



REGIONE PUGLIA

Provincia di FOGGIA

BOVINO E TROIA



OGGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL
COMUNE DI BOVINO E TROIA IN LOCALITA' SERRONE E CONVEGNA

COMMITTENTE

Q-ENERGY RENEWABLES S.r.l.

Via Vittor Pisani, 8/a - 20124 Milano (MI)
PEC: q-energyrenewablesrl@legalmail.com
P.IVA: 12448130968

PROGETTAZIONE

Codice Commessa PHEEDRA: 22_04_EO_BVN



PHEEDRA
Our passion, your expression.

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

Dott. Ing. Angelo Micolucci



1	Luglio 2022	PRIMA EMISSIONE	MS	AM	VS
REV.	DATA	ATTIVITA'	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

OGGETTO DELL'ELABORATO

RELAZIONE PEDOAGRONOMICA

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

INDICE

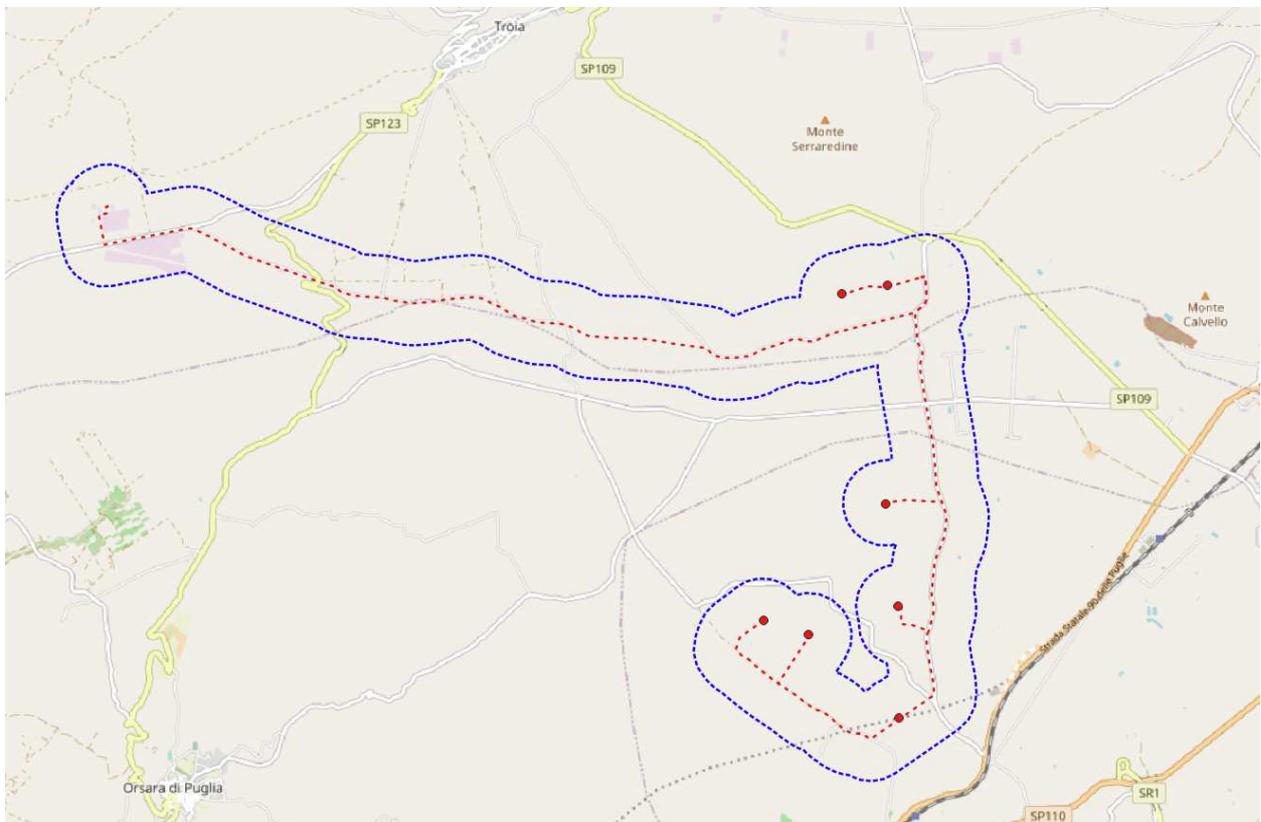
1. Premessa
2. Inquadramento geografico e morfologico
3. Aspetti climatici
4. Aspetti pedologici
5. La vocazione agricola secondo la Land Capability Classification (LCC)
6. La superficie agricola utilizzata e gli ordinamenti colturali
7. L'uso del suolo
8. Interferenze fra le opere e i campi coltivati
9. Conclusioni

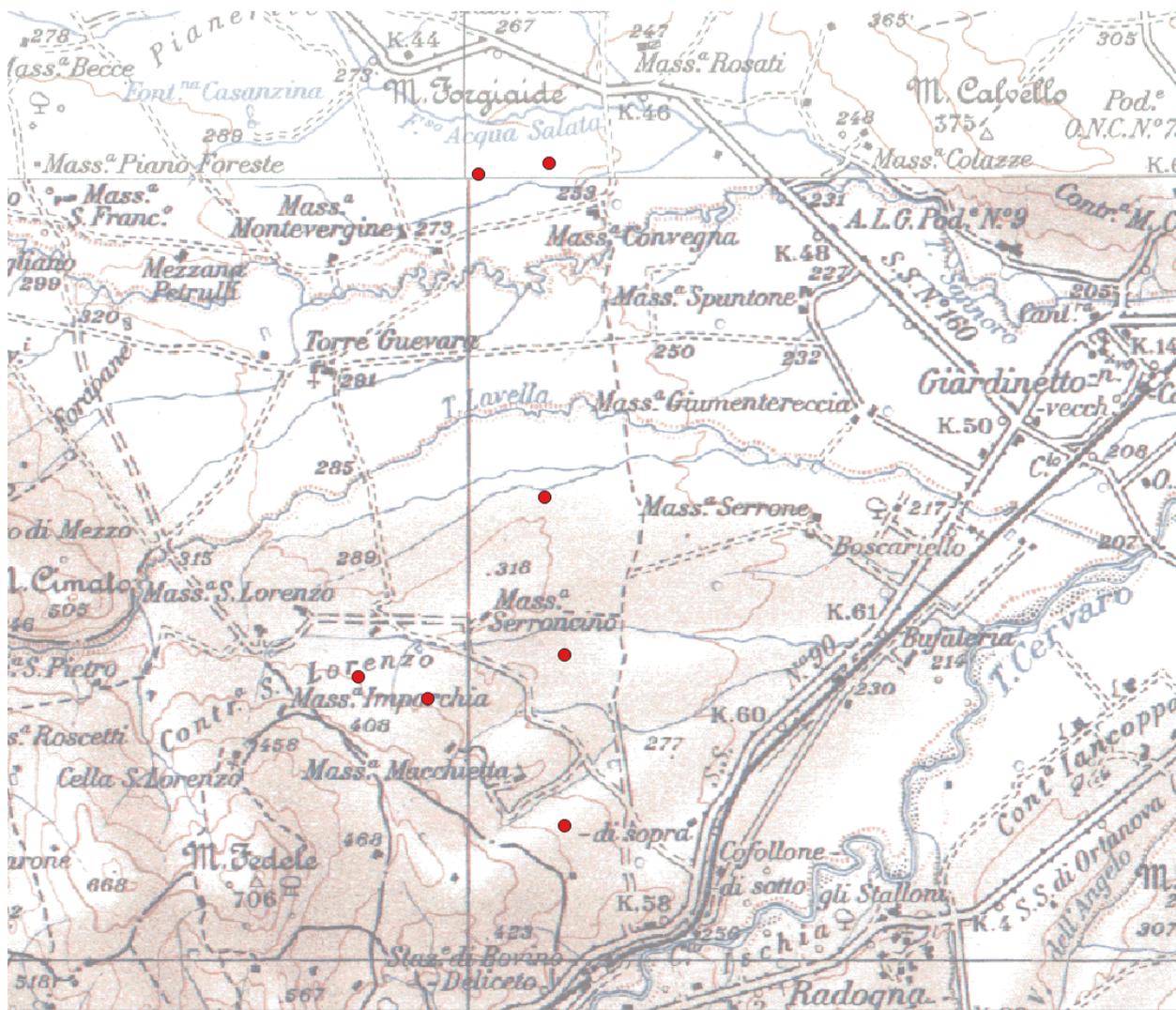
1. PREMESSA

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 delle aree di installazione degli aerogeneratori e delle opere di connessione, nei comuni di Bovino (FG) e Troia (FG). Le aree di indagine sono definite mediamente dal buffer di 500 m dalle strutture dell'impianto eolico proposto (aerogeneratori, piazzole, strade e cavidotti), 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.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E MORFOLOGICO

