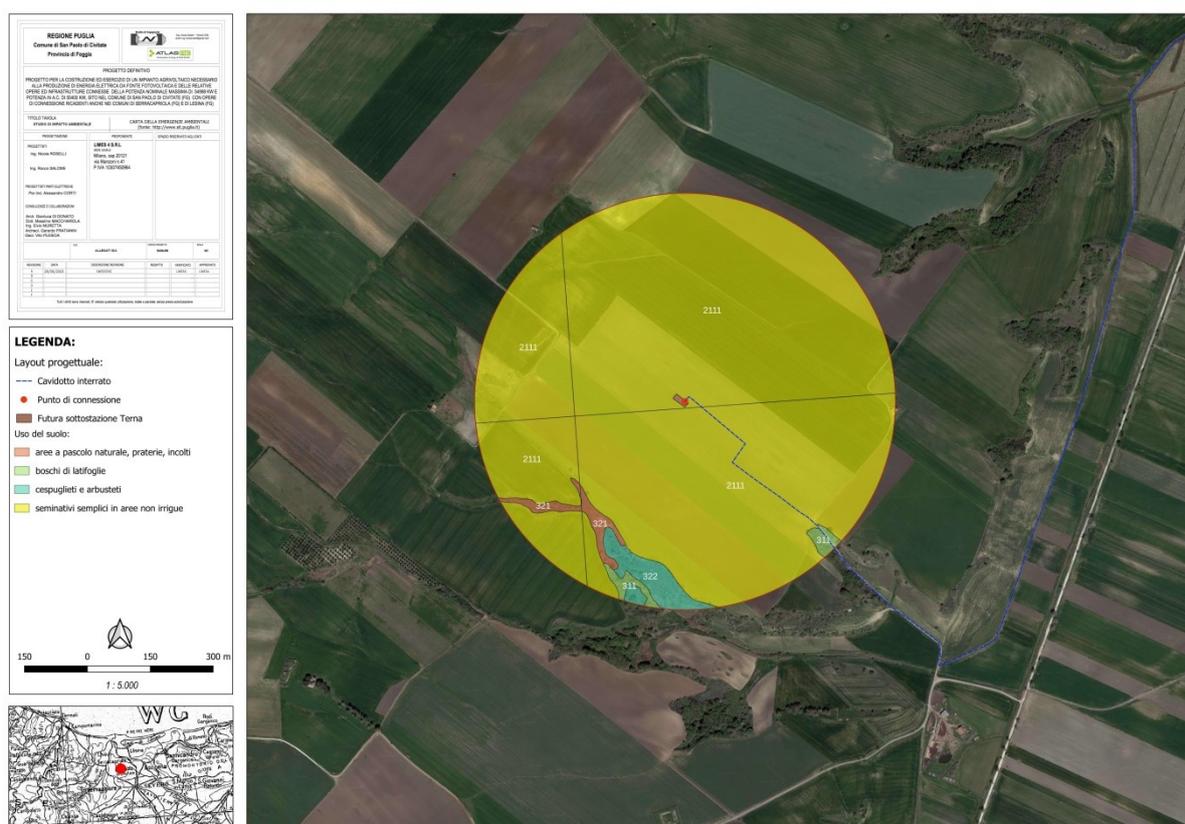


Figure 6-2. Stralcio della Carta di Uso del Suolo del SIT Puglia 2006 (aggiornamento 2011) relativo al buffer di 500 mt rispetto all'area entro cui sarà allacciato l'impianto alla Stazione Terna.

Il tema delle risorse energetiche è più che mai al centro del dibattito in questo momento. Uno dei possibili sistemi per la produzione di energia elettrica sui quali si punta particolarmente l'attenzione è quello del fotovoltaico che consiste nell'installazione di pannelli fotovoltaici sui terreni destinati alle colture e all'allevamento.

Conciliare l'attività agricola e produzione di energia elettrica con i pannelli solari è possibile grazie all'agrivoltaico, che introduce la produzione fotovoltaica nelle aziende agricole integrandola con quella delle colture e con l'allevamento.

Una forma di "convivenza" particolarmente interessante per la decarbonizzazione del nostro sistema energetico, ma anche per la sostenibilità del sistema agricolo e la redditività a lungo termine di piccole e medie aziende del settore che devono essere protagoniste di questa rivoluzione.

Il presente progetto dunque ha deciso di cogliere questa sfida: conciliare resa agricola e produzione di energia elettrica da solare fotovoltaico integrando questi sistemi in modo vantaggioso e sinergico sia per le aziende agricole che per la sostenibilità del pianeta.

Per il progetto dell'impianto agro-fotovoltaico in esame, considerate le dimensioni relativamente ampie dell'interfila tra le strutture, tutte le lavorazioni del suolo, nella parte centrale dell'interfila, possono essere compiute tramite macchine operatrici convenzionali

senza particolari problemi. A ridosso delle strutture di sostegno risulta invece necessario mantenere costantemente il terreno libero da infestanti mediante diserbo meccanico, avvalendosi della fresa interceppo.

