



REGIONE BASILICATA

Provincia di MATERA

CRACO E STIGLIANO



OGGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO, DI POTENZA PARI A 43,2 MW, NEI COMUNI DI CRACO E STIGLIANO NELLE LOCALITA' PANTANO E MANCA FIORENTINA

COMMITTENTE



wpd Calanchi s.r.l.

Viale Luca Gaurico, 9-11 - 00143 Roma (RM)
P.IVA: 16919481008

PROGETTAZIONE

Codice Commessa PHEEDRA: 23_26_EO_CRC



PHEEDRA S.r.l. Via Lago di Nemi, 90
74121 - Taranto
Tel. 099.7722302 - Fax 099.9870285
e-mail: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it

Direttore Tecnico : Dott. Ing. Angelo Micolucci

Dott. Agronomo Luigi Lupo



Luigi Lupo

REV.	DATA	ATTIVITA'	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
1	Luglio 2024	PRIMA EMISSIONE	LL	AM	VS

OGGETTO DELL'ELABORATO

RELAZIONE PEDOAGRONOMICA

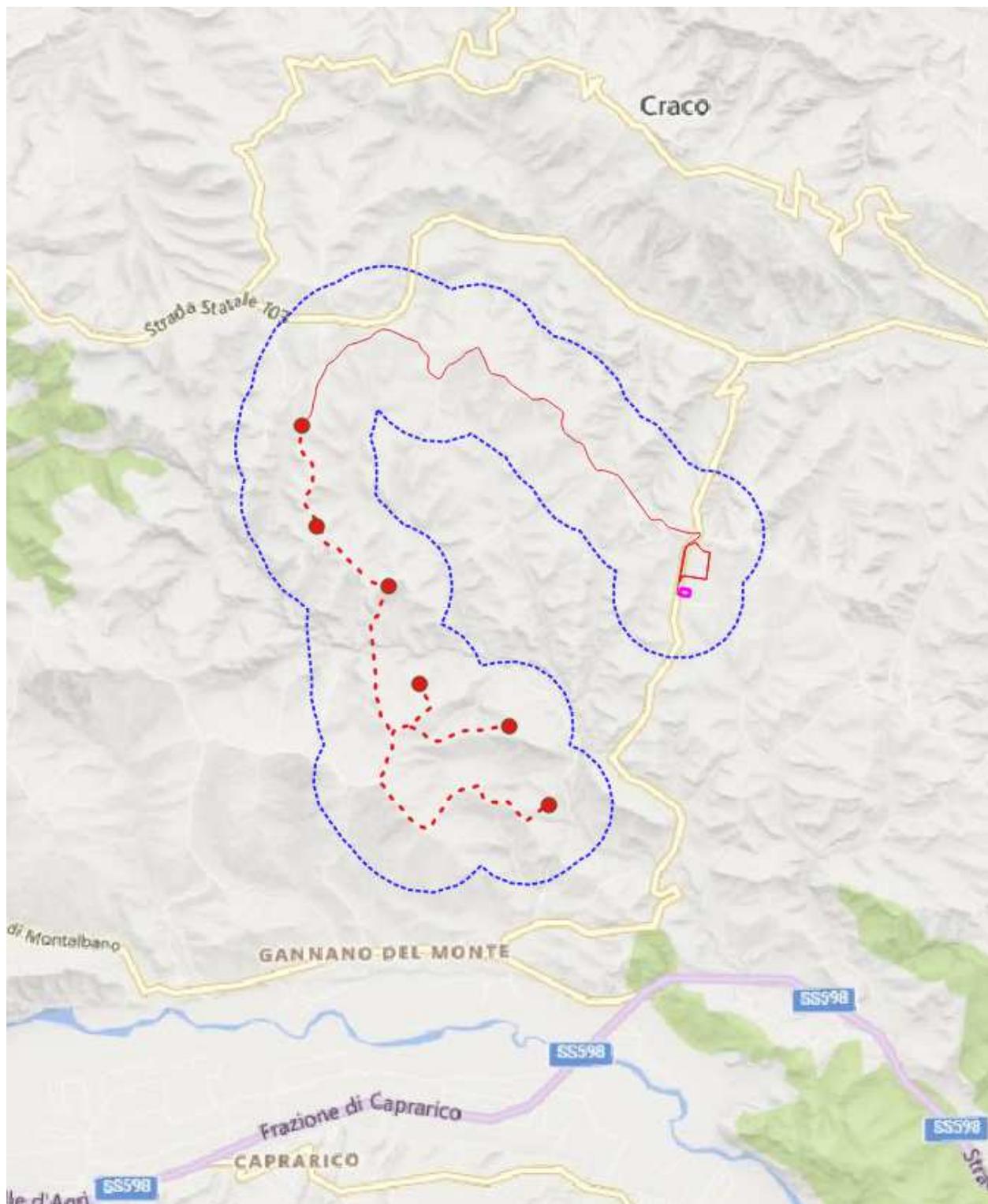
FORMATO	SCALA	CODICE DOCUMENTO					NOME FILE	FOGLI
		SOC.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.		
A4	-	CRC	AMB	REL	037	01	CRC-AMB-REL-037_01	

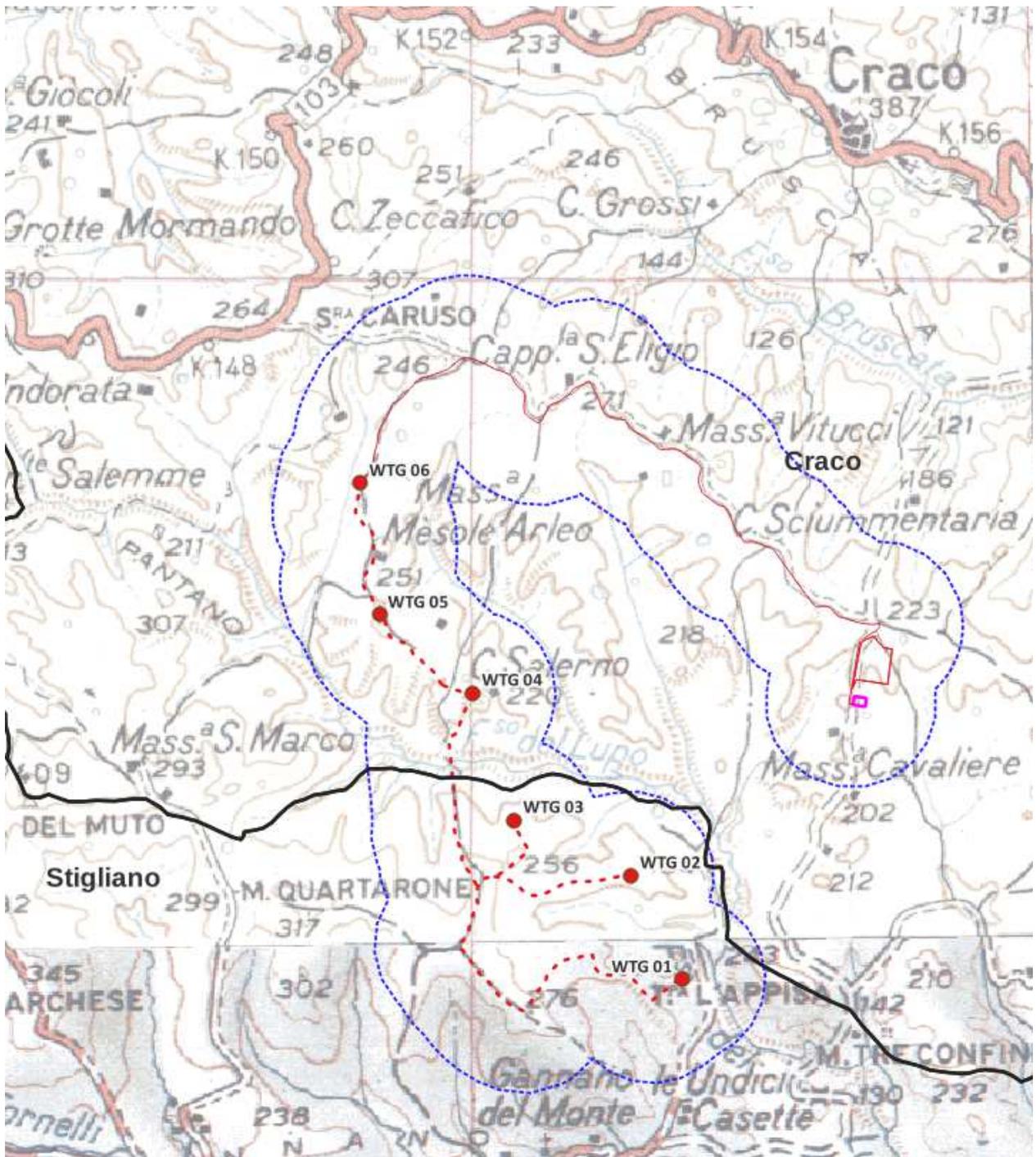
INDICE

1. Premessa
 2. Inquadramento geografico e morfologico
 3. Aspetti climatici
 4. Aspetti pedologici
 5. La vocazione agricola secondo la Land Capability Classification (LCC)
 6. Le caratteristiche strutturali dell'agricoltura del comprensorio
 7. L'uso del suolo
 8. Interferenze fra le opere e i campi coltivati
 9. Conclusioni
- Bibliografia

1. PREMESSA

Il sottoscritto Lupo Luigi Raffaele, iscritto all'ordine dei dott. Agronomi e dott. Forestali della provincia di Foggia al n. 386, ha redatto il presente studio definendo le caratteristiche pedologiche e agronomiche dell'area, nel comune di Craco (MT), definita dal buffer di 500 m dalle strutture dell'impianto eolico proposto, con l'obiettivo di determinare la compatibilità delle azioni progettuali con l'attività agricola e le eventuali interferenze della realizzazione delle opere con i campi coltivati.