Le strutture dell'impianto eolico in progetto saranno realizzate nei territori dei comuni di Troia (loc. *Convegna*) e di Bovino (loc. *Serrone* e *San Lorenzo*). L'area dell'impianto si sviluppa in un comprensorio posto a sud di Troia, tra le valli dei torrenti Sannoro e Cervaro.





3. ASPETTI CLIMATICI

Il clima della zona considerata è stato studiato utilizzando i dati rilevati nel periodo 1961-1990 dalla Stazione pluviometrica di Troia, per le precipitazioni, e di quella termopluviometrica di Ascoli Satriano, per i dati termometrici.

Le temperature medie giornaliere vanno dai 6,2°C di gennaio, il mese più freddo, ai 24,5°C e 24,3°C rispettivamente di luglio e agosto, i mesi più caldi. La media dei minimi giornalieri di gennaio è 3,7°C quella dei massimi giornalieri di luglio e agosto rispettivamente di 30,0°C e 29,7°C. L'escursione media annua è di 7,9°C.

I valori medi giornalieri mensili della temperatura sono riportati nella tabella 1.

La media annua delle precipitazioni è di 676,4 mm. La media annua minima, registrata nel trentennio, è di 383 mm, la massima di 972,1 mm. Il regime pluviometrico è del tipo sub-equinoziale adriatico, con un minimo assoluto in estate e massimo assoluto in autunno; inoltre tale regime presenta un minimo relativo di fine inverno non molto accentuato e un massimo relativo attenuato in primavera. I valori delle precipitazioni medie mensili (stagionali e annue) e il numero medio dei giorni piovosi sono riportati nella tabella 2.

Il clima, secondo la classificazione di DE MARTONNE, è di tipo temperato (almeno 4 mesi la temperatura media maggiore di 10°C). Secondo KOPPEN, esso è definibile come temperato caldo con estate siccitosa.

Secondo la classificazione fitoclimatica di MAYR-PAVARI, la zona rientra nel Lauretum del II tipo, con siccità estiva, sottozona media.

Il pluviometro di LANG - P/T- assume il valore di 45,7, maggiore di 40, ed indica che la stazione non è arida agli effetti pedologici.

L'indice di aridità di DE MARTONNE - $P/(T+10)$ - è pari a 27.

Infine il quoziente pluviotermico di EMBERGER - $Q=[P/(M^2-m^2)]100$ - in rapporto alla media dei minimi del mese più freddo è pari a 76.

Mesi	Temperature minime giornaliere media C°	Temperature massime giornaliere media C°	Temperature media giornaliera C°
Gennaio	3,7	8,8	6,2
Febbraio	3,9	9,7	6,8
Marzo	5,9	12,8	9,3
Aprile	8,2	16,7	12,5
Maggio	12,4	22,3	17,4
Giugno	16,2	27,1	21,6
Luglio	19,0	30,0	24,5
Agosto	19,0	29,7	24,3
Settembre	16,2	25,3	20,7
Ottobre	12,0	18,9	15,4
Novembre	8,1	13,6	10,8
Dicembre	5,3	10,3	7,8
annuo	10,8	18,7	14,8

Temperature dell'aria. Valori medi mensili giornalieri, minimi ,e massimi (Dati rilevati presso la stazione termopluviometrica di Ascoli Satriano)

Mesi	Precipitazioni medie mm	Giorni piovosi n.
Gennaio	66,6	8
Febbraio	51,4	8
Marzo	59,2	8
Aprile	62,3	7
Maggio	44,6	6
Giugno	40,7	5
Luglio	30,5	3
Agosto	33,2	4
Settembre	49,5	5
Ottobre	76,0	8
Novembre	83,1	9
Dicembre	79,4	10
Anno	676,4	82

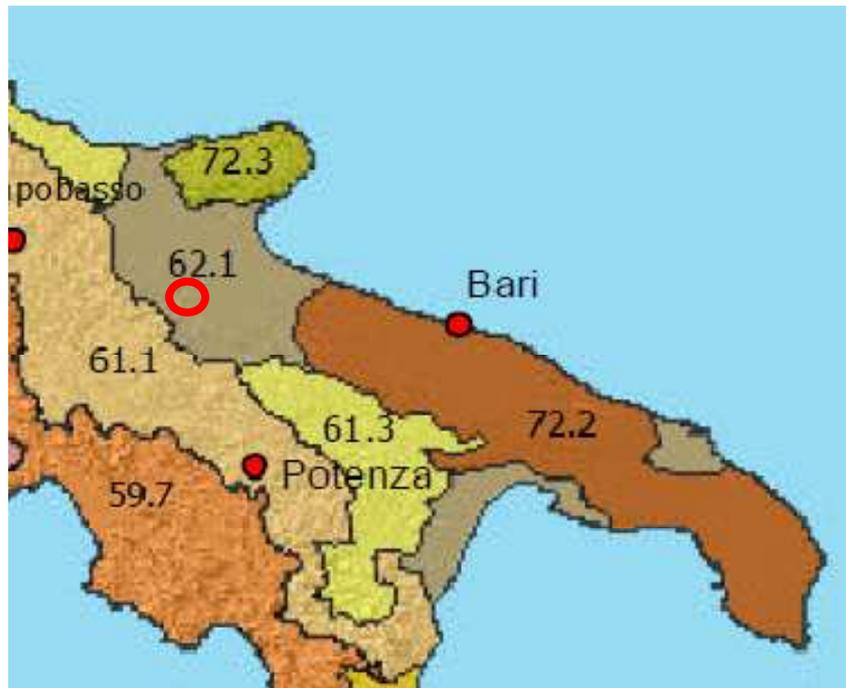
Precipitazioni. Valori medi mensili e numero di giorni piovosi (Dati rilevati presso la stazione pluviometrica di Troia)

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 62.1.**



Carta dei suoli

Tavoliere e piane di Metaponto, del tarantino e del brindisino (62.1)

Estensione: 6377 km²

Clima: mediterraneo subtropicale, media annua delle temperature medie medie: 12-17°C; media annua delle precipitazioni totali: 400-800 mm; mesi più piovosi: ottobre e novembre; mesi siccitosi: da maggio a settembre; mesi con temperature medie al di sotto dello zero: nessuno.

Pedoclima: regime idrico e termico dei suoli: xerico e xerico secco, termico.

Geologia principale: depositi alluvionali e marini prevalentemente argillosi e franchi del Quaternario, con travertini.

Morfologia e intervallo di quota prevalenti: pianeggiante, da 0 a 200 m s.l.m.

Suoli principali: suoli con proprietà vertiche e riorganizzazione dei carbonati (CalcicVertisols; Vertic, Calcaric e GleyicCambisols; Chromic e CalcicLuvisols; HaplicCalcisols); suoli alluvionali (EutricFluvisols).

Capacità d'uso più rappresentative e limitazioni principali: suoli di 1a, 2a e 3a classe, con limitazioni per tessitura eccessivamente argillosa, pietrosità, aridità e salinità.