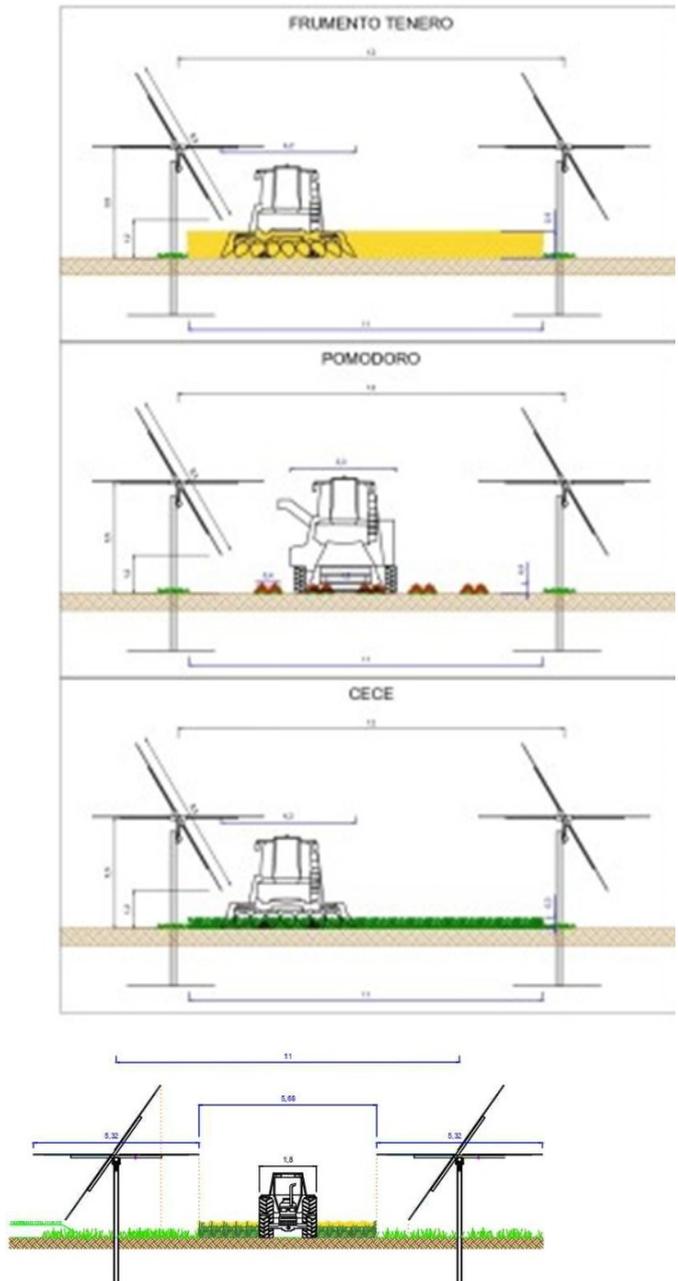
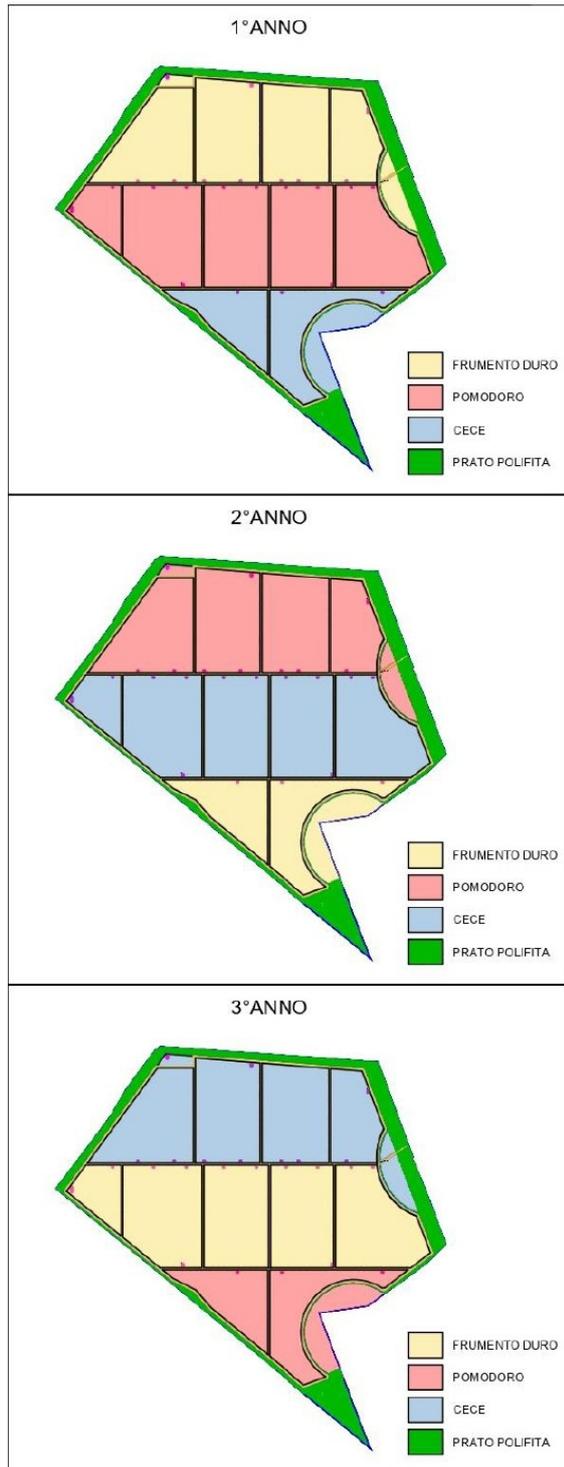
Trattandosi di terreni già regolarmente coltivati e irrigati, non vi sarà la necessità di compiere importanti trasformazioni idrauliche e agrarie. Per quanto concerne le lavorazioni periodiche del terreno dell'interfila, quali aratura, erpicatura o rullatura, queste vengono generalmente effettuate con mezzi che presentano un'altezza da terra molto ridotta, pertanto potranno essere utilizzate varie macchine operatrici presenti in commercio senza particolari difficoltà, in quanto ne esistono di tutte le larghezze e per tutte le potenze meccaniche.

