

Progetto per la costruzione ed esercizio di un Impianto Agrivoltaico a terra e relative Opere di Connessione e alla rete AT di Terna

**Grifoni PV [FG02]**  
**[22855,68 kWp]**

Regione Puglia, Provincia di Foggia,  
Comune di Ascoli Satriano

Titolo Elaborato  
**RELAZIONE AGRONOMICA**

Valutazione di Impatto ambientale  
(artt. 23 -24 -25 D.Lgs.152/2005)  
Commissione Tecnica PNRR - PNIEC  
(artt.17 D.Lgs. 77/2021)

PROPONENTE

**GRIFONI PV SRL**

Via Don Luigi Sturzo, 14 - 52100 Arezzo  
P.IVA 02446730513  
grifonipv@legalmail.it

PROGETTAZIONE

**SOLARYS**  
INNOVATIVE SOLUTIONS

**Solarys I.S. srl**

Via Don Luigi Sturzo, 14 - 52100 Arezzo  
P.IVA 02326770514  
info@solarysnrg.it

**Arch. Mariagela Pugliese**

Ordine degli Architetti, Provincia di Venezia n.5124 sez A  
mariangela.pugliese@solarysis.it

**Ing. Andrea Coradeschi**

Ordine degli Ingegneri, Provincia di Arezzo n.1741 sez. A  
andrea.coradeschi@solarysis.it

CONTRIBUTI  
SPECIALISTICI

**ambiente** s.p.a.  
consulenza & ingegneria  
esperienza per l'ambiente

**Ambiente s.p.a.**

Via Frassina 21 - 54033 Carrara (MS)  
P.IVA 00262540453  
home@ambientesc.it

Scala	Formato	Codice Elaborato	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
-	A4	SOLARYS_VIA_REL_03	D.L.	M.I.G	M.P.

Revisione	Data	Descrizione			
00	22/12/2023	PROGETTO DEFINITIVO			
01	20/02/2024	PROGETTO DEFINITIVO			

2023 Disegni, calcoli, specifiche e tutte le altre informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della Solarly I.S. srl  
Al ricevimento di questo documento la stessa diffida di riprodurlo, in tutto o in parte, e di rivalerne il contenuto in assenza di esplicita autorizzazione.

## Relazione Agronomica

**SOMMARIO**

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>2. SOLUZIONE AGRIVOLTAICA .....</b>	<b>5</b>
<b>3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....</b>	<b>8</b>
<b>4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>9</b>
<b>5. DESCRIZIONE DEL SITO E DELLO STATO DEI LUOGHI .....</b>	<b>12</b>
<b>5.1 Ubicazione e utilizzazione appezzamento.....</b>	<b>12</b>
<b>5.2 Clima.....</b>	<b>13</b>
5.2.1 Contesto climatico regionale.....	13
5.2.2 Contesto climatico provinciale.....	19
5.2.3 Contesto climatico locale .....	21
<b>5.3 Suolo .....</b>	<b>23</b>
5.3.1 Carta dei suoli e Unità Cartografiche .....	23
5.3.2 Capacità uso dell'area di impianto LCC (Land Capability Classification).....	25
5.3.3 Risorse idriche.....	26
<b>6. PRODUZIONI AGRICOLE NELL'AREA IN ESAME .....</b>	<b>28</b>
<b>6.1 Produzioni agricole nazionali .....</b>	<b>29</b>
<b>6.2 Produzioni agricole regionali.....</b>	<b>30</b>
<b>6.3 Prodotti agroalimentari a marchi comunitari pugliesi.....</b>	<b>33</b>
6.3.1 Prodotti vinicoli Pugliesi .....	33
6.3.2 Altre produzioni agro-alimentari .....	37
<b>7. POTENZIALITA' D'USO DEI SUOLI PER SINGOLE COLTURE.....</b>	<b>43</b>
<b>7.1 Olivo .....</b>	<b>43</b>
<b>7.2 Cover crops.....</b>	<b>45</b>
<b>8. ATTIVITA' AGRICOLE PROGRAMMATE.....</b>	<b>47</b>
<b>8.1 Coltivazione prato stabile – Trifolium Incarnatum.....</b>	<b>47</b>
<b>8.2 Coltivazione Gelso Bianco – Morus alba .....</b>	<b>49</b>
<b>9. CONCLUSIONI.....</b>	<b>52</b>

**Indice delle Figure**

<i>Figura 3-1: Area impianto (blu) e relativa connessione (rosso).....</i>	<i>9</i>
<i>Figura 5-1: Carta geologica in scala 1:100.000 dell'area di studio - Fonte: ISPRA .....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 5-2: Andamento delle temperature medie minime (minime e massime spaziali assolute) per l'anno storico (Fonte: elaborazione dati Protezione Civile) .....</i>	<i>15</i>

## Relazione Agronomica

<i>Figura 5-3: Andamento delle temperature medie massime (minime e massime assolute) per l'anno storico (Fonte: elaborazione dati Protezione Civile) .....</i>	17
<i>Figura 5-4: Piovosità in Puglia (Fonte: elaborazione dati Protezione Civile) .....</i>	18
<i>Figura 5-5: Andamento delle temperature medie minime (minime e massime assolute) per l'anno storico per la provincia di Foggia (Fonte: elaborazione dati Protezione Civile) .....</i>	19
<i>Figura 5-6: Andamento delle temperature medie massime (minime e massime assolute) per l'anno storico per la provincia di Foggia (Fonte: elaborazione dati Protezione Civile) .....</i>	20
<i>Figura 5-7: Piovosità provincia di Foggia (Fonte: elaborazione dati Protezione Civile) .....</i>	20
<i>Figura 5-8: Grafico del bilancio idrologico secondo i dati interpolati sull'area di progetto, con andamento delle precipitazioni (P), Temperatura media (T), Evapotraspirazione potenziale (PE) e reale (AE), periodi di deficit (D) e surplus idrico (S) dei suoli .....</i>	22
<i>Figura 5-9: Carta dei suoli dell'area di studio in località Cianfurro, Ascoli Satriano, scala 1:2000..</i>	24
<i>Figura 6-1: Composizione percentuale della Superficie Agricola Utilizzata (SAU), Anni 2010-2020 (Fonte: ISTAT) .....</i>	29
<i>Figura 6-2: Distribuzione della superficie per settori in Italia e in Puglia. Anno 2022 (Fonte: ISMEA) .....</i>	30
<i>Figura 6-3: Superfici coltivate a seminativi per regione. Anno 2020 (Fonte: ISTAT) .....</i>	31
<i>Figura 6-4: Superfici con frutta fresca, frutta a guscio e altre legnose per regione. Anno 2020 (Fonte: ISTAT) .....</i>	31
<i>Figura 6-5: Superfici con vite, olivo, agrumi per regione. Anno 2020 (Fonte: ISTAT) .....</i>	32
<i>Figura 6-6: Produzione vino e superfici vitate in Puglia, 2021 stima ISTAT .....</i>	33
<i>Figura 6-7: Area di produzioni vini DOCG, DOC e IGT in Puglia (Fonte: <a href="http://www.assovini.it/italia/puglia">http://www.assovini.it/italia/puglia</a>) .....</i>	34
<i>Figura 6-8: Area Produzione Vini DOCG (Fonte: <a href="http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/ConsultazioneMappaVini/">http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/ConsultazioneMappaVini/</a>). Il cerchio in rosso evidenzia l'area di progetto .....</i>	35
<i>Figura 6-9: Area Produzione Vini DOC (Fonte: <a href="http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/ConsultazioneMappaVini/">http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/ConsultazioneMappaVini/</a>). Il cerchio in rosso evidenzia l'area di progetto .....</i>	36
<i>Figura 6-10: Area Produzione Vini IGT (Fonte: <a href="http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/ConsultazioneMappaVini/">http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/ConsultazioneMappaVini/</a>). Il cerchio in rosso evidenzia l'area di progetto .....</i>	37
<i>Figura 6-11: Macroaree interessate dalla coltivazione dell'olivo .....</i>	38
<i>Figura 6-12: Cultivar autoctone di olivo rappresentative per Province .....</i>	39
<i>Figura 6-13: Numero quintali prodotti dal 2007 al 2010 nella Regione Puglia (Fonte: "Analisi swot produzione olio d'oliva Regione Puglia") .....</i>	40
<i>Figura 6-14: Numero di Aziende nella Regione Puglia per Provincia (Fonte: "Analisi swot produzione olio d'oliva Regione Puglia") .....</i>	40

## Relazione Agronomica

<i>Figura 6-15: Cartina della REgione Puglia in cui si evidenziano le zone di produzione degli olii DOP Pugliesi</i> .....	41
<i>Figura 7-1: Carta dell'attitudine dei suoli alla coltivazione dell'Olivo da olio extravergine Dauno DOP</i> .....	45
<i>Figura 7-2: Elaborazioni di potenzialità d'uso dei suoli alle cover crops nell'area di intervento</i> .....	46
<i>Figura 7-3: Carta della potenzialità d'uso dei suoli alla coltivazione di cover crops</i> .....	47

**Indice delle Tabelle**

<i>Tabella 2-1: Dati impianto</i> .....	7
<i>Tabella 2-2: Requisito A.2</i> .....	8
<i>Tabella 5-1: Intervallo di valori di temperatura minima media (Fonte: elaborazione dati Protezione Civile)</i> .....	14
<i>Tabella 5-2: Intervallo di valori di temperatura massima media (Fonte: elaborazione dati Protezione Civile)</i> .....	15
<i>Tabella 5-3: Intervallo di valori di piovosità (Fonte: elaborazione dati Protezione Civile)</i> .....	17
<i>Tabella 5-4: Unità Cartografiche (UC) e tipologie di suolo rilevate nell'area di suolo</i> .....	25
<i>Tabella 5-5: Classificazione di Land Suitability secondo la FAO (modificata)</i> .....	26
<i>Tabella 7-1: Elaborazione di potenzialità d'uso dei suoli alla coltura dell'Olivo da olio extravergine Dauno DOP nell'area di progetto</i> .....	44

## Relazione Agronomica

**1. PREMESSA**

La presente documentazione è redatta con riferimento al progetto denominato “Impianto Agrivoltaico – locazione Cianfurro (Ascoli Satriano – Puglia)”.

La Direttiva 2009/28 del Parlamento europeo e del Consiglio, recepita con il Decreto Legislativo n.28 del 3 marzo 2011, assegna all'Italia due obiettivi nazionali vincolanti in termini di quota dei Consumi Finali Lordi di energia copertura da fonti rinnovabili (FER) al 2020; il primo, definito overall target, prevede una quota FER sui CFL almeno pari al 17%; il secondo, relativo al solo settore dei Trasporti, prevede una quota FER almeno pari al 10%.

Con riferimento all'overall target, il successivo Decreto 15 marzo 2012 del Ministero dello Sviluppo Economico (c.d. decreto Burden sharing) fissa il contributo che le diverse regioni e province autonome italiane sono tenute a fornire ai fini del raggiungimento dell'obiettivo complessivo nazionale, attribuendo a ciascuna di esse specifici obiettivi regionali di impiego di FER al 2020. In questo quadro, il Decreto 11 maggio 2015 del Ministero dello Sviluppo Economico, nell'articolo 7, attribuisce al GSE, con la collaborazione di ENEA, il compito di predisporre annualmente “[...] un rapporto statistico relativo al monitoraggio del grado di raggiungimento dell'obiettivo nazionale e degli obiettivi regionali in termini di quota dei consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili, a livello complessivo e con riferimento ai settori elettrico, termico e dei trasporti”. Secondo il rapporto periodico del GSE “Fonti rinnovabili in Italia e in Europa” riferito all'anno 2018, pubblicato nel mese di febbraio 2020, tra i cinque principali Paesi UE per consumi energetici complessivi, l'Italia registra nel 2018 il valore più alto in termini di quota coperta da FER (17,8%). A livello settoriale, nel 2018 in Italia le FER hanno coperto il 33,9% della produzione elettrica, il 19,2% dei consumi termici e, applicando criteri di calcolo definiti dalla Direttiva 2009/28/CE, il 7,7% dei consumi nel settore dei trasporti.

Su un altro rapporto del GSE, dal titolo “Fonti rinnovabili in Italia e nelle Regioni – Rapporto di monitoraggio 2012-2018” pubblicato nel mese di luglio 2020 si può osservare come, nel 2018, la quota dei consumi finali lordi complessivi coperta da FER sia pari al 17,8%. Si tratta di un valore superiore al target assegnato all'Italia dalla Direttiva 2009/28/CE per il 2020 (17,0%), ma in flessione rispetto al 2017 (18,3%). Tale dinamica è il risultato dell'effetto di due trend opposti: da un lato, la contrazione degli impieghi di FER, al numeratore del rapporto percentuale, legata principalmente alla riduzione degli impieghi di biomassa solida per riscaldamento nel settore termico (il 2018 è stato un anno mediamente meno freddo del precedente) e alla minore produzione da pannelli solari fotovoltaici nel settore elettrico (principalmente per peggiori condizioni di irraggiamento); dall'altro, l'aumento dei consumi energetici complessivi, al denominatore del rapporto percentuale, che ha riguardato principalmente i consumi di carburanti fossili per autotrazione (gasolio, benzine) e per aeroplani (carboturbo). In Italia tra il 2005 e il 2018 i consumi di energia da FER in Italia sono raddoppiati, passando da 10,7 Mtep (Mega tonnellate equivalenti di petrolio) a 21,6 Mtep. Si osserva, al contempo, una tendenziale diminuzione dei consumi finali lordi complessivi (CFL), legata principalmente agli effetti della crisi economica, alla diffusione di politiche di efficienza energetica e a fattori climatici. A questi dati nazionali, ogni regione ha contribuito in maniera differente. Ovviamente, ciò è causato dalla differenziazione geografica degli impianti: il 76% dell'energia elettrica prodotta da fonte idrica, ad esempio, si concentra in sole sei Regioni del Nord Italia. Allo stesso modo sei Regioni del Sud Italia possiedono il 90% dell'energia elettrica prodotta da eolico. Gli impianti geotermoelettrici si trovano esclusivamente nella Regione Toscana, gli impieghi di bioenergie e il solare termico si distribuiscono principalmente nel Nord Italia.

## Relazione Agronomica

Tuttavia, la produzione di energia da fonte rinnovabile non è esente da problematiche, anche di carattere ambientale. Per questo motivo l'attuale Strategia Energetica Nazionale, con testo approvato in data 10 novembre 2017, alle pagine 87-88-89 (Focus box: Fonti rinnovabili, consumo di suolo e tutela del paesaggio), descrive gli orientamenti in merito alla produzione da fonti rinnovabili e alle problematiche tipiche degli impianti e della loro collocazione. In particolare, per quanto concerne la produzione di energia elettrica da fotovoltaico, si fa riferimento alle caratteristiche seguenti:

- Scarsa resa in energia delle fonti rinnovabili. “Le fonti rinnovabili sono, per loro natura, a bassa densità di energia prodotta per unità di superficie necessaria: ciò comporta inevitabilmente la necessità di individuare criteri che ne consentano la diffusione in coerenza con le esigenze di contenimento del consumo di suolo e di tutela del paesaggio”.
- Consumo di suolo. “Quanto al consumo di suolo, il problema si pone in particolare per il fotovoltaico, mentre l'eolico presenta prevalentemente questioni di compatibilità con il paesaggio. Per i grandi impianti fotovoltaici, occorre regolamentare la possibilità di realizzare impianti a terra, oggi limitata quando collocati in aree agricole, armonizzandola con gli obiettivi di contenimento dell'uso del suolo. Sulla base della legislazione attuale, gli impianti fotovoltaici, come peraltro gli altri impianti di produzione elettrica da fonti rinnovabili, possono essere ubicati anche in zone classificate agricole, salvaguardando però tradizioni agroalimentari locali, biodiversità, patrimonio culturale e paesaggio rurale”.
- Forte rilevanza del fotovoltaico tra le fonti rinnovabili. “Dato il rilievo del fotovoltaico per il raggiungimento degli obiettivi al 2030, e considerato che, in prospettiva, questa tecnologia ha il potenziale per una ancora più ampia diffusione, occorre individuare modalità di installazione coerenti con i parimenti rilevanti obiettivi di riduzione del consumo di suolo [...]”.
- Necessità di coltivare le aree agricole occupate dagli impianti fotovoltaici al fine di non far perdere fertilità al suolo. “Potranno essere così circoscritti e regolati i casi in cui si potrà consentire l'utilizzo di terreni agricoli improduttivi a causa delle caratteristiche specifiche del suolo, ovvero individuare modalità che consentano la realizzazione degli impianti senza precludere l'uso agricolo dei terreni[...]”.

L'agrivoltaico è una tecnica, al momento poco diffusa, di utilizzo razionale dei terreni agricoli che continuano ad essere produttivi dal punto di vista agricolo pur contribuendo alla produzione di energia rinnovabile attraverso una particolare tecnica d'installazione di pannelli fotovoltaici. Tendenzialmente il grande problema del fotovoltaico a terra è l'occupazione di aree agricole sottratte quindi alle coltivazioni. L'agrivoltaico quindi si prefigge lo scopo di conciliare la produzione di energia con la coltivazione dei terreni sottostanti creando un connubio tra pannelli solari e agricoltura potrebbe portare benefici sia alla produzione energetica pulita che a quella agricola realizzando colture all'ombra di moduli solari.

## 2. SOLUZIONE AGRIVOLTAICA

I sistemi agrivoltaici possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali (più o meno dense) e gradi di integrazione ed innovazione differenti, al fine di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi (fotovoltaico e colturale), e garantire funzioni aggiuntive alla sola produzione energetica e agricola, finalizzate al miglioramento delle qualità ecosistemiche dei siti.

Dal punto di vista spaziale, il sistema agrivoltaico può essere descritto come un “pattern spaziale tridimensionale”, composto dall'impianto agrivoltaico, e segnatamente, dai moduli fotovoltaici e dallo spazio libero tra e sotto i moduli fotovoltaici, montati in assetti e strutture che assecondino la funzione agricola, o eventuali altre funzioni aggiuntive, spazio definito “volume agrivoltaico” o “spazio poro”. Sia l'impianto agrivoltaico, sia lo spazio poro si articolano in sottosistemi spaziali, tecnologici e funzionali.

## Relazione Agronomica

Un sistema agrivoltaico è un sistema complesso, essendo allo stesso tempo un sistema energetico ed agronomico. In generale, la prestazione legata al fotovoltaico e quella legata alle attività agricole risultano in opposizione, poiché le soluzioni ottimizzate per la massima captazione solare da parte del fotovoltaico possono generare condizioni meno favorevoli per l'agricoltura e viceversa.

Gli aspetti e i requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati, ivi incluse quelle derivanti dal quadro normativo attuale in materia di incentivi sono i seguenti:

- **REQUISITO A:** il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- **REQUISITO B:** il sistema agrivoltaico esercita, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
- **REQUISITO C:** l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;
- **REQUISITO D:** il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
- **REQUISITO E:** il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

La transizione energetica verso fonti di generazione di energia pulita rappresenta anche un'occasione per mitigare gli effetti della crisi climatica in agricoltura, preservare la biodiversità e promuovere nuove opportunità di coinvolgimento attivo di cittadini e aziende. È il caso dell'agrivoltaico, una nuova frontiera per le energie rinnovabili. Con il termine agrivoltaico si definisce l'uso di un terreno sia per produrre energia fotovoltaica, grazie all'installazione di pannelli solari, sia per realizzare attività agricole e di allevamento. Fonti rinnovabili, uso sostenibile del suolo, tutela della biodiversità: c'è tutto all'interno dell'agrivoltaico, un approccio innovativo che permette di far convivere e interagire in modo virtuoso produzione di energia solare e pratiche agricole, così da promuovere la creazione di valore condiviso con il territorio e le comunità locali che ospitano gli impianti. Nuove opportunità di collaborazione, dunque, che evidenziano come il mondo energetico e quello agricolo non siano in contrapposizione, ma anzi parte di un percorso comune e sostenibile. I benefici sono tanti, anche in termini di conservazione della natura e salvaguardia dei servizi ecosistemici.

Dunque, i benefici più importanti si riassumono in:

- Maggiore resa dei terreni;
- Minore consumo di acqua per l'irrigazione, grazie ai moduli fotovoltaici che permettono un parziale ombreggiamento;
- Fonte integrativa di reddito per gli agricoltori da poter reinvestire nella propria attività per aumentarne la competitività;
- Creazione di valore condiviso sul territorio attraverso la collaborazione con agronomi, imprese e stakeholder del settore.

La costruzione dell'impianto agrivoltaico potrebbe avere effetti positivi sul piano socioeconomico con la creazione di nuove opportunità occupazionali sia nella fase di cantiere (per le attività di costruzione e installazione dell'impianto fotovoltaico e per le attività agricole di primo impianto) che nella fase di esercizio (per le attività di gestione e manutenzione dell'impianto fotovoltaico e per la conduzione

## Relazione Agronomica

del fondo). L'iniziativa, con i suoi occupati, sia in fase di cantiere che successivamente con la gestione dell'impianto fotovoltaico e dell'agrivoltaico, costituisce un'importante occasione per la creazione e lo sviluppo di società e ditte che graviteranno attorno allo stesso impianto (sviluppo della filiera per la lavorazione dei prodotti agricoli, ditte di carpenteria, edili, imprese agricole, ecc.). Le attività suddette vengono svolte prevalentemente ricorrendo a manodopera locale, per quanto compatibile con i necessari requisiti richiesti per ciascuna operazione e/o lavorazione. Altresì di seguito si riportano i calcoli effettuati in rispetto del requisito A in quanto definisce le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola.

Tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri:

- **A.1) Superficie minima coltivata:** è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione;
- **A.2) LAOR massimo:** è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola.

### A.1 Superficie minima per l'attività agricola

Un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agrivoltaico, richiamato anche dal decreto-legge 77/2021, è la continuità dell'attività agricola, atteso che la norma circoscrive le installazioni ai terreni a vocazione agricola.

Tale condizione si verifica laddove l'area oggetto di intervento è adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico, alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo di bestiame, in una percentuale che la renda significativa rispetto al concetto di "continuità" dell'attività se confrontata con quella precedente all'installazione (caratteristica richiesta anche dal DL 77/2021).

Pertanto, si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico,  $S_{tot}$ ) che *almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA)*.

Tabella 2-1: Dati impianto

DATI IMPIANTO	
Superficie totale [mq]	398.392
Superficie Copertura Moduli FV [mq]	116.118
Superficie Agricola [mq al netto di strade, cabinati etc etc]	278.537

A.1 - SUPERFICIE MINIMA AGRICOLA [mq] $S_{agricola} \geq 0,7 \times S_{tot}$
278.537

A.1 - $S_{agricola}$ [mq]
278.537
70%
<b>requisito rispettato</b>

## Relazione Agronomica

### A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)

Come già detto, un sistema agrivoltaico deve essere caratterizzato da configurazioni finalizzate a garantire la continuità dell'attività agricola: tale requisito può essere declinato in termini di "densità" o "porosità".

Per valutare la densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione è possibile considerare indicatori quali la densità di potenza (MW/ha) o la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR).

Nella prima fase di sviluppo del fotovoltaico in Italia (dal 2010 al 2013) la densità di potenza media delle installazioni a terra risultava pari a circa 0,6 MW/ha, relativa a moduli fotovoltaici aventi densità di circa 8 m<sup>2</sup>/kW (ad. es. Singoli moduli da 210 W per 1,7 m<sup>2</sup>). Tipicamente, considerando lo spazio tra le stringhe necessario ad evitare ombreggiamenti e favorire la circolazione d'aria, risulta una percentuale di superficie occupata dai moduli pari a circa il 50%.

L'evoluzione tecnologica ha reso disponibili moduli fino a 350-380 W (a parità di dimensioni), che consentirebbero, a parità di percentuale di occupazione del suolo (circa 50%), una densità di potenza di circa 1 MW/ha. Tuttavia, una ricognizione di un campione di impianti installati a terra (non agrivoltaici) in Italia nel 2019-2020 non ha evidenziato valori di densità di potenza significativamente superiori ai valori medi relativi al Conto Energia.

Una certa variabilità nella densità di potenza, unitamente al fatto che la definizione di una soglia per tale indicatore potrebbe limitare soluzioni tecnologicamente innovative in termini di efficienza dei moduli, suggerisce di optare per la percentuale di superficie occupata dai moduli di un impianto agrivoltaico.

Al fine di non limitare l'aggiunta di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti si ritiene opportuno adottare un limite massimo di LAOR del 40 %:

Tabella 2-2: Requisito A.2

<b>A.2 - PERCENTUALE SUPERFICIE COPERTA DA FV [mq] LAOR ≤ 40%</b>
30%
<b>requisito rispettato</b>

### 3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di interesse è localizzata nella porzione Nord occidentale della Regione Puglia, in provincia di Foggia, comune di Ascoli Satriano, in località Cianfurro al limite tra la regione dell'Alto Tavoliere e la Valle dell'Ofanto, circa 4,5 km a sud del centro abitato di Ascoli Satriano, sede comunale. La zona d'interesse presenta una superficie complessiva di 45,9 ha, inserendosi geograficamente nella porzione marginale dell'Alto Tavoliere, al margine delle superfici terrazzate della valle dell'Ofanto, il cui fiume scorre pochi chilometri a sud.