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.

Il substrato pedogenetico è costituito dalle formazioni marini o continentale denominate

Conglomerati di Campomarina del Postcalabriano-Calabriano terminale, costituiti da depositi di ambiente marino o continentale e spesso non chiaramente delimitabili dalle coperture fluviolacustri costituite prevalentemente da ghiaie più o meno cementate, argille sabbiose, sabbie e calcari pulverulenti di colore bianco.

Per l'inquadramento pedologico dell'area sono stati utilizzati i dati del progetto di ricerca ACLA2. Questo progetto ha riguardato la caratterizzazione agroecologica del territorio della regione Puglia in funzione della potenzialità produttiva: attraverso l'uso di modelli matematici e l'analisi dei principali fattori ambientali che regolano la produttività stessa (clima, suolo, esigenze idriche delle singole colture) sono state identificate le aree a medesima capacità produttiva per singole colture .

Tale progetto è stato realizzato in un arco di tempo di tre anni comprendente una prima fase relativa alla raccolta dei dati in campo (settembre 1997- aprile 2000), una seconda (gennaio 1999 - dicembre 2000) relativa all'elaborazione dei dati ed un'ultima, protrattasi sino alla primavera del 2001, di successivi e ripetuti perfezionamenti.

La componente pedologica del progetto ha realizzato una base conoscitiva dei suoli a scala 1:100.000 attraverso l'acquisizione diretta di dati in campo e la loro successiva elaborazione.

I suoli sono stati classificati secondo due sistemi tassonomici: la *Soil Taxonomy* (USDA 1998) e il *World Reference Base for Soil Resources* (FAO-ISSDS 1999).

Le unità pedologiche riscontrate nell'area dell'impianto in progetto sono:

-  SUOLI BICCARI (BIC);
-  SUOLI PARISA (PAR);
-  SUOLI SERRAPENDINO (SER).

Di seguito sono riportate le schede delle unità tipologiche e delle relative fasi dei suoli dell'area del parco eolico secondo la *Soil Taxonomy* (1998)

SUOLI BICCARI

Unità tipologica di suolo: BICCARI (BIC)

Caratteri identificativi: suoli molto poco evoluti, da profondi a molto profondi, caratterizzati dalla presenza di un epipedon ochrico e da orizzonti sottosuperficiali poco pedogenizzati con tipici colori litocromici grigio chiaro. Generalmente l'orizzonte superficiale è franco argilloso o franco sabbioso argilloso, gli orizzonti sottosuperficiali sono da franchi a franco argillosi o franco limosi a seconda che il materiale parentale sia riconducibile a delle marne o a delle sabbie calcaree. Questi ultimi sono generalmente privi di scheletro, talvolta è possibile riscontrare la presenza di alcuni elementi litoidi non alterati riconducibili al substrato. Tra le facce dei vari peds sono frequenti delle laccature di manganese e di ferro così come non sono infrequenti dei depositi di carbonato di calcio, generalmente soffici, da attribuire alla parziale alterazione del substrato.

Substrato geolitologico: Complesso indifferenziato della Daunia (Miocene).

Distribuzione geografica: i suoli Biccari sono stati osservati prevalentemente a livello dei versanti alto collinari dell'Appennino Dauno. (UC: 1, 2, 3)

Classificazione Soil Taxonomy (1998): Typic Xerothent fine, mixed (calcareous), thermic

Classificazione WRB (1998): Calcaric Regosol

Ap da 0 cm a 40 cm; secco; colore matrice H 4/1; franco; scheletro scarso molto piccolo; struttura poliedrico subangolare moderatamente sviluppata, resistente; molto calcareo; pori comuni fini; radici molte molto fini; limite inferiore abrupto lineare;

Ck1 da 40 cm a 70 cm; secco; colore matrice I 6/2; franco argilloso; scheletro scarso piccolo; struttura poliedrico angolare debolmente sviluppata, resistente; molto calcareo; pori comuni fini; radici comuni molto fini; comuni concrezioni di carbonato di calcio principali, piccole; comuni concrezioni soffici di carbonato di Ca piccole; limite inferiore chiaro ondulato;

Ck2 da 70 cm a 110 cm; secco; colore matrice I 6/2; screziature principali I 5/4, comuni, molto piccole ; franco; scheletro scarso piccolo, incoerente; molto calcareo; pori comuni fini; radici comuni molto fini; molte concrezioni soffici di carbonato di Ca principali, medie; comuni concrezioni di carbonato di calcio piccole; limite inferiore graduale ondulato;

Ck3 da 110 cm a 200 cm; secco; colore matrice I 5/1; screziature principali H 5/4, comuni, piccole ; franco argilloso; scheletro scarso piccolo, incoerente; molto calcareo; pori comuni fini; comuni concrezioni soffici di carbonato di Ca principali, medie; sesquans, mangans, ferrans comuni; limite inferiore sconosciuto;

Disponibilità di ossigeno: moderata

Orizzonti genetici: Ap- C(k)

Orizzonti diagnostici: ochrico.

L'orizzonte ochrico ha un contenuto in scheletro variabile a seconda del maggiore o minore apporto gravitativo.

Caratteri di variabilità degli orizzonti genetici:

L'orizzonte **A** ha. uno spessore che varia fra i 20 e i 40 cm; colore con hue variabile tra 2,5Y e 10YR, il value è 3 o 4, il chroma varia da 1 a 3; la tessitura è FA o FSA e F. La struttura è poliedrico subangolare moderatamente sviluppata. La reazione all'HCl è violenta; lo scheletro è da scarso a comune e di piccole dimensioni. Il contenuto in sostanza organica è medio; la reazione è da subalcalina ad alcanina.

Gli orizzonti **C**, talvolta **Ck** hanno una profondità variabile fra i 100 e i 150 cm, il colore ha hue variabile tra 5Y e 2,5Y, il value è 5 o 4, il chroma è da 1 a 3; 2 o 5; la tessitura è FA o FLA. La struttura è massiva, talvolta poliedrica angolare media moderatamente sviluppata. La reazione all'HCl è violenta; lo scheletro è scarso o nullo. Il contenuto in sostanza organica è basso; la reazione è da subalcalina ad alcanina.

SUOLI PARISA

Unità tipologica di suolo: PARISA (PAR)

Caratteri identificativi della UTS: suoli molto profondi, generalmente calcarei, con evidenti caratteristiche vertiche; le tessiture sono fini o moderatamente fini (FLA, AL, A) e si osservano facce di pressione e di scorrimento negli orizzonti sottostanti l'epipedon. Il drenaggio è lento.

Substrato geolitologico: depositi alluvionali recenti (Olocene)

Distribuzione geografica: i suoli PAR sono presenti nelle valli alluvionali e sui terrazzi alluvionali presenti nel basso e alto Tavoliere, tipicamente nelle aree prossimali rispetto al letto di magra dei corsi d'acqua.