L'esposizione diretta ai raggi del sole è fondamentale per la buona riuscita di qualsiasi produzione agricola. L'impianto in progetto, ad inseguimento, di fatto mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari, proiettando delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte. 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.

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 80 cm.

E' stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare all'interno del parco fotovoltaico. Si è scelto un set di colture che fosse adatto alla coltivazione nell'areale del sito d'impianto e che avesse uno stretto legame con il territorio. La scelta è quindi ricaduta su piante erbacee spontanee della flora italiana e già coltivate in zona, quali frumento duro, pomodoro da industria, cece e prato polifita, quest'ultimo coltivato nelle aree perimetrali e destinato alla produzione di foraggio. Le quattro colture verranno piantumate tra le file dei moduli fotovoltaici e seguiranno un sistema di rotazione annuale per limitare al minimo il fenomeno della stanchezza del terreno.

Si riporta di seguito una schematizzazione dell'impianto:



L'utilizzo di colture non destinate alla raccolta, viene impiegato per migliorare la fertilità del suolo e mitigare gli impatti ambientali agricoli. I vantaggi di questa tecnica agronomica inoltre includono incremento della sostanza organica, miglioramento della biodiversità ambientale e microbiologica e miglioramento della struttura del suolo grazie alla maggiore stabilità degli aggregati e al migliore equilibrio tra macro e micro porosità del suolo.



Figure 6-3. Particolare esempio di impianto agri-fotovoltaico

Per quanto riguarda i dettagli della coltivazione agricola, si rimanda all'apposita relazione specialistica.

Nella progettazione agronomica è stata prevista anche la presenza di una **fascia di mitigazione** costituita da specie autoctone arboree ed arbustive sempreverdi la cui gestione non prevede l'impiego di prodotti fitosanitari. Tale fascia di essenze tipiche del luogo verrà sistemata lungo il perimetro dell'impianto ad un'altezza pari a quella della recinzione perimetrale in modo da schermare l'impianto stesso e contribuire all'inserimento paesaggistico e ambientale dell'opera.

## 7. Conclusioni

Le aree interessate dall'installazione dell'impianto fotovoltaico e annessi opere accessorie sono classificabili a seminativi produttivi a cereali. Gli altri appezzamenti che ricadono all'interno del buffer di 500 metri dal luogo di installazione risultano prevalentemente a seminativi in asciutto coltivati a cereali (principalmente grano duro) con alcuni appezzamenti a oliveto e vigneto. Dai sopralluoghi effettuati, non è emersa la presenza nell'intorno dell'impianto essenze arboree con valore forestale.

La capacità d'uso dei suoli per le zone previste di ubicazione del parco ricade all'interno delle Classi d'uso IIs, che caratterizzano suoli con moderate limitazioni all'utilizzazione agricola.

Pertanto la realizzazione dell'impianto con la scelta delle colture erbacee tra le interfile delle stringhe fotovoltaiche, nonché la rotazione colturale delle specie erbacee proposta all'interno del campo stesso, ad oggi costituiscono un elemento di pregio in termini di biodiversità dell'area e costituisce un ruolo del tutto miglioratore sullo stato pedo-agronomico del sito.

Di seguito lo stralcio di mappa suddivisi per area di impianto e cabina di trasformazione con la rilevazione delle essenze agrarie rilevate nei 500 mt intorno alle aree oggetto di riutilizzo a fini energetici.

Per la costruzione dell'impianto, verrà utilizzata la viabilità esistente adeguata al trasporto delle componenti impiantistiche. Pertanto non si andrà ad alterare le condizioni ambientali preesistenti. La fase di cantiere che prevede movimenti di terra e produzione di polveri sarà particolarmente delicata, perché la dispersione atmosferica risulterebbe dannosa per le colture intensive di drupacee, in fase di raccolta del prodotto e se condizionata dai fattori climatologici quali il vento (direzione e velocità) e la pioggia (deposizione al suolo).