L'area del campo è censita al catasto terreni del Comune di Ascoli Satriano al Foglio n.80, particelle n. 46, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 63, 64, 65, 76, 77. L'elettrodotto di connessione alla Rete Terna, tra la cabina di consegna all'interno del campo e l'Ampliamento della Stazione di Camerelle, invece,

## Relazione Agronomica

si sviluppa su strada Pubblica nel medesimo Comune ai fogli catastali n. 80, 89, 90, 92; un piccolo tratto ricade invece in area di competenza del Comune di Candela ed è censito al catasto terreni del medesimo Comune a foglio n. 18.

La suddetta strada interessa sedimi stradali di diversa competenza, nello specifico gran parte di essa si sviluppa lungo la SP95.

Figura 3-1: Area impianto (blu) e relativa connessione (rosso)



## 4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'impianto agrivoltaico previsto da progetto sarà costituito dai macro – componenti così come indicato di seguito.

**Moduli fotovoltaici:** i moduli fotovoltaici, comunemente chiamati anche pannelli, sono dispositivi optoelettronico, composto da celle fotovoltaiche, in grado di convertire l'energia solare in energia elettrica mediante l'effetto fotovoltaico. L'insieme dei moduli di un impianto fotovoltaico costituisce il generatore di corrente, e quindi di energia, di tale impianto.

I moduli FV sono collegati tra loro in un certo numero in serie, per formare la cosiddetta stringa. Le stringhe di moduli sono a loro volta collegate all'inverter, eventualmente in configurazione di parallelo.

Nella fase oggetto della presente relazione sono stati scelti dei moduli monocristallini con tecnologia N TOP con 120-semicelle, di tipo bifacciale con potenza nominale stc pari a 620 Wp. In particolare, saranno di marca EGing Photovoltaic Technology Co e tipo EG-620NT60-HU/BF-DG. Visto lo spazio a disposizione, che sarà descritto nel prossimo paragrafo, ne saranno installati 39.360.

La potenza di picco complessiva del generatore fotovoltaico sarà quindi pari a 24.403,20 kWp. Le stringhe saranno tutte composte da 32 moduli, numero che garantisce il massimo trasferimento di energia verso gli inverter pur rispettando le tensioni di isolamento del sistema (1500 Vdc) alle temperature minime del sito.

Si sottolinea che in fase esecutiva, soprattutto in riferimento alla situazione di mercato al momento dell'acquisto dei componenti, potrà essere fatta una scelta diversa, pur mantenendo, nel possibile, le stesse caratteristiche tecniche.

## Relazione Agronomica

**Strutture di supporto:** si tratta delle strutture metalliche infisse al suolo che permettono il montaggio fisico dei moduli fotovoltaici. Per permettere il massimo irraggiamento dei moduli sono ovviamente rivolte verso la fonte solare.

Si distinguono strutture fisse, che saranno orientate verso sud e inclinate dell'angolo che ottimizza l'irraggiamento solare nel corso dell'anno e strutture mobili o inseguitori che, come indica il nome, cercano di inseguire il movimento del sole nell'orizzonte. Di queste ne esistono diverse tipologie ovvero con una o più assi di rotazione e diversi orientamenti.

**Inverter:** sono convertitori elettronici di potenza capaci di convertire l'energia elettrica sottoforma di corrente continua in energia elettrica sottoforma di corrente alternata. Esistono varie tipologie costruttive, in particolare si distinguono gli inverter centralizzati, di grande taglia e che necessitano di opportuni quadri di parallelo DC (string box), e gli inverter di stringa di taglie più piccole capaci di essere direttamente collegati alle stringhe di moduli.

Nello specifico saranno installati 69 inverter per una potenza nominale dell'impianto pari a 21.867,60 Kw.

Si sottolinea che in fase esecutiva, soprattutto in riferimento alla situazione di mercato al momento dell'acquisto dei componenti, potrà essere fatta una scelta diversa, pur mantenendo, nel possibile, le stesse caratteristiche tecniche.

**Quadro di bassa tensione:** si tratta dei quadri elettrici di corrente alternata che fungono da parallelo per le uscite dei vari inverter componenti l'impianto o porzione di questo. Lavorano perciò in corrente alternata avente frequenza uguale alla rete elettrica nazionale e livello di tensione pari a quello degli inverter (tipicamente 400 Vac e negli ultimi anni 800 Vac).

**Trasformatori di potenza:** sono macchine magnetiche capaci di trasformare le grandezze elettriche dell'energia elettrica. Nel qual caso le si usano per innalzare la tensione di uscita degli inverter e portarla alla tensione compatibile con la rete elettrica a cui questi andranno collegati.

**Quadri di media tensione:** sono i quadri elettrici di corrente alternata capaci di funzionare alle tensioni di uscita dei trasformatori e di distribuire l'energia elettrica fino alle cabine di consegna e/o alle sottostazioni elettriche.

**Dispositivi di protezione:** le protezioni di rete sono delle protezioni dell'impianto e della rete a cui è collegato richieste dalle norme e dai gestori della rete. Tali protezioni controllano i parametri elettrici dell'impianto e della rete e intervengono qualora ci siano dei guasti o delle anomalie. Sono implementate in appositi dispositivi elettromeccanici o, oggi giorno, elettronici detti relè di protezione e vanno ad azionare dispositivi di manovra e sezionamento dei circuiti elettrici di potenza.

**Elettrodotti di corrente continua, alternata e rete di terra:** Sono gli elettrodotti interni al campo FV che convogliano l'energia elettrica dalle stringhe di moduli agli inverter (elettrodotti di corrente continua) e dagli inverter ai quadri di bassa tensione installati dentro alle cabine di campo (elettrodotti di corrente alternata in bassa tensione).

Sono costituiti da appositi cavi, cavi solari nel caso della DC e cavi doppio isolamento per correnti alternate nel caso della bassa tensione. I cavi DC corrono in gran parte lungo le strutture di sostegno degli inverter ed anche sottoterra protetti da opportuni corrugati da interrimento. I cavi BT sono sempre interrati, direttamente qualora il tipo di cavo lo permetta o, viceversa, protetti da corrugati.

Sarà inoltre approntata una rete di terra che comprenderà le strutture metalliche e le reti di terra delle cabine, alla quale verranno collegati gli inverter mediante appositi collegamenti in corda di rame nuda.

## Relazione Agronomica

Cabine elettriche di campo: le cabine elettriche di campo sono i fabbricati destinati ad alloggiare il quadro di bassa tensione di parallelo degli inverter di un determinato sottocampo.

Sono i fabbricati che alloggiavano i quadri di bassa tensione, i trasformatori di potenza e i quadri di media tensione. Possono essere di tipo prefabbricato, in cemento armato vibrato o in lamiera, o costruiti in opera.

Devono soddisfare tutte le norme vigenti in materia, in particolare in riferimento alla sicurezza degli operatori. Dovranno ad esempio avere un proprio dispersore di terra. Visto le taglie dei trasformatori reperibili nel mercato e la loro gestione si è scelto di non superare la taglia massima di 3.150 kVA. Le cabine elettriche sono dotate di una rete di messa a terra realizzata secondo la vigente normativa. Le strutture di sostegno dei moduli sono collegate ad una rete di terra realizzata in prossimità delle strutture stesse.

Cabine elettriche di raccolta e consegna: Sono i fabbricati che alloggiavano i quadri di media/alta tensione che servono per raccordare la rete elettrica, cabine di raccolta, e per trasportare l'energia dal punto di consegna (generalmente unico) cabine di campo.

Come le cabine di campo possono essere di tipo prefabbricato, in cemento armato vibrato o in lamiera, o costruiti in opera. E come le cabine di campo devono soddisfare tutte le norme vigenti in materia, in particolare in riferimento alla sicurezza degli operatori. In più però le cabine di consegna dovranno rispettare le indicazioni e le norme del gestore della rete per quanto attiene caratteristiche costruttive, dimensioni, predisposizioni e sicurezza.

Elettrodotti di corrente di media tensione interni: sono gli elettrodotti interni campo FV che convogliano l'energia elettrica uscente dalle cabine di campo e dalle cabine di raccolta e consegna.

Viene scelto un livello di tensione che garantisca le minor perdite ma allo stesso tempo rientri nella definizione di media tensione, questo sia per motivi tecnici che commerciali. In particolare, si è scelto il livello di tensione pari a 30kV.

Gli elettrodotti sono costituiti da appositi cavi in doppio isolamento che garantiscono la tenuta ai livelli di isolamento relativi. I cavi MT interni al campo sono generalmente tutti interrati e sempre protetti da appositi corrugati.

Gruppi di misura: sono i sistemi che garantiscono la misura dell'energia prodotta, di quella immessa in rete ed eventualmente di quella prelevata dalla rete.

Sono composti da contatori elettronici con determinate caratteristiche di prestazione e precisione, che rispettano le norme di settore e che siano approvati dal gestore di rete.

Hanno a corredo i trasduttori di corrente e tensione necessari e tutti gli accessori di comunicazione e controllo. Sono ad uso dei gestori, dei distributori, dei fornitori e operatori commerciali e delle istituzioni di controllo fiscale come, ad esempio, le agenzie delle dogane.

Opere di rete di alta tensione: sono tutte le opere elettriche e civili che servono al collegamento del campo fotovoltaico al punto della rete elettrica nazionale esistente individuato dal gestore di rete in fase di preventivazione. Nel caso di connessioni in alta tensione il punto in cui fisicamente avviene la connessione può essere una stazione o sottostazione elettrica esistente, uno o due punti di un elettrodotto esistente. Nel caso della presente progettazione la soluzione tecnica del gestore della rete prevede la connessione a due punti distinti di una dorsale AT a 132 kV esistente.

Gli elettrodotti così come tutta la nuova sottostazione elettrica devono ovviamente sottostare a tutte le norme e le indicazioni del gestore di rete. Inoltre, devono descritte da precisi progetti che saranno oggetto di accordi e approvazioni finali.

## Relazione Agronomica

Le opere di rete possono essere realizzate dal gestore o in autonomia dal cliente produttore per poi essere cedute.

Sistemi di monitoraggio: al fine di mantenere il controllo ed il monitoraggio sull'impianto di produzione lo stesso sarà dotato di un sistema dedicato capace di raccogliere tutte le informazioni di interesse, innanzitutto di natura energetica, registrarle e comunicarle verso stazioni interne ed esterne. Tali informazioni sono di tipo elettrico (tensioni e correnti dc, tensioni e correnti ac, potenze istantanee, energie prodotte etc..) di tipo diagnostico (guasti su moduli ed inverter, stato degli interruttori etc..) e ambientali (temperature, condizioni meteo etc..) che possono contribuire a stabilire il rendimento dell'intero sistema.

Impianti ausiliari: sono tutti quei sistemi ed impianti di contorno che servono a proteggere l'impianto (tipo impianti antintrusione, di illuminazione, eventualmente antincendio etc...), a renderlo fruibile agli operatori che ci lavoreranno (tipo impianti delle cabine di campo, di raccolta e consegna, di monitoraggio e controllo, etc...).

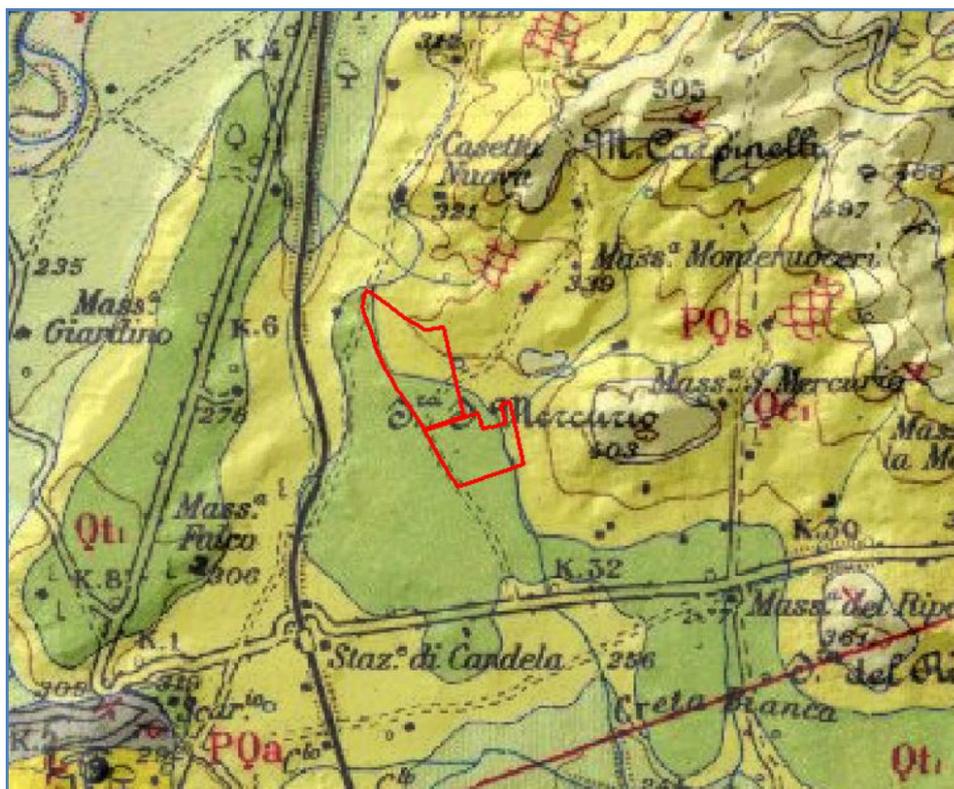
## **5. DESCRIZIONE DEL SITO E DELLO STATO DEI LUOGHI**

### **5.1 UBICAZIONE E UTILIZZAZIONE APPEZZAMENTO**

L'area di interesse è localizzata nella porzione Nord occidentale della regione Puglia, in provincia di Foggia, comune di Ascoli Satriano, in località di Cianfurro al limite tra la regione dell'Alto Tavoliere e la Valle dell'Ofanto, circa 4.5 Km a sud del centro abitato di Ascoli Satriano, sede comunale.

Presenta una superficie complessiva di 45,9 ha inserendosi geograficamente nella porzione marginale dell'Alto Tavoliere, al margine delle superfici terrazzate della valle dell'Ofanto, il cui corso d'acqua scorre pochi chilometri a sud. Le quote sono comprese tra i 280 ed i 300 metri di altezza sul livello del mare, con quote medie di circa 85 slm. La morfologia generale è quella di una superficie di antico terrazzo alluvionale sub-pianeggiante con deboli colluvi provenienti dai rilievi del tavoliere e brevi versanti erosi verso la valle dell'Ofanto. I substrati dell'area di studio, desunti dalla cartografia geologica in scala 1:100.000 fornita da ISPRA, indica la presenza di due formazioni geologiche principali. La porzione pianeggiante del terrazzo alluvionale antico giace su sedimenti Pleistocenici elevati di circa 90-100 m sull'alveo attuale dell'Ofanto con ghiaie ed argille nerastre (Qt1). La porzione di colluvio insiste invece sulle formazioni Plioceniche costituite da sabbie e sabbie argillose a volte con livelli arenacei e lenti ciottolose che costituiscono l'ossatura dell'Alto Tavoliere (PQs). Attualmente il suolo è dominato dal seminativo asciutto, con diffusione di cereali autunno vernini (grano).

Figura 5-1: Carta geologica in scala 1:100.000 dell'area di studio - Fonte: ISPRA



## 5.2 CLIMA

### 5.2.1 CONTESTO CLIMATICO REGIONALE

In questo paragrafo vengono riportati i dati forniti dalle attività di elaborazione geostatistica dei dati rilevati dai sensori meteorologici della rete di monitoraggio di Protezione Civile della Regione Puglia presenti sull'intero territorio regionale nel periodo trentennale dal 1976 al 2005. Il risultato dell'applicazione di modelli kriging sono le mappe delle statistiche mensili di temperatura minima, massima e di piovosità dell'anno storico. La metodologia di dettagli adottata dalla Protezione Civile per tali elaborazioni è descritta nell'elaborato "Mappe climatiche in Puglia: metodologie, strumenti risultati – anno 2010".

#### Temperatura minima

La temperatura minima media ha un andamento complessivo che va da un minimo assoluto di -0,2°C nel mese di gennaio ad un massimo assoluto di 21,6°C nel mese di luglio. Il mese più freddo risulta essere gennaio, con intervallo di temperatura minima media compreso tra -0.2°C e 8.1 °C. I mesi più caldi sono invece luglio e agosto, con temperature comprese nell'intervallo tra i 14.8°C e i 21.6°C in luglio e tra i 15.4°C e i 21.5°C in agosto; luglio si configura quindi come mese con valore maggiore dell'estremo superiore dell'intervallo, mentre agosto come mese con valore maggiore dell'estremo inferiore dell'intervallo. Si nota inoltre come il range tra valore minimo e massimo di temperatura minima media sia di 6.8°C per luglio e di 6.1°C per agosto (Tabella 5-1).

## Relazione Agronomica

Tabella 5-1: Intervallo di valori di temperatura minima media (Fonte: elaborazione dati Protezione Civile)

MESE	T(°C)	T(°C)	$\Delta T$ (°C)	Incremento valore minimo (°C)	Incremento valore massimo (°C)
	Valore minimo spaziale	Valore massimo spaziale			
Gennaio	-0,2	8,1	8,3	0,1	0,5
Febbraio	-0,2	8,6	8,7	1,9	1,5
Marzo	1,7	10,1	8,3	2,0	1,5
Aprile	3,7	11,5	7,8	4,8	3,8
Maggio	8,6	15,4	6,8	3,6	4,0
Giugno	12,2	19,4	7,2	2,6	2,2
Luglio	14,8	21,6	6,8	0,6	-0,1
Agosto	15,4	21,5	6,1	-3,7	-2,5
Settembre	11,7	19,0	7,2	-3,3	-3,0
Ottobre	8,4	15,9	7,5	-4,4	-3,6
Novembre	4,0	12,3	8,3	-2,8	-3,2
Dicembre	1,1	9,2	8,0	-1,1	-1,3

Si nota, inoltre, come la temperatura minima media sia variabile nei 12 mesi, con differenze tra minimo e massimo della temperatura minima media comprese compreso tra i 6.1°C nel mese agosto e i 8.7°C nel mese di febbraio (Tabella 5-1).

La crescita dei valori minimi e massimi da gennaio ad agosto è lievemente irregolare, con incrementi da un mese al successivo che vanno da 0.5°C a 4.8°C. La temperatura torna a diminuire da agosto a gennaio, anche in questo caso in modo non costante, con decrementi tra -1.1°C e -4.4°C. Si segnala che il mese di gennaio rappresenta il mese con i valori più bassi di temperatura minima, mentre il mese di luglio quello con la temperatura minima più alta.

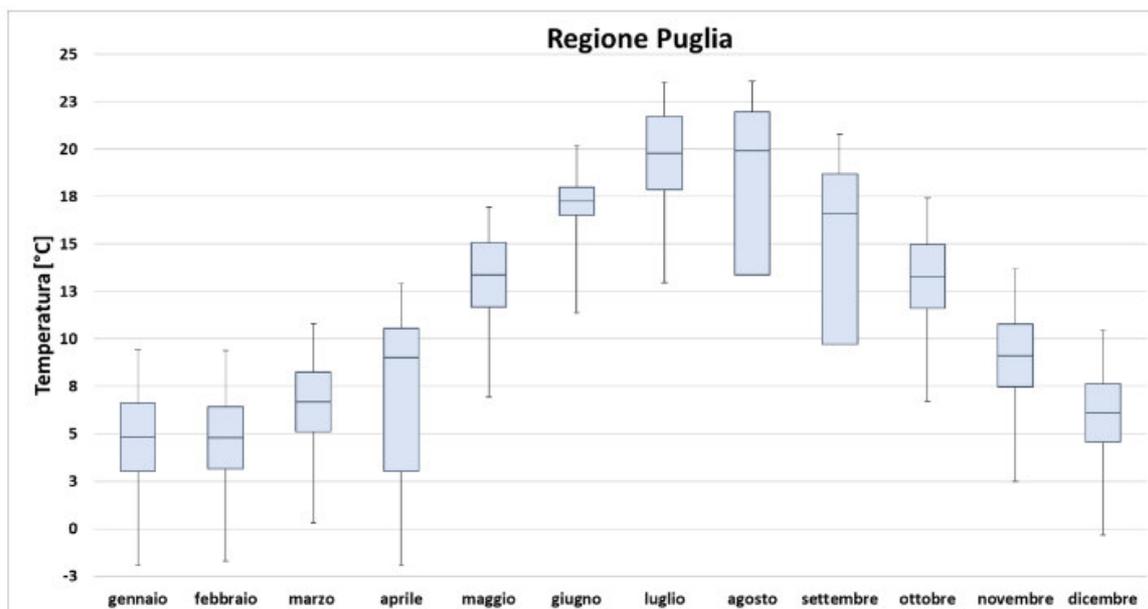
La distribuzione spaziale della temperatura all'interno della Puglia mostra come i valori inferiori si registrino in corrispondenza delle zone ad altitudine maggiore, ovvero il Gargano, l'alta Murgia e il subappennino Dauno. I valori più alti di temperatura si registrano invece nella costa a nord del Gargano, nella zona centrale del Foggiano, nel Salento e sulla costa Adriatica a sud del golfo di Manfredonia. Analizzando l'andamento della temperatura nei mesi si nota come il Gargano e il subappennino Dauno abbiano temperature corrispondenti ai minimi mensili nell'arco dell'intero anno. Un comportamento simile si verifica nelle zone a temperatura più alta: gran parte del Salento e della costa Adriatica mantengono temperature elevate nell'arco dell'intero anno, mentre la zona

## Relazione Agronomica

centrale del Foggiano registra temperature più vicine ai valori medi mensili soprattutto nei mesi invernali.

Infine, analizzando il grafico seguente dell'andamento temporale sull'intera Puglia, si nota come le temperature minime medie varino dai 4.8°C registrati nel mese di febbraio, mese più freddo, con valori minimi pari a -1.9°C nei mesi di gennaio ed aprile ai 19.8°C e 19,9°C nei mesi con temperature minime medie maggiori rispettivamente luglio ed agosto.

Figura 5-2: Andamento delle temperature medie minime (minime e massime spaziali assolute) per l'anno storico (Fonte: elaborazione dati Protezione Civile)



### Temperatura massima

La temperatura massima media ha un andamento complessivo che va da un minimo assoluto di 3.9°C nel mese di gennaio ad un massimo assoluto di 32.4°C nel mese di luglio. Il mese più freddo risulta essere gennaio, con intervallo di temperatura massima media compreso tra 3.9°C e 13.6°C. I mesi più caldi sono invece luglio e agosto, con temperature comprese nell'intervallo tra i 24.8°C e i 32.4°C in luglio e tra i 25.6°C e i 31.8°C in agosto; luglio si configura quindi come mese con valore maggiore dell'estremo superiore dell'intervallo, mentre agosto come mese con valore maggiore dell'estremo inferiore dell'intervallo. Si nota inoltre come il range spaziale tra valore minimo e massimo di temperatura massima media sia di 7.6°C per luglio e di 6.2°C per agosto (Tabella 5-2).

Tabella 5-2: Intervallo di valori di temperatura massima media (Fonte: elaborazione dati Protezione Civile)

MESE	T(°C)	T(°C)	ΔT (°C)	Incremento valore minimo (°C)	Incremento valore massimo (°C)
	Valore minimo spaziale	Valore massimo spaziale			
Gennaio	3,9	13,6	9,7	0,7	0,1
Febbraio	4,6	13,8	9,1	3,7	2,7

## Relazione Agronomica

Marzo	8,3	16,5	8,2	2,9	3,2
Aprile	11,2	19,7	8,5	5,7	5,4
Maggio	16,8	25,1	8,2	4,5	4,5
Giugno	21,3	29,6	8,2	3,5	2,9
Luglio	24,8	32,4	7,6	0,9	-0,6
Agosto	25,6	31,8	6,2	-5,6	-3,7
Settembre	20,0	28,1	8,1	-5,0	-4,5
Ottobre	15,0	23,5	8,5	-6,3	-5,0
Novembre	8,7	18,5	9,8	-3,7	-3,5
Dicembre	5,0	15,0	9,9	-1,4	-1,1

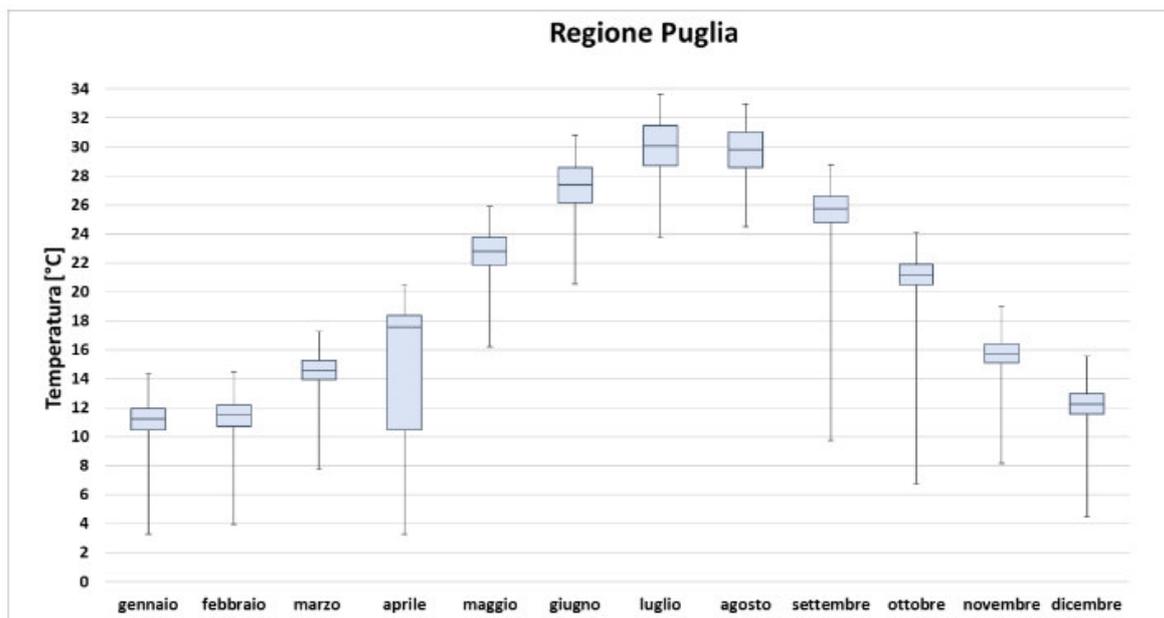
Si nota inoltre come la temperatura massima media sia variabile nei 12 mesi, con differenze tra minimo e massimo di temperatura massima media comprese tra i 6.2°C nel mese agosto e i 9.9°C nel mese di dicembre (Tabella 5-2). La crescita dei valori minimi e massimi da gennaio ad agosto è lievemente irregolare, con incrementi da un mese al successivo che vanno da 0.1°C a 5.7°C. La temperatura torna a diminuire da agosto a gennaio, anche in questo caso in modo non costante, con diminuzioni tra -1.1°C e -5.6 °C.