Classificazione Soil Taxonomy (1998): Chromic Haploxererts fine, mixed, thermic

Classificazione WRB (1998): Eutric Vertisols

Ap da 0 cm a 40 cm; umido; colore matrice 2,5Y 3/2; argilloso; struttura poliedrica angolare media, moderatamente sviluppata, friabile, adesivo; molto calcareo; pori comuni fini; radici molte molto fini; limite inferiore graduale lineare;

Bss1 da 40 cm a 90 cm; umido; colore matrice 2,5Y 4/1; argilloso; struttura poliedrica angolare grande, debolmente sviluppata, friabile; molto calcareo; pori comuni fini molto fini; comuni concrezioni di carbonato di Calcio principali, molto piccole; facce di pressione comuni; limite inferiore graduale lineare;

Bss2 da 90 cm a 115 cm; umido; colore matrice 2,5Y 4/1; argilloso massivo, resistente; molto calcareo; pori comuni fini; radici poche molto fini; comuni concrezioni di carbonato di Calcio principali, molto piccole; facce di pressione molte; limite inferiore graduale lineare;

Bss3 da 115 cm a 180 cm; molto umido; colore matrice 2,5Y 4/2; argilloso massivo, friabile; molto calcareo; pori scarsi fini; comuni concrezioni soffici di carbonato di Calcio principali, piccole; comuni concrezioni di carbonato di calcio piccole; facce di pressione comuni; limite inferiore sconosciuto;

Disponibilità di ossigeno: imperfetto

Orizzonti genetici: Ap-Bss-C

Orizzonti diagnostici: epipedon ocrico, orizzonte cambico

Caratteri di variabilità degli orizzonti genetici:

- Gli orizzonti **Ap** hanno spessore variabile da 30 a 55 cm. Colore Hue 2.5 Y e (più raramente) 10YR, Value 4 e chroma da 1 a 3, talvolta si è riscontrata la presenza di un epipedon mollico; le classi tessiturali rappresentate sono FA, FLA, A; reazione all'HCl violenta
- Gli orizzonti **Bss** hanno profondità variabili da 30 a 120 cm, colore hue 2.5 Y e 10 YR, value 4-5 e chroma 2-3; classi tessiturali rappresentate AL, A, FA; reazione all'HCl è violenta
- Gli orizzonti **C** hanno profondità variabile da 120-200 cm. Colore Hue 2.5 Y, value 4-6, chroma 2-4. Classi tessiturali A, FLA, e in alcuni casi più grossolane FSA; reazione all'HCl violenta. Occasionalmente possono essere osservate le slickensides

SUOLI SERRAPENDINO

Unità tipologica di suolo: SERRAPENDINO (SER)

Caratteri identificativi: sono da moderatamente profondi a profondi, privi di scheletro, con tessitura franco argillosa, argillosa o franco limoso argillosa. La reazione è alcalina negli orizzonti superficiali ed estremamente alcalina a livello del substrato argilloso. Il carbonato di calcio è sempre superiore al 20%. La sostanza organica è generalmente bassa anche se in alcune situazioni sono stati rilevati dei tenori in sostanza organica più elevati, probabilmente da collegare a fenomeni colluviali o ad accumuli gravitativi su modeste porzioni di versante.

Substrato geolitologico: Argille Subappennine e Argille del Bradano (Pliocene superiore)

Distribuzione geografica: i suoli SER sono localizzati lungo i versanti collinari erosi, tipici della porzione centrale della Fossa Bradanica, lungo i versanti argillosi delle serre dell'Alto Tavoliere e del Tavoliere Meridionale di Foggia e in alcune limitate zone nella valle dell'Ofanto dove affiorano di sedimenti ad argille (Canosa). Sono stati inoltre osservati all'interno del sistema di paesaggio dell'Arco Ionico tarantino in prossimità degli affioramenti argillosi associabili agli approfondimenti del reticolo di drenaggio e agli orli dei terrazzi di abrasione marina.

Classificazione Soil Taxonomy (1998): Typic Xerorthent fine, mixed (calcareous), thermic

Classificazione WRB (1998): Calcaric Regosol

Ap da 0 cm a 15 cm; poco umido; argilloso, colore matrice 2,5Y 4/2; scheletro scarso molto piccolo; molto calcareo; struttura poliedrico subangolare media moderatamente sviluppata, pori comuni, molto fini; radici molte, molto fini; limite inferiore chiaro ondulato;

AC da 15 cm a 50 cm; poco umido; franco argilloso limoso, colore matrice 2,5Y 5/2; screziature principali 2,5 Y 6/6, abbondanti, molto piccole; screziature secondarie 2,5Y 6/2; scheletro scarso molto piccolo; molto calcareo; struttura poliedrico angolare grande debolmente sviluppata, pori comuni, molto fini; radici molte, molto fini; limite inferiore graduale lineare;

C da 50 cm a 110 cm; umido; argilloso limoso, colore matrice 5Y 6/3; screziature principali 2,5Y 4/2; screziature secondarie 2,5 Y 6/6; molto calcareo; massivo, pori scarsi molto fini; radici molte, molto fini; limite inferiore sconosciuto;

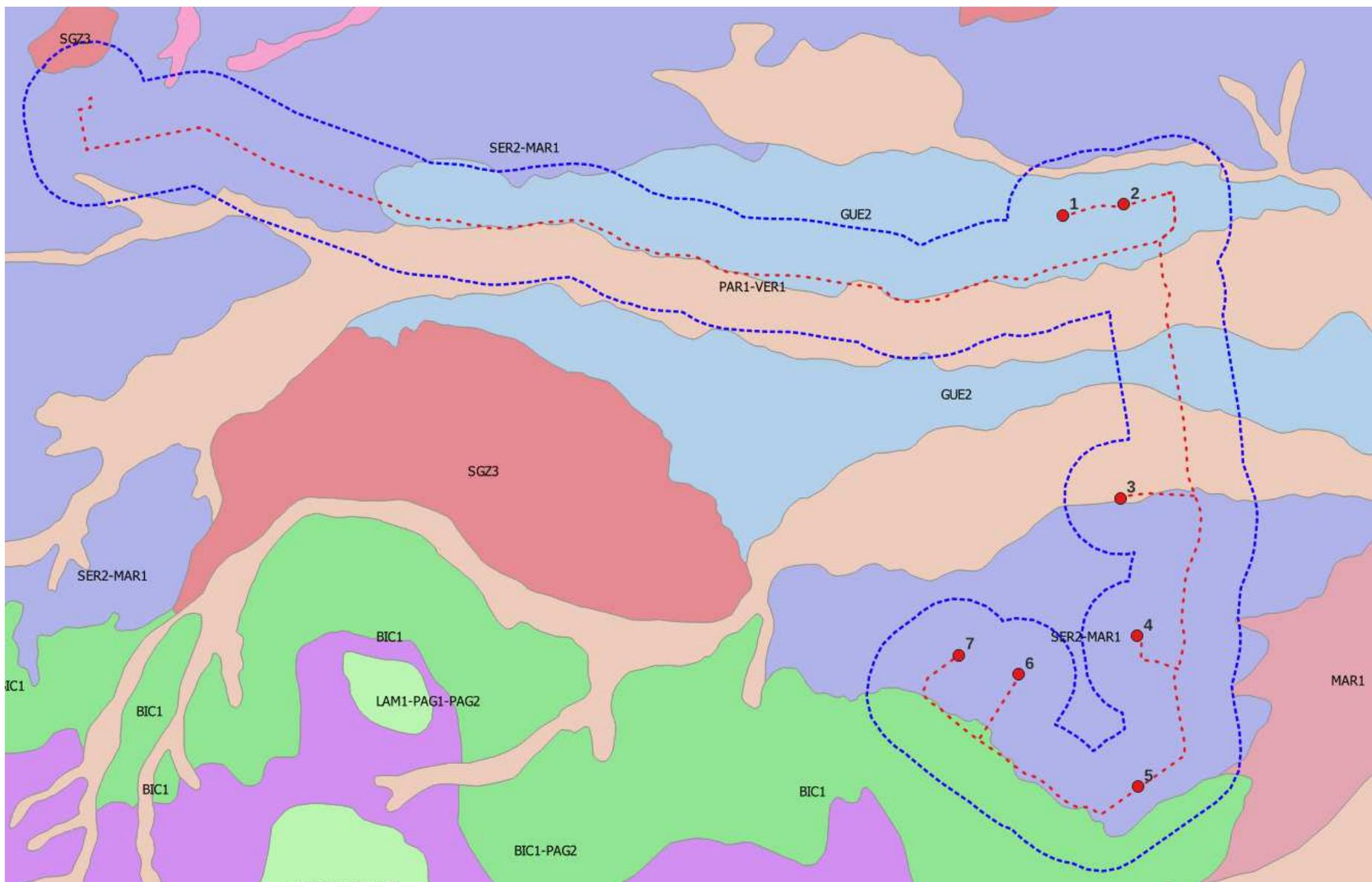
Disponibilità di ossigeno: moderata o imperfetta