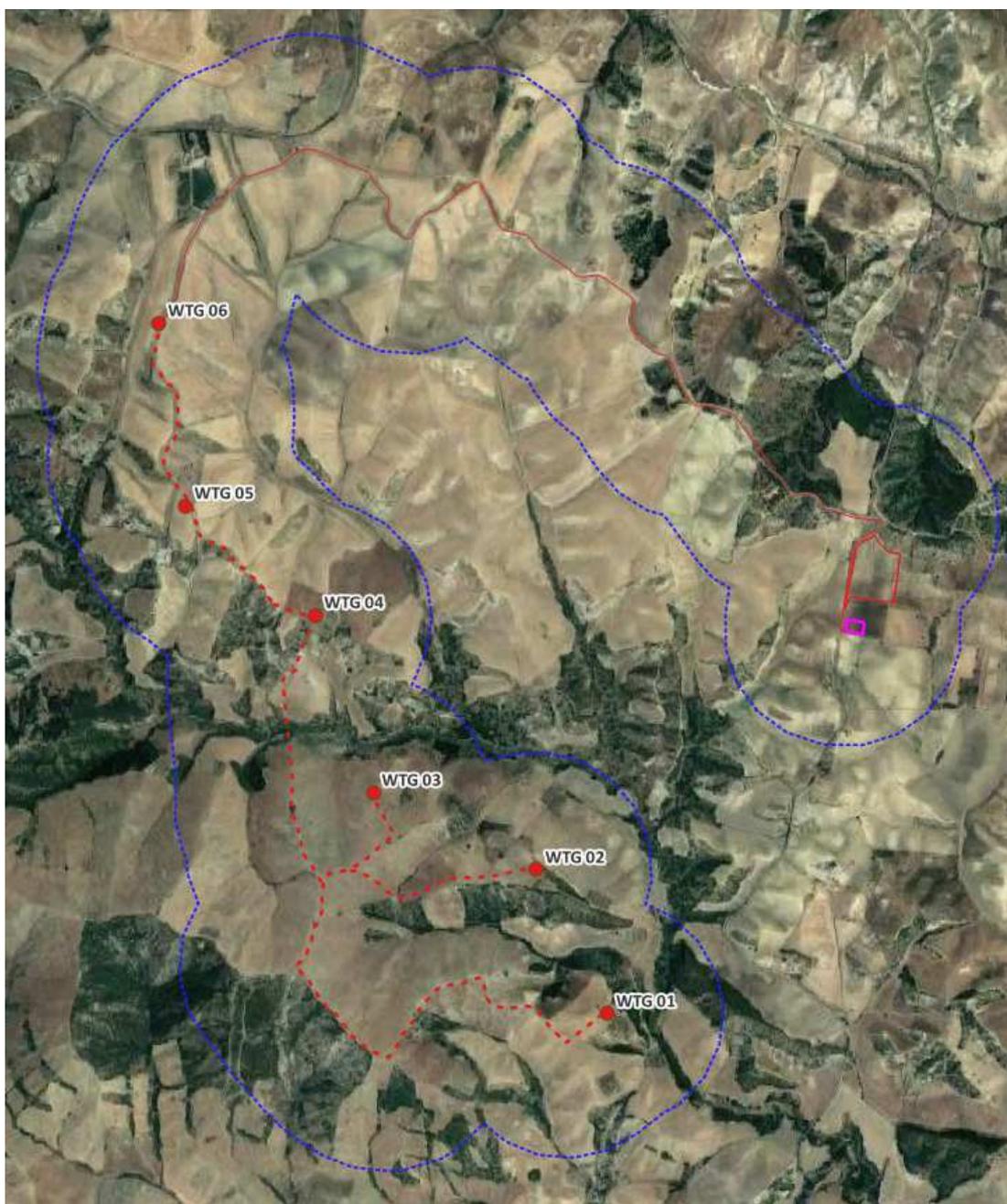
WTG in progetto (cerchi rosso) e limiti area indagine agronomica (in blu)

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E MORFOLOGICO

Le aree dell'impianto in progetto sono localizzate nel territorio dei Comuni di Craco (MT) e Stigliano (MT), nelle località *Pantano* e *Manca Fiorentina*

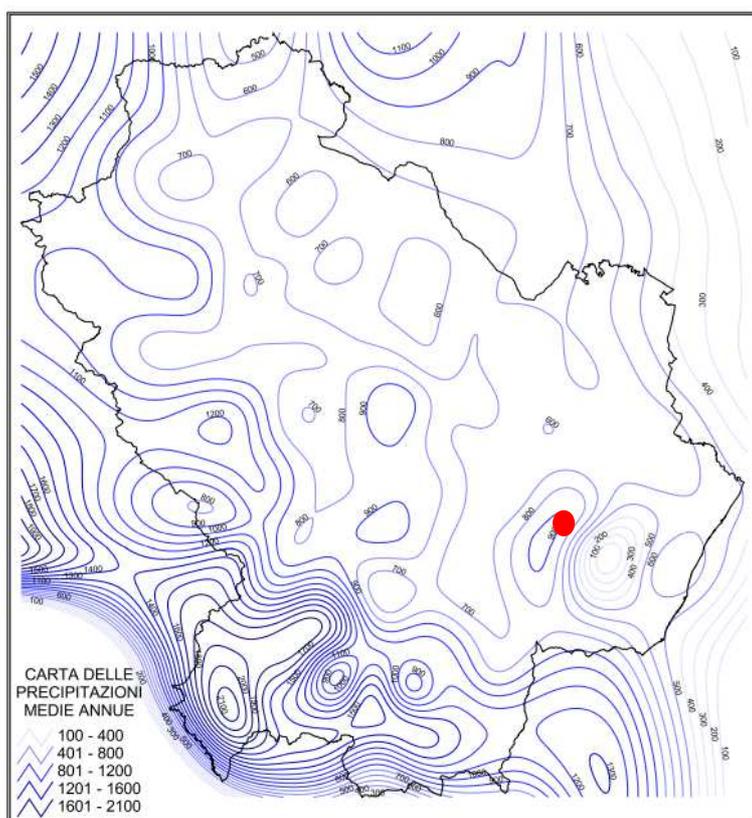
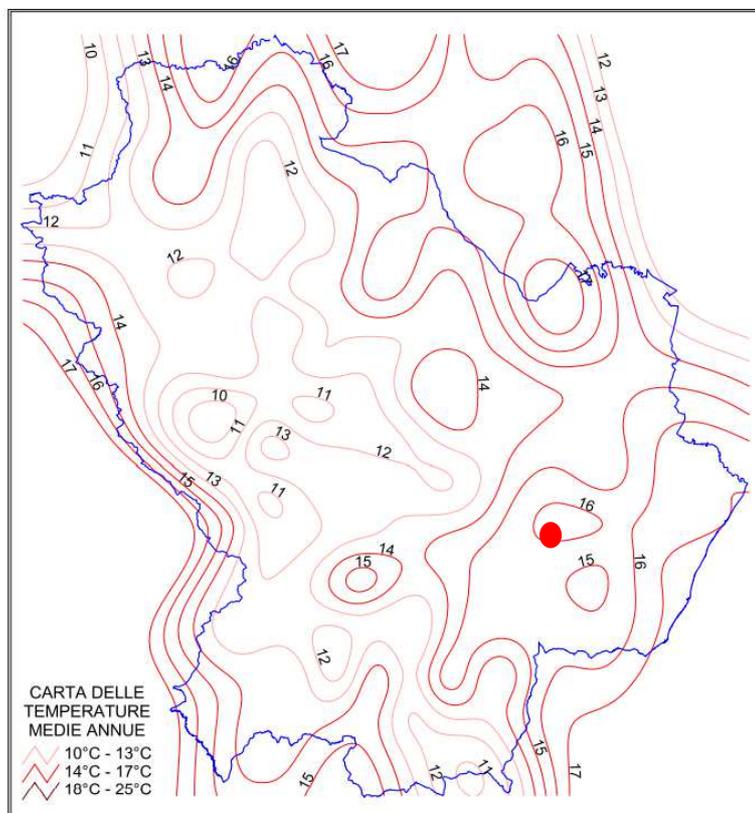
Il sito interessato dalla realizzazione dell'impianto si colloca a sud del centro abitato di Craco, in un territorio caratterizzato da lievi ondulazioni, tra diverse diramazioni del reticolo idrografico. Il territorio è caratterizzato principalmente dalla netta predominanza dei terreni argillosi, che si presentano sotto forma di calanchi con grande erodibilità del substrato e conseguente alta densità di drenaggio.

Il sito in cui verrà realizzato l'impianto risulta in gran parte coltivato prevalentemente a seminativi. Aree caratterizzate da vegetazione di origine naturale, costituite da garighe e macchie a prevalenza di lentisco e olivastro risultano essere presenti in corrispondenza dei versanti più acclivi soggetti a erosione (calanchi).



3. ASPETTI CLIMATICI

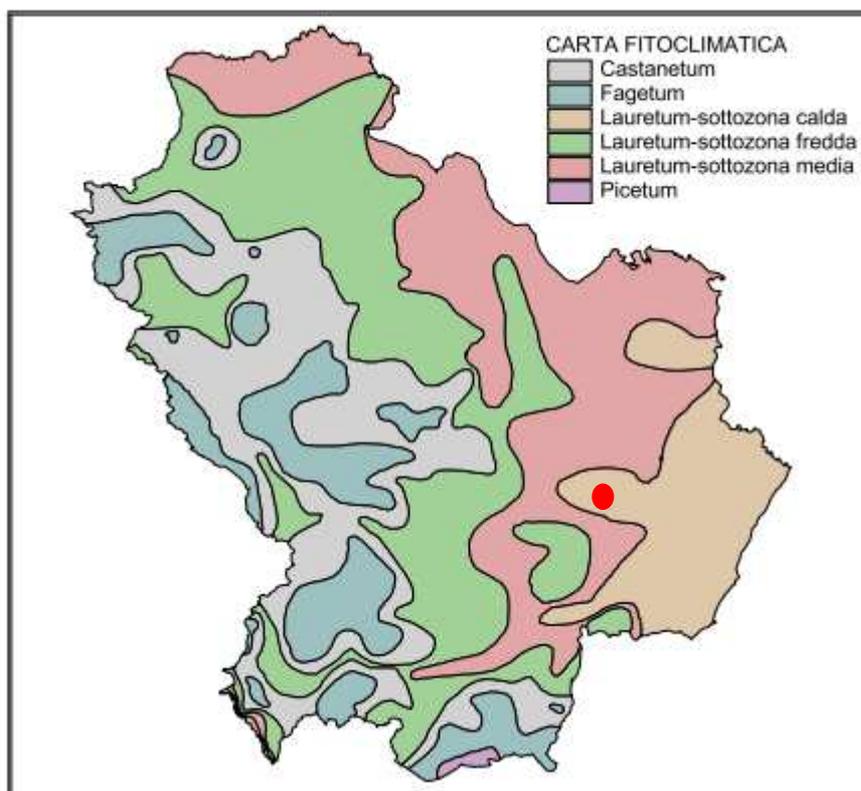
Le precipitazioni medie annue sono comprese tra 900 e 800 mm mentre le temperature medie sono comprese tra 15 e 16 °C.



