



REGIONE SARDEGNA

Provincia di Cagliari

COMUNI DI SINNAI E MARACALAGONIS



OGGETTO

PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA DI 122,4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI SINNAI, MARACALAGONIS, QUARTUCCIU, SETTIMO SAN PIETRO E SELARGIUS (CA)

PROPONENTE



ECOWIND 6 S.R.L.

Via Alessandro Manzoni 30, 20121 Milano (MI)
C.F./P.IVA: 12809780963
email/PEC: ecowind6srl@pecimprese.it

SVILUPPO



VALLEVERDE ENERGIA S.R.L.

Via Foggia 174, 85025 Melfi (PZ)
C.F./P.IVA: 02118870761
email: info@valleverde-energia.it
PEC: valleverde.energia@pec.it

Codice Commessa PHEEDRA: 24_01_EO_SIN

INGEGNERIA



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 Ing. Angelo Micolucci



Consulente esterno: Dott. Agronomo Luigi Lupo



00	Febbraio 2024	PRIMA EMISSIONE	LL	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	-	SIN	AMB	REL	043	00	SIN-AMB-REL-043_00	

INDICE

- 1. Premessa**
- 2. Inquadramento geografico e morfologico**
- 3. Aspetti climatici**
- 4. Aspetti pedologici**
- 5. La superficie agricola utilizzata**
- 6. L'uso del suolo**
- 7. Interferenze fra le opere e i campi coltivati**
- 8. Conclusioni**