Orizzonti genetici della UTS: A-(Bw)-C, l'orizzonte Bw, non sempre presente, non raggiunge mai i requisiti dell'orizzonte cambico ed è generalmente rappresentato da strati di transizione, nelle trivellate è stato descritto come AC

Orizzonti Diagnostici: epipedon ochrico

Caratteri di variabilità degli orizzonti genetici:

- Gli orizzonti **Ap** hanno spessore variabile da 40 a 55 cm; colore hue 2,5Y o 5Y (raramente 10YR) con value da 5 a 4 e chroma da 3, 4 o 5; la tessitura è generalmente FL, FA o AL, scheletro assente o scarso e prevalentemente di matrice colluviale, la reazione all'HCl è forte o violenta con contenuto in carbonato sopra al 20%. Il contenuto in sostanza organica è da basso a medio.
- Gli orizzonti **C**, hanno profondità che varia da 40 a 120-140 cm, con colore hue 5Y o 2,5Y con value da 5 a 6 e chroma da 4 a 5, le screziature, sempre presenti hanno colore 10YR 5-6/6 e 2,5Y 6-8/2; la tessitura è AL, FLA o A, lo scheletro è assente, la reazione all'HCl è violenta con carbonati totali sempre superiori al 25%.



Carta pedologica (Progetto ACLA 2 Regione Puglia)

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

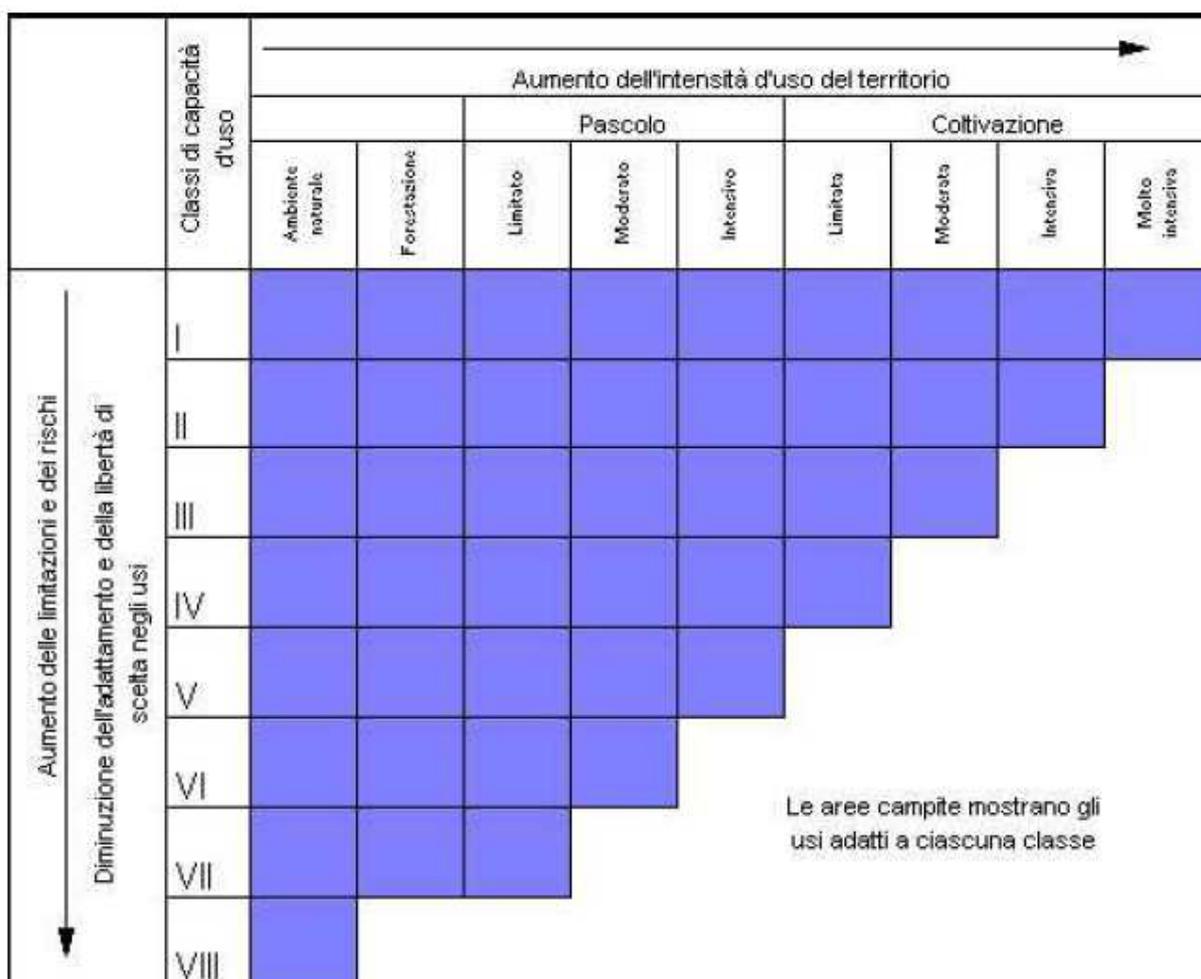
Classe V - Suoli che pur non mostrando fenomeni di erosione, presentano tuttavia altre limitazioni difficilmente eliminabili tali da restringere l'uso al pascolo o alla forestazione o come habitat naturale.

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.



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 ⁽⁵⁾
2	Tessitura ⁽¹⁾ Orizzonte superficiale (%)	A+L<70 A<35 L<60; S<85	A+L≥70 35≤A<50 L<60; S<85				A≥50 S≥85 L>60				
3	Schel orizzonte superficiale (%)	≤15	>15 e ≤35	>35 e ≤70		>70					
4	Pietrosità % ⁽²⁾ Roccosità %	≤0,1	>0,1 e ≤1		>3 e ≤15		>15 e ≤50		>50		
5	Fertilità ⁽³⁾ Orizzonte superficiale	5,5<pH<8,5 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		
11	AWC (cm) ⁽⁴⁾	>100		>60 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 (meda ponderata); è sufficiente una condizione

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

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

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

Le sottoclassi individuano il tipo di limitazione:

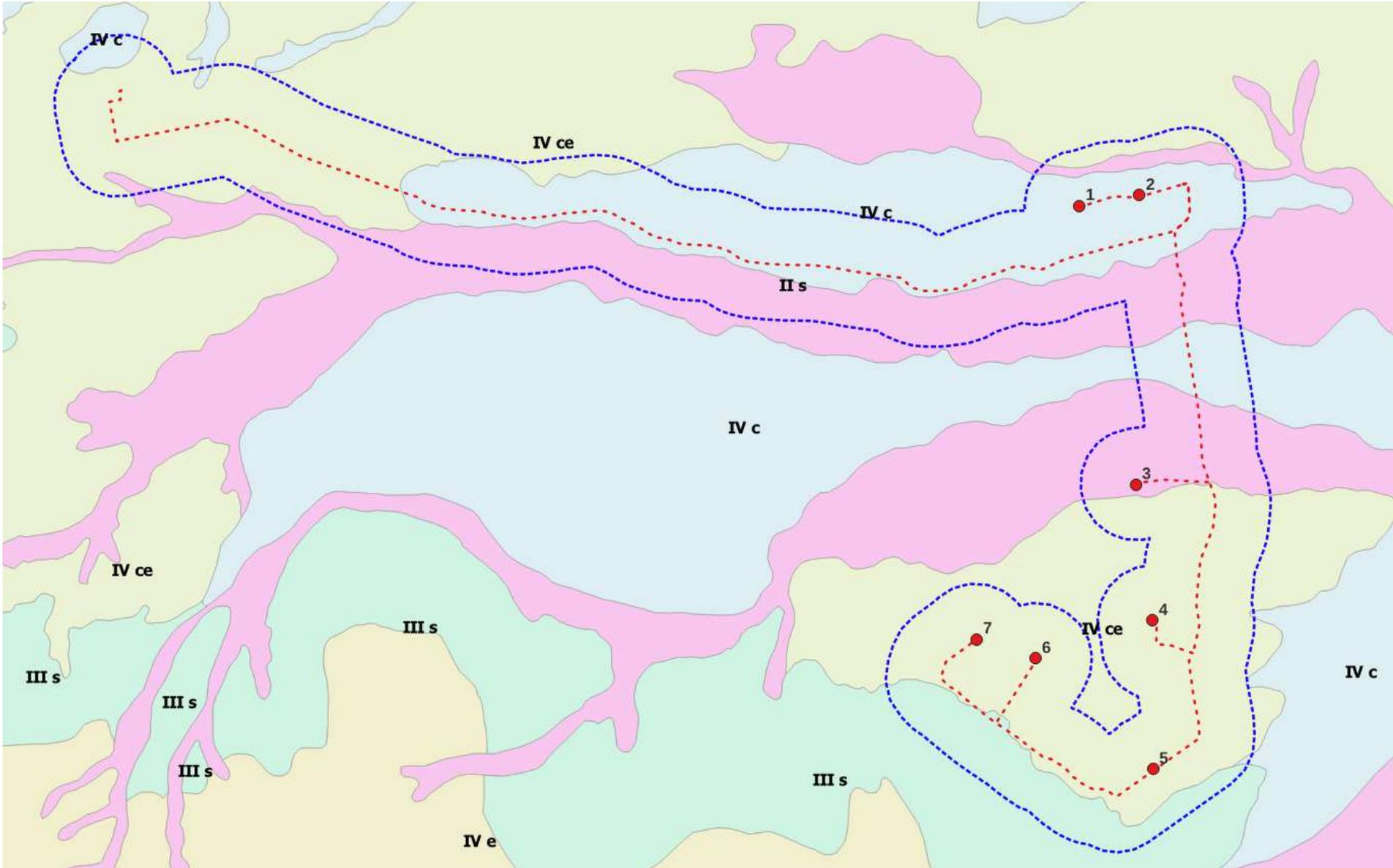
c = limitazioni legate alle sfavorevoli condizioni climatiche;

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 del parco eolico in progetto (aerogeneratori, piazzole, viabilità e cavidotti) sono *Suoli adatti all'agricoltura* riferibili alla Classe II s (Suoli che presentano moderate limitazioni che richiedono una opportuna scelta delle colture e/o moderate pratiche conservative) e Classe IV c (Suoli che presentano severe limitazioni, tali da ridurre la scelta delle colture). Si tratta di limitazioni dovute alle sfavorevoli condizioni del suolo (s) e climatiche (c).



LCC senza irrigazione (www.sit.puglia.it)

6. LA SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA E GLI ORDINAMENTI CULTURALI

I dati analizzati sono stati ricavati dal 5° Censimento Generale dell'Agricoltura (ISTAT 2005). Il censimento ha rilevato il numero delle aziende agricole, la loro dimensione complessiva in termini di superficie, le principali forme di utilizzazione dei terreni (*seminativi, coltivazioni legnose agrarie, prati permanenti e pascoli, boschi*), oltre ad altri parametri di fondamentale importanza per meglio conoscere il settore.

Nei comuni di Bovino e San Troia risultano presenti, rispettivamente, 784 e 1.326 aziende agrarie con una *Superficie Agricola Totale* pari, rispettivamente, a 5.953,56 e 15.250,08 ha.

Utilizzando sempre i dati ISTAT, è stata effettuata l'analisi delle varie tipologie produttive così come previsto dal questionario del 5° Censimento dell'Agricoltura, e cioè: *seminativi, coltivazioni legnose agrarie, prati e pascoli permanenti, arboricoltura da legno, boschi, superfici agrarie non utilizzate ed altre superfici*.

Segue Superficie aziendale secondo l'utilizzazione dei terreni per comune e zona altimetrica (superficie in ettari)

Provincia	Comuni	Superficie agricola utilizzata				Arboricoltura da legno	Boschi	Superficie agraria non utilizzata		Altra superficie	Totale
		Zone altimetriche	Seminativi	Coltivazioni legnose agrarie	Prati permanenti e pascoli			Totale	Totale		
Bovino		4.422,05	439,65	432,95	5.294,65		369,08	218,23	71,60	5.953,56	
Troia		13.795,90	981,32	1.174,41	14.894,63		7,16	116,27	0,42	15.250,08	

Segue Aziende con seminativi e relativa superficie per le principali coltivazioni praticate, comune e zona altimetrica (superficie in ettari)

Provincia	Comuni	Totale aziende	Cereali				Coltivazioni ortive		Coltivazioni foraggere avvicendate	
			Totale		Frumento		Aziende	Superficie	Aziende	Superficie
			Aziende	Superficie	Aziende	Superficie				
Bovino		506	471	4.200,29	470	4.155,46	32	65,04	9	46,36
Troia		1.163	1.131	12.297,70	1.127	12.173,51	50	168,00	35	206,55

Segue Aziende con coltivazioni legnose agrarie e relativa superficie per le principali coltivazioni praticate, comune e zona altimetrica (superficie in ettari)

Provincia	Comuni	Totale aziende	Vite		Olivo		Agrumi		Fruttiferi	
			Aziende	Superficie	Aziende	Superficie	Aziende	Superficie	Aziende	Superficie
Bovino		666	149	33,51	652	404,04	-		8	2,10
Troia		895	104	58,12	872	903,19	2	2,80	31	16,81

La *Superficie Agraria Utilizzata* (SAU) del Comune di Bovino, pari a 5.294,65 ha, è così ripartita: 4.422,05 seminativi (83,52%), 439,62 ha di colture legnose agrarie, quali vite, ulivo o frutteti (8,30%) e 432,95 ha di prati permanenti (8,18%).

Dai dati riportati si evince che la dimensione media aziendale (*superficie agricola totale/numero di aziende*) è pari a 7,59 ha, mentre la *Superficie Agricola Utilizzabile* o *S.A.U./numero di aziende* riduce tale valore a 6,75 ha.

La *Superficie Agraria Utilizzata* (SAU) del Comune di Troia, pari a 14.894,63 ha, è così ripartita: 13.799,90 seminativi (92,65%), 981,32 ha di colture legnose agrarie, quali vite, ulivo o frutteti (6,59%) e 117,41 ha di prati permanenti (0,76%).