Carte delle temperature medie e delle precipitazioni annue (fonte dati: Programma triennale di forestazione 2009-20011-Regione Basilicata-Dipartimento ambiente territorio e politiche della sostenibilità)

Il clima è caratterizzato piovosità annua oscillante tra 800 e 900 mm. Le precipitazioni sono concentrate prevalentemente nel periodo invernale ed autunnale e diminuiscono sensibilmente nel periodo estivo. A volte sono concentrate in pochi giorni assumendo, così, un carattere torrentizio. Le temperature medie mensili oscillano tra i 7 e i 26°C, con valori minimi nel mese di gennaio e massimi nel mese di agosto. I venti dominanti sono quelli meridionali. (Programma triennale di forestazione 2006-2008-Regione Basilicata- Dipartimento ambiente territorio e politiche della sostenibilità).

Il fitoclima, secondo Pavari (1916), è inquadrabile nel *Lauretum*-sottozona calda dove prevalgono essenze vegetazionali della macchia mediterranea.

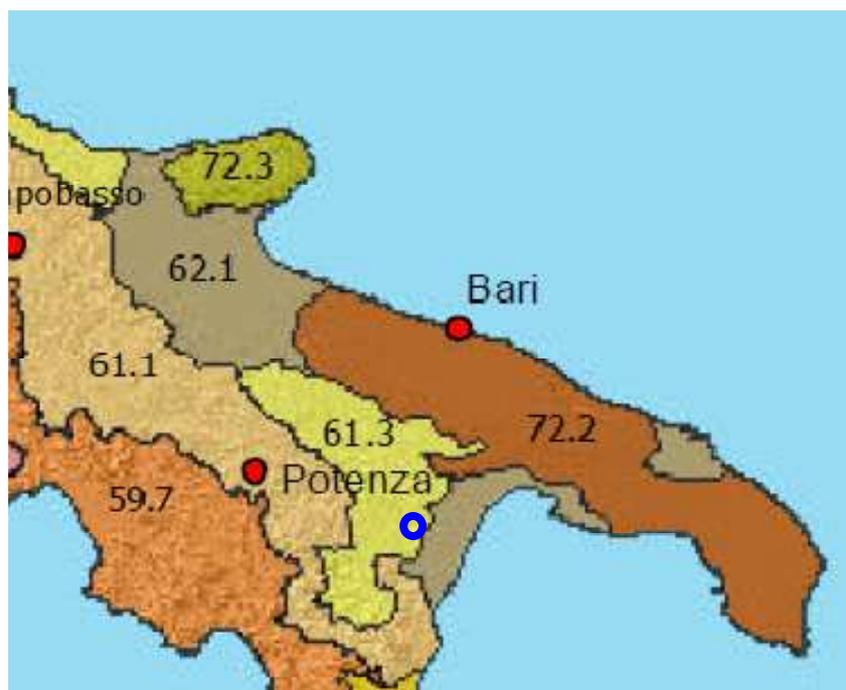


4. ASPETTI PEDOLOGICI

Ai fini del rilevamento pedologico è di fondamentale importanza la suddivisione del territorio in unità di paesaggio territoriali. Per unità di paesaggio territoriali si intendono ambiti territoriali omogenei per caratteristiche ambientali ed antropiche.

I parametri da prendere in considerazione nella suddivisione del territorio per il rilevamento pedologico sono quelli che, interagendo fra di loro, determinano la formazione del suolo cioè l'altimetria, la clivometria, l'idrografia, l'uso reale del suolo, la geolitologia e la morfologia.

Secondo il "Database georeferenziato dei suoli europei, manuale delle procedure versione 1.1", **la regione pedologica in cui ricade l'area è la 61.3.**



Carta dei suoli

Regione Pedologica 61.3

Superfici della fossa bradanica con depositi pilocenici (depositi marini, di estuario e fluviali).

Estensione : 16490 km²

Clima: mediterraneo e mediterraneo suboceanico, media annua delle temperature medie: 12,5-16°C; media annua delle precipitazioni totali: 700-1000 mm; mesi più piovosi: novembre; mesi siccitosi: luglio e agosto; mesi con temperature medie al di sotto dello zero: nessuno.

Pedoclima : regime idrico e termico dei suoli: xerico, localmente udico, termico.

Geologia principale : sedimenti marini pliocenici e pleistocenici alluvioni oloceniche.

Morfologia e intervallo di quota prevalenti : versanti e valli incluse, da 50 a 600 m s.l.m. Processi

degradativi più frequenti: regione a forte competizione tra usi diversi e per l'uso della risorsa idrica;

localizzati i fenomeni di degradazione delle qualità fisiche e chimiche dei suoli causati dall'uso irriguo di acque salmastre, generalizzato lo scarso contenuto in sostanza organica nei suoli agrari.

Suoli principali : suoli più o meno erosi e con riorganizzazione di carbonati (Eutric e Calcaric Regosols; Calcaric Cambisols; Haplic Calcisols); suoli con accumulo di argilla (Haplic e Calcic Luvisols); suoli con proprietà vertiche (Vertic Cambisols e Calcic Vertisols); suoli alluvionali (Calcaric, Eutric e Gleyic Fluvisols).

Capacità d'uso più rappresentative e limitazioni principali: suoli di 2a, 3a e 4a classe, a causa dell'elevata

erodibilità e della pendenza, subordinatamente per il tenore eccessivo di argilla o di calcare.

Processi degradativi più frequenti : suoli a discreta attitudine agricola, anche per colture intensive, ma con frequenti e arealmente diffusi fenomeni di erosione idrica superficiale e di massa, spesso dovuti ai livellamenti e agli sbancamenti operati per l'impianto delle colture arboree specializzate, in particolare vigneti, spesso non inerbiti e sistemati a rittochino; la continua erosione superficiale fa sì che molti di questi suoli abbiano contenuti di sostanza organica bassi o molto bassi; gli impianti specializzati hanno causato di frequente la perdita del paesaggio agricolo della coltura mista, e dei relativi suoli, con conseguente perdita del valore culturale paesaggistico del suolo (Costantini et al., 2001). Nelle piane alluvionali incluse tra i rilievi vengono segnalati diffusi fenomeni di concertazione di inquinanti, soprattutto nitrati.

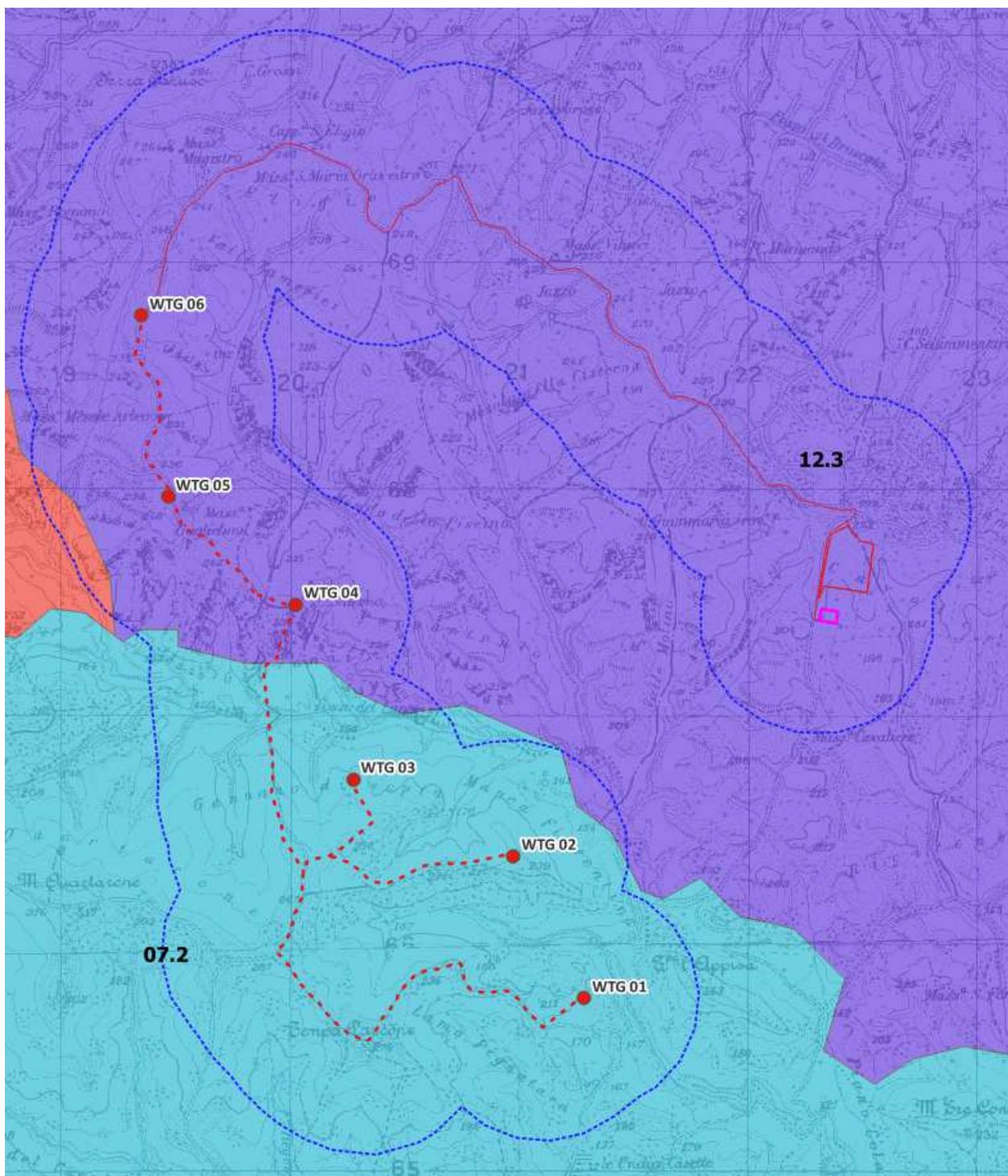
Per l'inquadramento pedologico dell'area sono stati utilizzati i dati della Carta pedologica della Regione Basilicata. In particolare, la Carta suddivide l'intero territorio regionale in 15 Province Pedologiche. Il sito dell'impianto in progetto ricade nella Provincia pedologica 11 *Suoli delle colline sabbiose e conglomeratiche della fossa bradanica*.