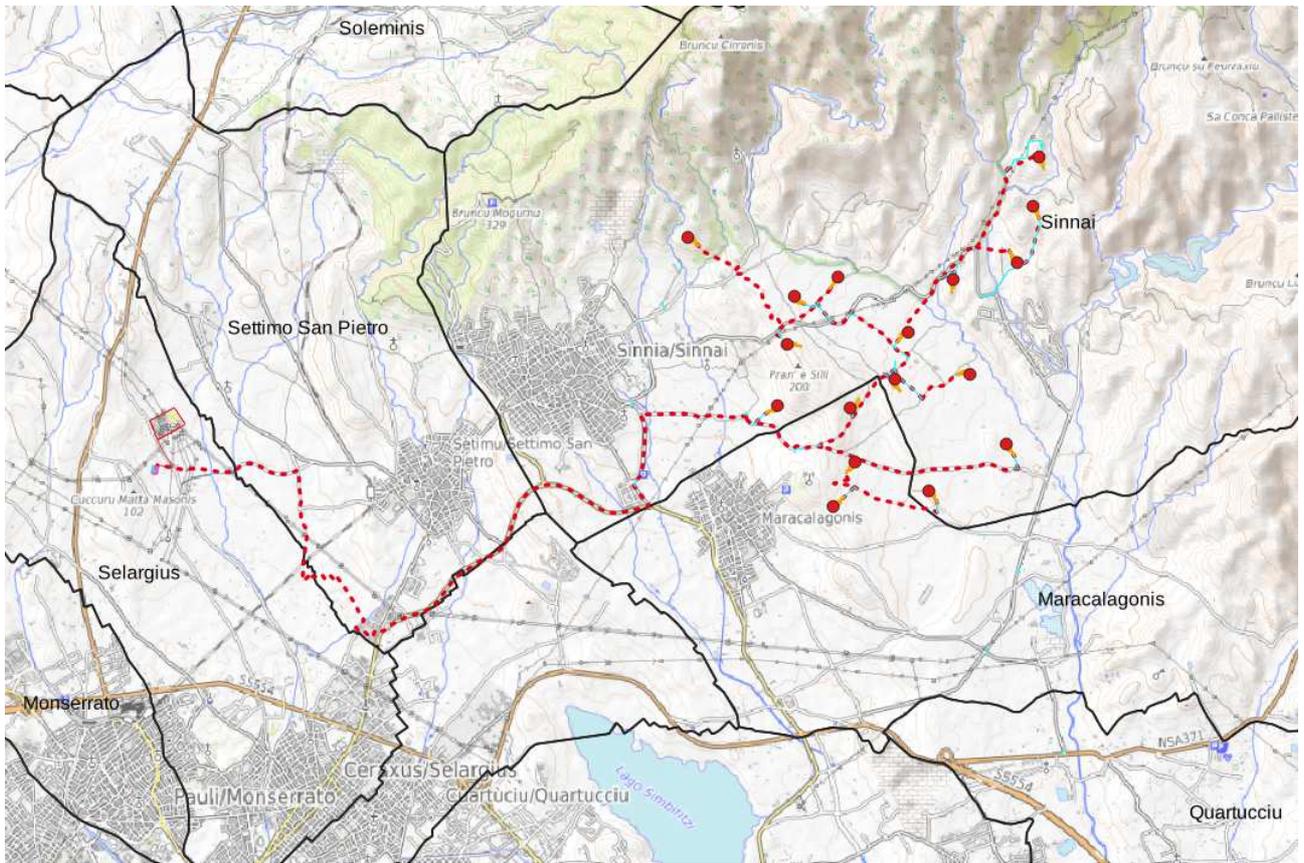
1. PREMESSA

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 dell'area, nei comuni di Sinnai, Maracalagonis e Selargius (Città Metropolitana di Cagliari), nella quale verranno realizzate le 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.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E MORFOLOGICO

L'area dell'impianto eolico in progetto è localizzata nell'ambito di paesaggio "Golfo Orientale di Cagliari". L'Ambito verso nord è chiuso dai versanti del sistema montano di Serpeddi, che domina un vasto emiciclo caratterizzato da morfologie collinari pedemontane, solcate in direzione sud dalle vallate del Rio Foxi e del Rio Flumini, dal Rio Corongiu e Sa Pispisa, che costituiscono dei veri e propri corridoi ambientali di penetrazione interna nel massiccio dei Sette Fratelli. Sui rilievi collinari si insediano i centri di Settimo San Pietro, Sinnai e Maracalagonis, in diretta relazione con l'area urbana di Cagliari.

La SS 125 segna i confini tra i territori comunali di Quartu Sant'Elena e Quartucciu a sud e Sinnai e Maracalagonis a nord e, con la strada litoranea (SP 17) e le provinciali 15, 95 e 96, organizza lo spazio secondo una larga maglia viaria, che costituisce la trama di una vastissima area interessata da un processo di diffusione residenziale sul territorio originariamente agricolo, cui ha conferito nel tempo caratteri di insediamento residenziale con connotazioni di tipo urbano. In particolare, l'area dei comuni di Sinnai e Maracalagonis si caratterizzava per il paesaggio agricolo legato alla tradizione storica della coltura della vite e del mandorlo. Attualmente si evidenziano criticità legate ad un uso del suolo di destinazione agricola verso altri utilizzi con conseguente frammentazione dei fondi e abbandono delle attività agricole produttive.



Inquadramento geografico (IGM)



Inquadramento geografico (Google Earth, 2019)