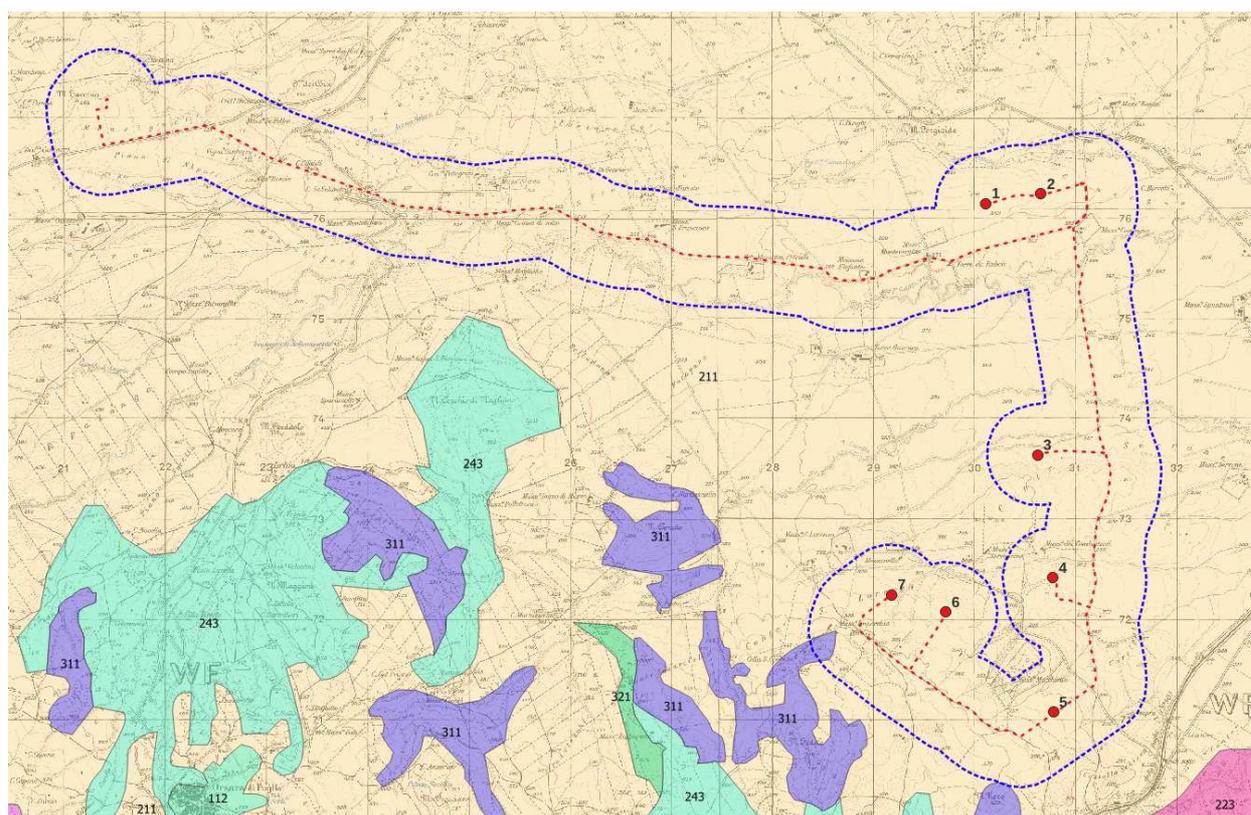
Dai dati riportati si evince che la dimensione media aziendale (*superficie agricola totale/numero di aziende*) è pari a 11,50 ha, mentre la *Superficie Agricola Utilizzabile* o *S.A.U./numero di aziende* riduce tale valore a 11,23 ha.

I territori dei comune di Bovino e Troia rientrano nelle aree di produzione di prodotti tipici, quali: *Olio extra-vergine di oliva Dauno DOP*, IGP “*Olio di Puglia*” e vini DOC DOCG e IGT (*Aleatico di Puglia DOC*, *San Severo DOC*, *Daunia IGT* e *Puglia IGT*).

Al riguardo, si evidenzia che la realizzazione dell’impianto eolico non interesserà direttamente aree caratterizzate dalla presenza di oliveti e/o vigneti i cui prodotti potrebbero essere impiegati nelle produzioni di qualità.

7. L'USO DEL SUOLO

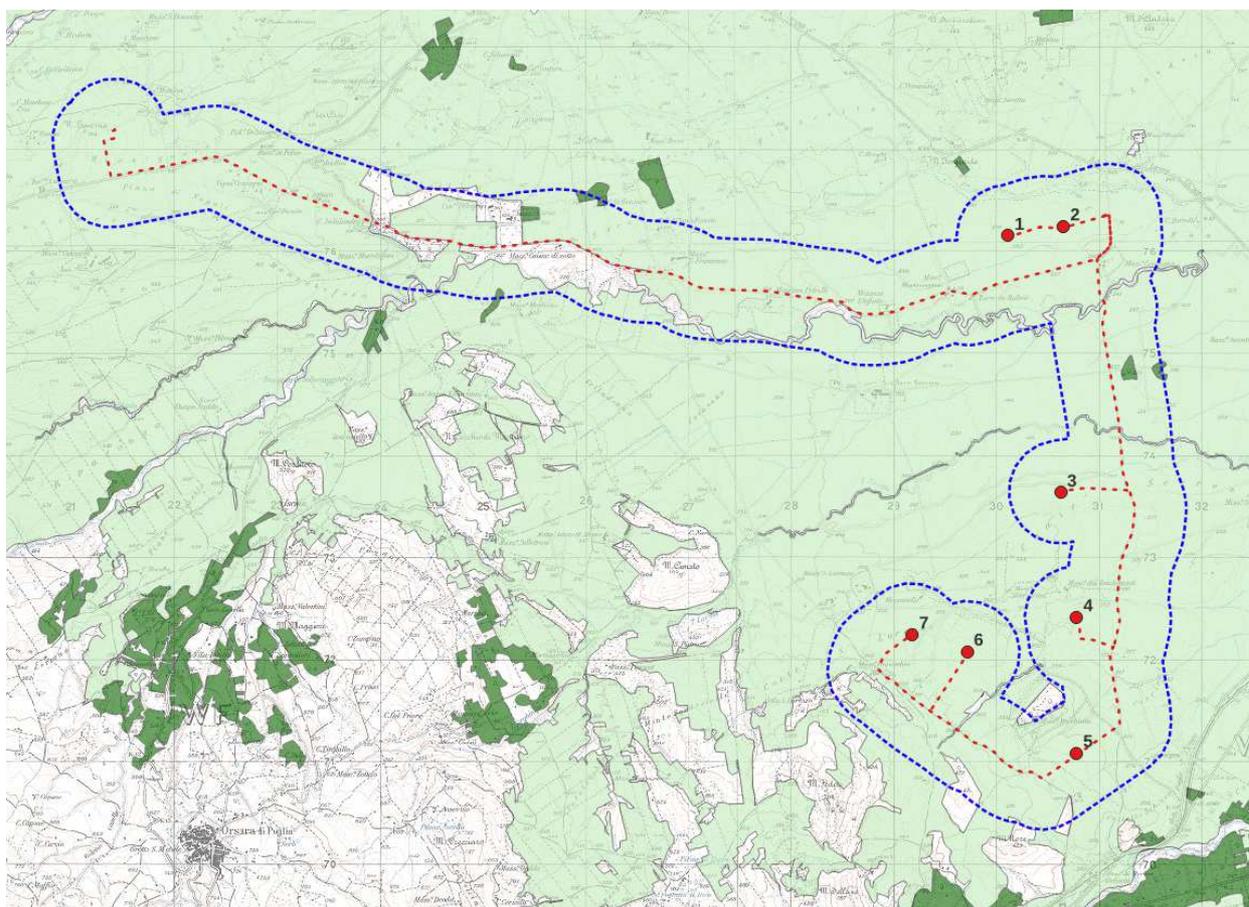
Il CORINE (Coordination de l'Informationsur l'Environnement) Land Cover (CLC) 2018 è uno dei dataset prodotti nell'ambito delle operazioni iniziali sul monitoraggio del terreno del programma Copernicus (il programma europeo di monitoraggio della Terra precedentemente conosciuto come GMES). Il CLC fornisce informazioni coerenti sulla copertura del suolo e sui cambiamenti nell'uso del suolo in tutta Europa. Questo inventario è stato avviato nel 1985 (anno di riferimento 1990) e ha creato una serie temporale della copertura del suolo con aggiornamenti nel 2000, nel 2006, nel 2012 e nel 2018, ultimo aggiornamento.



Carta dell'Uso del Suolo – CORINE (www.isprambiente.it) IV livello 2018

Carta dell'Uso del Suolo – CORINE (www.isprambiente.it) IV livello 2018

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 nucleiforme	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 parcellari 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



Carta della Natura della Puglia (ISPRA, 2014)

- vigneti
- Oliveti
- Seminativi intensivi e continui
- area indagine agronomica

Carta della Natura della Puglia (ISPRA, 2014)

A seguito di sopralluoghi sui siti di installazione degli aerogeneratori in progetto non è stata riscontrata alcuna variazione colturale ne rispetto alla classificazione delle aree secondo la Carta della Natura della Puglia (ISPRA, 2014) ne rispetto alle categorie riportate nella cartografia *Corine Land Cover IV livello* 2018.