Provincia pedologica 12 Suoli delle colline argillose

Suoli dei rilievi collinari argillosi della fossa bradanica e del bacino di Sant'Arcangelo, su depositi marini a granulometria fine, argillosa e limosa e, subordinatamente, su depositi alluvionali o lacustri. In prevalenza sono a profilo moderatamente differenziato per redistribuzione dei carbonati e brunificazione, e hanno caratteri vertici; sulle superfici più erose sono poco evoluti e associati a calanchi.

Sulle superfici sub-pianeggianti hanno profilo differenziato per lisciviazione, redistribuzione dei carbonati, e melanizzazione.

Le quote sono comprese tra i 20 e i 770 m s.l.m. L'uso del suolo prevalente è a seminativo, subordinatamente a vegetazione naturale erbacea o arbustiva, spesso pascolata. La loro superficie totale è di 157.705 ha, pari al 15,8 % del territorio regionale



Carta pedologica (Fonte: Regione Basilicata)

Nell'area d'indagine agronomica risultano le unità pedologiche 7.2 e 12.3
 Di seguito si riportano le descrizioni e le caratterizzazioni pedologiche delle citate unità.

UNITÀ 7.2

Suoli dei rilievi collinari Suoli dei versanti medi e bassi a litologia costituita da scisti argillosi con inclusioni calcarenitiche (Argille varicolori). La morfologia è ondulata, con pendenze variabili, in prevalenza deboli o moderate; sono presenti tratti di versanti acclivi, in genere nelle posizioni altimetriche più elevate. Le quote sono comprese tra i 100 e i 1.100 m s.l.m. L'unità ha 9 delineazioni, e una superficie complessiva di 24.978 ha. L'uso del suolo è caratterizzato in prevalenza da pascoli e boschi. Le aree agricole, costituite per lo più da seminativi, sono abbastanza diffuse, soprattutto alle quote più basse.

Sugli scisti argillosi i suoli prevalenti sono moderatamente evoluti per brunificazione. I suoli Giglio hanno tessitura argillosa e hanno caratteri vertici, mentre i suoli La Manca hanno tessitura più grossolana.

UNITÀ 12.3

Suoli delle aree a morfologia complessa, caratterizzate dall'alternanza, spesso secondo una successione a cuestas, di versanti da sub-pianeggianti a moderatamente acclivi, e di versanti da acclivi a scoscesi, caratterizzati dalla notevole diffusione di calanchi.

I materiali di partenza sono depositi marini argillosi e argilloso-limosi, prevalentemente pliocenici (Argille marnose grigioazzurre); su superfici limitate possono essere presenti depositi alluvionali sabbioso-limosi.

Le quote sono comprese tra 20 e 750 m s.l.m. L'unità è costituita da 9 delineazioni, e ha una superficie complessiva di 51.590 ha. L'uso del suolo è caratterizzato dall'alternanza di aree agricole, in prevalenza seminativi, e di vegetazione naturale per lo più arbustiva ed erbacea. Nelle aree a calanchi, in gran parte denudate, affiora direttamente il substrato.

Sui versanti sub-pianeggianti o moderatamente acclivi, o comunque meno erosi, si sono formati suoli con pronunciati caratteri vertici.

Di questi, i più diffusi sono i suoli Elemosina, che hanno profilo moderatamente differenziato per iniziale redistribuzione dei carbonati e brunificazione; sulle superfici più stabili si sono formati i suoli Scelzi, che presentano una più marcata redistribuzione dei carbonati, con formazione di un orizzonte calcico poco profondo.

5. LA VOCAZIONE AGRICOLA SECONDO LA LAND CAPABILITY CLASSIFICATION (LCC)

La classificazione della capacità d'uso dei suoli (Land Capability Classification) rappresenta una valutazione delle potenzialità produttive del suolo per utilizzazioni di tipo agro-silvo-pastorale sulla base di una gestione sostenibile, cioè conservativa della risorsa stessa.

Il principale concetto utilizzato è quello della maggiore limitazione, ossia della caratteristica fisico-chimica più sfavorevole, in senso lato, all'uso agricolo. Non vengono considerate le limitazioni temporanee che possono essere risolte da opportuni interventi di miglioramento, ma esclusivamente quelle permanenti.

Tale sistema di classificazione, originariamente sviluppato da Klingebiel e Montgomery (USDA, 1961), prevede il raggruppamento dei suoli in quattro differenti livelli di dettaglio: ordine, classe, sottoclasse, unità.

Gli *ordini* sono tre: arabile, non arabile ed extra-agricolo, in dipendenza della possibilità che mostra il territorio per differenti tipi di utilizzazione agricola o extra-agricola.

Nell'ordine arabile rientrano le terre che possono essere convenientemente messe a coltura e in cui è possibile effettuare normalmente le ordinarie operazioni colturali, senza limitazione alcuna nell'uso delle macchine.

Nell'ordine non arabile rientrano quelle porzioni del territorio in cui non è conveniente o non è possibile un'agricoltura meccanizzata.

Nell'ordine extra-agricolo rientrano quelle aree che, per motivi vari, non sono idonee o non vengono destinate all'agricoltura.

Le *classi* sono designate dai numeri romani da I a VIII che indicano il progressivo aumento dei fattori limitanti e la conseguente restrizione delle scelte possibili. Le prime quattro classi afferiscono all'Ordine arabile; la V, la VI e la VII all'Ordine non arabile; l'VIII all'Ordine extra-agricolo.

Si riporta di seguito la definizione di ciascuna classe.

Suoli adatti all'agricoltura

Classe I - Suoli che presentano pochissimi fattori limitanti il loro uso; possono essere utilizzati per quasi tutte le colture diffuse nella regione, senza richiedere particolari pratiche di conservazione.

Classe II - Suoli che presentano moderate limitazioni che richiedono una opportuna scelta delle colture e/o moderate pratiche conservative.

Classe III - Suoli che presentano severe limitazioni, tali da ridurre la scelta delle colture e da richiedere speciali pratiche conservative.

Classe IV - Suoli che presentano limitazioni molto severe, tali da ridurre drasticamente la scelta delle colture e da richiedere una gestione molto accurata.

Suoli adatti al pascolo ed alla forestazione

Classe V - Suoli che pur non mostrando fenomeni di erosione, presentano tuttavia altre limitazioni difficilmente eliminabili tali da restringere l'uso al pascolo o alla forestazione o come habitat naturale.

Classe VI - Suoli che presentano limitazioni severe, tali da renderli inadatti alla coltivazione e da restringere l'uso, seppur con qualche ostacolo, al pascolo, alla forestazione o come habitat naturale.

Classe VII - Suoli che presentano limitazioni severissime, tali da mostrare difficoltà anche per l'uso silvo pastorale.

Suoli inadatti ad utilizzazioni agro-silvo-pastorali

Classe VIII - Suoli che presentano limitazioni tali da precludere qualsiasi uso agrosilvo- pastorale e che, pertanto, possono venire adibiti a fini creativi, estetici, naturalistici, o come zona di raccolta delle acque. In questa classe rientrano anche zone calanchive e gli affioramenti di roccia.

	Classi di capacità d'uso	Aumento dell'intensità d'uso del territorio →							
		Ambiente naturale	Forestazione	Pascolo			Coltivazione		
				Limitato	Moderato	Intensivo	Limitata	Moderata	Intensiva
↑ Aumento delle limitazioni e dei rischi Diminuzione dell'adattamento e della libertà di scelta negli usi ↓	I	■	■	■	■	■	■	■	■
	II	■	■	■	■	■	■	■	■
	III	■	■	■	■	■	■	■	■
	IV	■	■	■	■	■	■	■	■
	V	■	■	■	■	■	■	■	■
	VI	■	■	■	■	■	■	■	■
	VII	■	■	■	■	■	■	■	■
	VIII	■	■	■	■	■	■	■	■

Le aree campite mostrano gli usi adatti a ciascuna classe

Relazioni concettuali tra classi di capacità d'uso, intensità delle limitazioni e rischi per il suolo e intensità d'uso del territorio

CAPACITÀ D'USO DEI SUOLI (Land Capability Classification = LCC)

MODELLO INTERPRETATIVO

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

(1) è sufficiente una condizione; (2) Considerare solo la pietrosità maggiore o uguale a 7,5 cm.

(3) pH, TSB e CSC riferiti all'orizzonte superficiale; CaCO₃ al 1°m di suolo (media ponderata); è sufficiente una condizione

(4) Riferita al 1°m di suolo o alla prof utile se < a 1m; AWC non si considera se il drenaggio è lento, molto lento o impedito

(5) Quando la prof utile è limitata esclusivamente dalla falda (orizz. idromorfio) indicare la sottoclasse w.

(6) Quando la limitazione è dovuta a drenaggio rapido o moderatamente rapido, indicare la sottoclasse s.