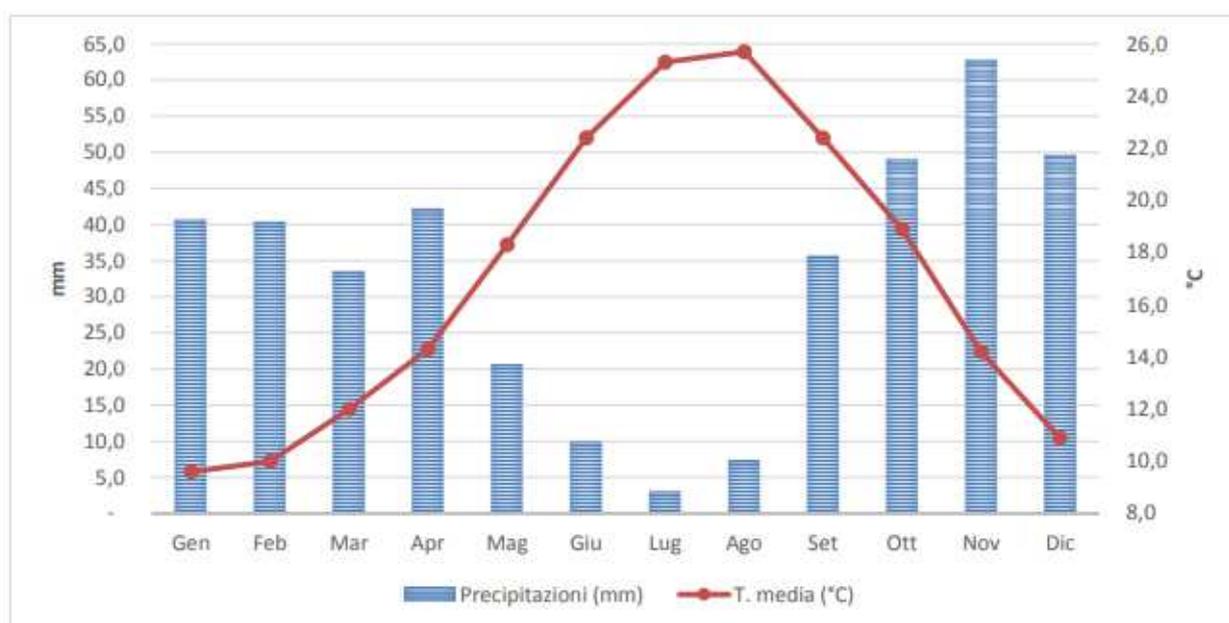
3. ASPETTI CLIMATICI

La stazione meteorologica di Cagliari-Elmas effettua le rilevazioni per l'Organizzazione Mondiale della Meteorologia e per il servizio meteorologico dell'Aeronautica Militare. Tale stazione risulta essere la più prossima all'area dell'impianto in progetto, pertanto anche i dati presi a riferimento in questa breve analisi di inquadramento climatico provengono dalle misurazioni registrate dalla sua strumentazione.

Indicatori	Mesi												Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
T. media (°C)	9,6	10,0	12,0	14,3	18,3	22,4	25,3	25,7	22,4	18,9	14,2	10,9	17,0
T. max. media (°C)	14,4	15,0	17,1	19,5	23,8	28,2	31,4	31,7	27,9	23,7	18,8	15,5	22,3
T. min. media (°C)	5,4	5,5	7,2	9,4	13,1	16,8	19,7	20,2	17,5	14,1	9,9	6,8	12,1
Giorni di calura (Tmax ≥ 30 °C)	-	-	-	-	1,0	8,6	21,2	23,3	6,0	0,2	-	-	60,3
Giorni di gelo (Tmin ≤ 0 °C)	1,8	0,9	0,4	0,1	-	-	-	-	-	-	0,1	0,8	4,1
Precipitazioni (mm)	40,7	40,4	33,6	42,2	20,7	10,0	3,1	7,5	35,7	49,1	62,7	49,6	395,3
Giorni di pioggia	7,0	6,0	6,0	7,0	4,0	2,0	1,0	1,0	5,0	6,0	8,0	8,0	61,0
Eliofania assoluta (h/giorno)	4,8	5,8	6,7	7,3	8,7	10,4	11,0	10,3	8,1	6,7	5,0	4,1	7,4

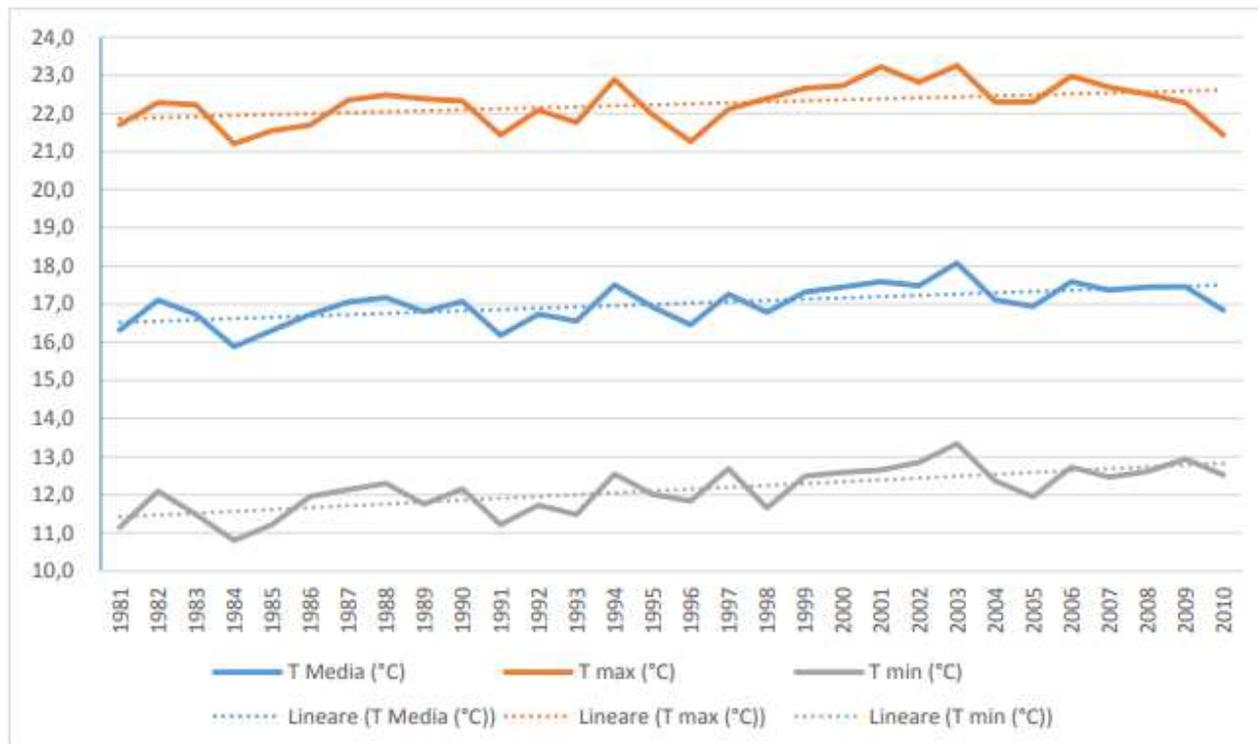
Dati climatologici rilevati dalla stazione meteorologica Cagliari-Elmas (1981-2010)