La distribuzione spaziale della temperatura all'interno della Puglia mostra come i valori inferiori si registrino in corrispondenza delle zone ad altitudine maggiore, ovvero il Gargano, l'alta Murgia, la Murgia dei Trulli e il subappennino Dauno. I valori più alti di temperatura si registrano invece nella zona centrale del Foggiano, nel Salento, sull'arco Ionico Tarantino e sulla costa Adriatica a sud del golfo di Manfredonia. Analizzando l'andamento della temperatura nei mesi si nota come il Gargano e il subappennino Dauno abbiano temperature corrispondenti ai minimi mensili nell'arco dell'intero anno. Un comportamento simile si verifica nelle zone a temperatura più alta: l'arco Ionico Tarantino, alcune porzioni del Salento e della costa Adriatica mantengono temperature elevate nell'arco dell'intero anno, mentre la zona centrale del Foggiano registra temperature più vicine ai valori medi mensili soprattutto nei mesi invernali.

Infine, analizzando il grafico seguente dell'andamento temporale sull'intera Puglia, le temperature massime medie maggiori interpolate si registrano nel mese di luglio con 30.1°C, seguito da agosto con 29.8°C e giugno con 27.4°C. I mesi con temperature medie massime inferiori sono gennaio e febbraio con rispettivamente 11.2°C e 11.5°C. Picchi di temperatura massima superiori a 33°C si registrano nei mesi di luglio ed agosto, le temperature massime più basse si registrano invece a gennaio.

## Relazione Agronomica

Figura 5-3: Andamento delle temperature medie massime (minime e massime assolute) per l'anno storico (Fonte: elaborazione dati Protezione Civile)

Piovosità

La piovosità ha un minimo assoluto di 10,6 mm nel mese di giugno e un massimo assoluto di 130,8 mm nel mese di novembre.

Tabella 5-3: Intervallo di valori di piovosità (Fonte: elaborazione dati Protezione Civile)

MESE	P(mm)	P(mm)	$\Delta P$ (mm)	Incremento valore minimo (mm)	Incremento valore massimo (mm)
	Valore minimo spaziale	Valore massimo spaziale			
Gennaio	41,0	100,0	59,0	-5,4	-23,4
Febbraio	35,6	76,6	40,9	2,7	-3,6
Marzo	38,3	73,0	34,7	-4,1	12,9
Aprile	34,2	85,9	51,7	-11,3	-23,8
Maggio	22,9	62,0	39,1	-12,4	-12,4
Giugno	10,6	49,7	39,1	3,2	-13,8
Luglio	13,8	35,9	22,2	9,9	4,5
Agosto	23,6	40,4	16,8	9,2	41,0
Settembre	32,9	81,5	48,6	7,1	32,4

## Relazione Agronomica

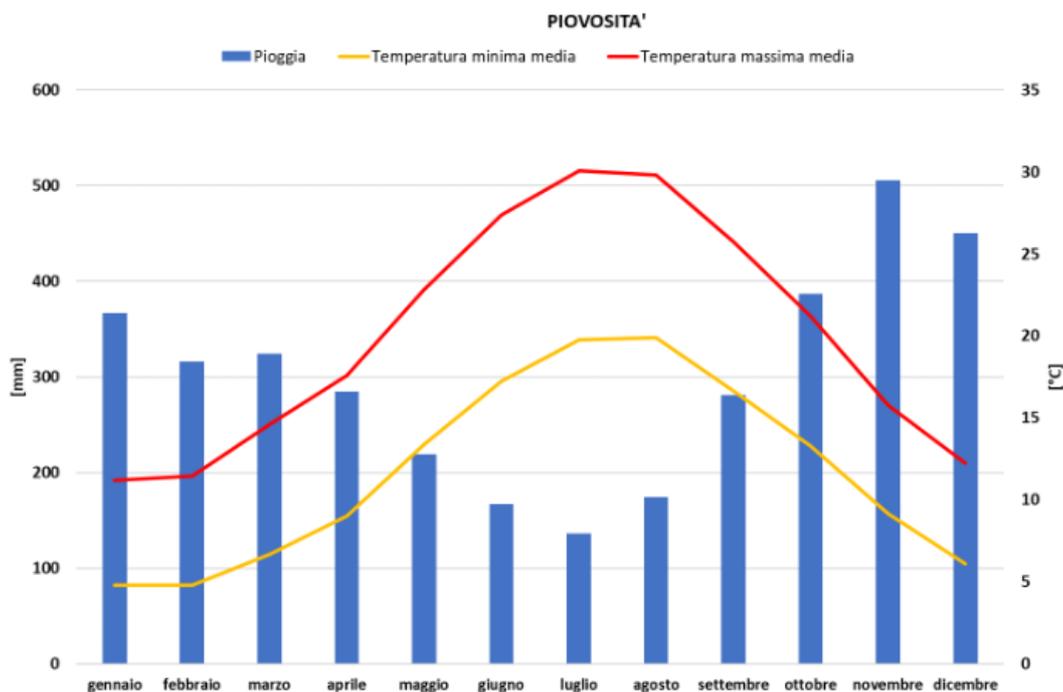
Ottobre	39,9	113,8	73,9	16,6	17,0
Novembre	56,5	130,8	74,3	-5,0	-0,3
Dicembre	51,6	130,6	79,0	-10,5	-30,6

Si nota inoltre come la variabilità della piovosità tra minimo e massimo varia molto nel corso dei 12 mesi, passando dai 16.8 mm del mese di agosto ai 79.0 mm del mese di dicembre. La crescita dei valori minimi e massimi di piovosità da un mese al successivo è irregolare, con incrementi che vanno da -12.4mm a 16.6mm per il valore minimo e da -30.6mm a 41.0mm per il valore massimo.

La distribuzione spaziale della piovosità all'interno della regione mostra come il Gargano si configuri come zona ad alta piovosità per tutti i 12 mesi, fatta eccezione per ottobre. Anche la zona del subappennino Dauno è caratterizzata da piogge elevate per tutti i mesi dell'anno tranne settembre e ottobre. La zona del Foggiano si distingue invece, per piovosità bassa tranne che per i mesi estivi. Procedendo verso sud l'analisi della distribuzione spaziale della piovosità mostra come nei mesi l'andamento sia molto variabile. È possibile individuare una zona ad alta piovosità nei mesi invernali che si estende sulla costa adriatica tra Bari e Brindisi. Spostandosi ulteriormente a sud, la zona nei pressi di Taranto è caratterizzata da bassa piovosità per tutto l'arco dell'anno, mentre è possibile notare un centro di alta piovosità a sud di Lecce da ottobre a marzo.

Infine, analizzando il grafico temporale seguente sull'intera Puglia, l'andamento della piovosità in Puglia è simile in tutte le province, è maggiore nei mesi da ottobre a dicembre e tocca i suoi minimi nei mesi estivi, in modo particolare a luglio. Dall'analisi dell'anno storico, la provincia di Lecce è la più piovosa è con 668.8 mm, quella meno piovosa Bari con 591.6 mm. Lecce è l'unica provincia che supera i 100 mm di pioggia nel mese di dicembre con 109.9 mm, sempre a Lecce si registra anche il minimo con 17.6 mm di pioggia a luglio.

Figura 5-4: Piovosità in Puglia (Fonte: elaborazione dati Protezione Civile)



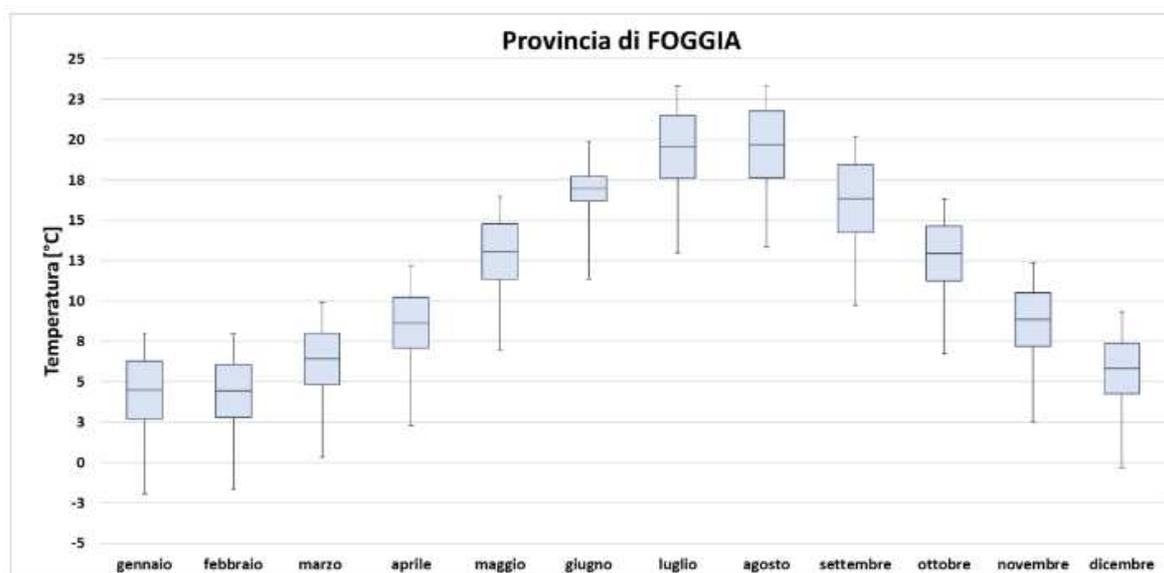
## 5.2.2 CONTESTO CLIMATICO PROVINCIALE

Di seguito si riporta per singola provincia la lettura dei dati analizzati a livello Regionale mettendo in luce le caratteristiche climatiche del territorio.

### Temperatura minima media (°C)

La provincia di Foggia è quella nella quale si nota la maggiore variabilità di temperatura sul territorio. Si riscontrano infatti basse temperature nelle zone montuose e collinari del Gargano e del subappennino Dauno, accompagnate da temperature elevate, soprattutto sulla costa a nord della regione e nella zona del foggiano. Questo comportamento si riscontra in tutti i 12 mesi dell'anno. Nella provincia di Foggia la temperatura media minima per l'anno storico è di circa 11°C con dei valori minimi nel mese di gennaio, -1.9°C, e di febbraio -1.7°C. In linea con il contesto regionale, il mese con temperature con medie inferiori è quello di febbraio.

Figura 5-5: Andamento delle temperature medie minime (minime e massime assolute) per l'anno storico per la provincia di Foggia (Fonte: elaborazione dati Protezione Civile)



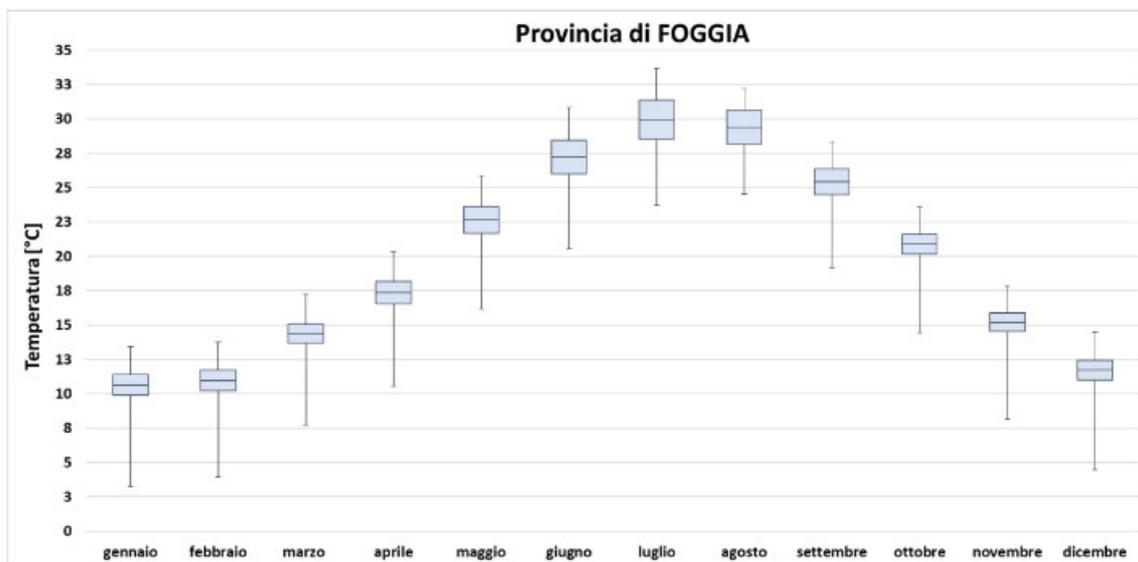
### Temperatura massima media (°C)

La provincia di Foggia è caratterizzata da una notevole variabilità di temperatura sul territorio, riscontrabile in tutti i mesi dell'anno. Le zone a bassa temperatura sono il Gargano e il subappennino Dauno, mentre con l'abbassarsi della quota le temperature si avvicinano ai valori medi mensili, per poi raggiungere i massimi mensili regionali nella zona del foggiano, nei mesi da marzo a luglio.

La temperatura massima media della provincia di Foggia per l'anno storico si attesta a 19.6°C, il mese più caldo luglio con 29.9°C, quelli con temperature inferiori sono gennaio e febbraio con entrambi poco più di 10°C, si registrano dei picchi massimi nei mesi di luglio (33.6°) ed agosto (32.2°C).

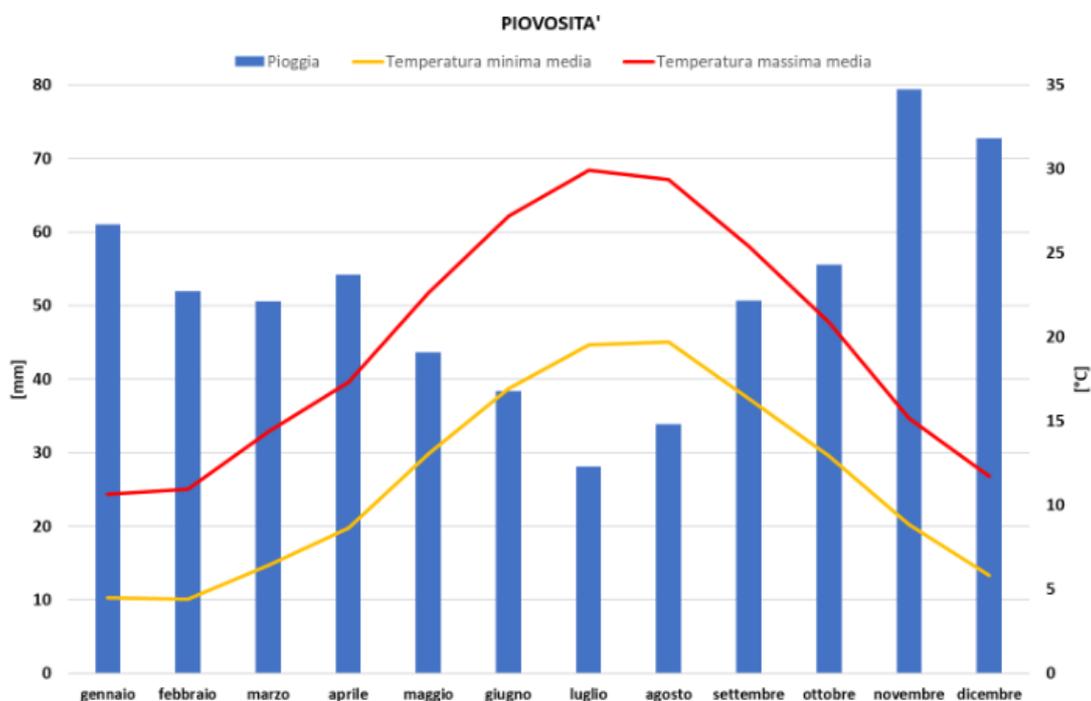
## Relazione Agronomica

Figura 5-6: Andamento delle temperature medie massime (minime e massime assolute) per l'anno storico per la provincia di Foggia (Fonte: elaborazione dati Protezione Civile)

Piovosità

Il territorio della provincia di Foggia è suddiviso in modo netto in 3 zone a differente livello di piovosità. I territori del Gargano e del subappennino Dauno sono zone ad alta piovosità, mentre la zona pianeggiante del foggiano è caratterizzata da bassa piovosità per tutta la durata dell'anno eccezion fatta per i mesi di giugno e luglio.

Figura 5-7: Piovosità provincia di Foggia (Fonte: elaborazione dati Protezione Civile)



### 5.2.3 CONTESTO CLIMATICO LOCALE

Secondo la classificazione di Koeppen, l'area di progetto ricade nella classe Cfa, che indica un'area con climi temperati ed estati umide, temperature medie del mese più caldo superiori ai 22°C. Utilizzando semplici parametri climatici come le precipitazioni, la temperatura e l'evapotraspirazione si possono determinare sia le quantità di afflussi che entrano nel sistema sia la quantità di acqua che viene perduta dal sistema stesso sotto forma di percolazione ed evapotraspirazione.

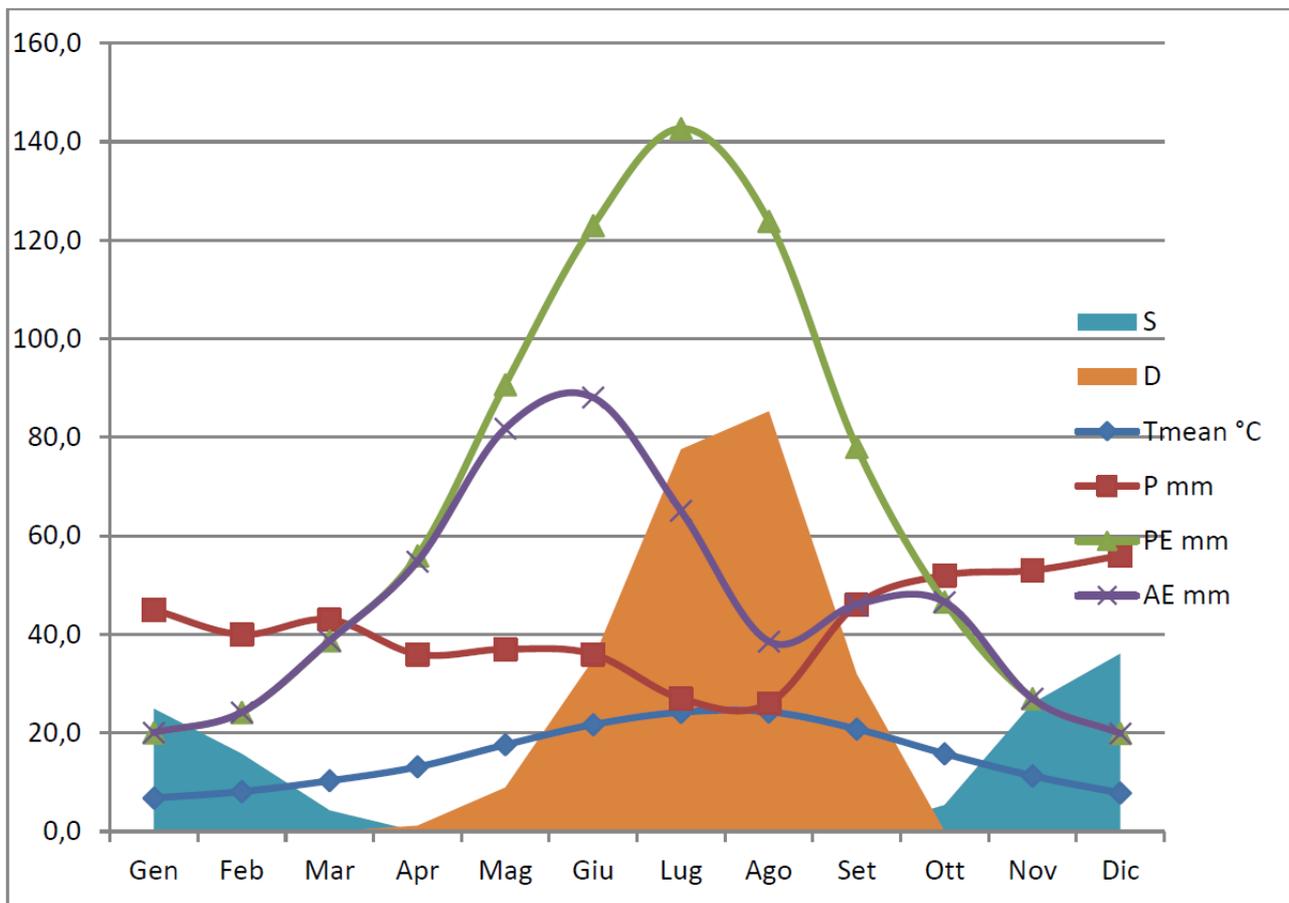
L'elaborazione delle principali caratteristiche climatiche dell'area di intervento, sono stati determinate dall'interpolazione dei dati ottenuti dalle stazioni limitrofe all'area di progetto. I dati utilizzati, interpolati, si riferiscono alla media dei valori misurati nel periodo 2013-2022 e forniscono un andamento storico abbastanza rappresentativo del clima attuale dell'area, soprattutto in relazione ai recenti cambiamenti climatici, in modo che tali informazioni possano servire per mettere in atto le azioni necessarie a ottimizzare la produzione sulla base del clima dell'area. Tali dati sono riportati nel grafico del bilancio idrologico, rappresenta gli andamenti delle precipitazioni, delle temperature, della evapotraspirazione potenziale PE e reale AE medie mensili, del Deficit e del Surplus idrico del suolo.

L'evaporazione rappresenta l'acqua che viene ceduta all'atmosfera dalla superficie del suolo e dagli specchi d'acqua, oltre che attraverso l'attività metabolica delle piante (traspirazione). L'insieme di questi due processi viene definito evapotraspirazione, che rappresenta quindi la quantità di acqua totale che viene restituita all'atmosfera. L'evapotraspirazione reale (AE) rappresenta la quantità di acqua che effettivamente evapora dal suolo e che traspira dalle piante, mentre l'evapotraspirazione potenziale (PE) è invece la quantità di acqua che evaporerebbe se le riserve idriche del suolo fossero costantemente rinnovate. Il valore di PE è quindi un indice rappresentativo del fabbisogno idrico della vegetazione.

Oltre ai valori di temperatura (T), di precipitazione (P), di evapotraspirazione reale (AE) e potenziale (PE), sono riportati anche i valori del Deficit Idrico (D) e del Surplus Idrico (S). Il valore del deficit (D) è dato dalla differenza tra PE ed AE e evapotraspirazione potenziale ed è una misura dell'intensità e della durata dell'aridità. Il valore del Surplus (S), tiene conto invece dell'eccesso di precipitazioni rispetto alla evapotraspirazione potenziale, ed indica la quantità di acqua che, una volta saturata la riserva idrica del suolo, va ad alimentare le falde freatiche ed il deflusso superficiale fornisce un valore utile a stimare la quantità di acqua necessaria a bilanciare le perdite.

## Relazione Agronomica

Figura 5-8: Grafico del bilancio idrologico secondo i dati interpolati sull'area di progetto, con andamento delle precipitazioni (P), Temperatura media (T), Evapotraspirazione potenziale (PE) e reale (AE), periodi di deficit (D) e surplus idrico (S) dei suoli



Nel complesso, si osserva un totale annuale piuttosto basso per le precipitazioni, tipico delle aree interne del Tavoliere delle Puglie, con valore medio annuale abbastanza basso (497.0 mm). Il periodo più piovoso risulta essere concentrato nei mesi autunnali con 207.0 mm totali, pari al 41.6 % delle precipitazioni totali annuali, ed è dicembre il mese più piovoso con 56.0 mm medi totali. I massimi di piovosità sono poco marcati sia nei periodi autunnali che primaverili. La stagione meno piovosa è sicuramente quella estiva, con un apporto molto ridotto di precipitazioni (89 mm), risulta infatti avere soltanto il 18 % delle precipitazioni medie totali, rilevando in agosto il mese più secco dell'anno con 26.0 mm medi mensili, quindi con una certa presenza di precipitazioni seppure con un apporto molto ridotto. Anche i dati di temperatura, nella loro distribuzione media mensile mostrano una certa tipicità per il Tavoliere interno Pugliese, con temperature medie mensili più alte, durante il mese di agosto pari a 24.3 °C medi mensili. Viceversa, i valori di temperatura più bassi si rilevano nel mese di gennaio, con valori medi mai troppo bassi (6.8 °C), periodo 2013-2022.