Le sottoclassi individuano il tipo di limitazione:

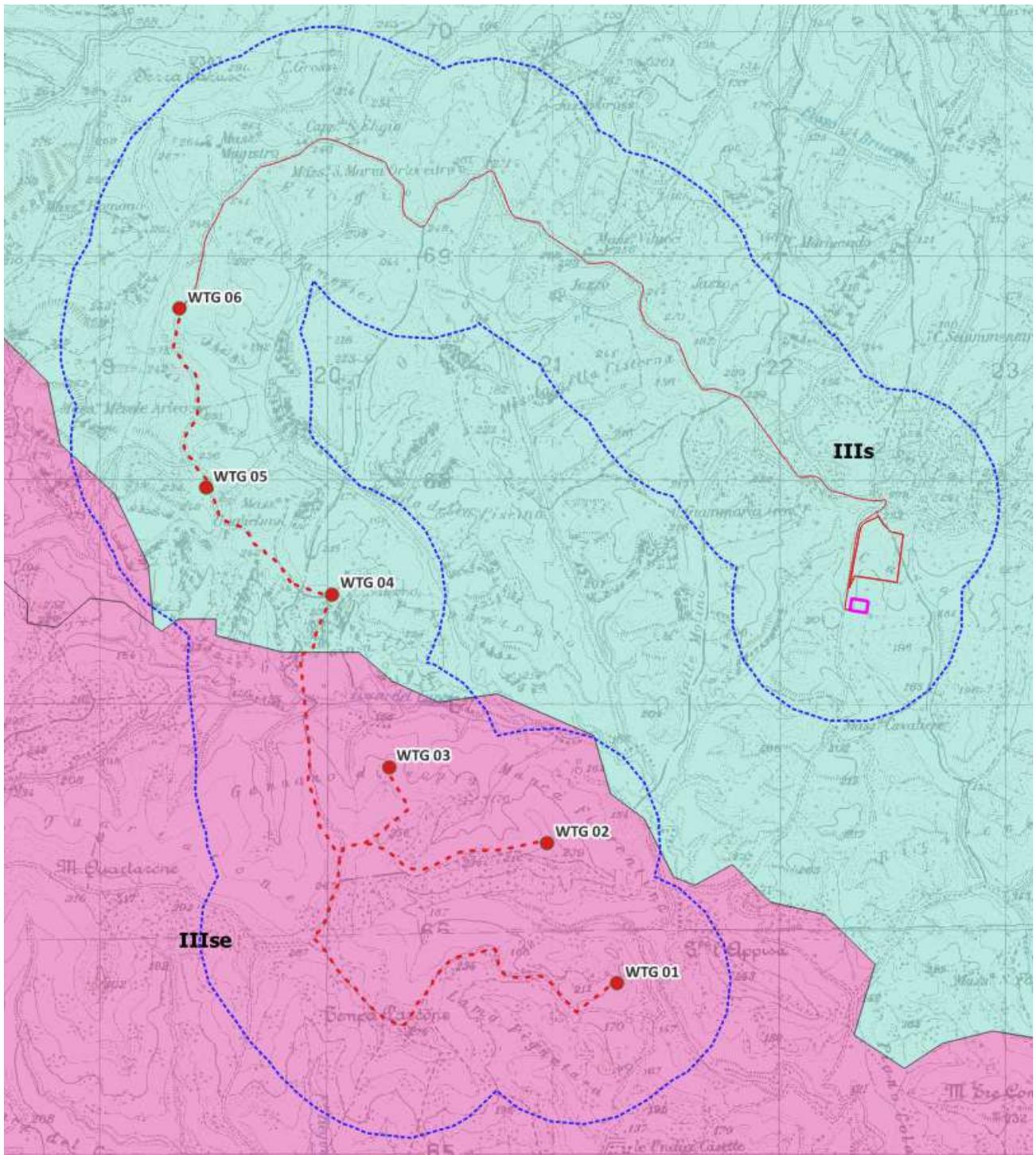
c = limitazioni legate alle sfavorevoli condizioni climatiche;

e = limitazioni legate al rischio di erosione;

s = limitazioni legate a caratteristiche negative del suolo;

w = limitazioni legate all'abbondante presenza di acqua lungo il profilo.

I suoli presenti nelle aree interessate dalle strutture dell'impianto eolico in progetto sono *Suoli adatti all'agricoltura* riferibili alla Classe III (Suoli che presentano severe limitazioni, tali da ridurre la scelta delle colture e da richiedere speciali pratiche conservative). Si tratta di limitazioni legate a caratteristiche negative del suolo (s) e al rischio erosione (e).



LCC (Fonte: Regione Basilicata)

6. LE CARATTERISTICHE STRUTTURALI DELL'AGRICOLTURA DEL COMPRESORIO

Secondo i dati del VI Censimento Generale dell'Agricoltura del 2011, a Craco sono presenti 206 aziende agricole, mentre la Superficie Agricola Totale è pari a 5378 ettari; negli ultimi cinquant'anni a livello comunale si è verificato un lieve aumento delle superfici agricole solamente nel decennio 1980-1990, accompagnato da una successiva riduzione delle stesse.

Il tipo di agricoltura comunale si caratterizza per essere per lo più di tipo estensivo, pertanto la maggior parte delle aziende ha dimensione compresa tra 20 e 50 ettari, con gran numero di aziende di superficie tra 10 e 20 ettari, superfici che consentono una certa sostenibilità economica.

Nonostante tale frammentazione aziendale, i dati comunali evidenziano che la distribuzione della superficie è spostata principalmente nelle due classi di aziende di dimensioni compresa tra 10 e 50 ha e superiori ai 50 ha.

La Superficie Agricola Utilizzata (SAU), che costituisce la superficie investita ed effettivamente utilizzata in coltivazioni propriamente agricole, è di 5067 ettari. L'andamento della SAU rispecchia quello della Superficie Agricola Totale, mostrando una costante decrescita e un picco nel decennio '80-'90 nell'agro comunale.

Riguardo alla forma di conduzione, nella maggior parte delle aziende agricole si rileva una forma di conduzione diretta da parte del titolare e con manodopera esclusivamente familiare, con modesta presenza di aziende che fanno ricorso saltuariamente a manodopera extrafamiliare, e scarsa diffusione di imprese che affidano il lavoro parzialmente o esclusivamente a salariati.

Le colture principali

Nell'ambito delle 206 aziende ben 177 includono aziende con seminativi, ricoprendo una superficie di 3695 ha.

L'agricoltura comunale si caratterizza per un ordinamento prevalentemente costituito da seminativi; infatti, seppure nel 36% delle aziende sono presenti colture arboree, la ripartizione per utilizzazione del terreno evidenzia che la maggior parte della superficie delle aziende è occupata dai seminativi con il 72%, mentre il 24% è rappresentata da prati permanenti e pascoli, solo il 4% dalle legnose agrarie, e una quota pressoché trascurabile è destinata ad orti familiari.

Il confronto con i dati regionali e con quelli della provincia di Matera consente di rilevare differenze di utilizzazione dei terreni in relazione ad una maggiore superficie destinata ai seminativi e minore riservata alle legnose agrarie, nel territorio comunale di Craco.

Nell'ambito dei seminativi, il numero di aziende con coltivazioni di cereali da granella è pari a 100 con una superficie di 1807 ha, mentre 3 aziende producono legumi (101 ha) ed 8 (282 ha) applicano l'avvicendamento con foraggere. Circa 1500 ha di terreni sono destinati a riposo, mentre i prati e i pascoli permanenti sono diffusi su circa 1146 ha in 72 aziende. Tali dati confermano il carattere altamente estensivo dell'agricoltura comunale, in cui la coltura di cereali è predominante, in rotazione con il maggese o con colture leguminose o foraggere; gli orti a carattere familiare coprono totalmente una superficie di 3 ettari, con 21 aziende, mentre l'orticoltura specializzata è praticata da 2 sole aziende che coltivano poco meno di 20 ettari.

Inoltre vi è una buona porzione di territorio occupata da prati e pascoli permanenti, con funzione principale di pascolamento da parte di capi di bestiame, che costituiscono il 24% della SAU delle aziende.

In particolare, riportando il numero di aziende suddivise per le tipologie di colture presenti nell'ambito dei seminativi, si può evidenziare la predominanza di quelle con la presenza di cereali e di terreni a riposo; infatti, l'attuale orientamento di politica agricola comunitaria e regionale, incentiva l'adozione, negli ordinamenti cerealicoli, di rotazioni biennali con colture miglioratrici o maggese; inoltre, la mancanza di alternative colturali ai cereali, a causa della bassa redditività delle colture leguminose, fa propendere gli imprenditori per la rotazione con il maggese o addirittura per la non coltivazione, finanziata anche da specifiche misure del Piano di Sviluppo Rurale, e ciò potrebbe giustificare la presenza di una ampia superficie a riposo. Come detto, le foraggere avvicendate sono presenti su discrete superfici comunali, rappresentando l'8% della SAU a seminativi. Una certa importanza è posseduta dalle leguminose da granella, con il 3% dei seminativi.

Per quanto riguarda, invece, le coltivazioni legnose agrarie presenti nel Comune di Craco, la superficie totale destinata a queste colture è pari a 223 ettari. Il numero di aziende con coltivazioni legnose assomma a 151 unità; di queste, ben 148 includono oliveti (165 ha). Tra le colture legnose infatti l'olivo è di gran lunga la specie più rappresentata, molto presente nel paesaggio agricolo comunale con allevamenti estensivi in regime di aridocoltura, e sesti d'impianto molto larghi.

Nelle zone pianeggianti a ridosso del fiume Cavone e del torrente Bruscata, dove c'è quindi disponibilità irrigua, sono presenti diversi frutteti (soprattutto pescheti ed albicoccheti su 32 ha) ed agrumeti specializzati (15 ha).

Risulta praticamente assente la coltivazione della vite; solamente 2 aziende destinano a questa specie meno di 1 ettaro.

Infine, sono presenti nell'agro comunale due aziende che praticano l'arboricoltura da legno, per un totale di 20 ettari, e ben 17 aziende con boschi annessi (57,5 ha).

Una sola azienda, invece, ha delle colture ortive protette in serra (0,3 ha), mentre non è presente alcuna azienda che coltivi specie con fini energetici. Questi ultimi dati sono in netto contrasto con i dati medi regionali, risultando inferiori.

Risorse idriche

La superficie che beneficia di intervento irriguo è molto limitata, i dati evidenziano infatti un'area pari a 89 ettari in regime irriguo, e un numero di aziende che utilizzano la risorsa irrigua pari al 9% del totale delle aziende agricole. Il dato scende ancor più se si passa a considerare la superficie irrigata, che risulta essere appena il 2% della SAU.

A livello comunale, la risorsa irrigua viene utilizzata per il 50% su superfici a seminativo e per l'altra metà su legnose agrarie. L'intervento irriguo interessa un'unica azienda che coltiva i cereali autunno-vernini, di 30 ettari. Per ciò che riguarda le colture arboree in regime irriguo, esse sono rappresentate dall'olivo (17 ha), dagli agrumi (14 ha) e da altri fruttiferi (13 ha). Seguono le ortive in piena aria con circa 10 ha e le foraggere avvicendate con 4 ha.