Come si evince dai dati, si può affermare che in termini generali l'area è caratterizzata da un clima mediterraneo, tipico di gran parte della Sardegna, definito da un periodo di surplus idrico contrapposto a un altro, più lungo, di forte deficit, caratterizzato da elevate temperature. Un clima quasi bi-stagionale, condizionato dalla presenza di due fasi critiche, una invernale per le basse temperature, ed una estiva per la scarsa quantità di precipitazioni disponibili.



Andamento delle temperature medie e precipitazioni mensili (dati stazione Cagliari-Elmas 1981-2010)

Nell'ultimo trentennio di riferimento per l'Organizzazione Mondiale della Meteorologia(1981-2010), i dati climatici registrati dalla stazione metereologica di Cagliari-Elmas, evidenziano una temperatura media di 17°C con il picco massimo che viene raggiunto nel mese di Agosto e il minimo nel mese di Gennaio.



Andamento delle temperature medie (dati stazione Cagliari-Elmas 1981-2010)

I dati relativi alle precipitazioni registrati nella stazione di Cagliari-Elmas nel trentennio preso a riferimento (1981-2010) evidenziano una media annua di 395,3 mm, di gran lunga inferiore alla media delle rilevazioni sul territorio sardo effettuate dalle 14 stazioni gestite dal servizio meteorologico dell'aeronautica militare che riportano 510,5 mm di pioggia media annua.

Stazione meteorologica di riferimento	Precipitazioni (mm)
Fonni	800,7
Alghero Fertilia	590,1
Olbia-Costa Smeralda	582,4
Capo Frasca	578,7
Capo San Lorenzo	578,0
Perdasdefogu	564,5
Capo Bellavista	497,9
Alghero-Capo Caccia	495,3
Decimomannu	483,5
Asinara	480,6
La Maddalena-Guardiavecchia	469,1
Cagliari-Elmas	395,3
Carloforte	393,0
Capo Carbonara	237,8
Media rilevazioni 1981-2010	510,5

Precipitazioni medie stazioni metereologiche aeronautica Sardegna (1981 -2010)