Inoltre, la variazione stagionale dell'umidità indica una moderata deficienza idrica in estate. Questo significa che le piante possono avere un elevato stress idrico durante il periodo estivo. Infatti, il surplus idrico inizia solo a metà ottobre e si protrae per un breve periodo, cioè fino a tutto il mese di marzo. Il deficit idrico inizia invece già ad aprile, con un deficit totale pari a 239.8 mm ed un picco elevato, pari a 85.0 mm ad agosto. In ottobre, con l'inizio delle piogge autunnali, si arriva a ricostituire le riserve idriche fino ad un surplus massimo poco elevato, pari a 36 mm nel mese di dicembre. Questi dati sono importanti in quanto permettono di ottimizzare i volumi irrigui in relazione alla distribuzione delle precipitazioni e dalle riserve idriche del suolo durante il periodo colturale.

## Relazione Agronomica

Da quanto si osserva appare assolutamente necessario l'intervento irriguo per tutte le colture valutate, in quanto il deficit idrico ha una durata superiore ai 6 mesi e con valori elevati, oltre ad avere valori di evapotraspirazione quasi tripli rispetto alle precipitazioni. La predisposizione di un impianto irriguo localizzato è condizione essenziale per il successo di una qualsiasi coltura, sia questa arborea od erbacea.

### 5.3 SUOLO

#### 5.3.1 CARTA DEI SUOLI E UNITÀ CARTOGRAFICHE

Il suolo è un sistema complesso, definito come un insieme di corpi naturali sulla superficie della terra, modificati in posto o talvolta anche costruiti dall'uomo, contenenti materia vivente e capaci di sostenere gli organismi vegetali come le piante (Soil Survey Division Staff, 1993). Informazioni dettagliate sulla distribuzione e sui caratteri fisico-chimici del suolo sono necessarie e imprescindibili per lo sviluppo delle fasi progettuali. Le cartografie a scala regionale esistenti sono poco dettagliate, per tal ragione è stato condotto il rilevamento di dettaglio dei suoli ex-novo, producendo nuove cartografie che individuano la distribuzione delle tipologie di suolo in Unità Cartografiche (delimitazione di aree omogenee costituite da una sola tipologia di suolo).

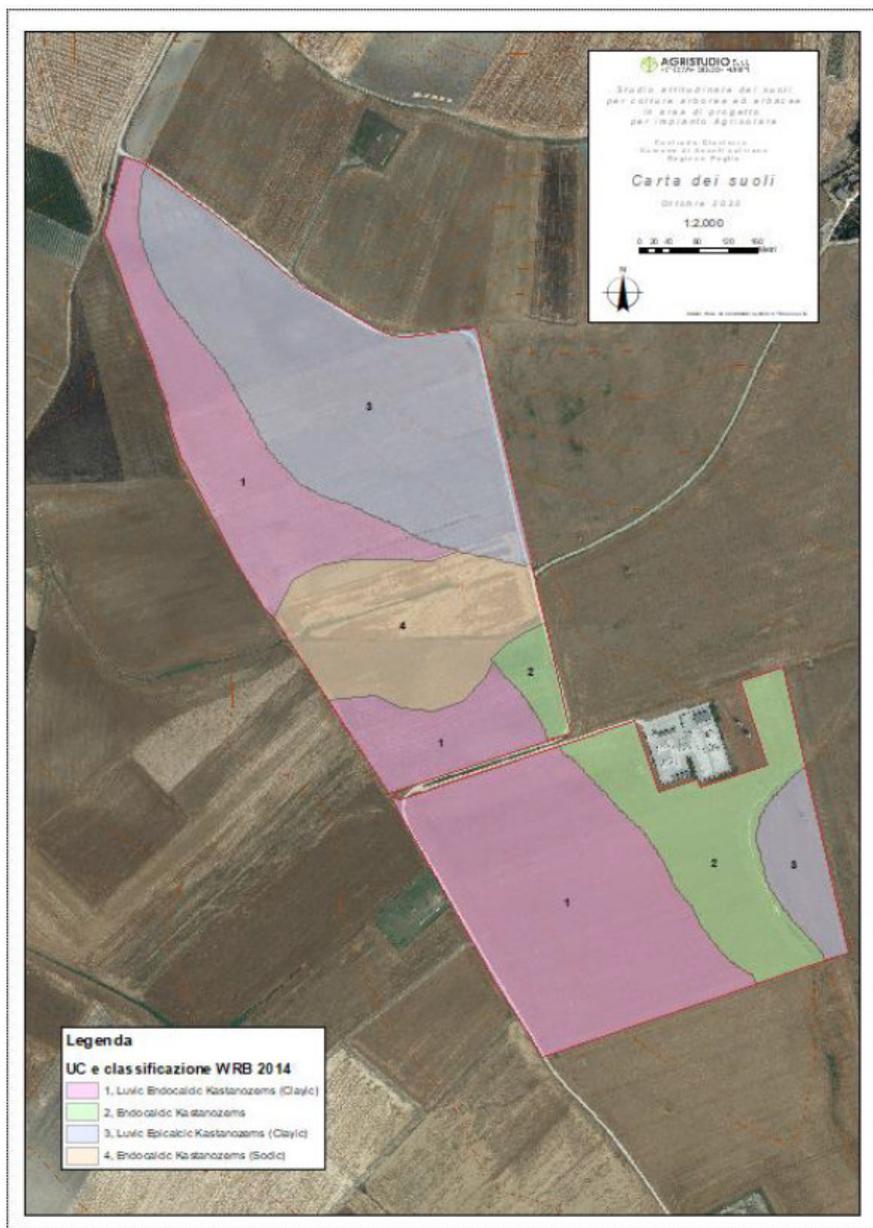
La cartografia dei suoli sviluppata, in scala 1: 2.000, segue le indicazioni contenute nelle norme internazionali dell'USDA (United States Dept. Of Agriculture) e della FAO (Food and Agriculture Organization), sviluppando un numero totale di 5 profili, omogeneamente distribuiti nell'area di studio e interamente campionati. Per ogni profilo è stata eseguita l'analisi chimico-fisica degli orizzonti, descritta nel dettaglio nella relazione pedologica. Le informazioni ottenute sono raccolte in database dedicati che facilitano la valutazione della capacità d'uso del suolo. La cartografia pedologica, rappresentata in scala 1: 2.000, è suddivisa in 4 unità cartografiche e comprendono una serie di delinearzioni, cioè poligoni che rappresentano singoli corpi di suolo riconosciuti in campagna e completamente circoscritti da una linea continua. L'elaborazione della cartografia della distribuzione dei suoli permette la valutazione dei caratteri qualitativi e quantitativi climatici, stagionali e pedologici, fornendo indicazioni fondamentali soprattutto per la scelta sia del sistema irriguo ottimale sulla base dei bisogni irrigui delle piante coltivate, ma anche e soprattutto della coltura più idonea a quella tipologia di suolo, suggerendo pratiche agronomiche ed irrigue sostenibili anche in ordine ai cambiamenti climatici.

Il collegamento tra suolo, profilo e paesaggio viene realizzato attraverso "l'Unità di Paesaggio", permette di correlare le tipologie di suoli rilevate in un certo ambiente, definito da un sistema e un sottosistema.

La distribuzione dei suoli e i caratteri qualitativi sono espressi in termini di valutazione di limitazioni all'uso per ciascuna delle 4 unità cartografiche individuate nell'area di rilevamento. Ogni unità cartografica comprende porzioni di territorio, costituite da una o più delinearzioni, omogenee per quanto riguarda la distribuzione del suolo tipo, o dei suoli tipo se si tratta di una associazione, consociazione o complesso, e che corrispondono alle unità tassonomiche. Naturalmente, all'interno di ogni unità cartografica esistono variazioni rispetto al profilo tipo o rappresentativo, variazioni che rimangono entro intervalli specifici.

## Relazione Agronomica

Figura 5-9: Carta dei suoli dell'area di studio in località Cianfurro, Ascoli Satriano, scala 1:2000



La classificazione tassonomica dei suoli fornisce informazioni che rendono immediata la comprensione di alcuni caratteri diagnostici. La classificazione dei 5 profili segue il sistema tassonomico WRB/FAO 2014, un metodo di classificazione dei suoli sviluppato da una collaborazione internazionale coordinata dall'ISRIC (International Soil Reference and Information Centre), che ha sostituito la precedente classificazione dei suoli FAO. Ogni unità cartografica prende il nome dall'unità tassonomica che la compone, secondo il sistema tassonomico del World Reference base (WRB). Tale classificazione segue dei livelli gerarchici che permettono, alla scala di rilevamento adottata, una discreta caratterizzazione dei principali caratteri e proprietà del suolo. Al primo livello viene effettuata una suddivisione in base al principio pedogenetico, espresso in una morfologia del suolo; al secondo livello il nome del gruppo viene affiancato da un prefisso qualificatore. Per l'individuazione dei livelli tassonomici inferiori si aggiungono aggettivi dopo il nome del gruppo. Da un punto di vista generale i suoli mostrano una distribuzione condizionata soprattutto dalla posizione morfologica e dai fenomeni di deposizione e di erosione pregressi ed attuali. Le 4 Unità Cartografiche, UC, in sintesi:

## Relazione Agronomica

Tabella 5-4: Unità Cartografiche (UC) e tipologie di suolo rilevate nell'area di suolo

UC	Descrizione	Classificazione WRB 2014	Superficie ha
1	Superfici sub pianeggianti del terrazzo alluvionale antico	Luvic Endocalcic Kastanozems (Clayic)	19,77
2	Pediment colluviale alla base dei versanti del Tavoliere	Endocalcic Kastanozems	6,33
3	Versanti moderatamente inclinati del Tavoliere	Luvic Epicalcic Kastanozems (Clayic, Endosodic)	14,07
4	Debole depressione del terrazzo alluvionale antico	Luvic Endocalcic Kastanozems (Clayic, Sodic)	5,80

### 5.3.2 CAPACITÀ USO DELL'AREA DI IMPIANTO LCC (LAND CAPABILITY CLASSIFICATION)

La valutazione dei suoli è un sistema di classificazione che valuta l'uso ottimale in rapporto alle risorse disponibili o eventuali limitazioni d'uso. Le valutazioni attitudinali dei suoli per le singole colture di progetto, che riguardano l'olivo per la produzione dell'olio extravergine Dauno DOP e una cover crop foraggera, seguono il sistema della Land Suitability FAO (modificata).

La FAO individua tre metodologie per le valutazioni del suolo, la "Land Evaluation", "Land Capability" e "Land Suitability". La "Land Evaluation" definisce il processo di valutazione delle prestazioni e delle qualità di un tratto di terra utilizzato per fini specifici, o le potenzialità della stessa per usi diversi (FAO, 1985). La "Land Capability" è una valutazione di attitudine di un'area non per specifiche colture ma per ampi sistemi agro-pastorali in relazione ad una sua utilizzazione sostenibile. Per questo tipo di valutazione dei suoli si fa riferimento alla LCC (Land Capability Classification) americana, con modifiche di volta in volta applicate a sistemi territoriali diversi.

Con la definizione di "Land Suitability", invece, si intende una valutazione di "attitudine d'uso", cioè una specifica idoneità di una superficie di terra per un uso specifico. La metodologia della Land Suitability Classification è stata messa a punto dalla FAO, intorno agli anni '70. L'obiettivo è quello di stabilire una metodologia di valutazione per singole colture, basandosi sui seguenti principi:

- l'attitudine del territorio deve riferirsi ad un uso specifico;
- la valutazione deve confrontare vari usi alternativi;
- l'attitudine deve tenere conto dei costi per evitare la degradazione del suolo;
- la valutazione richiede un approccio multidisciplinare.

Il metodo considera "l'uso sostenibile" del suolo, in grado di essere praticato per un periodo di tempo indefinito, senza provocare un deterioramento severo o permanente delle qualità del territorio. Definite le esigenze colturali e vegetazionali della coltura da valutare, si possono elaborare le tabelle di rating che forniranno valori di riferimento relativi alle esigenze climatiche, morfologiche, idrologiche e pedologiche delle singole specie, definendo 5 classi di potenzialità d'uso dei suoli:

- S1 – Adatto, con valori di rating tra 85 e 100;
- S2 – Moderatamente adatto, con valori di rating tra 60 e 85;
- S3 – Poco adatto, con valori di rating tra 40 e 60;
- N1 – Temporaneamente inadatto, con valori di rating tra 25 e 40;

## Relazione Agronomica

- N2 – Permanentemente inadatto, con valori di rating tra 0 e 25.

I risultati delle elaborazioni forniscono una carta tematica di Land Suitability dei suoli presenti nell'area in riferimento alla coltura scelta, indicando quali aree sono maggiormente idonee alla coltura e quali meno, oltre a indicare eventuali fragilità ambientali e pratiche agronomiche necessarie o sconsigliate.

Tabella 5-5: Classificazione di Land Suitability secondo la FAO (modificata)

ORDINI	CLASSI
<b>S - Adatto</b>	S1 – Molto adatto – Senza limitazioni importanti, produttività 80-100%
	S2 – Adatto – Limitazioni sensibili, diminuzione della produttività (60-80%) o dei profitti, aumento degli input richiesti
	S3 – marginalmente adatto – Limitazioni molto sensibili, forte diminuzione della produttività (40-60%) o dei profitti, forte crescita degli input richiesti
<b>N – Non adatto</b>	N1 – Temporaneamente non adatto – Limitazioni (fisico-chimiche) momentaneamente non superabili
	N2 – Permanentemente non adatto – limitazioni non superabili

### 5.3.3 RISORSE IDRICHE

Nel contesto geologico italiano e ancor più estesamente nell'ambito dell'area mediterranea, la Puglia costituisce una entità a sé stante, con caratteristiche nettamente distinte da quelle delle altre regioni.

Nel territorio regionale si riscontrano, in gran prevalenza, rocce carbonatiche, con notevole diffusione del carsismo, i cui effetti principali si identificano con la mancanza di corsi d'acqua e il notevole sviluppo della idrogeologia sotterranea. Le successioni calcareo-dolomitiche riconosciute risultano essersi formate in un ambiente di sedimentazione assai tipico, caratterizzato da estesi bassofondi cui è stato dato il nome di piattaforma carbonatica apula. Tale nome ne definisce la sua paleogeografia mesozoica, quando occupava un'area molto più estesa degli attuali affioramenti.

I calcari mesozoici della piattaforma apula costituiscono una platea unica, continua, estesa dal Gargano al Salento con caratteristiche costanti per costituzione ed evoluzione geologica. Tali rocce, in vario grado fratturate e carsificate, costituiscono un serbatoio d'acqua di notevole estensione e capacità. Si riconoscono tre idrostrutture: Gargano, Murge e Salento. Gli acquiferi del Gargano occidentale e delle Murge, geologicamente ed idraulicamente simili, hanno caratteristiche intermedie rispetto agli acquiferi del Gargano orientale e del Salento. I maggiori apporti idrici sotterranei, funzione della maggiore potenzialità idrica, si realizzano sul versante Nord-Ovest del Gargano ed il versante Adriatico delle Murge. In relazione alle caratteristiche idrogeologiche, le aree del Tavoliere e dell'Arco Ionico tarantino sono da considerarsi a rischio di subsidenza. Nell'insieme, i calcari della piattaforma Apula costituiscono un dominio idrogeologico a sé stante idraulicamente

## Relazione Agronomica

svincolato dall'Appennino. La piattaforma degrada verso Sud-Ovest, dove è ricoperta da depositi clastici sabbiosi e ancor più argillosi di età plio-pleistocenica limitati, più ad ovest, dal fronte della catena appenninica. Per l'enorme sviluppo costiero, l'acqua marina penetra nell'entroterra e sostiene l'acqua dolce di origine meteorica, meno densa, dando luogo ad una estesa falda idrica.

Ogni Unità Cartografica è stata valutata per alcune qualità idrologiche dei suoli e che riguardano le fessurazioni, il rischio di inondazione, la stima della conducibilità idraulica satura, l'indice di ruscellamento superficiale, la presenza o meno della falda, la permeabilità (Ksat) e l'Available water capacity (AWC).

La conducibilità idraulica satura o permeabilità Ksat, è una proprietà del suolo che esprime la sua capacità di essere attraversato dall'acqua. Si riferisce alla velocità del flusso dell'acqua attraverso il suolo saturo, in direzione verticale. Invece, il contenuto d'acqua disponibile, AWC, è la quantità di acqua che può essere immagazzinata in un profilo del suolo ed essere disponibile per le colture in crescita.

Dalle valutazioni effettuate risulta che le unità cartografiche 1 e 4 presentano fessure comuni medie, moderatamente profonde nel periodo asciutto, mentre in UC 2 e 3 sono assenti. Il ruscellamento superficiale, in condizioni di suolo nudo, è moderato per UC3, basso e trascurabile per le restanti unità. La Permeabilità del suolo, differenziata in topsoil (orizzonti superiori) e subsoil (orizzonti più in profondità) è omogenea per tutte le unità cartografiche, moderatamente bassa per il topsoil (0.86 - 8.64 cm/day) e bassa per il subsoil (< 0.86), tranne per UC2 in cui si registra una permeabilità alta (86.4-864 cm/day). Il contenuto d'acqua disponibile, AWC, è elevato per l'intera area di interesse, inoltre sono del tutto assenti la presenza di falda e il rischio di inondazione.

Di seguito si riporta una breve descrizione delle idrostrutture che interessano il l'Alto Tavoliere, compresa l'area di progetto, idraulicamente isolata dalle altre idrostrutture regionali per quanto attiene la circolazione idrica attiva, ma che risulta essere in connessione idraulica in relazione alla circolazione di fondo.

Nel territorio del Tavoliere delle Puglie, ricadente nelle aree amministrative dal consorzio della Capitanata, la falda è localizzata nei depositi clastici di copertura delle argille plio-pleistoceniche. Il sistema acquifero è molto eterogeneo; lo spessore medio è dell'ordine di 30-60 m. Il contenuto salino varia da 0,5g/l (nelle aree più interne) a 4 g/l in prossimità della costa. In generale, nelle zone più a ridosso dei rilievi appenninici prevalgono i materiali grossolani; la falda circola prevalentemente a pelo libero e giace 20÷30 m sotto il piano campagna. Nella parte media e bassa del Tavoliere, la falda è frazionata in più livelli e si rinviene in pressione; gli spessori maggiori dell'acquifero e la maggiore produttività si riscontrano laddove il substrato argilloso impermeabile è più depresso e forma dei veri e propri impluvi.

### Consorzio di Bonifica della Capitanata

Nel comprensorio ricadente nell'area del Tavoliere delle Puglie, l'ente gestore del sistema irriguo presenta le seguenti caratteristiche:

- superficie del comprensorio: 441.545 ha;
- superficie servita da opere di scolo: 441.545 ha;
  - a scolo naturale: 427.402 ha;
  - a scolo meccanico o a scolo misto: ha 14.143;
- superficie irrigabile: 142.253 ha;
- ditte consorziate: 86.135;
  - agricole: 86.135;
  - extragricole: 0.

## Relazione Agronomica

Comuni serviti: Apricena\*, Ascoli Satriano, Biccari\*, Bovino\*, Candela\*, Carapelle, Casalnuovo Monterotaro\*, Casalvecchio di Puglia\*, Castelluccio dei Sauri, Castelnuovo della Daunia\*, Cerignola, Chieuti, Deliceto\*, Foggia, Lesina, Lucera\*, Manfredonia\*, Margherita di Savoia, Ortona, Orsara di Puglia\*, Orta Nova, Pietra Montecorvino\*, Poggio Imperiale, Rignano Garganico\*, Rodi Garganico, San Ferdinando di Puglia, San Giovanni Rotondo\*, San Marco in Lamis\*, Sannicandro Garganico\*, San Paolo di Civitate, San Severo, Serracapriola, Stornara, Stornarella, Torremaggiore, Trinitapoli, Troia\*, Volturino\*, Zapponeta.

(\*) Parzialmente nel comprensorio.

Nel Consorzio ricade un territorio comprendente la piana del Tavoliere e le propaggini estreme dei comuni dell'Appennino Dauno e del Gargano, al confine con il Tavoliere. Esso è identificabile con l'area di pianura della provincia di Foggia, tradizionalmente destinata alla coltivazione del frumento duro, che un tempo costituiva la coltura principale, che oggi si coltiva in rotazione alle colture industriali ed alle orticole. Tale coltura interessa più della metà della superficie agricola complessiva. Nell'area in esame, con la risorsa idrica fornita dal Consorzio di Bonifica e con quella prelevata dai pozzi privati si irrigano sia le colture erbacee (pomodoro, asparago, carciofo) che quelle arboree (oliveti, vigneti, pescheti ecc.).

Le aziende agricole presentano una dimensione media superiore a 20 ettari, non sono rare inoltre le aziende con più di 100 ettari. La tipologia aziendale, le colture ed anche la pratica irrigua non sono uniformemente distribuite su tutto il Tavoliere, ma cambiano man mano che ci si sposta dal Nord al Sud, dall'Alto al Medio al Basso Tavoliere.

Nell'Alto Tavoliere (comprendente i comuni di Chieuti, San Paolo, Torremaggiore e San Severo) prevalgono le aziende dall'ampiezza media di 20 ettari. Il frumento duro occupa più della metà di tutta la superficie agricola della zona, mentre tra le colture irrigue prevalgono la barbabietola da zucchero, il pomodoro e la vite per uva da vino. Nella zona di Lesina prevalgono invece le orticole. La fonte di approvvigionamento idrico prevalente è quella pubblica gestita dal Consorzio.

Anche nel Tavoliere Centrale, che comprende il territorio che ha per estremi il comune di San Severo ed il torrente Carapelle, prevalgono aziende ad ampiezza elevata. Tra le colture asciutte prevalgono il frumento duro e l'olivo, tra quelle irrigue il pomodoro. La densità e l'estensione della coltura, infatti, è tale da farne il più grande centro produttivo di pomodoro dell'Italia e dell'Unione Europea. Le altre colture irrigue sono rappresentate da vigneti e colture orticole.

Quest'area si caratterizza per la scarsa presenza dell'irrigazione con fonte idrica pubblica e la straordinaria diffusione dell'irrigazione basata sullo sfruttamento dei pozzi privati. Il Basso Tavoliere comprende la parte più meridionale del Tavoliere, che dal torrente di Carapelle si estende fino alla sinistra dell'Ofanto. In questa parte del Tavoliere prevalgono le colture arboree (olivo da tavola e da olio, vite da vino e da tavola, pescheti) e gli ortaggi, soprattutto carciofi ed asparagi, finocchi e broccoli. La maglia aziendale risulta decisamente più ridotta (5 ettari mediamente). Per l'irrigazione, molto diffusa nell'area, si utilizza prevalentemente la risorsa fornita dal consorzio della Capitanata. In tutto il Tavoliere, si irrigano 54 mila ettari con acque gestite dal Consorzio. In Capitanata si concentra ben il 70% di tutta la superficie regionale irrigata con rete idrica pubblica.

## **6. PRODUZIONI AGRICOLE NELL'AREA IN ESAME**

Le informazioni e i dati sull'agricoltura forniti da istituti di ricerca come Istat, Ismea e Crea, consentono di determinare le caratteristiche strutturali ed il valore economico del sistema agroalimentare regionale pugliese e del suo contributo a livello nazionale. Con il Settimo censimento sull'agricoltura, 2020, prende forma il nuovo profilo dell'agricoltura italiana, da cui emergono alcune

## Relazione Agronomica

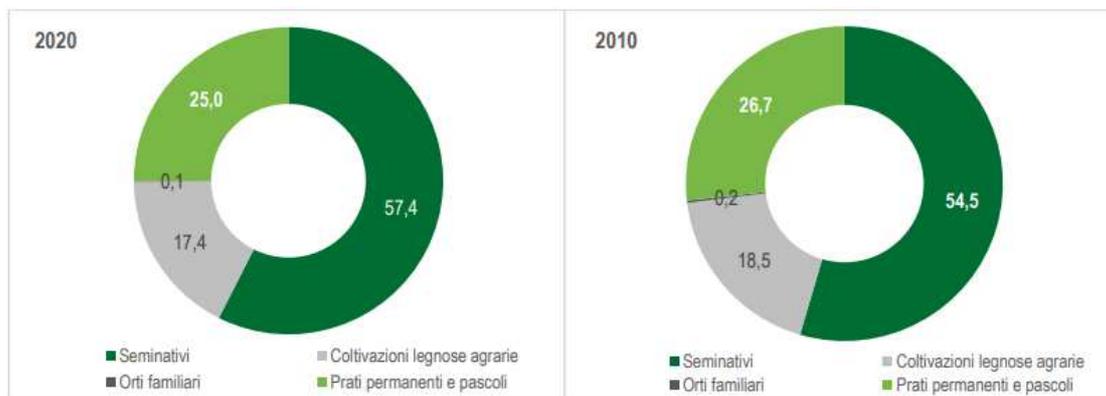
tendenze nella distribuzione sia a livello nazionale che regionale delle aziende agricole, soprattutto della SAU (Superficie Agricola Utilizzata) e delle relative produzioni.