I sistemi irrigui maggiormente impiegati sono quello per aspersione, su una superficie di 62 ettari (12 aziende) e a seguire la microirrigazione, su 12 ettari (6 aziende).

Gli allevamenti

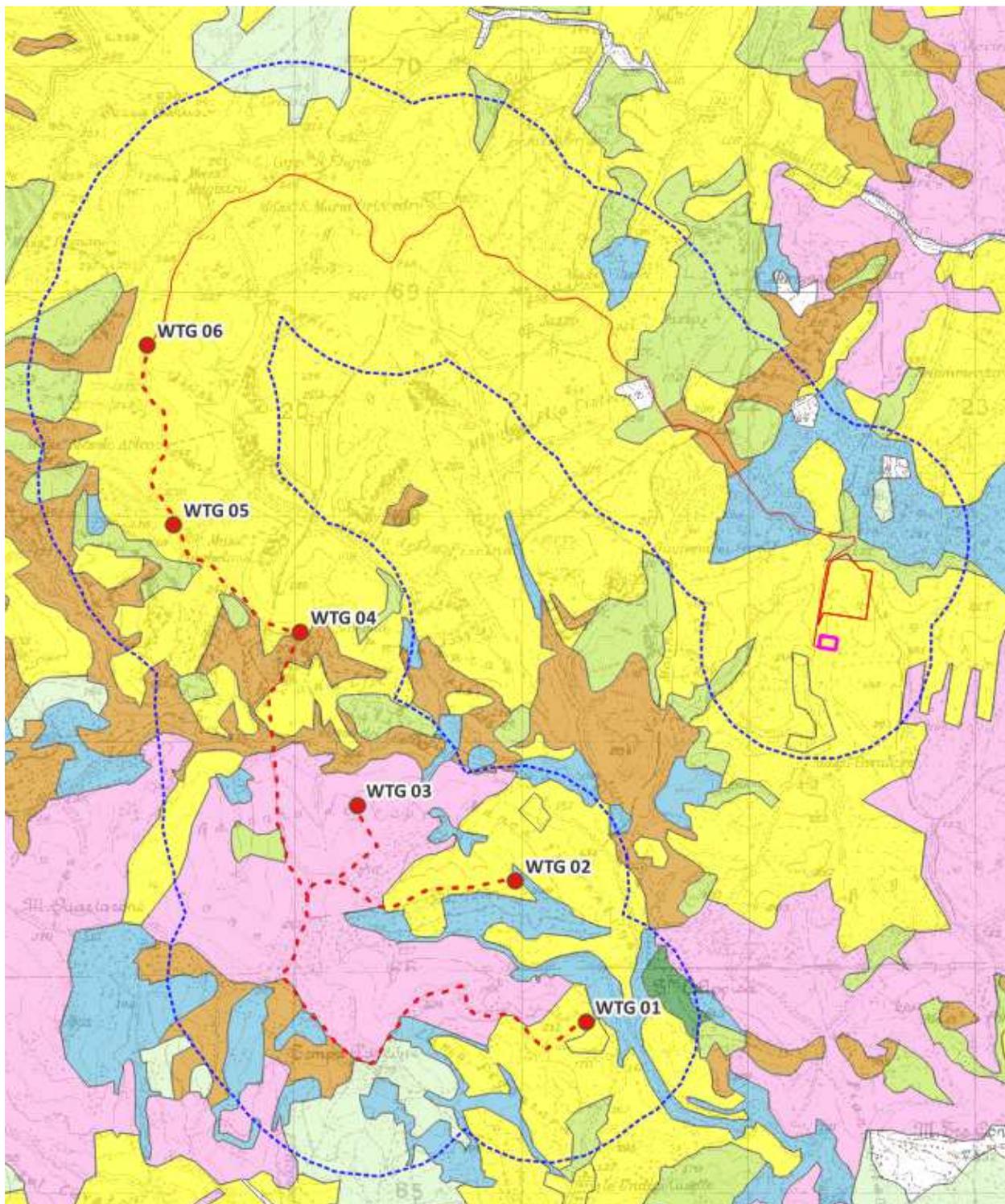
Nel Comune di Craco (Censimento 2011) sono stati censiti 4 allevamenti di bovini (100 capi), 2 di vacche da latte (4 capi), 7 di ovini (2320 capi), 4 di caprini (648 capi), 2 di suini (79) e 2 di avicoli (50 capi).

Dal confronto del numero di aziende per tipologie di allevamento zootecnico negli anni 1990-2010 si osserva un decremento per tutte le specie ad eccezione dei bovini, per i quali si riscontra un aumento delle aziende; da rilevare che negli ultimi anni anche il settore lattiero caseario ha incontrato forti difficoltà per effetto delle problematiche legate alle quote latte e ai prezzi dei prodotti. I dati registrati nell'ultimo trentennio relativamente al numero di capi d'allevamento indicano il decremento di unità per quasi tutte le tipologie; escludendo infatti il numero di capi dei bovini e dei suini, che sono aumentati rispettivamente del 60% e 12%, tutti gli altri allevamenti hanno visto nell'ultimo decennio un decremento di unità; in termini assoluti. Tuttavia, le tipologie maggiormente presenti sul territorio sono rappresentate ad oggi dagli ovini e dai caprini.

Prodotti di qualità

Il territorio del Comune di Craco, infine, rientra nelle aree di produzione di prodotti tipici, quali: il "Peperone di Senise" IGP e il "Canestrato di Moliterno" IGP. Al riguardo, si evidenzia che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non interesserà aree caratterizzate dalla presenza di coltivazioni i cui prodotti potrebbero essere impiegati nelle produzioni di qualità.

1111, tessuto residenziale continuo antico e denso	2121, seminativi semplici in aree irrigue
1112, tessuto residenziale continuo, denso più recente e basso	2123, colture orticole in pieno campo in serra e sotto plastica in aree irrigue
1113, tessuto residenziale continuo, denso recente, alto	221, vigneti
1121, tessuto residenziale discontinuo	222, frutteti e frutti minori
1122, tessuto residenziale rado e nudeiforme	223, uliveti
1123, tessuto residenziale sparso	224, altre colture permanenti
1211, insediamento industriale o artigianale con spazi annessi	231, superfici a copertura erbacea densa
1212, insediamento commerciale	241, colture temporanee associate a colture permanenti
1213, insediamento dei grandi impianti di servizi pubblici e privati	242, sistemi colturali e particellari complessi
1214, insediamenti ospedalieri	243, aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali
1215, insediamento degli impianti tecnologici	244, aree agroforestali
1216, insediamenti produttivi agricoli	311, boschi di latifoglie
1217, insediamento in disuso	312, boschi di conifere
1221, reti stradali e spazi accessori	313, boschi misti di conifere e latifoglie
1222, reti ferroviarie comprese le superfici annesse	314, prati alberati, pascoli alberati
1223, grandi impianti di concentrazione e smistamento merci	321, aree a pascolo naturale, praterie, incolti
1224, aree per gli impianti delle telecomunicazioni	322, cespuglieti e arbusteti
1225, reti ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto dell'energia	323, aree a vegetazione sclerofilla
123, aree portuali	3241, aree a ricolonizzazione naturale
124, aree aeroportuali ed eliporti	3242, aree a ricolonizzazione artificiale (rimboschimenti nella fase di novelleto)
131, aree estrattive	331, spiagge, dune e sabbie
1321, discariche e depositi di cave, miniere, industrie	332, rocce nude, falesie e affioramenti
1322, depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli	333, aree con vegetazione rada
1331, cantieri e spazi in costruzione e scavi	334, aree interessate da incendi o altri eventi dannosi
1332, suoli rimaneggiati e artefatti	411, paludi interne
141, aree verdi urbane	421, paludi salmastre
1421, campeggi, strutture turistiche ricettive a bungalows o simili	422, saline
1422, aree sportive (calcio, atletica, tennis, etc)	5111, fiumi, torrenti e fossi
1423, parchi di divertimento (acquapark, zoosafari e simili)	5112, canali e idrovie
1424, aree archeologiche	5121, bacini senza manifeste utilizzazioni produttive
143, cimiteri	5122, bacini con prevalente utilizzazione per scopi irrigui
2111, seminativi semplici in aree non irrigue	5123, acquacolture
2112, colture orticole in pieno campo in serra e sotto plastica in aree non irrigue	521, lagune, laghi e stagni costieri
	522, estuari



Habitat

- 15.83-Aree argillose ad erosione accelerata
- 32.211-Macchia bassa a olivastro e lentisco
- 34.5-Prati aridi mediterranei
- 34.6-Steppe di alte erbe mediterranee
- 38.1-Prati concimati e pascolati; anche abbandonati e vegetazione postcolturale
- 45.31A-Leccete sud-italiane e siciliane
- 82.1-Seminativi intensivi e continui

Carta della Natura della Basilicata (ISPRA, 2013)

Di seguito si riportano le classificazioni dell'aree delle strutture dell'impianto FV secondo *Corine Land Cover IV livello 2018* e la *Carta della Natura della Basilicata* (ISPRA, 2013).

WTG con piazzola e area di cantiere n.	CORINE IV livello 2018	Carta della Natura della Basilicata (2013)	Uso del suolo attuale
1	Seminativo semplice in aree irrigue	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Seminativo e vegetazione post-culturale
2	Seminativo semplice in aree irrigue	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Seminativo e vegetazione post-culturale
3	Seminativo semplice in aree irrigue	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	vegetazione post-culturale
4	Seminativo semplice in aree irrigue	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Seminativo e vegetazione post-culturale
5	Seminativo semplice in aree irrigue	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Seminativo e vegetazione post-culturale
6	Seminativo semplice in aree irrigue	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Seminativo e vegetazione post-culturale

Relativamente alle opere di connessione,

Cavidotto esterno di collegamento	Seminativo semplice in aree irrigue	Seminativi intensivi e continui	Prevalentemente viabilità; alcuni tratti su seminativi e vegetazione post-culturale
Stazione Elettrica	Seminativo semplice in area non irrigua	Seminativi intensivi e continui	vegetazione post-culturale
Stazione Elettrica TERNA	Seminativo semplice in area non irrigua	Seminativi intensivi e continui	Seminativo

Uso attuale del suolo nell'area dell'impianto

A seguito di sopralluogo, nelle aree definite mediamente dal buffer di 500 m dalle strutture pannellate dell'impianto fotovoltaico proposto, sono state rilevate le seguenti tipologie colturali:

- seminativi;
- oliveto;
- praterie post-colturali;
- garighe e macchie.