WTG con piazzola n.	CORINE IV livello 2018	Carta della Natura della Puglia (2014)	Uso del suolo attuale
WTG1	Seminativo semplice in area non irrigua	Seminativi intensivi e continui	Seminativo avvicendato
WTG2	Seminativo semplice in area non irrigua	Seminativi intensivi e continui	Seminativo avvicendato
WTG3	Seminativo semplice in area non irrigua	Seminativi intensivi e continui	Seminativo avvicendati
WTG4	Seminativo semplice in area non irrigua	Seminativi intensivi e continui	Seminativo avvicendato
WTG5	Seminativo semplice in area non irrigua	Seminativi intensivi e continui	Seminativo avvicendato
WTG6	Seminativo semplice in area non irrigua	Seminativi intensivi e continui	Seminativo avvicendato
WTG7	Seminativo semplice in area non irrigua	Seminativi intensivi e continui	Seminativo avvicendato

Relativamente alle opere di connessione,

Cavidotto esterno di collegamento	Seminativo semplice in area non irrigua	Seminativi intensivi e continui	Prevalentemente viabilità, alcuni tratti su seminativo
Stazione Elettrica	Seminativo semplice in area non irrigua	Seminativi intensivi e continui	Incolto

Uso attuale del suolo nell'area dell'impianto

Nell'area dell'impianto quasi tutta la superficie è utilizzata dall'agricoltura intensiva, le colture praticate risultano essere: grano duro, foraggere, girasole e orticole industriali.



Sito di installazione WTG1 (Ortofoto 07/07/2019 - Google Earth)



Sito di installazione WTG2 (Ortofoto 07/07/2019 - Google Earth)



Sito di installazione WTG3 (Ortofoto 07/07/2019 - Google Earth)



Sito di installazione WTG4 (Ortofoto 07/07/2019 - Google Earth)



Sito di installazione WTG5 (Ortofoto 07/07/2019 - Google Earth)



Sito di installazione WTG6 (Ortofoto 07/07/2019 - Google Earth)



Sito di installazione WTG7 (Ortofoto 07/07/2019 - Google Earth)



Area di realizzazione della Stazione Elettrica (Ortofoto 07/07/2019 - Google Earth)

Di seguito si riportano alcune immagini dei campi coltivati nell'area del progetto.



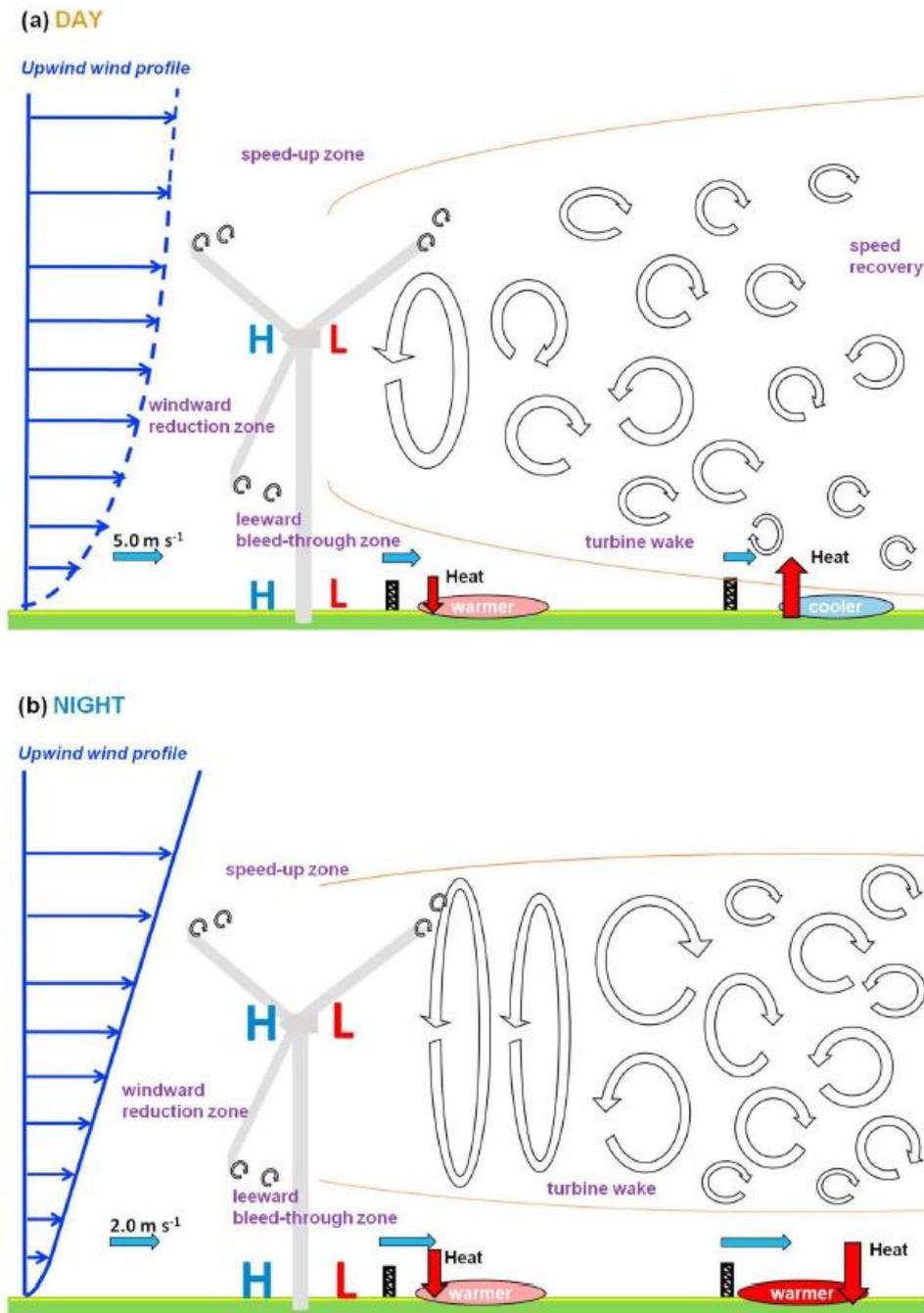




8. INTERFERENZE FRA LE OPERE E I CAMPI COLTIVATI

I campi coltivati risulterebbero interessati dai complessivi 9 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 di mais e soia. 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.



Interferenze per la costruzione delle piazzole

Nella fase di cantiere l'area occupata dalla piazzola necessaria per l'allestimento di ciascun aerogeneratore sarà di circa 40 x 60 m (2.400 m²) tale piazzola sarà provvisoria, a montaggio ultimato sarà smantellata parzialmente e si ridurrà alla sola area di 20 x 60 m (1.200 m²) quale piazzola definitiva occorrente per il periodo di vita del campo.

Le piazzole provvisorie di cantiere per la posa in opera degli aerogeneratori occuperanno complessivamente un'area di 16.800m²; l'area complessivamente occupata dalle piazzole definitive sarà pari a 8.400 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 1,00 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.

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 10.560 m di nuova viabilità. La larghezza massima della carreggiata è contenuta in 4 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 42.240m².

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; 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.

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 0,8 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 1,0 m al di sotto del piano di campagna, garantendo almeno 1,0 m di franco di coltivazione; tutti i cavidotti saranno interrati (profondità minima 1,0 m) e seguiranno la viabilità;
- ✚ i tratti di nuova viabilità di accesso comporteranno la sottrazione di circa 4,22 ha terreno coltivabile;
- ✚ i cavidotti interrati, interni all'impianto, saranno realizzati lungo la viabilità;
- ✚ il cavidotto interrato esterno, di collegamento con la Sottostazione elettrica, sarà realizzato totalmente lungo la viabilità esistente;
- ✚ 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.