### 6.1 PRODUZIONI AGRICOLE NAZIONALI

Il primo profilo agricolo del Settimo censimento del 2020 mostra una continuità nella struttura agricola italiana costituita da unità aziendali di tipo individuale o familiare (93,5%). Si osserva una riduzione del numero di aziende agricole rispetto alle superfici, circa 30%, mentre la dimensione media delle aziende agricole con SAU è aumentata del 41,6% rispetto al 2010, da 5,1 a 11,1 ettari medi per azienda.

L'utilizzo dei terreni agricoli resta sostanzialmente invariato rispetto a dieci anni fa. Oltre la metà della SAU nazionale, 12,5 milioni di ettari nel 2020, continua a essere coltivata a seminativi (57,4%). Seguono i prati permanenti e pascoli (25,0%), le legnose agrarie (17,4%) e gli orti familiari (0,1%). In termini di ettari di superficie solo i seminativi risultano leggermente in aumento rispetto al precedente censimento (+2,9%), gli altri settori registrano una riduzione dell'1% circa. rispetto al 2010 aumenta la dimensione media delle aziende con SAU (+41,6%).

Figura 6-1: Composizione percentuale della Superficie Agricola Utilizzata (SAU), Anni 2010-2020 (Fonte: ISTAT)



Le coltivazioni legnose agrarie, comprendenti l'olivo, la vite, gli agrumi e i fruttiferi continuano ad essere le più diffuse (il 71,4% delle aziende con SAU coltivano legnose agrarie). Le aziende agricole che coltivano seminativi sono incrementate del 13,1 % nell'ultimo decennio (64,4% del totale), insieme ai prati permanenti e pascoli, presenti in circa un quarto delle aziende censite (25,4% del totale), mostrando un incremento del 8,5% rispetto al 2010.

Più nel dettaglio, i seminativi sono coltivati in oltre la metà delle aziende italiane, ossia più di 700mila (-12,9% rispetto al 2010), per una superficie di oltre 7 milioni di ettari (+2,7%) e una dimensione media di 10 ettari. In Emilia-Romagna, Lombardia, Sicilia e Puglia si concentra il 41,4% della superficie nazionale dedicata a queste colture. Tra i seminativi i cereali sono le coltivazioni che occupano la quota maggiore di SAU, 25,1%, la coltura più diffusa è il frumento duro, coltivato in più di 135mila aziende agricole per oltre 1 milione di ettari di superficie, in decremento rispetto al precedente censimento. Le legnose agrarie sono diffuse in tutto il territorio nazionale, coltivate da circa 800mila aziende (-32,8% sul 2010), occupano una superficie di 2,1 milioni di ettari, concentrate particolarmente nel Sud Italia. La Puglia è la regione con il maggior numero di aziende coltivatrici (170mila) e di superficie investita, 22,5% della SAU totale, seguita dalla Sicilia (15%). Tra le coltivazioni legnose agrarie, il primato è dell'olivo con il 7,9% della SAU, influenzando la distribuzione delle legnose agrarie nel Mezzogiorno, in Puglia rappresenta infatti il 71% della superficie coltivata a legnose agrarie (94% delle aziende dedicate).

## Relazione Agronomica

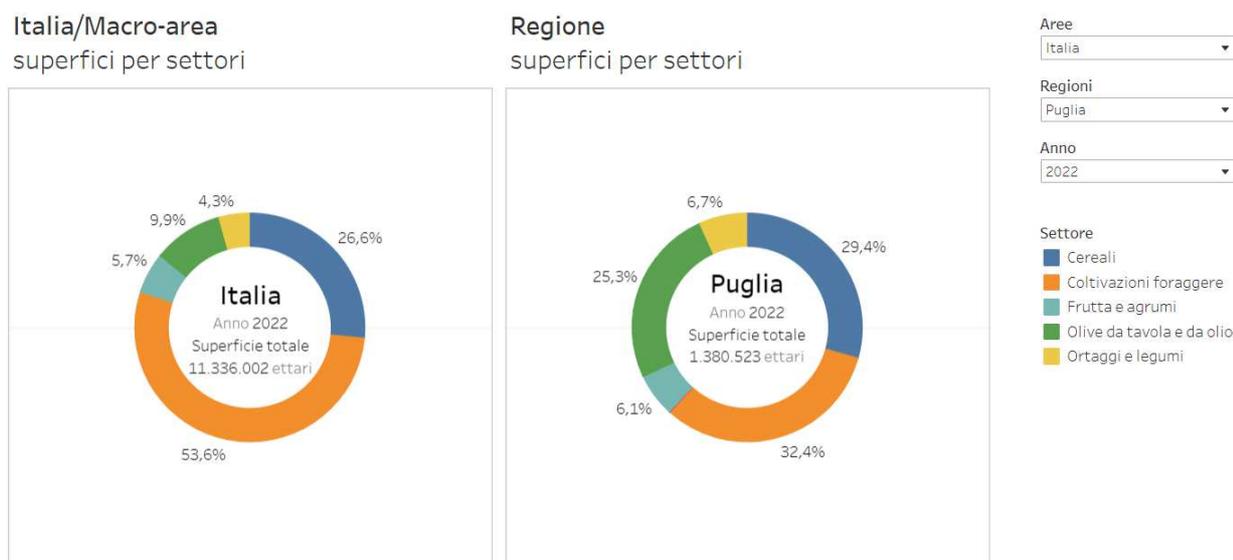
Dopo l'olivo, la vite è la coltivazione legnosa più diffusa, riguarda circa 255mila aziende, il 23% del totale, per una superficie pari a oltre 635mila ettari. I fruttiferi, che includono frutta fresca, a guscio o a bacche, sono coltivati per una superficie di oltre 392mila ettari. La coltivazione più diffusa tra la frutta fresca è il melo, con una superficie di oltre 55mila ettari e 38mila aziende; coltivate principalmente al Nord Italia. Gli agrumi mostrano una netta concentrazione in Sicilia, dove la superficie dedicata rappresenta il 55% del totale nazionale. Il nocciolo è la frutta a guscio più diffusa, con il Piemonte in testa per il maggior numero di aziende (oltre 8mila) e il Lazio per la superficie maggiore (oltre 27mila ettari).

### 6.2 PRODUZIONI AGRICOLE REGIONALI

Il territorio pugliese si estende per una superficie di 1.954.050 ettari, corrispondente al 6,5% dell'intero territorio nazionale e al 15,8% di quello del Mezzogiorno. Il territorio è prevalentemente pianeggiante e collinare. Foggia è la provincia più estesa con circa 700 mila ettari, pari al 36% del totale regionale; segue Bari con circa 386 mila ettari (19%). La Puglia è una delle regioni italiane che possiede il numero di ettari di Superficie Agricola Utilizzata (SAU) più elevata, pari al 66% della superficie regionale e a circa il 10% della SAU nazionale. Inoltre, secondo le ultime stime del settimo censimento Istat, Puglia è la regione con il maggior numero di aziende agricole, per un totale di 191.430.

In sintesi, la SAU pugliese risulta coltivata per oltre il 50% ad erbacee, soprattutto cereali costituiti principalmente da grano duro, legumi, ortive e foraggere avvicendate (Tab. 3), le coltivazioni arboree rappresentano circa il 36% della SAU regionale costituite da vite, olivo e fruttiferi (Tab. 4 e 5), e per il rimanente 15% interessata dalla presenza di prati e pascoli permanenti. Le colture più diffuse sono quelle che identificano tradizionalmente il territorio pugliese, prima di tutto i cereali che coprono il 27% della superficie agricola a livello regionale, soprattutto colture autunno/vernini (frumento duro), per le arboree l'olivo che ne interessa il 26%.

Figura 6-2: Distribuzione della superficie per settori in Italia e in Puglia. Anno 2022 (Fonte: ISMEA)



Relazione Agronomica

Figura 6-3: Superfici coltivate a seminativi per regione. Anno 2020 (Fonte: ISTAT)

Regione / Ripartizione	Superficie (ettari)											
	Frumento duro	Mais	Totale cereali	Legumi	Altre piante da radice	Piante industriali	Ortaggi	Foraggiere avvicendate	Sementi e piantine	Terreni a riposo	Altri seminativi	Totale seminativi
Piemonte	6.033	147.038	365.398	7.604	96	24.583	7.665	145.577	488	17.085	3.588	574.904
Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste	7	23	90	6	0	12	35	1.665	0	54	179	2.124
Lombardia	16.545	194.174	410.242	8.620	178	38.928	14.949	258.931	843	15.340	4.852	759.385
Provincia Autonoma Bolzano / Bozen	109	213	1.234	56	11	251	805	12.269	67	1.160	88	16.927
Trento	174	632	1.132	35	8	103	398	5.702	6	366	87	8.511
Veneto	16.758	161.648	302.164	5.472	553	126.853	14.187	89.727	1.179	15.108	3.263	573.869
Friuli-Venezia Giulia	1.368	47.580	73.463	1.810	32	42.113	1.317	30.670	30	6.485	1.236	158.130
Liguria	383	185	1.585	214	9	470	1.131	2.894	74	1.601	150	11.898
Emilia-Romagna	52.608	68.607	329.034	13.604	1.547	55.205	37.073	361.918	16.942	15.578	9.971	863.473
Toscana	54.211	9.214	133.457	19.376	71	27.008	7.870	180.329	1.279	63.141	5.599	440.829
Umbria	11.680	5.942	77.983	15.032	15	20.557	2.521	64.772	426	17.247	1.434	200.601
Marche	99.960	3.669	151.016	21.756	122	44.162	5.417	117.836	5.489	18.186	2.762	367.921
Lazio	44.570	9.654	108.278	12.381	305	8.284	23.887	186.326	866	18.354	6.060	373.256
Abruzzo	26.006	3.513	57.868	9.482	672	3.204	11.561	69.442	426	13.560	3.818	174.222
Molise	41.527	1.129	64.551	9.700	85	6.923	2.364	39.615	358	6.575	2.565	132.873
Campania	40.401	8.457	103.932	6.839	184	5.210	20.633	103.834	243	8.020	4.683	263.030
Puglia	285.483	599	374.116	53.060	465	9.510	44.301	83.144	3.792	79.768	17.103	668.153
Basilicata	98.795	450	148.951	21.364	51	1.293	8.827	53.008	405	35.006	5.917	275.949
Calabria	18.578	1.656	52.425	5.422	96	507	9.875	65.529	382	13.805	14.004	166.052
Sicilia	213.343	267	265.316	38.362	584	1.034	22.200	240.284	1.336	93.197	14.713	687.615
Sardegna	31.825	2.118	119.379	14.498	229	1.637	13.731	297.277	726	24.148	6.185	479.692
<b>ITALIA</b>	<b>1.060.364</b>	<b>666.768</b>	<b>3.141.614</b>	<b>264.693</b>	<b>5.313</b>	<b>417.847</b>	<b>250.747</b>	<b>2.410.749</b>	<b>35.357</b>	<b>463.784</b>	<b>108.257</b>	<b>7.199.414</b>
<b>Nord</b>	<b>93.985</b>	<b>620.100</b>	<b>1.484.342</b>	<b>37.421</b>	<b>2.434</b>	<b>288.518</b>	<b>77.560</b>	<b>909.353</b>	<b>19.629</b>	<b>72.777</b>	<b>23.414</b>	<b>2.969.221</b>
<b>Centro</b>	<b>210.421</b>	<b>28.479</b>	<b>470.734</b>	<b>68.545</b>	<b>513</b>	<b>100.011</b>	<b>39.695</b>	<b>549.263</b>	<b>8.060</b>	<b>116.928</b>	<b>15.855</b>	<b>1.382.607</b>
<b>Mezzogiorno</b>	<b>755.958</b>	<b>18.189</b>	<b>1.186.538</b>	<b>158.727</b>	<b>2.366</b>	<b>29.318</b>	<b>133.492</b>	<b>952.133</b>	<b>7.668</b>	<b>274.079</b>	<b>68.988</b>	<b>2.847.586</b>
<b>Sud</b>	<b>510.790</b>	<b>15.804</b>	<b>801.843</b>	<b>105.867</b>	<b>1.553</b>	<b>26.647</b>	<b>97.561</b>	<b>414.572</b>	<b>5.606</b>	<b>156.734</b>	<b>48.090</b>	<b>1.680.279</b>
<b>Isole</b>	<b>245.168</b>	<b>2.385</b>	<b>384.695</b>	<b>52.860</b>	<b>813</b>	<b>2.671</b>	<b>35.931</b>	<b>637.561</b>	<b>2.062</b>	<b>117.345</b>	<b>20.898</b>	<b>1.167.307</b>

Figura 6-4: Superfici con frutta fresca, frutta a guscio e altre legnose per regione. Anno 2020 (Fonte: ISTAT)

Regione / Ripartizione	Superficie (ettari)																		
	Melo	Pero	Altre pomacee	Pesco	Nettarina	Albicocco	Ciliegio	Susino	Fico	Altra frutta di origine temperata	Actinidia	Altra frutta di origine tropicale	Mandorlo	Castagno	Noce	Altra Frutta Guscio	Frutta a bacche	Altre legnose agrarie	Legnose in serra
Piemonte	6.799	1.573	36	1.753	1.727	639	448	1.250	40	91	4.139	36	424	8.258	693	23	2.709	850	21
Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste	137	4	0	4	0	5	1	1	0	1	1	0	3	24	35	0	7	0	0
Lombardia	1.435	930	41	291	46	109	192	106	29	131	694	45	112	585	142	21	503	1.186	13
Provincia Autonoma Bolzano / Bozen	18.216	73	10	6	1	99	205	50	0	10	26	1	1	153	27	1	224	279	13
Trento	10.716	62	4	13	3	25	320	41	1	10	87	1	10	194	41	2	325	28	49
Veneto	5.625	2.893	36	1.394	423	361	2.068	304	27	482	3.145	53	163	304	1.394	28	448	356	32
Friuli-Venezia Giulia	1.248	141	3	120	44	23	52	22	4	27	543	1	10	98	154	12	81	309	7
Liguria	109	36	8	93	5	71	46	51	15	24	10	6	7	389	11	1	43	81	4
Emilia-Romagna	4.920	16.865	170	4.653	4.554	5.603	2.909	4.206	64	1.295	4.387	107	110	2.214	1.116	11	202	680	50
Toscana	941	561	76	647	79	245	247	541	54	170	91	16	106	4.148	395	50	103	770	158
Umbria	235	64	12	74	8	36	163	43	12	33	4	12	45	482	471	17	26	626	3
Marche	416	162	47	556	106	234	295	241	76	167	60	10	41	389	541	15	48	822	5
Lazio	364	323	46	922	72	291	524	685	102	413	9.271	159	607	4.065	727	37	182	442	30
Abruzzo	188	51	31	843	131	157	249	187	72	60	123	41	83	130	380	4	27	452	4
Molise	170	31	21	92	14	129	64	151	8	24	30	9	144	46	172	11	5	101	0
Campania	2.093	314	98	6.771	1.151	1.286	1.118	988	338	576	1.109	126	281	11.952	1.272	66	45	388	120
Puglia	310	200	153	4.861	1.403	2.638	10.031	304	739	1.512	204	898	13.520	153	174	86	132	414	55
Basilicata	177	144	36	1.802	636	3.533	84	467	142	187	433	46	241	508	300	37	29	424	57
Calabria	453	168	27	1.571	1.016	734	382	87	777	362	2.562	119	338	4.879	434	55	136	609	40
Sicilia	394	1.313	120	3.557	562	1.761	491	572	215	1.189	23	2.945	20.740	378	660	3.565	163	1.652	452
Sardegna	204	155	36	722	46	114	80	117	46	112	5	69	928	325	31	6	83	2.243	86
<b>ITALIA</b>	<b>55.150</b>	<b>25.663</b>	<b>1.011</b>	<b>30.745</b>	<b>12.027</b>	<b>18.093</b>	<b>19.969</b>	<b>10.414</b>	<b>2.761</b>	<b>6.876</b>	<b>26.947</b>	<b>4.700</b>	<b>37.914</b>	<b>39.674</b>	<b>9.170</b>	<b>4.048</b>	<b>6.521</b>	<b>12.712</b>	<b>1.199</b>
<b>Nord</b>	<b>49.205</b>	<b>22.177</b>	<b>308</b>	<b>8.327</b>	<b>6.803</b>	<b>6.935</b>	<b>6.241</b>	<b>6.031</b>	<b>180</b>	<b>2.071</b>	<b>13.032</b>	<b>250</b>	<b>840</b>	<b>12.219</b>	<b>3.613</b>	<b>99</b>	<b>4.542</b>	<b>3.769</b>	<b>189</b>
<b>Centro</b>	<b>1.956</b>	<b>1.110</b>	<b>181</b>	<b>2.199</b>	<b>265</b>	<b>806</b>	<b>1.229</b>	<b>1.510</b>	<b>244</b>	<b>783</b>	<b>9.426</b>	<b>197</b>	<b>799</b>	<b>9.084</b>	<b>2.134</b>	<b>119</b>	<b>359</b>	<b>2.660</b>	<b>196</b>
<b>Mezzogiorno</b>	<b>3.989</b>	<b>2.376</b>	<b>522</b>	<b>20.219</b>	<b>4.959</b>	<b>10.352</b>	<b>12.499</b>	<b>2.873</b>	<b>2.337</b>	<b>4.022</b>	<b>4.489</b>	<b>4.253</b>	<b>36.275</b>	<b>18.371</b>	<b>3.423</b>	<b>3.830</b>	<b>620</b>	<b>6.283</b>	<b>814</b>
<b>Sud</b>	<b>3.391</b>	<b>908</b>	<b>366</b>	<b>15.940</b>	<b>4.351</b>	<b>8.477</b>	<b>11.928</b>	<b>2.184</b>	<b>2.076</b>	<b>2.721</b>	<b>4.461</b>	<b>1.239</b>	<b>14.607</b>	<b>17.668</b>	<b>2.732</b>	<b>259</b>	<b>374</b>	<b>2.388</b>	<b>276</b>
<b>Isole</b>	<b>598</b>	<b>1.468</b>	<b>156</b>	<b>4.279</b>	<b>608</b>	<b>1.875</b>	<b>571</b>	<b>689</b>	<b>261</b>	<b>1.301</b>	<b>28</b>	<b>3.014</b>	<b>21.668</b>	<b>703</b>	<b>691</b>	<b>3.571</b>	<b>246</b>	<b>3.895</b>	<b>538</b>

Relazione Agronomica

Figura 6-5: Superfici con vite, olivo, agrumi per regione. Anno 2020 (Fonte: ISTAT)

Regione / Ripartizione	Superficie (ettari)													
	Vite per la produzione di vini DOP e IGP	Vite per la produzione di altri vini	Uva da tavola	Vite per la produzione di uva passa	Totale vite	Olivo da tavola	Olivo per olio	Totale olivo	Arancio	Clementina	Mandarino e altri agrumi a piccoli frutti	Limone	Altri agrumi	Totale agrumi
Piemonte	39.334	3.254	674	20	43.282	56	2.249	2.305	75	5	7	10	27	124
Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste	362	57	18	0	437	3	57	60	1	0	0	0	0	1
Lombardia	23.055	1.395	271	4	24.725	136	7.868	8.004	286	77	8	43	45	459
Provincia Autonoma Bolzano / Bozen	5.372	193	42	0	5.607	2	184	186	1	0	0	40	0	41
Trento	10.512	346	52	0	10.910	4	594	598	12	2	0	18	3	35
Veneto	89.986	10.340	618	488	101.432	44	11.439	11.483	132	8	2	11	8	161
Friuli-Venezia Giulia	23.597	2.123	628	1	26.349	10	641	651	13	0	0	3	1	17
Liguria	966	356	57	0	1.379	458	8.348	8.806	49	2	19	46	12	128
Emilia-Romagna	36.504	17.521	763	54	54.842	123	5.678	5.801	144	33	10	18	33	238
Toscana	51.273	5.979	1.403	9	58.664	460	73.765	74.225	130	39	3	22	8	202
Umbria	6.407	2.693	132	5	9.237	209	26.343	26.552	8	2	2	6	5	23
Marche	10.851	3.060	910	6	14.827	117	12.126	12.243	41	0	2	2	53	98
Lazio	10.141	5.000	498	1	15.640	979	57.279	58.258	724	250	51	210	219	1.454
Abruzzo	21.644	7.342	236	8	29.230	315	36.562	36.877	30	10	5	11	36	92
Molise	934	2.705	43	0	3.682	38	11.453	11.491	4	1	1	1	6	13
Campania	11.506	9.659	534	2	21.701	423	55.205	55.628	410	157	70	503	140	1.280
Puglia	31.818	39.519	25.119	95	96.551	3.158	343.011	346.169	3.339	4.994	436	241	585	9.595
Basilicata	1.662	1.624	552	10	3.848	176	19.819	19.995	3.243	874	289	431	406	5.243
Calabria	3.234	3.313	324	3	6.874	787	157.984	158.771	10.790	9.792	1.357	1.496	5.364	28.799
Sicilia	64.756	12.754	12.081	34	89.625	3.921	121.969	125.890	43.935	919	1.887	12.114	2.212	61.067
Sardegna	9.035	7.388	678	9	17.110	562	29.765	30.327	1.729	417	221	162	441	2.970
<b>ITALIA</b>	<b>452.949</b>	<b>136.621</b>	<b>45.633</b>	<b>749</b>	<b>635.952</b>	<b>11.981</b>	<b>982.339</b>	<b>994.320</b>	<b>65.096</b>	<b>17.582</b>	<b>4.370</b>	<b>15.388</b>	<b>9.604</b>	<b>112.040</b>
<b>Nord</b>	<b>229.688</b>	<b>35.585</b>	<b>3.123</b>	<b>567</b>	<b>268.963</b>	<b>836</b>	<b>37.058</b>	<b>37.894</b>	<b>713</b>	<b>127</b>	<b>46</b>	<b>189</b>	<b>129</b>	<b>1.204</b>
<b>Centro</b>	<b>78.672</b>	<b>16.732</b>	<b>2.943</b>	<b>21</b>	<b>98.368</b>	<b>1.765</b>	<b>169.513</b>	<b>171.278</b>	<b>903</b>	<b>291</b>	<b>58</b>	<b>240</b>	<b>285</b>	<b>1.777</b>
<b>Mezzogiorno</b>	<b>144.589</b>	<b>84.304</b>	<b>39.567</b>	<b>161</b>	<b>268.621</b>	<b>9.380</b>	<b>775.768</b>	<b>785.148</b>	<b>63.480</b>	<b>17.164</b>	<b>4.266</b>	<b>14.959</b>	<b>9.190</b>	<b>109.059</b>
<b>Sud</b>	<b>70.798</b>	<b>64.162</b>	<b>26.808</b>	<b>118</b>	<b>161.886</b>	<b>4.897</b>	<b>624.034</b>	<b>628.931</b>	<b>17.816</b>	<b>15.828</b>	<b>2.158</b>	<b>2.683</b>	<b>6.537</b>	<b>45.022</b>
<b>Isole</b>	<b>73.791</b>	<b>20.142</b>	<b>12.759</b>	<b>43</b>	<b>106.735</b>	<b>4.483</b>	<b>151.734</b>	<b>156.217</b>	<b>45.664</b>	<b>1.336</b>	<b>2.108</b>	<b>12.276</b>	<b>2.653</b>	<b>64.037</b>

Nel 2022 si contano 26 prodotti agroalimentari pugliesi di qualità, sono il 5,5% dei prodotti riconosciuti in Italia, a cui si aggiungono i 38 vini di qualità (il 7% dei vini nazionali), riconosciuti per marchi DOP (Denominazione Origine Protetta), IGP (Indicazione Geografica Protetta) e STG (Specialità Tradizionale Garantita). I prodotti DOP si riferiscono prevalentemente all'olio extravergine di oliva e, a seguire, ai formaggi e, in ultimo, ai prodotti di panetteria. Le IGP sono rappresentate prevalentemente dai prodotti ortofrutticoli e cereali. Secondo i dati ISTAT, nel 2021 la superficie pugliese utilizzata per la produzione di prodotti agroalimentari di qualità è di 54.081 ettari e rappresenta il 43,5% della SAU del Mezzogiorno, nonché il 19,4% della SAU nazionale.

Il Dossier del Sistema Locale di ASCOLI SATRIANO, della Rete Rurale Nazionale anni 2007-2013, riporta i prodotti agroalimentari a denominazione registrata DOP che IGT presenti nel sistema locale di Ascoli Satriano sono il Caciocavallo Silano DOP, il Canestrato Pugliese DOP, l'Olio extravergine di oliva Dauno DOP, i vini: Aleatico di Puglia DOC, Orta Nova DOC, Rosso di Cerignola DOC, Daunia IGT e Puglia IGT.