La maggior parte della superficie coltivata è caratterizzata dalla presenza di seminativi, in rotazione con il maggese o con colture leguminose o foraggiere.

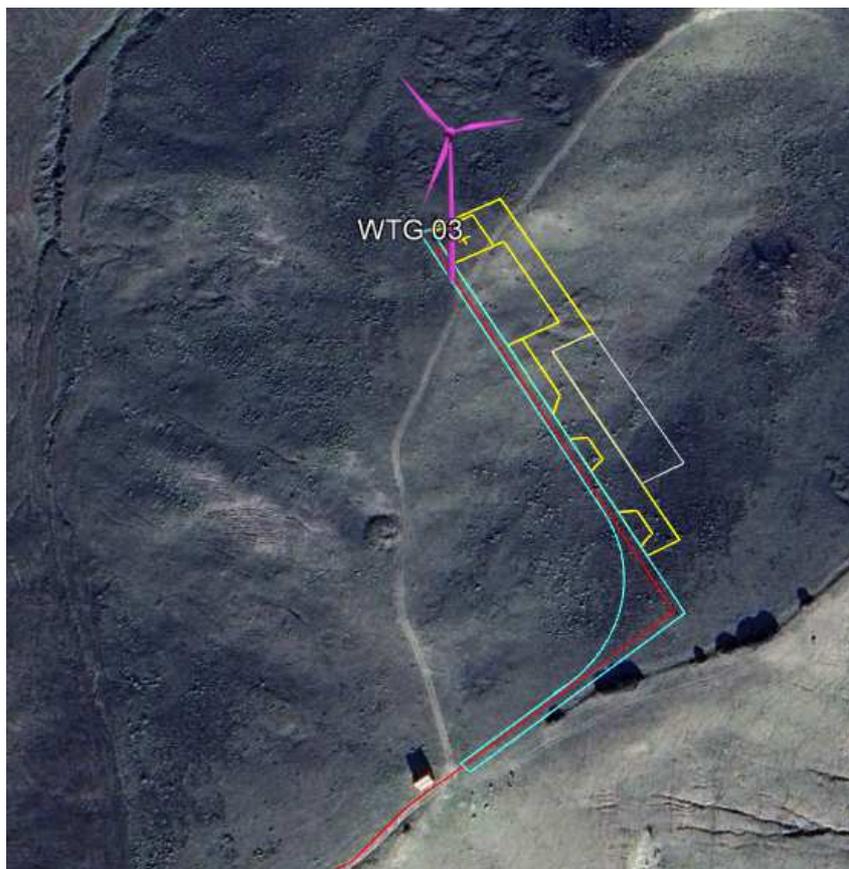
Gli oliveti, sono allevati generalmente a vaso policonico, con sesto d'impianto variabile da 5x5, 6x8 a 10-10 m.



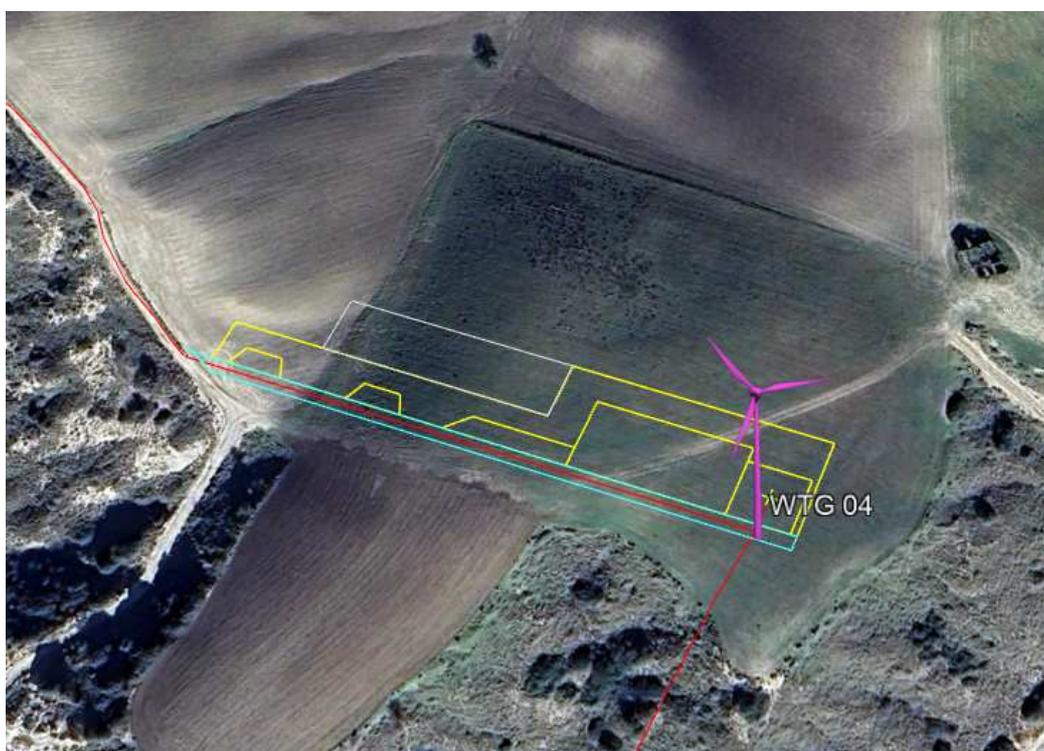
Sito di installazione WTG 01 (Ortofoto 03/02/2023 - Google Earth)



Sito di installazione WTG 02 (Ortofoto 03/02/2023 - Google Earth)



Sito di installazione WTG 03 (Ortofoto 03/02/2023 - Google Earth)



Sito di installazione WTG 04 (Ortofoto 03/02/2023 - Google Earth)



Sito di installazione WTG 05 (Ortofoto 03/02/2023 - Google Earth)



Sito di installazione WTG 06 (Ortofoto 03/02/2023 - Google Earth)



Siti di realizzazione della SE (in rosso e della SE TERNA (in giallo) (Ortofoto 03/02/2023 - Google Earth)

Di seguito si riportano alcune immagini dei campi coltivati nell'area dell'indagine agronomica.







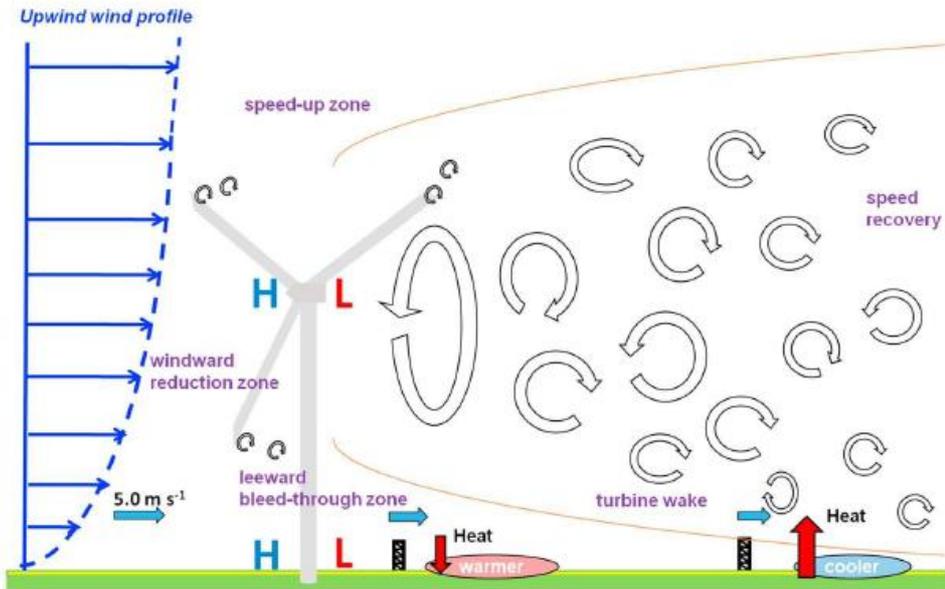
8. INTERFERENZE FRA LE OPERE E I CAMPI COLTIVATI

I campi coltivati risulterebbero interessati dai complessivi 10 aerogeneratori. Le aree coltivate interessate dall'impianto non accuserebbero impatti negativi. Infatti, uno studio pluriennale condotto dal Professore di agronomia e scienze geologiche e atmosferiche della **Iowa State University, Gene Takle** ha valutato i **benefici della turbolenza atmosferica, anche indotta dalla rotazione di grandi aerogeneratori eolici, sul suolo e sulle coltivazioni agricole praticate in prossimità di parchi eolici** (*Toward understanding the physical link between turbines and microclimate impacts from in situ measurements in a large wind farm*, 2016). Tale studio ha evidenziato che le grandi turbine eoliche, durante il loro funzionamento, con la creazione di turbolenze dell'aria indotte dalla loro rotazione, possono aiutare la crescita delle piante, agendo su variabili come concentrazione di CO₂, temperatura al suolo oltre ad altri benefici effetti. Takle e il suo team di ricerca ha installato torri anemometriche e postazioni meteorologiche in prossimità di parchi eolici tra le cittadine di Radcliffe e Colo, con le quali ha monitorato i principali parametri anemometrici e meteorologici nel periodo dal 2010 al 2013, quali velocità e direzione del vento, turbolenza, temperatura e umidità dell'aria, precipitazioni. Un monitoraggio effettuato con l'obiettivo di cercare di descrivere il rapporto ed i riflessi della turbolenza creata dalle turbine eoliche e le condizioni al suolo, dove sono praticate le coltivazioni agricole.