L'Olio extravergine di oliva a Denominazione di Origine Protetta "Dauno" è ottenuto da diverse varietà di olive prodotte nella provincia di Foggia, in particolare Peranzana Provenzale, Coratina, Ogliarola garganica, associate rispettivamente alle menzioni geografiche "Alto Tavoliere", "Basso Tavoliere", "Gargano", mentre la menzione geografica "Sub-Appennino" è riservata all'olio extravergine di oliva ottenuto dalle varietà Ogliarola, Coratina e Rotondella. L'olio extravergine di oliva "Dauno" DOP si caratterizza per il colore che varia dal verde al giallo e assume caratteristiche differenti all'olfatto e al gusto, che variano dal fruttato all'erbaceo, dal dolce all'amaro, dal mandorlato al piccante, in base alle varietà utilizzate.

### 6.3 PRODOTTI AGROALIMENTARI A MARCHI COMUNITARI PUGLIESI

#### 6.3.1 PRODOTTI VINICOLI PUGLIESI

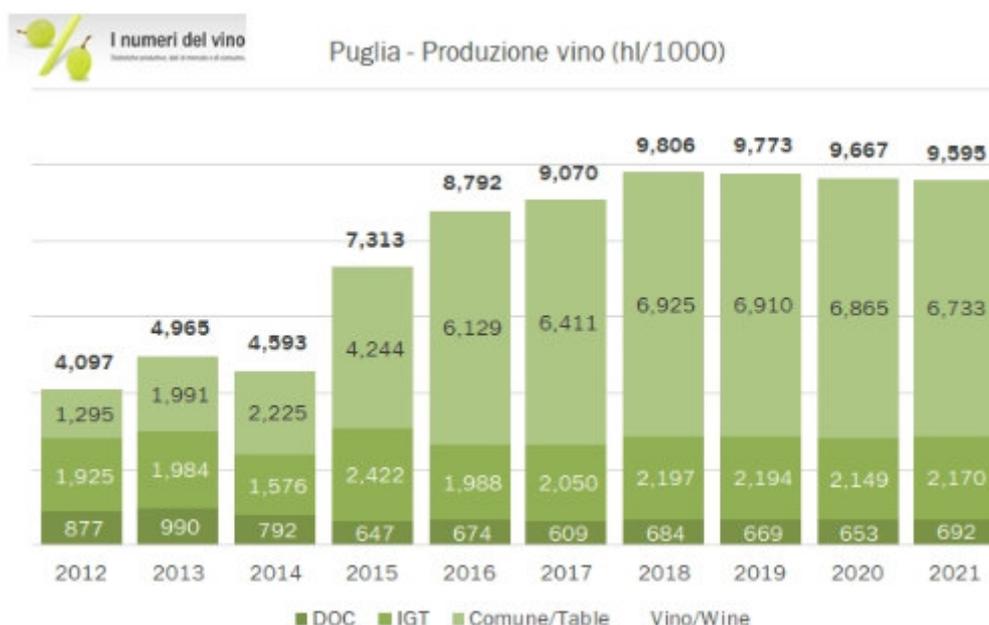
La coltivazione della vite in Puglia risale all'epoca fenicia, ma furono i Romani che seppero apprezzare per primi i vini pugliesi, tanto che il Poeta Orazio li paragonava al Falerno, considerato allora il migliore tra i vini in circolazione. Nei secoli successivi altre testimonianze segnano l'evoluzione storica dei vini pugliesi fino a quando l'acerrimo nemico della vite, la fillossera, determinò lo sterminio quasi totale dei vigneti. Il disastro produttivo ed economico non fu tuttavia completamente negativo; l'occasione in effetti fu propizia per apportate modifiche qualitative al sistema produttivo, ovvero di ricostruire i vigneti, in parte, seguendo le vecchie logiche per la produzione di vini da taglio e, in parte, puntando alla qualità con l'introduzione dei Vitigni Negroamaro e Primitivo. Il successo fu talmente grande e diffuso che ancor oggi questi vitigni rappresentano l'enologia pugliese nel mondo.

Il settore vitivinicolo rappresenta una delle più importanti filiere del sistema agroalimentare regionale. La viticoltura da vino in Puglia annovera circa 11 mila aziende agricole e circa 600 cantine (fonte: Camere di Commercio, 2020). La superficie regionale destinata alla vite è pari a circa 89.000 ettari, circa il 10% del dato nazionale (fonte Sistema informativo agricolo nazionale, Sian, 2020). La produzione di vino pugliese ha seguito un andamento crescente negli ultimi anni (circa 9.000.000 ettolitri produzione nel 2020, fonte Sian), pari a circa il 20% del totale nazionale.

In Puglia ci sono:

- 29 Denominazioni di origine controllata, DOC;
- 4 Denominazioni di origine controllata e garantita, DOCG;
- 6 indicazioni geografiche tipiche, IGT.

Figura 6-6: Produzione vino e superfici vitate in Puglia, 2021 stima ISTAT



In Puglia si annoverano un totale di 38 produzioni di vino, riportate nella seguente figura con l'indicazione delle produzioni di interesse per l'area oggetto del progetto in esame.

## Relazione Agronomica

Figura 6-7: Area di produzioni vini DOCG, DOC e IGT in Puglia (Fonte: <http://www.assovini.it/italia/puglia>)



Di seguito in forma puntuale vengono distinti:

Vino a Denominazione di Origine Controllata e Garantita – Approvato con D.M. 04.10.2011, G.U. 243 del 18.10.2010;

Denominazione aggiornata con le ultime modifiche introdotte dal D.M. 07.03.2014:

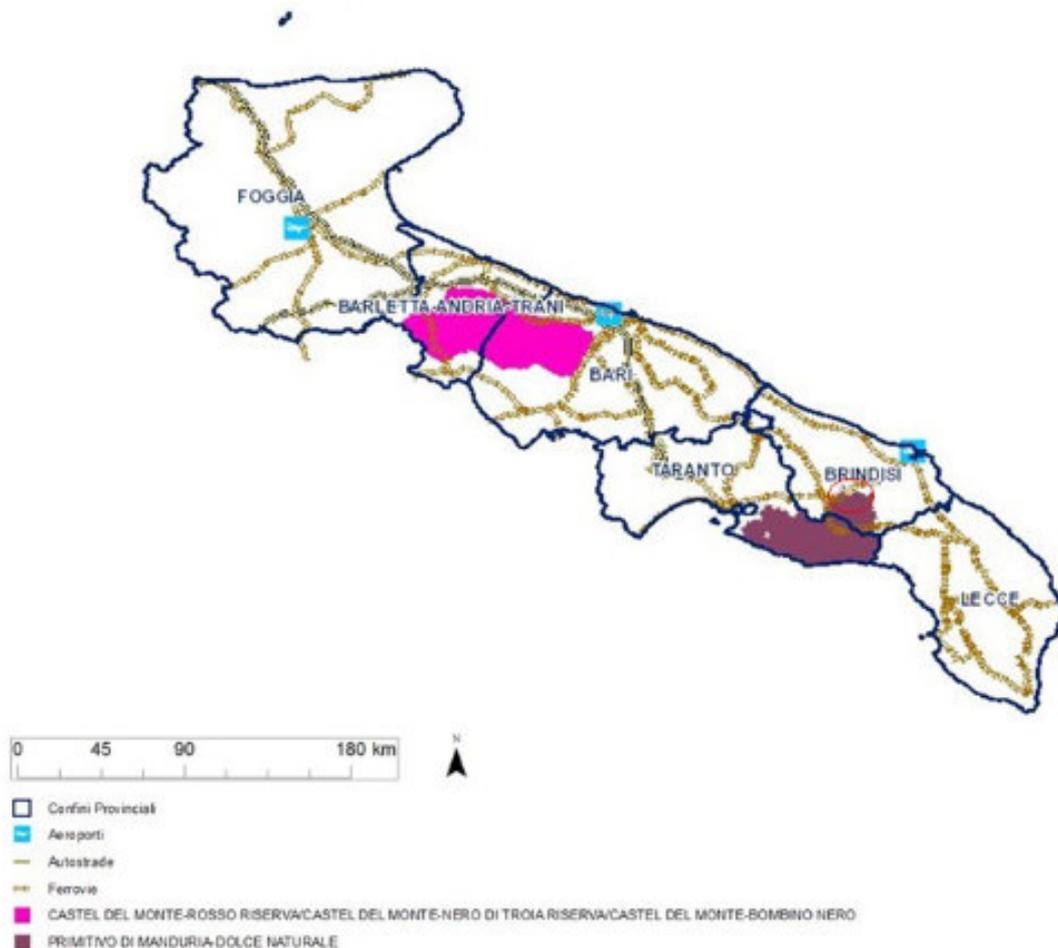
- Castel del Monte Bombino Nero DOCG;
- Castel del Monte Nero di Troia DOCG;
- Castel del Monte Rosso Riserva DOCG;
- Primitivo di Manduria Dolce Naturale DOCG.

## Relazione Agronomica

Figura 6-8: Area Produzione Vini DOCG (Fonte: <http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/ConsultazioneMappaVini/>). Il cerchio in rosso evidenzia l'area di progetto

Sistema Informativo Territoriale – Regione Puglia – 09/11/2022

Aree Produzione Vini DOCG



Vino a Denominazione di Origine Controllata – Approvato con DPR 29.05.1973, G.U. 214 del 20.08.1973.

Denominazione aggiornata con le ultime modifiche introdotte dal D.M. 07.03.2014:

- Aleatico di Puglia DOC;
- Alezio DOC;
- Barletta DOC;
- Brindisi DOC;
- Cacc'e Mmitte di Lucera DOC;
- Castel del Monte DOC;
- Colline Joniche Tarantine DOC;
- Copertino DOC;
- Galatina DOC;
- Gioia del Colle DOC;
- Gravina DOC;
- Leverano DOC;
- Lizzano DOC;
- Locorotondo DOC;

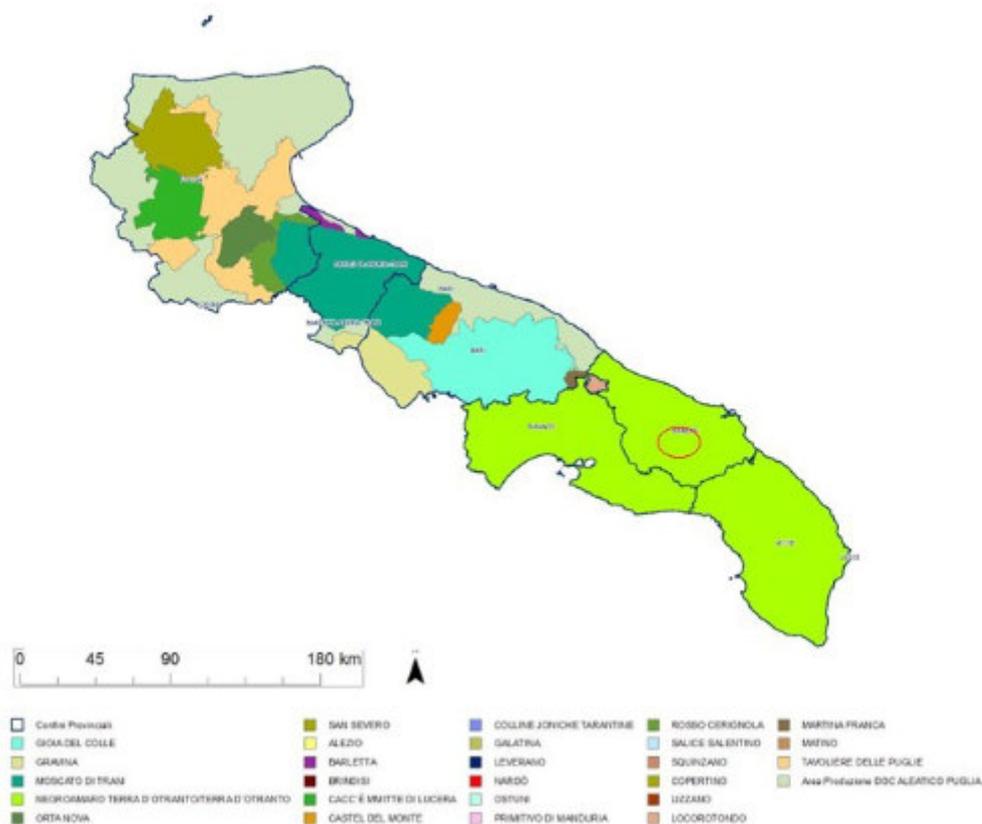
## Relazione Agronomica

- Martina Franca DOC;
- Matino DOC;
- Moscato di Trani DOC;
- Nardò DOC;
- Negramaro Terra d'Otranto DOC;
- Orta Nova DOC;
- Ostuni DOC;
- Primitivo di Manduria DOC;
- Rosso di Cerignola DOC;
- Salice Salentino DOC;
- San Severo DOC;
- Squinzano DOC;
- Tavoliere delle Puglie DOC;
- Terra d'Otranto.

Figura 6-9: Area Produzione Vini DOC (Fonte: <http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/ConsultazioneMappaVini/>). Il cerchio in rosso evidenzia l'area di progetto

Sistema Informativo Territoriale – Regione Puglia – 09/11/2022

Aree Produzione Vini DOCG



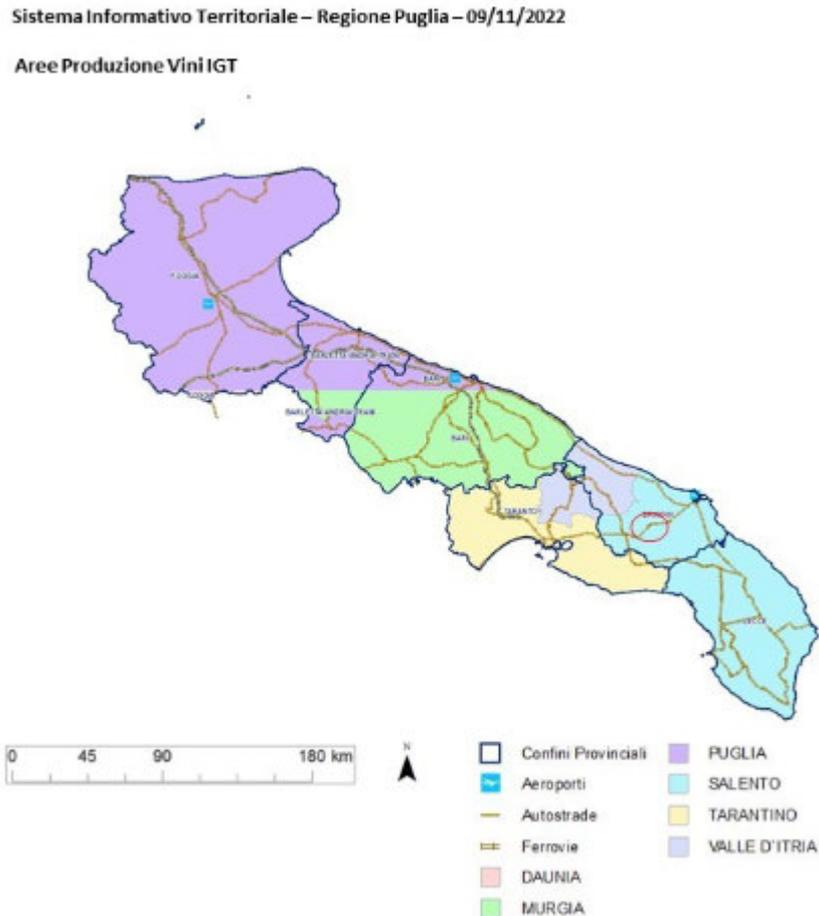
Vini a Indicazione Geografica Tipica – Approvato con D.M. 12.09.1995, G.U. 237 del 10.10.1995.

- Daunia IGT;
- Murgia IGT;
- Puglia IGT;
- Salento IGT;

## Relazione Agronomica

- Tarantino IGT;
- Valle d'Itria IGT.

Figura 6-10: Area Produzione Vini IGT (Fonte: <http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/ConsultazioneMappaVini/>). Il cerchio in rosso evidenzia l'area di progetto



### 6.3.2 ALTRE PRODUZIONI AGRO-ALIMENTARI

Oltre la metà del territorio pugliese è da considerarsi pianeggiante, con quote che in genere non superano i 100 metri. La parte collinare raggiunge poco più di 680 metri di altitudine. La montagna è limitata alle diramazioni appenniniche dei monti della Daunia, che si affacciano sul tavoliere.

L'uniformità del clima temperato-caldo, o più propriamente caldo-arido, favorisce la diffusione della coltivazione dell'olivo, a esclusione di alcune aree del Sub Appennino Dauno o del Gargano, dove le escursioni termiche sono elevate. Altro fattore che favorisce l'esistenza dell'olivo in Puglia è la piovosità, che può variare dai 450 ai 700 mm, con le massime precipitazioni concentrate nel periodo autunno-invernale e le minime in estate. In Puglia, si stima siano coltivati circa 60 milioni di olivi, potremmo dire uno a testa per ogni italiano.

La coltivazione dell'Olivo, fino ad alcuni decenni fa, era in consociazione con altre specie legnose; in primo luogo vite e mandorlo. In seguito, con l'ampliamento delle aree irrigue, si è specializzata, lasciando luogo, specialmente in alcune zone costiere come Molfetta, Polignano ecc. a consolidata vocazione orticola, a coltura promiscua olivi-ortaggi.

Le varietà di olive che si collocano nel fenotipo della Ogliarola sono le più antiche conosciute e la loro storia si riconduce a quella dell'olivicoltura stessa, diversamente da quanto accade per la varietà

## Relazione Agronomica

Coratina, passata alla notorietà solo di recente, la cui origine è nell'area del Nord Barese. Questa varietà deve il nome alla città di Corato, suo luogo di provenienza, ma è localmente conosciuta come "olivo a racioppe", prendendo spunto dalla caratteristica botanica di produrre olive a grappoli definite, in dialetto, racioppe. La Puglia, anticamente nota come Puglie, è divisa in tre macro-aree: la Capitanata, la Terra di Bari e il Salento. Si analizzano gli aspetti dell'evoluzione storica delle singole macroaree.

Figura 6-11: Macroaree interessate dalla coltivazione dell'olivo



### Capitanata

Diversificato ed eterogeneo si presenta il territorio della Capitanata. A nord lo si riconosce per i lussureggianti oliveti coltivati con l'inconfondibile vaso sanseverese, un sistema di allevamento a forma di cono rovesciato con 2-3 branche quasi orizzontali. Le varietà di olivo che prevalgono in quest'area sono la Peranzana, o Provenzale, e in quantità minore la Rotondella. La cultivar Peranzana è molto ricercata per la sua duplice attitudine a produrre olive per il consumo diretto e per olio extravergine di oliva di pregiata qualità, dalle inconfondibili caratteristiche sensoriali, grazie al profumo di fruttato e al sapore dolce.

L'area collinare del promontorio garganico è ricoperta da secolari impianti di oliveto a sesto irregolare, formati dall'innesto di olivastri selvatici, riconoscibili dal portamento irregolare, caratterizzati dalla prevalente presenza della varietà Ogliarola garganica. Più a sud della Capitanata, nell'area conosciuta come Basso Tavoliere, innumerevoli sono gli impianti di oliveti specializzati, con forma di allevamento e sesto di impianto regolari, a indicare impianti più recenti. In quest'area a coltura specializzata, prevale la cultivar Coratina, tra quelle da olio; spicca invece la presenza di una pregiata varietà da tavola, nota con il nome di Bella di Cerignola o con il sinonimo di Oliva di Spagna, per via dell'ipotesi che a introdurla, intorno al Quattrocento, sia stato il sovrano Alfonso D'Aragona. La drupa di questa varietà si presta a essere lavorata verde con il metodo Sivigliano e "matura" con il metodo Californiano. Nel 1998, la Bella di Cerignola ha ottenuto il riconoscimento a Denominazione di Origine Protetta.

### Terra di Bari

## Relazione Agronomica

Nel Nord Barese l'olivicoltura era quasi assente tranne in piccole aree coperte dalla varietà Ogliarola, che successivamente fu reinnestata a Coratina. Si possono ammirare olivi plurisecolari di Ogliarola reinnestati a Coratina, ancora superstiti, ubicati in agro di Andria, nelle contrade Lama di Mucci e Villa Carafa, in agro di Canosa, nelle contrade Santa Aloja e San Leucio, in agro di Barletta, nelle contrade Rasciatano e Santa Maria. Alcune relazioni testimoniano la presenza storica dell'olivo in queste aree.

### Salento

I Saraceni, cui la storia attribuisce orribili rovine, sembra che non avessero avuto in disprezzo la coltivazione dei campi e che, anzi, abbiano curato l'olivicoltura. Questi invasori barbari e crudeli sono degni di lode per aver introdotto una ricchezza così grande nei campi. Forse anche a loro si deve la propagazione della varietà di oliva Cellina, conosciuta anche con il nome di Saracena, a loro si deve l'introduzione delle giugliole e dei meloni che in alcuni luoghi del Leccese sono detti saragineschi. È probabile che gli olivi originali non siano giunti a noi, in quanto anche la natura è intervenuta a cambiare il boschivo paesaggio olivicolo del Salento. Nel Seicento l'olivicoltura e la produzione di olio divennero la principale fonte di entrata economica delle popolazioni salentine, tanto che la coltivazione era regolamentata da leggi che tutelavano l'integrità del capitale arboreo per incrementarne la produttività.

Figura 6-12: Cultivar autoctone di olivo rappresentative per Province

Cultivar autoctone più rappresentative*	
Cultivar	Area di coltivazione
<b>Provincia di Bari</b>	
Coratina	
Leucocarpa o Bianca	Bitonto, Monopoli, Palo del Colle
Cellina	
Cima di Mola o Monopoli o Molese	Nella zona orientale della provincia
Nolca	
Mele	
Ogliarola barese o Paesana o Cima di Bitonto	Nel litorale adriatico
Oliva a ciuccio	Andria
Oliva dolce	
Pasola	
Pizzuta	
Sant'Agostino o Oliva di Andria o Oliva grossa andresana	
Termite di Bitetto	
<b>Provincia di Brindisi</b>	
Cellina di Nardò	
Cerasola o Oliva a cerasa	Cisternino
Chiarita o Leucocarpa	
Corniola	
Fasola o Passula o Frasola	
Limona o Limoncella di Fasano	Fasano
Nociara	
Ogliarola salentina o Oliva marina	
Coratina	
Oliva noce o Oliva mele o Annolca o Nolca o Nurca	
Toscanina o Oliva grappa	
<b>Provincia di Foggia</b>	
Coratina o Racioppa di Corato	Cerignola-Ortanova
Leucocarpa o Cannellina	San Severo
Marinese	
Nasuta Gargano	
Ogliarola o Nostrale	Gargano
Oliva a ciuccio	San Ferdinando
Bella di Cerignola	
Peranzana o Provenzale	Cerignola San Severo
Rotondella o Tondina	
<b>Provincia di Lecce</b>	
Cellina di Nardò o Asciulo o Cafarella o Casciuto o Muredda o Oliva di Nardò o Saracena o Scurranese	
Corniola	Alliste, Racale, Gallipoli
Cerasuola	
Nociara	
Ogliarola di Lecce o salentina	
<b>Provincia di Taranto</b>	
Cellina	
Cerasuola o Cerasella o Oliva a ciliegia	Mottola
Coratina	
Inchiastra	Massafra, Castellaneta, Crispiano, Faggiano, Grottaglie
Leucocarpa	Crispiano, Massafra, Pulsano
Manna	Mottola, Massafra
Nociara	
Oliva dolce	Massafra, Castellaneta
Pizzuta	
Tondina	Crispiano, Massafra

## Relazione Agronomica

La Puglia, con la sua produzione annua di circa 250.000 tonnellate di olio, di cui circa il 40% di olio extravergine di oliva, sviluppa il 13% circa della produzione olivicola mondiale, classificandosi al primo posto in termini di volume. Complessivamente, risultano essere attualmente attive in Puglia, oltre 810 unità locali specializzate nella trasformazione e produzione di oli alimentari.

Figura 6-13: Numero quintali prodotti dal 2007 al 2010 nella Regione Puglia (Fonte: "Analisi swot produzione olio d'oliva Regione Puglia")

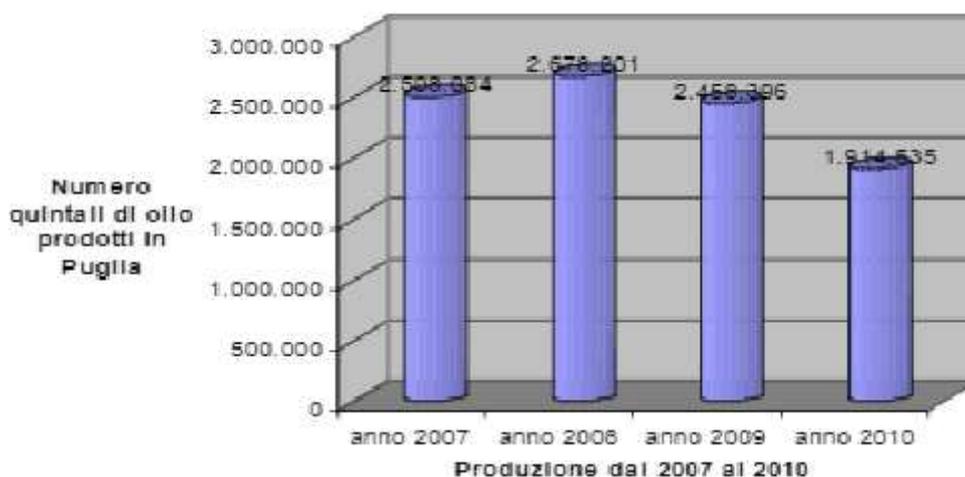
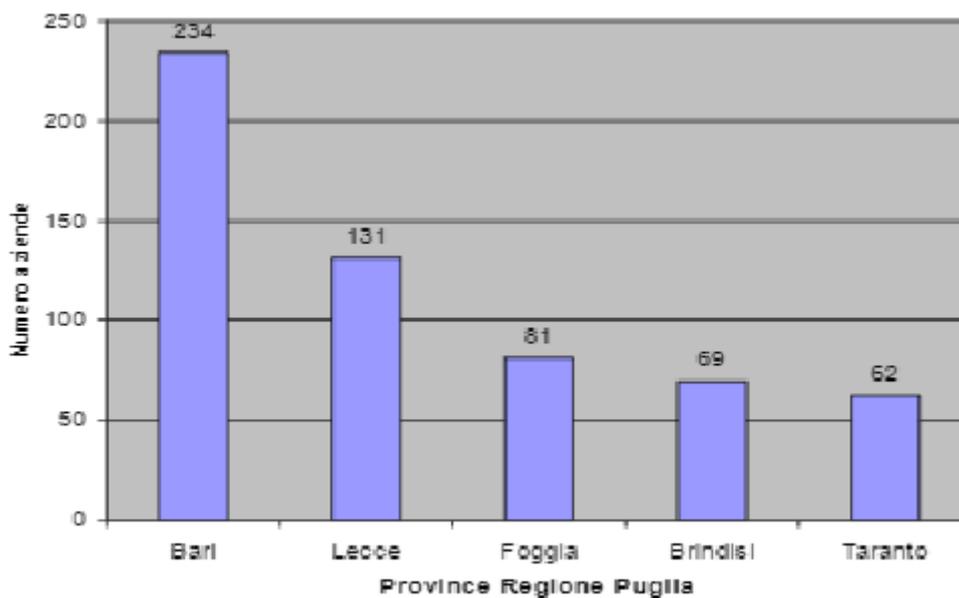


Figura 6-14: Numero di Aziende nella Regione Puglia per Provincia (Fonte: "Analisi swot produzione olio d'oliva Regione Puglia")

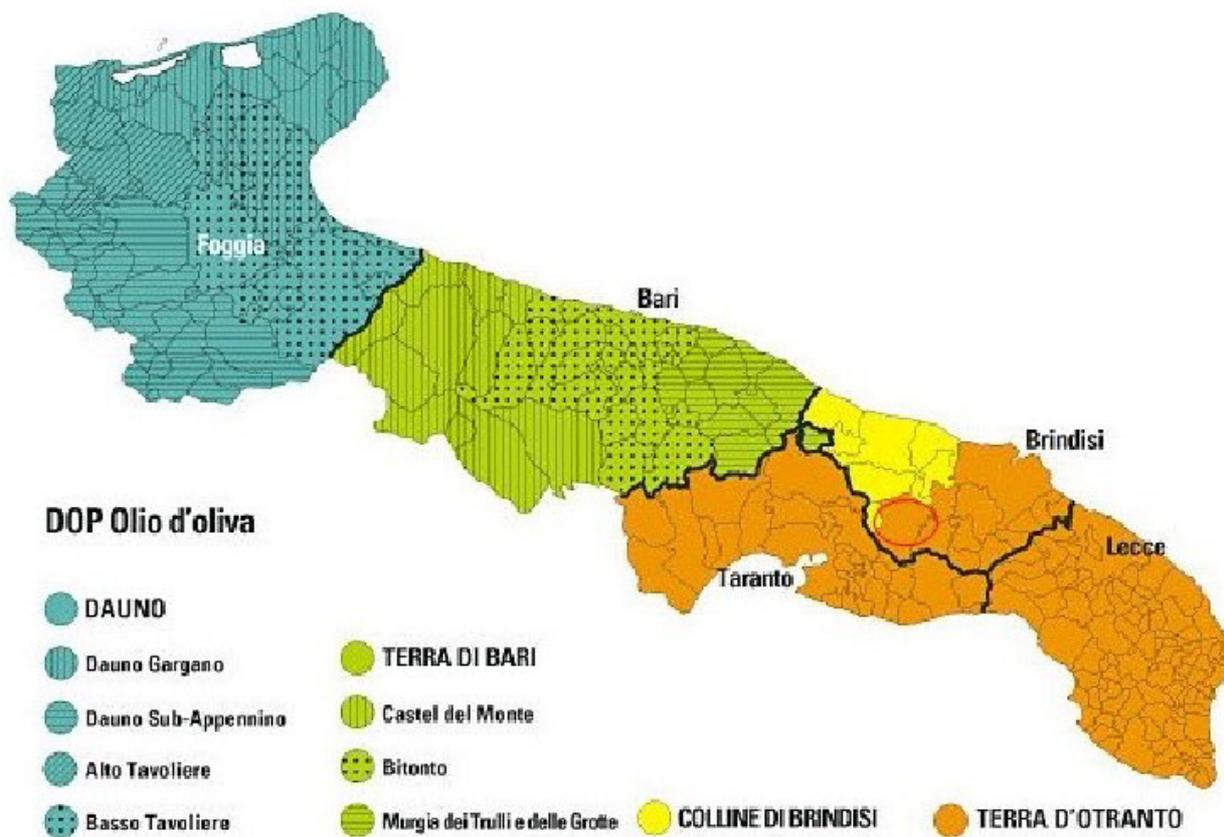


La Puglia ha produzioni di altissima qualità potendo contare addirittura su ben 4 DOP. La Denominazione di Origine Protetta è un riconoscimento che è stato assegnato a 4 tipi di olio prodotti in altrettante zone della regione.

Le 4 DOP della Puglia sono: Dauno, Terra di Bari, Colline di Brindisi, Terra d'Otranto, a loro volta suddivise in undici sottozone, a seconda del territorio di produzione.

## Relazione Agronomica

Figura 6-15: Cartina della REgione Puglia in cui si evidenziano le zone di produzione degli olii DOP Pugliesi

**Olio d'Oliva "Collina di Brindisi" DOP**

L'olivo è presente nel brindisino da tempi antichi, come testimoniano alcuni oliveti secolari a Fasano e Ostuni, perfettamente integrati nel paesaggio di questa provincia. La varietà più comune nel territorio, comunemente detta Ogliarola o Chiarita, deve la sua diffusione all'alta resa in olio estraibile e all'elevata rusticità. L'olio extravergine di oliva Collina di Brindisi è ottenuto da olive sane provenienti per lamaggior parte dalla varietà "Ogliarola", raccolta direttamente dall'Albero.

Gli Organismi di tutela sono:

- Consorzio per la Tutela dell'olio extravergine di oliva Ostuni (BR);
- CO.ASS.OL – Consorzio Associazioni Olivicolo – Brindisi.

Gli organismi di controllo sono BIOAGRICOOP – CASALECCHIO sul Reno (BO).

**Olio d'oliva "Dauno" DOP**

La coltivazione dell'Olivo in provincia di Foggia risale certamente all'epoca romana: Daunia, infatti, è l'antico nome geografico con il quale era designato il territorio in provincia di Foggia. Successivamente, il commercio dell'olio fu molto intenso, specialmente via mare. Nel foggiano si distinguono quattro poli di concentrazione dell'olivicoltura, differenti non solo per posizione geografica, ma anche per assortimento varietale, sistemi di conduzione, potenzialità di sviluppo e di ammodernamento. Da essi nascono le diverse menzioni dell'olio Dop: Basso Tavoliere, Gargano, Alto Tavoliere e Sub Appennino. Ogni fase di lavorazione è accuratissima. I tempi di raccolta sono molto brevi. Quando arrivano nei frantoi, le olive sono già state qualificate per varietà e provenienza. Si spremono solo frutti sani, seguendo tempi e temperatura prescritti. I passaggi del processo

## Relazione Agronomica

produttivo sono: lavaggio, defoliazione, allontanamento dei corpi estranei, molitura, gramolazione, separazione.

Gli Organismi di tutela sono:

- Consorzio Daunia Verde – Foggia;
- APROL – Associazione Produttori Olivicoli – Villaggio Artigiani (FG).

Organismi di controllo: Agro qualità – ROMA.

### **Olio d'oliva "Terra di Bari" DOP**

L'olivo è una pianta tipica della provincia di Bari, sia come specie arborea che prospera in un habitat particolarmente favorevole, sia dal punto di vista naturalistico, paesaggistico e storico, in quanto strettamente legata alla storia e alla tradizione culturale e commerciale del territorio pugliese. Considerato il grande bacino produttivo della provincia di Bari, oggi questa DOP è una tra le prime in termini quantitativi.

L' "olio di oliva "Terra di Bari" è prodotto da olive sane, raccolte entro il 30 gennaio di ogni anno. Per l'estrazione dell'olio sono ammessi soltanto processi meccanici e fisici, atti a produrre oli che presentino il più fedelmente possibile le caratteristiche peculiari e originarie del frutto: le olive raccolte sono lavorate in frantoi cooperativi e privati dotati di impianti di lavorazione a ciclo continuo o a ciclo tradizionale.

Gli organismi di tutela sono: consorzio di Tutela e Valorizzazione dell'olio extravergine di oliva DOP Terra di Bari Terrautentica – BARI.

Organismi di controllo: BIOAGRICOOP – CASALECCHIO sul Reno (BO).

### **Olio d'oliva "Terra d'Otranto" DOP**

Il Salento, che si estende ad arco dalle Murge alla confluenza dei mari Adriatico e Ionio, sino al diciannovesimo secolo era definito Terra d'Otranto, nome attribuito alla regione nel Medioevo dai monaci Basiliani. La coltivazione dell'olivo nella zona fu introdotta dai Fenici e dai Greci, ma furono proprio i monaci Basiliani ad avviare il primo fiorente mercato d'olio. L'olio extravergine di oliva Terra d'Otranto è prodotto da olive sane, raccolte direttamente dalla pianta, a mano o con mezzi meccanici. Per l'estrazione dell'olio sono ammessi soltanto processi meccanici e fisici, atti a produrre oli che presentino il più fedelmente possibile le caratteristiche peculiari ed originarie del frutto: le olive raccolte sono lavorate in frantoi cooperativi e privati dotati di impianti di lavorazione a ciclo continuo o a ciclo tradizionale con presse.

L' Organismo di tutela è: APROL – Associazione Produttori Olivicoli – Lecce.

L'Organismo di controllo: Agro qualità – Roma.

### **Formaggio, Ortofrutta e Cereali**

Si citano tra gli altri prodotti di qualità a rilevanza regionale alcuni marchi DOP nel settore dei formaggi, dell'ortofrutta e dei cereali:

- Caciocavallo Silano (DOP) formaggio prodotto in Campania, Molise, Puglia, Calabria e Basilicata;
- Canestrato Pugliese (DOP), formaggio prodotto in parte della provincia di Bari;
- Mozzarella di Bufala Campana (DOP) e Ricotta di Bufala Campana (DOP) prodotti entrambi anche in Puglia in provincia di Foggia per l'intero territorio dei comuni di Manfredonia, Lesina e Poggio Imperiale e parte del territorio dei comuni di Cerignola, Foggia, Lucera,

## Relazione Agronomica

- Torremaggiore, Apricena, Sannicandro Garganico, Cagnano Varano, San Giovanni Rotondo, San Marco in Lamis;
- Carciofo Brindisino (IGP) la cui area di produzione comprende comuni in provincia di Brindisi;
  - Cipolla bianca di Margherita (IGP) prodotta lungo la fascia costiera adriatica che si estende dalla foce del fiume Ofanto alla foce del torrente Candelaro e comprende partendo da Sud i territori dei Comuni di Margherita di Savoia, Zapponeta e Manfredonia;
  - Clementine del Golfo di Taranto (IGP) la cui area di produzione comprende l'intero territorio dei comuni di Palagiano, Massafra, Ginosola, Castellaneta, Palagianello, Taranto e Statte;
  - La Bella della Daunia (DOP), oliva da tavola prodotta nei comuni di Cerignola, Stornara, Ortanova, S. Ferdinando di Puglia e Trinitapoli in provincia di Foggia;
  - Uva di Puglia (IGP), uva da tavola prodotta comprende in alcuni comuni della regione nei territori posti al di sotto dei 330 m s.l.m.;
  - Pane di Altamura (DOP) prodotto nei comuni di Altamura, Gravina di Puglia, Poggiorsini, Spinazzola, Minervino Murge.

## 7. POTENZIALITA' D'USO DEI SUOLI PER SINGOLE COLTURE

Al fine di ottenere una valutazione attitudinale per le singole colture nell'area di intervento, sono state considerate 2 colture, una arborea ed una erbacea, ampiamente diffuse nell'areale:

- a) Olivo per la produzione di olio extravergine Dauno DOP (cv Peranzana, Coratina, Ogliarola garganica in regime non irriguo);
- b) Cover crops a base di loiessa e trifogli (incarnato e persiano) o sulla in regime irriguo.

### 7.1 OLIVO

L'olivo è una coltura integrata nel paesaggio italiano, si distingue dalle altre piante arboree da frutto per la capacità di occupare ambienti diversi e di produrre anche in condizioni limitanti per aridità e freddo. Lo sviluppo morfologico e dell'apparato radicale nell'olivo dipendono inizialmente dalla metodologia di propagazione impiegata, e dopo sono influenzate dalle proprietà del suolo, dal metabolismo della pianta, dalla tecnica agronomica adottata e dai fattori genetici. La conoscenza dei processi che ciclicamente determinano le dinamiche di accrescimento vegetativo e l'efficienza di fruttificazione della pianta sono essenziali per stabilire un'adeguata e sostenibile gestione agronomica dell'impianto. La crescita delle olive ha una durata complessiva di circa 5 mesi con differenze notevoli tra le cultivar e i distinti ambienti di coltivazione. La temperatura dell'aria riveste particolare importanza, in quanto rappresenta il parametro che regola la distribuzione geografica dell'olivo; i limiti termici per il suo sviluppo sono definiti tra il 46° di latitudine Nord e il 35° di latitudine Sud. L'attività fotosintetica raggiunge il suo massimo intorno ai 25-28°C. Quasi tutti i processi metabolici sono alterati con temperature lontane da valori medi inferiori a 5°C o superiori a 35°C. L'olivo, infatti, è sensibile ai freddi invernali e primaverili. La pianta subisce danni alle foglie quando la temperatura scende sotto i -5°C e le branche e l'intera chioma possono essere danneggiate severamente se la temperatura scende sotto a -10°C. Gli effetti delle alte temperature si manifestano soprattutto in mancanza di un'adeguata disponibilità idrica e di una ridotta traspirazione. L'olivo, che è una specie adattata al lungo periodo di siccità estiva, è in grado di sopravvivere anche con precipitazioni annuali di appena 200 mm, mentre mal sopporta l'asfissia radicale. In ambienti caratterizzati da temperature estive medie giornaliere superiori ai 30°C, lo sviluppo vegetativo della pianta avviene in primavera e in autunno mentre rallenta, fino a fermarsi, in estate.

Il consumo idrico giornaliero di piante in buone condizioni nutrizionali e sanitarie è stato stimato pari a 1-1,2 litri di acqua per m<sup>2</sup> di superficie fogliare. I suoli sui quali cresce e produce generalmente sono meno profondi, più sciolti e con un'alta percentuale di componente litoide (pietrosità e scheletro) rispetto a quelli scelte per le altre colture. La presenza di pietre garantisce migliori condizioni di drenaggio interno e, se di natura calcarea, favorisce la precipitazione dell'acido

## Relazione Agronomica

carbonico e l'ossigenazione del suolo. La specie mal si adatta a terreni poco drenanti, dove si possono verificare condizioni di asfissia radicale.

Nella classificazione botanica, l'olivo appartiene alla famiglia delle Oleaceae, al genere "Olea", specie "europea" e sottospecie "sativa". Per la valutazione un impianto di olive da olio per la produzione di olio extravergine Dauno DOP, si è fatto riferimento a tre varietà largamente diffuse nell'area quali Peranzana o Provenzale, Coratina, Ogliarola garganica.

- Cv Peranzana ha un portamento contenuto a tronco di cono rovesciato con vigoria media e produttività alternante. Una caratteristica importante della Peranzana è l'indice di auto-fertilità molto basso, per cui nelle piantagioni tipicamente è presente dal 5% al 15% di alberi di cv Rotondella, varietà ad alta fertilità in modo da indurre un'allegagione da libera impollinazione intorno all'80%. La Peranzana ha un rapporto polpa/nocciolo molto elevata che la rende una cultivar a duplice attitudine: da olio e da mensa. Presenta buona carica polifenolica e una media resistenza all'ossidazione. Invaiaitura media e scalare.
- Cv Coratina è un albero di medie dimensioni e vigoria che ben si adatta a vari suoli (pure calcarei e sassosi), anche in virtù di una buona capacità rizogena; tuttavia, l'ambiente ottimale di coltivazione è la collina fertile ed irrigua. Ha chioma espansa. Essendo discretamente resistente a tutte le malattie in genere (anche al *Verticillium dahliae*), si adatta bene anche all'agricoltura biologica.
- Cv Ogliarola garganica, seppure considerata nella valutazione di progetto, assume una importanza marginale nell'area in quanto diffusa quasi esclusivamente sul promontorio del Gargano.

Per la valutazione, in considerazione della taglia medio-bassa delle varietà di olivo considerate, è stato previsto un impianto di tipo tradizionale, con sestri 6x6 o a palmetta con sesto 6x2 in regime non irriguo o con irrigazione a goccia localizzata da utilizzare come irrigazione di soccorso. L'analisi parametrica della potenzialità d'uso dei suoli per la coltivazione dell'Olivo da olio per la produzione di olio extravergine di oliva Dauno DOP ha prodotto i seguenti risultati:

Tabella 7-1: Elaborazione di potenzialità d'uso dei suoli alla coltura dell'Olivo da olio extravergine Dauno DOP nell'area di progetto

UC	Suolo	Sup. ha	Classe di suitability	Principali limitazioni
1	Luvic Endocalcic Kastanozems (Clayic)	19,77	S2 Moderatamente adatta	Reazione alcalina, contenuti in carbonati oltre 85 cm, tessiture argillose degli orizzonti profondi
2	Endocalcic Kastanozems	6,33	S2 Moderatamente adatta	Reazione alcalina, contenuti in carbonati oltre 95 cm
3	Luvic Epicalcic Kastanozems (Clayic, Endosodic)	14,07	S3 Marginalmente adatta	Profondità utile, reazione fortemente alcalina, contenuti in carbonati, alla sodicità

## Relazione Agronomica

4	Luvic Kastanozems Sodic)	Endocalcic (Clayic,	5,80	N1 Marginalmente adatta	Reazione fortemente alcalina, contenuti in carbonati, alla sodicità oltre 95 cm
---	--------------------------------	------------------------	------	----------------------------	--

I risultati della valutazione evidenziano come i fattori più limitanti per la coltivazione dell'olivo sono essenzialmente legati alla reazione che in genere è da moderatamente a fortemente alcalina, al contenuto in argilla degli orizzonti profondi e, in alcuni casi, agli elevati valori di sodio scambiabile oltre lo strato lavorato. Le limitazioni relative alla profondità utile alle radici sono correlate alla presenza dei fattori limitanti sopra esposti. Queste limitazioni, seppure di una certa significatività, dovranno essere opportunamente gestite sia in fase di impianto che durante le normali pratiche agricole, evitando scassi e lavorazioni profonde ed il rimescolamento degli orizzonti superficiali con quelli profondi. Si dovranno inoltre evitare concimazioni che aumentino l'alcalinità dei suoli.

Figura 7-1: Carta dell'attitudine dei suoli alla coltivazione dell'Olivo da olio extravergine Dauno DOP



## 7.2 COVER CROPS

Le cover crops dette anche colture di copertura, o “colture da sovescio”, fanno parte delle colture validamente utilizzabili sia come copertura temporanea che permanente dei suoli prima della semina delle colture principali. L'intensificazione colturale ha comportato numerosi inconvenienti, fra i quali il depauperamento delle risorse naturali e la riduzione della fertilità dei terreni agricoli. Ciò ha suggerito l'opportunità di ricercare nuove soluzioni in grado di conferire sostenibilità ed ecocompatibilità all'agricoltura, a quella dei Paesi ad economia avanzata in particolare.

## Relazione Agronomica

Le cover crops possono trovare impiego sia nei sistemi colturali arborei che in quelli erbacei, sfruttando i loro molteplici benefici in ambiti produttivi anche assai diversificati. Nei sistemi arborei esse vengono per lo più utilizzate come “living mulch” in consociazione con la coltura principale, mentre nei secondi possono svolgere anche la funzione di colture da sovescio (green manure) o pacciamanti (deadmulch). La realizzazione di un inerbimento artificiale viene effettuata mediante la semina di una o più specie e anch'esso può essere permanente o temporaneo. Nel caso in cui si faccia ricorso ad un miscuglio di specie è opportuno che la quantità di seme di ciascuna specie venga calcolata tenendo conto, soprattutto, della sua competitività.

Il miscuglio scelto per l'area di interesse è costituito da loiessa con trifoglio (incarnato o persiano).

- Loiessa o *Lolium multiflorum lam.* è formata da un culmo (stelo) spesso e giallo pallido alla base, foglie di colore verde scuro, auricole prominenti, infiorescenza eretta e relativamente stretta. È caratterizzata da una grande adattabilità e buona capacità di autorisemina. Si riscontra sovente nella flora spontanea. Tra le Poaceae microterme è una delle specie che si insediano e si accrescono più rapidamente, per cui compete efficacemente con le infestanti.
- Trifoglio incarnato o *Trifolium incarnatum L.* è una specie annuale con radici deboli e poco profonde, con steli poco ramificati, foglie fortemente tomentose e foglioline cuoriformi. L'infiorescenza è un cupolino cilindrico terminale con fiori di colore rosso scuro. Resiste abbastanza bene alle basse temperature, ma va incontro a forti diradamenti invernali se coltivato in terreni argillosi e calcarei. Per la gestione della sua copertura si rendono necessari da 3 a 5 sfalci annui, da effettuare quando la pianta raggiunge un'altezza da 1,5 a 15cm. Per consentire la maturazione del seme, l'autorisemina, è necessario che gli sfalci vengano sospesi nel periodo che va da metà marzo ai primi di aprile.

L'analisi parametrica della potenzialità d'uso dei suoli per la coltivazione delle cover crop ha prodotto i seguenti risultati:

Figura 7-2: Elaborazioni di potenzialità d'uso dei suoli alle cover crops nell'area di intervento

UC	Suolo	Sup. ha	Classe di suitability	Principali limitazioni
1	Luvic Endocalcic Kastanozems (Clayic)	19,77	S2 Moderatamente adatta	Reazione alcalina, tessiture argillose
2	Endocalcic Kastanozems	6,33	S1 Adatta	
3	Luvic Epicalcic Kastanozems (Clayic, Endosodic)	14,07	S3 Marginalmente adatta	Rprofondità utile, reazione fortemente alcalina, contenuti in carbonati, sodicità
4	Luvic Endocalcic Kastanozems (Clayic, Sodic)	5,80	S2 Moderatamente adatta	Reazione fortemente alcalina, sodicità

## Relazione Agronomica

I risultati della valutazione evidenziano come la reazione e le tessiture argillose siano limitanti, seppure non determinati, e dovranno essere considerate e gestite nella maniera più opportuna, soprattutto evitando lavorazioni profonde ed il rimescolamento degli orizzonti superficiali con quelli profondi.

Figura 7-3: Carta della potenzialità d'uso dei suoli alla coltivazione di cover crops



## 8. ATTIVITA' AGRICOLE PROGRAMMATE

L'attitudine alla coltivazione dell'intera è il risultato dell'intersezione tra la "cultura agricola" (intesa come patrimonio di conoscenze e competenze tramandata per generazioni tra i coltivatori) e i fattori pedo-climatici propri della zona di produzione.

Sulla base dei dati disponibili sulle attitudini delle colture e delle caratteristiche pedoclimatiche del sito, sono state assunte delle decisioni da parte della Committenza. In particolare, per una corretta gestione agronomica dell'impianto, compatibilmente con le esigenze logistiche, ci si è orientati pertanto verso le seguenti attività:

- prato stabile di Trifoglio Incarnato (*Trifolium Incarnatum*);
- gelso bianco (*Morus Alba*);
- colture arboree mediterranee allevate a siepe, in particolare *Pistacia Lentiscus* (fasce perimetrali di mitigazione).

Per un dettaglio della localizzazione delle tipologie colturali si rimanda alle planimetrie di impianto.

### 8.1 COLTIVAZIONE PRATO STABILE – TRIFOLIUM INCARNATUM

Il trifoglio è una pianta annuale o biennale e in qualche caso perenne, con caratteri morfologici e possibilità di utilizzazione molto simili a quelli di un prato monofita di leguminose. Ne esistono circa

## Relazione Agronomica

250-300 specie, e di queste solo una minima parte genera interesse agronomico come pianta da erbaio. I trifogli da erbaio sono piante a portamento eretto, facilmente meccanizzabili e con un foraggio non troppo grossolano, di qualità buona ed idoneo per la fienagione o per la produzione di fieno-silo. Tra le specie di trifoglio annuale si ricordano: il *Trifolium arvense* (erba lepre), i *T. dubium*, *campestre* e *agrarium* (Trifoglio bastardo), il *T. resupinatum* (T. persiano), il *T. subterraneum*, il *T. vesiculosum* (Ruffo di Calabria), il *T. incarnatum* (T. incarnato), il *T. squarrosum* (T. squaroso) ed il *T. alexandrinum* (T. Alessandrino), ma sono principalmente queste ultime tre ad aver assunto in pratica una certa importanza nelle regioni centro- meridionali. Tutte le specie sono molto rustiche, tranne l'alessandrino, il quale non ha una buona resistenza alle basse temperature.