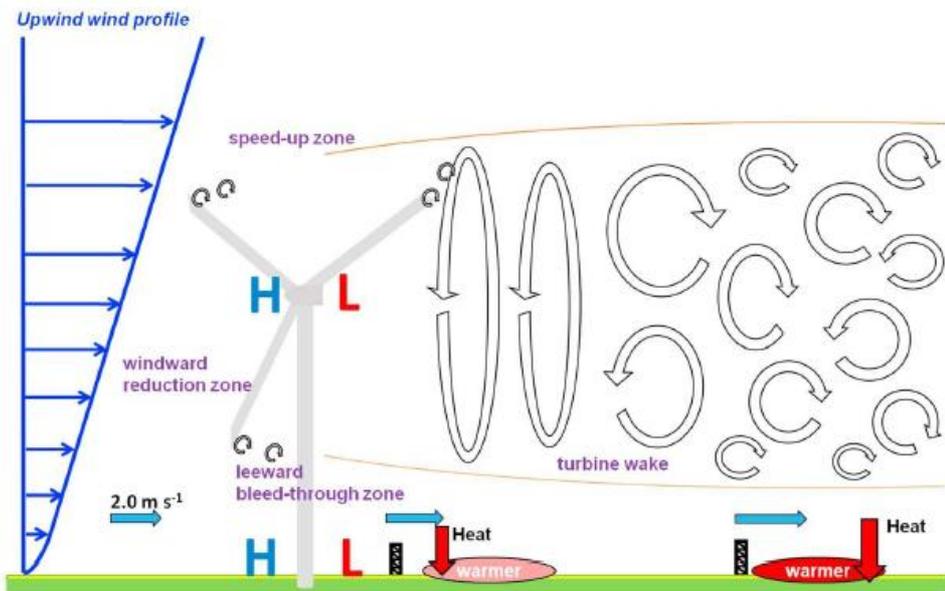
L'elaborazione dei dati raccolti evidenzerebbe che l'effetto del funzionamento degli aerogeneratori determinerebbe al suolo, intorno alle colture, circa mezzo grado più fresco durante il giorno e mezzo grado più caldo durante la notte. Dalla valutazione del nuovo contesto microclimatico, sarebbero favorite in particolare le coltivazioni praticate. La rotazione dei grandi aerogeneratori provoca infatti una miscelazione dell'aria a differenti altezze nei bassi strati atmosferici, fino a 100 m ed oltre dal piano di campagna, producendo anche il benefico effetto di contribuire ad asciugare la superficie fogliare delle colture, minimizzando la formazione di funghi nocivi e muffe sulle colture stesse. Lo studio evidenzerebbe poi un miglioramento del processo fotosintetico, rendendo disponibile per le colture una maggiore quantità di CO₂.

Un altro studio (*Microclimate effects of wind farms on local crop yields*, 2019) ha preso in considerazione un nuovo effetto dei parchi eolici: l'impatto del microclima sulle rese delle colture. Utilizzando i dati sulle colture e sulla capacità eolica a livello di contea degli Stati Uniti, sono stati esaminati gli effetti della rotazione delle turbine eoliche sulle rese delle colture, controllando le caratteristiche variabili nel tempo. È risultato evidente che le aree con un maggiore sviluppo dell'energia eolica hanno registrato anche un aumento delle rese delle coltivazioni, tanto che 100 MW aggiuntivi di capacità eolica aumentano le rese dell'area di circa l'1%.

(a) DAY



(b) NIGHT



Gene Takle, 2016

Interferenze per la costruzione delle piazzole

Nella fase di cantiere le aree necessarie per l'allestimento di ciascun aerogeneratore si estenderanno in totale su circa 3,7 ha. A montaggio ultimato, con il ripristino, l'area occupata si ridurrà, per ciascun aerogeneratore, solo a quella di 1.600 m², quale piazzola definitiva occorrente per il periodo di vita del campo. L'area complessivamente occupata dalle piazzole definitive sarà pari a 9.600 m².

La tipologia di fondazione adottata comunque assicurerà la possibilità di conseguire un agevole ripristino geomorfologico e vegetazionale dei luoghi in particolare l'intera struttura di fondazioni sarà completamente interrata e ricoperta di terreno vegetale dello spessore non inferiore a 1,50 metro in modo da permettere il ripristino delle coltivazioni agricole in essere nel territorio.

La tipologia di fondazione adottata comunque assicurerà la possibilità di conseguire un agevole ripristino geomorfologico e vegetazionale dei luoghi in particolare l'intera struttura di fondazioni sarà completamente interrata e ricoperta di terreno vegetale dello spessore non inferiore a 1,00 metro in modo da permettere il ripristino delle coltivazioni agricole in essere nel territorio.

Gli aerogeneratori le relative piazzole saranno ubicati esclusivamente su campi coltivati a seminativi avvicendati. Nell'area dove verranno realizzate le strutture dell'impianto in progetto non sono state rilevate produzioni agricole di qualità (produzioni a marchio Igp, Igt, Doc, Dop) né uliveti monumentali ai sensi della L.R. 14/2007 e ss.mm.ii.

Interferenze per la realizzazione della viabilità di servizio

Si prevedono tratti di adeguamento alla viabilità interpodereale esistente e la creazione di nuova viabilità, per l'accesso alle singole piazzole; si prevede la creazione di circa 2.400 m di nuova viabilità. La larghezza massima della carreggiata è contenuta in circa 5 m; è prevista una pavimentazione permeabile tipo macadam; sono previste canalette drenanti al fine di regimare le precipitazioni meteoriche che interessano le superfici transitabili. I nuovi tratti di viabilità saranno realizzati su terreni agricoli coltivati a seminativi avvicendati. L'area occupata dalla nuova viabilità è stimata essere pari a circa 12.000 m².

Interferenze per la realizzazione dei cavidotti interrati

Con partenza dalla cabina di macchina di ogni aerogeneratore sarà realizzata una linea elettrica interrata in cavo che trasporterà l'energia prodotta fino alla sottostazione di allaccio e consegna dell'energia elettrica prodotta al gestore della rete nazionale. Il tracciato delle linee in cavo interrato segue per la quasi totalità la rete viaria interna dell'impianto e quella esistente esternamente allo stesso; la scelta prioritaria di tracciato sarà quella di minimizzare gli impatti sul territorio; il tracciato è stato individuato seguendo il percorso delle strade di accesso e di collegamento; sarà realizzato per quanto possibile rettilineo e parallelo al ciglio stradale. Non si verificherà ulteriore sottrazione di terreno coltivabile.

In fase di cantiere potrebbero verificarsi danneggiamenti agli elementi arbustivi e arborei presenti ai margini dei tracciati. Pertanto, dovrà essere prevista l'adozione di misure di protezione delle chiome, dei fusti e degli apparati radicali di tali elementi vegetanti.

9. CONCLUSIONI

In conclusione si ritiene che l'impianto eolico in progetto sia compatibile con l'uso produttivo agricolo dell'area in quanto:

- la sottrazione di terreno coltivabile, causata dalla realizzazione delle piazzole, sarà pari a circa 0,96 ha, sulla restante superficie non ci saranno limitazioni all'effettuazione delle operazioni colturali necessarie allo svolgimento delle attività agricole, in quanto le fondazioni saranno posizionate almeno 1,5 m al di sotto del piano di campagna, garantendo un idoneo franco di coltivazione; tutti i cavidotti saranno interrati e seguiranno la viabilità;
- i tratti di nuova viabilità di accesso comporteranno la sottrazione di circa 1,2 ha terreno coltivabile;
- i cavidotti interrati saranno realizzati lungo la viabilità e in fase di cantiere si provvederà a proteggere le eventuali piante arboree ed arbustive presenti ai margini dei tracciati;
- nelle aree interessate dalle opere in progetto non sono presenti piante di ulivo monumentali ai sensi della L. R. 4 Giugno 2007 N.14 e ss.mm.ii.;
- le altezze rispetto al suolo degli aerogeneratori assicurano la giusta areazione nella parte sottostante, queste possono favorire la normale crescita della vegetazione oggetto delle coltivazioni e, nel contempo conservare la normale attività microbica autoctona del suolo;
- l'impianto permetterà il passaggio dell'acqua piovana nella parte sottostante e non verranno sfavoriti i normali fenomeni di drenaggio e di accumulo sottosuperficiale;
- l'alterazione del suolo e del drenaggio superficiale, operata a seguito della collocazione delle fondazioni degli aerogeneratori, risulterà comunque limitata dalle operazioni di ripristino;
- il suolo sarà coinvolto in misura limitata dagli scavi e dai rinterri che si opereranno durante la fase di cantiere;
- l'utilizzazione delle acque e di altre risorse naturali risulterà assente o bassissima, a parte l'uso e l'occupazione limitata del suolo e lo sfruttamento del vento;
- la contaminazione del suolo e del sottosuolo risulterà in genere assente o possibile solo durante la fase di costruzione per perdita d'olio da qualche macchinario per i lavori edili;
- gli scarichi di reflui risulteranno assenti;
- la produzione di rifiuti avverrà eventualmente solo durante i lavori di costruzione e sarà gestita secondo la normativa vigente.

BIBLIOGRAFIA

DE VIVO C., D'ORONZIO M. A., 2011. Il sistema agroalimentare lucano e gli strumenti di sviluppo previsti dal PSR Basilicata 2007/2013. Le esigenze del comparto ortofrutticolo per la razionalizzazione della filiera .

D'ORONZIO M. A., VERRASCINA M., 2012. Agrobiodiversità e produzioni di qualità in Basilicata. Istituto Nazionale di Economia Agraria INEA, Potenza.

INEA, 2009. Le filiere agroalimentari lucane: analisi e prospettive, Potenza

Elnaz Hassanpour Adeg et alii, 2018. "Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency

Farina A., Ecologia del paesaggio, principi, metodi e applicazioni, UTET, Torino 2005

Ferrari C., Biodiversità, dall'analisi alla gestione, Zanichelli, Bologna, 2004

IPLA – Regione Piemonte, 2017. Monitoraggio degli effetti del fotovoltaico a terra sulla fertilità del suolo e assistenza tecnica

Murolo G., elementi di ecologia ed ecologia applicata, Calderini ed., Bologna, 1989

Pignatti S., Flora d'Italia, Edagricole ed., Bologna, 2017

PSR BASILICATA 2014-2020 I settore agricolo e agroalimentare della Basilicata. Analisi delle principali filiere agricole regionali.

INEA, 2012. Agrobiologia e produzioni di qualità in Basilicata.

Regione Basilicata 2008. Programma triennale di forestazione 2009-2011-Regione Basilicata-Dipartimento ambiente territorio e politiche della sostenibilità;