Il trifoglio è molto utilizzato anche per la costituzione di prati e pascoli sia in coltura pura che consociata con graminacee o in miscugli. Le specie di trifoglio perenne maggiormente utilizzate sono: *Trifolium pratense* (Trifoglio pratense), *T. repens* (T. Bianco), *T. hybridum* (T. ibrido).

Il trifoglio incarnato (*Trifolium Incarnatum*) è una tipica leguminosa da erbaio, dallo sviluppo rapido e abbondante, che fino ad alcuni anni fa entrava nei miscugli utilizzati dai foraggicoltori e allevatori pugliesi per gli erbai misti autunno-vernini. Erbai destinati al pascolo temporaneo e alla produzione di foraggi per l'alimentazione delle vacche da latte. In più, grazie alla capacità di fissare l'azoto atmosferico, questo trifoglio si rivelava ottimo nella rotazione colturale.

I trifogli da prato si mostrano resistenti al freddo e ben adatti ai climi umidi, mentre a causa dell'apparato radicale poco profondo, non si adattano bene ai climi caldi e siccitosi, fatta eccezione per il trifoglio sotterraneo che è una tipica foraggera da climi mediterranei caratterizzati da estati calde e asciutte e inverni umidi e miti Prediligono terreni con un pH sub-acido o acidi, ma il trifoglio ibrido si adatta a vegetare bene anche in terreni alcalini.

La scelta della varietà deve essere effettuata sulla base della resistenza al freddo, crescita invernale, rapido insediamento, precocità differenziata, elevata produzione di seme, equilibrato contenuto in semi duri per avere nel contempo una rapida auto-risemina e una stabile banca di semi nel suolo.

I trifogli generalmente si collocano dopo un cereale a paglia e prima di un altro cereale a ciclo autunno invernale o di una sarchiata a ciclo primaverile-estivo, in vari casi però, in mancanza di valide opportunità colturali nell'ambito delle classiche colture da rinnovo, esso può addirittura prendere direttamente il posto di una di queste ed alternarsi soltanto con colture ripetute di differenti cereali a paglia. A tale riguardo è bene ricordare che è una specie che non tollera di succedere a se stessa e che non gradisce neppure di tornare con troppa frequenza sul medesimo terreno.

L'epoca più usuale per la semina può essere febbraio-marzo (t. pratense) e in autunno per gli altri. Per il trifoglio pratense la semina su terreno nudo e ben preparato prevede quantitativi di seme intorno ai 20-25 kg ha<sup>-1</sup> per le varietà diploidi e 25-30 kg ha<sup>-1</sup> per quelle tetraploidi distribuendo i semi a file distanti circa 10-15cm. Poiché il seme è molto piccolo, va interrato superficialmente. Per il trifoglio bianco, le dosi di seme sono di circa 6-7 kg ha<sup>-1</sup> in coltura pura, e di 3-4kg ha<sup>-1</sup> per quella consociata. In coltura pura può essere effettuata la semina a spaglio. Per il trifoglio ibrido, le dosi di seme 8 a 10 kg ha<sup>-1</sup> con la seminatrice e 12-15 kg ha<sup>-1</sup> con semina a spaglio. Il trifoglio sotterraneo, come pascolo monofita, la semina a spaglio prevede dosi di 25-35 kg ha<sup>-1</sup> di seme, previo controllo del rizobio specifico, che altrimenti va inoculato. Volendo per migliorare la stabilità produttiva, si impiegano miscugli di varietà con diversa precocità.

La fertilizzazione deve essere condotta con l'obiettivo di garantire produzioni di elevata qualità e in quantità economicamente sostenibili, nel rispetto delle esigenze di salvaguardia ambientale, del mantenimento della fertilità e della prevenzione delle avversità. Essa pertanto deve tener conto delle caratteristiche del terreno e delle esigenze della coltura. L'azienda dovrà disporre di un piano di

## Relazione Agronomica

concimazione nel quale saranno definiti i quantitativi massimi dei macroelementi da apportare annualmente per la coltura. Le dosi di azoto, quando superano i 100 kg/ha, saranno frazionate a cessione dei concimi a lenta cessione di azoto. Nelle zone vulnerabili ai nitrati è obbligatorio il rispetto dei quantitativi massimi annui di azoto distribuibili secondo quanto stabilito dalla Direttiva 91/676/CEE (Direttiva nitrati).

Essendo il trifoglio una pianta miglioratrice, generalmente non necessita di concimazioni azotate. L'azoto può essere somministrato in basse dosi solo se nel caso in cui sia consociata con graminacee. La concimazione fosfatica si rivela sempre efficace; la coltura si avvantaggia anche dell'aggiunta di potassio, qualora i suoli ne fossero scarsamente dotati.

Non si effettuano irrigazioni, sono sufficienti gli apporti idrici naturali.

La produzione del trifoglio nel 1° anno è scarsissima, si hanno solo stoppie inerite che, al massimo, possono essere sfruttate con un prudente pascolamento. La piena produzione falciabile, si ottiene solo nel 2° e ultimo anno in cui il prato dà due ottimi sfalci, uno a metà maggio, l'altro a fine giugno, solo in ambienti e annate molto favorevoli talora può aversi un modestissimo terzo taglio. Le rese in fieno sono di 5-6 t ha<sup>-1</sup>. Un fieno ottimo di trifoglio tagliato a inizio fioritura ha un contenuto di s.s di 86% circa, di protidi grezzi del 17-18% (su s.s.) e un valore nutritivo di 0,6-0,65 U.F. per Kg di s.s. Il seme di trifoglio pratense si produce sul 2° taglio, le produzioni sono basse (100-200 Kg ha<sup>-1</sup>) e sono rese compromesse da molti fattori quali la scarsità di insetti impollinatori, gli attacchi di insetti (*Apion pisi*), l'allettamento e la sgranatura.

### **8.2 COLTIVAZIONE GELSO BIANCO – MORUS ALBA**

Il gelso appartiene alla classe delle Angiosperme, all'ordine delle Urticales, famiglia delle Moraceae, genere *Morus*. La popolata famiglia delle Moracee raccoglie più di settanta generi e oltre mille specie. Difficile appare l'inquadramento circa il numero di specie che comporrebbero questo genere, secondo alcuni oltre 60, secondo altri poco più di dieci specie. La causa è dovuta alla facilità con cui si ibridano le diverse specie. Le specie più note sono *Morus nigra* (gelso nero), *Morus rubra* e *Morus alba* (gelso bianco). Il primo proviene dal vicino e medio-oriente (Iran, Turchia, Siria, Arabia e Sud-est della Russia), comprende 55 generi con 1500 specie: si tratta di solito di alberi diffusi nelle regioni tropicali e subtropicali, provvisti di lattice, con fiori unisessuali poco appariscenti riuniti in infiorescenze compatte. Il frutto è una noce monosperma di forma ovale, circondata da un involucro di colore variabile dal porporino al viola scuro.

L'infruttescenza è lunga 2-2,5 cm, di aspetto simile al lampone. Fiorisce in maggio/giugno e l'epoca di maturazione è agosto. Fra essi si annoverano numerose piante ornamentali e di interesse economico. In Europa venne introdotto verso la metà del XVI secolo.

Il gelso bianco (*Morus alba*) presenta foglie tenere, obliquamente cuoriformi alla base, intere o lobate specie nei polloni, glabre nella pagina superiore e pubescenti in quella inferiore, con margini dentati in base alla cultivar. L'albero di gelso bianco cresce velocemente e raggiunge grandi dimensioni (fino a 20 metri di altezza circa), se lasciato sviluppare naturalmente.

Il gelso è una specie monoica e dioica, con infiorescenze maschili e femminili ad amento e periodo di fioritura compreso tra aprile e maggio. I fiori maschili sono riuniti in amenti cilindrici e sono portati da un peduncolo allungato, hanno 4 stami. I fiori femminili sono riuniti in amenti sub-globosi che danno origine ad un falso frutto chiamato "sorosio o mora del gelso", questo non è altro che l'aggregazione di numerose piccole drupe dall'esocarpo sottile, mesocarpo carnoso e succulento, endocarpo crostoso (Calabrese, 1993). La fioritura avviene tra aprile maggio, poco dopo il germoglio, e l'impollinazione è anemofila. Le more del gelso bianco hanno sapore dolciastro privo di acidità o

## Relazione Agronomica

insapori; il colore varia dal bianco al rosso carico tendente al nero, la consistenza è delicata. L'entrata in fruttificazione è abbastanza precoce se la pianta non deriva da seme; già dal terzo anno si può raccogliere qualche mora. Le prime more maturano a fine giugno e a tutto luglio costringendo ad una raccolta scalare. A maturazione completa le more si distaccano con il peduncolo. I frutti vengono consumati allo stato fresco subito dopo la raccolta dato che sono facilmente deperibili a causa della loro delicatezza e del loro irrancidimento.

Il gelso si adatta a svariati tipi di terreno poiché presenta un apparato radicale molto espanso. Le radici sono robuste, profonde e di colore giallo aranciato. Il tronco è eretto e irregolarmente ramificato, raggiunge negli individui adulti un diametro di circa 70 cm; è rivestito da una corteccia bruno grigiastrea, screpolata, reticolata a piccole scaglie. I ramoscelli sono grigio verdi, lisci con lunghi internodi; le gemme sono relativamente piccole, larghe alla base ed appuntite all'apice; ognuna di esse è costituita da 13 a 24 perule e nel fusticino da 5 a 12 foglioline.

Le foglie sono caduche, alterne, ampie, di colore verde lucente non molto scuro; la lunghezza varia dai 7 ai 14 centimetri e la larghezza è compresa tra i 4 e i 6 centimetri; le lamine sono molto variabili: sono cordato ovali, spesso lobate, lisce nella parte superiore, tormentose lungo le tre principali nervature della pagina inferiore; il margine è irregolarmente seghettato. Il picciolo, lungo due tre centimetri presenta scalmanature e stipole caduche. Le foglie sono spesso diverse per forma e grandezza sulla stessa pianta e anche sullo stesso ramo. Le branche presentano una corteccia solcata, di colore grigio tendente al giallastro. La chioma assume forma globosa espansa. L'età media è di circa 100 anni ma esistono certamente individui plurisecolari.

La diffusione del gelso in molte aree della terra ne fa una specie cosmopolita. La sua presenza in molti paesi è dovuta principalmente all'antica attività legata alla produzione della seta. La produzione dei frutti è stata sempre considerata secondaria o nulla in molti casi per cui la ricerca in questo settore non ha avuto grossi investimenti in fatto di tempo e di progetti finalizzati al miglioramento delle produzioni in termini quantitativi e qualitativi.

La diffusione è sempre stata condizionata da problemi legati alla qualità organolettica, alla resistenza alla manipolazione e al trasporto, alla conservazione e alla scalarità di maturazione. La raccolta delle more di gelso, in genere tra la seconda metà di maggio e la prima di luglio, è lunga e difficoltosa a causa delle piccole dimensioni dei frutti, della scalarità di maturazione, della vegetazione intensa e della delicatezza dei frutti. La produzione del gelso è differente e dipende da diversi fattori: clima, fertilità del terreno, tipo di coltura e sua cura, età delle piante. La produzione media unitaria è di 2-2,5 kg nelle piante giovani; 4-5 kg nelle piante in piena produzione; di 5-10 kg per le piante di una cinquantina di anni e può arrivare a 40 e a 60 kg per individui più vecchi. I frutti possono essere conservati in vaschette, al fresco, ricoperte con film plastico per circa quattro giorni.

La diffusione nei nostri ambienti è legata a raccolte locali e vendita nei mercati vicini i luoghi di raccolta.

È già stato ribadito più volte che il gelso è una specie con notevoli capacità di adattamento anche in ambienti non molto ospitali per le colture ordinarie. Nelle zone collinari il gelseto potrebbe rappresentare un valido aiuto alle soluzioni dei problemi legati al fenomeno erosivo. Naturalmente la densità d'impianto maggiore o minore sarebbe legata alla pendenza del territorio da salvaguardare contribuendo positivamente ai fenomeni di dissesto idrogeologico. Altra utilizzazione secondaria del gelseto è il legno che se ne ricaverebbe a fine carriera. Il legno pregiato, un tempo usato per la costruzione di barche, oggi potrebbe essere usato per la produzione di biomassa ad uso energetico. Sono in studio alcune sostanze, chiamate Flavonoidi (Morosina), ritrovate tra i componenti chimici

## Relazione Agronomica

della radice di gelso bianco. Sembrano avere azione analgesica. La decozione delle foglie fresche di gelso ha azione antibatterica e capacità ipoglicemizzante.

A scopo medicinale si usano le foglie (maggio-giugno), i frutti e, in alcuni casi, anche la corteccia della radice. Secondo la moderna fitoterapia le foglie dei gelsi, in infusione, sono efficacissime contro il diabete. Dai frutti si ricava uno sciroppo ad azione leggermente astringente (sciroppo di more) usato in farmacia che è anche un ottimo collutorio in caso di mal di denti e di gengive infiammate. Gli stessi gargarismi si possono fare anche con l'infuso di foglie. Il decotto ottenuto dalla corteccia ha effetti purgativi, ma è indicato anche nei casi di insufficienza renale e nella cura del diabete.

In merito all'impianto previsto, il sesto d'impianto da utilizzare prevederà sulla fila una distanza tra le piante di 3m. La brevità della distanza, rispetto a sestri d'impianto più ampi, è determinata dalle ridotte dimensioni degli alberi che in ogni caso saranno gestiti a 1,5m di altezza totale. L'allevamento a basso fusto prevede un sesto molto fitto, un'impalcatura a 50-70 cm dal suolo, potatura d'allevamento a piramide e potatura di mantenimento che concili tagli di diradamento e curvature dei rami per mitigarne l'elevata vigoria vegetativa.

Dal punto di vista agronomico il gelso necessita di una buona esposizione e si adatta sia a suoli calcarei, poveri di nutrienti, sia a suoli subacidi. La diffusione della coltura, passata ed attuale, è anche dovuta alla sua rusticità e alla facilità di gestione: una volta raggiunto un buon sviluppo vegetativo della pianta, le pratiche agronomiche sono minime e consistono, soprattutto, in una buona potatura di mantenimento. La germinabilità dei semi, ai fini della produzione di portinnesti, si mantiene per circa un mese se le more sono raccolte a maturazione. Così come per altri fruttiferi, fra le tecniche di moltiplicazione, l'innesto, praticato alla ripresa vegetativa, consente di ridurre il periodo improduttivo (Reali 1990). Le numerose cultivar oggi disponibili permettono di valorizzare il gelso come risorsa multifunzionale: alcune sono state selezionate per assicurare buone produzioni di foglia, altre per le ottimali caratteristiche quali-quantitative dei frutti, altre ancora per la produzione di biomassa o per il valore ornamentale.

La pianta di gelso bianco si adatta bene a qualsiasi tipo di terreno, sia in pianura che in collina. La preparazione di preimpianto prevede una lavorazione da effettuare con attrezzi discissori per una profondità tra i 40 e 60 cm e un livellamento superficiale successivo. Importante è anche prevedere una concimazione di fondo con circa 300 q.li/ha di letame maturo o con un concime minerale o organo minerale a base di azoto, fosforo e potassio. L'impianto può essere effettuato con astoni di un anno o con talee autoradicate che però possono dare un maggior numero di fallanze. Per una buona riuscita dell'impianto bisogna mettere a dimora piantine che siano esenti da patologie e che abbiano un apparato radicale ben sviluppato. L'epoca di impianto deve essere fatta nel periodo autunnale per le zone collinari dopo la caduta delle foglie. Nelle zone più pianeggianti con possibilità di irrigare la primavera è più indicata. Prima della messa a dimora delle giovani piantine il taglio delle radici e la disinfezione con soluzioni acquose di solfato di rame sono pratiche consigliate per una buona riuscita dell'impianto.

La potatura del gelso è un'operazione molto importante per mantenere la salute della pianta e per ottenere una buona produzione di frutti. Se eseguita correttamente, la potatura può anche migliorare la qualità dei frutti. Durante le operazioni di potatura sarà importante individuare i rami da potare. I rami più vecchi e deboli devono essere rimossi per favorire la crescita di nuovi rami vigorosi. Inoltre, è necessario rimuovere i rami che crescono in direzioni non desiderate. In secondo luogo, è importante scegliere gli attrezzi giusti per la potatura. Infine, sarà importante assicurarsi di tagliare i rami nel modo giusto. Si consiglia di tagliare i rami a circa un terzo della loro lunghezza originale.

## Relazione Agronomica

Inoltre, è importante tagliare i rami in modo da lasciare una superficie liscia e senza sbavature. La potatura regolare può aiutare a mantenere la salute della pianta e a migliorare la qualità dei frutti.

Le lavorazioni del terreno devono essere fatte periodicamente per eliminare le erbe infestanti soprattutto nei primi periodi dell'impianto. La concimazione deve essere effettuata prima del risveglio vegetativo con una concimazione equilibrata (1:1:1) ed una eventuale con apporto di azoto se le foglie presentano un ingiallimento e un rallentamento nella crescita delle branche. Il gelso non soffre di particolari patologie ma talvolta la loro presenza può compromettere la produzione di foglia e la vita stessa della pianta. Si rinvencono attacchi di una cocciniglia (*Diaspis pentagona*) un Emittente chiamato anche "cocciniglia bianca del gelso" le cui colonie in caso di forte infestazione ricoprono le parti legnose della pianta da cui con il loro apparato succhiante sottraggono linfa facendo deperire la coltura. Facilmente controllabile con olio bianco prima del risveglio vegetativo quando non controllata facilmente dal suo nemico naturale *Prospaltella berlesei* How.

Altro insetto dannoso è l'*Hyphantria cunea*, un lepidottero la cui larva può defogliare l'albero senza poter essere protetto da trattamenti chimici che sarebbero dannosi anche per il baco da seta. Il parassita più temibile è comunque la *Fersa* del gelso provocata da un fungo *Sphaerella mori* Fuck che colpisce le foglie sulle quali compaiono macchie irregolari sparse bruno-rossastro. Le foglie diventano poi gialle e cadono precocemente. Le foglie colpite da questa crittogama non sono generalmente appetite dal baco. La presenza del fungo è controllabile con prodotti a base di rame. Altro fungo che si può insediare su colture dove c'è un certo ristagno idrico è la *Rossellinia* che provoca il marciume radicale i cui sintomi sono l'ingiallimento e la caduta precoce delle foglie, il disseccamento progressivo dei rami giovani e poi di quelli vecchi e la presenza di un abbondante micelio bianco nelle radici. Il gelso rappresenta per il momento l'unica fonte alimentare del baco. Attualmente però la disponibilità di piante per gli allevamenti si è notevolmente ridotta a causa del continuo espianto messo in pratica da chi ha abbandonato l'allevamento, per cui si rende necessario in molti casi il ricorso alla creazione di gelseti specializzati. Al fine di razionalizzare il ciclo produttivo e ridurre l'impiego di manodopera sono state abbandonate le vecchie forme di allevamento ad alto fusto consociate con altre colture, favorendo la ceppaia bassa con piante impalcate ad una altezza di 100-120 cm.

Oggi nell'ambito del recupero della tipicità dei prodotti esiste un crescente interesse per le antiche cultivar con pregevoli caratteristiche organolettiche dei frutti. Il gelso bianco rientra tra quelle colture da recuperare sia per la produzione dei frutti, la gelsi bachicoltura, l'allevamento dei ruminanti che per migliorare la qualità delle produzioni (latte, carni, ecc.). Il gelso è una coltura ecocompatibile e versatile che coinvolge diversi processi produttivi che, se bene organizzati, possono avere delle ricadute positive sull'economia e sull'ambiente. Infatti, ha notevole importanza paesaggistica, antierosiva, recupero di aree marginali, forestazione e conservazione dell'ambiente.

## 9. CONCLUSIONI

Il paesaggio agrario, come effetto della lenta stratificazione dell'attività agricola sul primitivo paesaggio naturale, in tutte le zone di antica civilizzazione ha acquisito una sua bellezza che va certamente salvaguardata. L'aspetto che ci presenta la terra nelle zone abitate non è quello originario, o *naturale*, ma quello prodotto dalla millenaria trasformazione umana per rendere il territorio più idoneo alle proprie esigenze vitali. Considerato che la prima delle esigenze vitali delle società umane è la produzione di cibo, il territorio naturale è stato convertito in territorio agrario, pertanto i paesaggi che ci presenta il pianeta sono in realtà, sulle aree abitate, paesaggi agrari.

Installazioni *ex-novo*, come in questo caso, di impianti fotovoltaici di grandi dimensioni non possono, per ovvi motivi, essere effettuate senza alcun impatto visivo nell'area in cui ricadono, e quindi senza

## Relazione Agronomica

alcuna modificazione del paesaggio. Tuttavia, gli accorgimenti posti in essere, in primo luogo il regolare svolgimento delle attività agricole nell'area di impianto ed una fascia di mitigazione ben concepita e strutturata renderanno pressoché nulla qualsiasi esternalità negativa dell'opera.

Viste le potenzialità dei sistemi agrivoltaici, molti ricercatori hanno concentrato i loro studi sull'argomento. I calcoli da loro effettuati hanno dimostrato che l'applicazione di questi sistemi può aumentare i redditi delle aziende agricole di oltre il 30%, se le perdite nella resa vengono minimizzate dalla selezione di colture adatte.

Studi in letteratura dimostrano la compatibilità tra agrivoltaico e coltivazioni erbacee ed orticole senza pregiudicare i redditi delle aziende agricole. L'ombra generata dai pannelli fotovoltaici non solo protegge le piante durante le ore più calde ma permette un consumo di acqua più efficiente. Infatti, le piante esposte direttamente al sole richiedono un utilizzo di acqua maggiore e più frequente rispetto alle piante che si trovano all'ombra dei pannelli, le quali, essendo meno stressate, richiedono un utilizzo dell'acqua moderato.

Nella presente relazione sono state analizzate le interferenze che l'intervento può generare sull'utilizzazione agricola dell'area e quindi sulle produzioni: appare evidente, anche dalla precedente analisi dei suoli agricoli, che il paesaggio agrario dell'area in oggetto e quello delle aree limitrofe non potrà subire modificazioni rilevanti a seguito dell'intervento programmato. Inoltre, l'area di intervento è destinata ad oggi ad un numero particolarmente ristretto di colture. L'intervento in programma prevede un'ampia opera di miglioramento fondiario, con notevoli risvolti nella ricerca nell'ambito delle produzioni agricole in condizioni particolari di ombreggiamento parziale, contribuendo in maniera determinante al miglioramento dell'aspetto dell'area, oltre che ad un notevole incremento del suo valore.

La transizione energetica verso fonti di generazione di energia pulita rappresenta anche un'occasione per mitigare gli effetti della crisi climatica in agricoltura, preservare la biodiversità e promuovere nuove opportunità di coinvolgimento attivo di cittadini e aziende. La costruzione dell'impianto agrivoltaico potrebbe avere effetti positivi sul piano socio-economico con la creazione di nuove opportunità occupazionali sia nella fase di cantiere che nella fase di esercizio.

Un progetto del genere, oltre alla convenienza economica, produce degli impatti socio-economici e ambientali sull'areale interessato.

### **Impatto socio-economico**

Un impianto agrivoltaico, come quello proposto nel presente progetto, che rispetta le "Linee Guida in materia di impianti Agrivoltaici" redatto dal MITE produce degli impatti sul tessuto socio-economico prevalentemente positivi poiché:

- l'innovazione tecnologica genera reddito, occupazione, capitale umano, sociale e tecnologico, nonché avvia processi di rafforzamento istituzionale;
- l'attività agricola annessa favorisce potenzialmente la nascita di nuove imprese agricole;
- l'attività offre la possibilità di occupazione stabile di diverse unità lavorative proporzionalmente alle superfici coltivate.

### **Impatto ambientale**

Per le valutazioni ambientali, i ricettori di impatto sono principalmente il suolo, le risorse idriche e la biodiversità:

- suolo, la presenza di un impianto fotovoltaico determina una riduzione di superficie coltivata equilibrata, però, dal vincolo di coltivazione del soprassuolo disponibile nel rispetto delle Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici;

---

## Relazione Agronomica

- acqua, il prelievo idrico per le coltivazioni è limitato al periodo di irrigazione di soccorso;
- biodiversità, il rispetto dei Disciplinari di Produzione Integrata e la rotazione colturale favorisce la biodiversità floro – faunistica dell’area, con particolare riguardo per gli insetti impollinatori.

Quindi in definitiva, i benefici di un impianto agrivoltaico per un’azienda agricola si riassumono in:

- aumento dei redditi aziendali;
- minore consumo di acqua per l’irrigazione, grazie ai moduli fotovoltaici che permettono un parziale ombreggiamento;
- fonte integrativa di reddito per gli agricoltori da poter reinvestire nella propria attività per aumentarne la competitività.