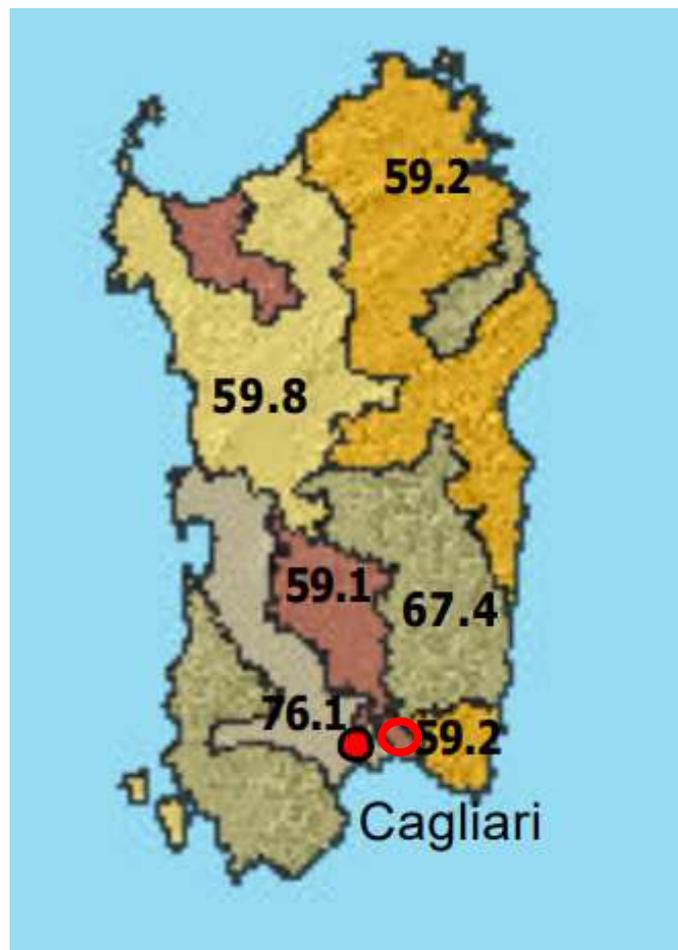
L'andamento della piovosità in tutta l'area di indagine è caratterizzato da un andamento prevalentemente bi-stagionale con un periodo di circa sei mesi con elevata piovosità (>40 mm) e i restanti sei mesi con precipitazioni notevolmente più basse. Il mese con maggiore piovosità risulta essere Novembre con 62,7 mm, mentre quello più siccitoso nel mese di Luglio con soli 3,1 mm di pioggia medi mensili

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 **59.1 Colline della Sardegna su rocce basiche**.



Carta dei suoli d'Italia (CRA, 2012)

Colline della Sardegna su rocce basiche (59.1)

Estensione: 7.695 km²

Clima e Pedoclima: mediterraneo subcontinentale e continentale; temperatura media annuale dell'aria: 15-20 ° C; precipitazione media annua: 600-1200 mm; mesi più piovosi: novembre e dicembre; mesi asciutti: da luglio a Settembre; mesi con temperature medie inferiori a 0 ° C: nessuno. Suolo regime di umidità e temperatura: xerico, termico.

Geologia principale e Morfologia: rocce sedimentarie triassiche e mioceniche, basalto e trachite, rocce parzialmente metamorfiche. Terreni in pendenza e in piano, media altitudine: 280 m s.l.m., pendenza media: 13% .

Suoli principali: suoli poco profondi (Eutric e Lithic Leptosols); suoli con pedogenetica struttura in profondità e profilo debolmente differenziato (Eutric e Vertic Cambisols); suoli con proprietà vertiche (Eutric e Calcic Vertisols); suoli con ossidi di ferro e accumulo di argilla (Haplic Nitisols e Luvisols), suoli con carbonati (Haplic Calcisols), suoli con materia organica (Phaeozems).

Principali classi di capacità territoriale: suoli di 2a e 3a classe in aree agricole, 7° e 8 ° in silvicoltura e pascoli, con limitazioni di spessore, alto rischio di erosione, pendenza, tessitura argillosa, pietrosità, rocciosità, siccità, acidità.

Principali processi di degrado del suolo: il degrado del suolo è principalmente indotto da pascolo eccessivo e da incendi, che possono provocare l'erosione del suolo, fino a completo smantellamento del suolo e conseguente desertificazione Il suolo è coperto da usi non agricoli per un 4%, che sono concentrati nelle pianure limitate, mentre prati e boschi occupano solo a 14,2%. Un grave inquinamento localizzato è segnalato vicino a molte dismissioni minerarie.

Per l'inquadramento pedologico dell'area sono stati utilizzati i dati del progetto della Carta dei suoli della Sardegna in scala 1:250.000. La Carta è stata realizzata sulla base di grandi Unità di Paesaggio in relazione alla litologia e relative forme. Ciascuna unità è stata suddivisa in sottounità (unità cartografiche) comprendenti associazioni di suoli in funzione del grado di evoluzione o di degradazione, dell'uso attuale e futuro e della necessità di interventi specifici. Sono stati adottati due sistemi di classificazione: la Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1988) e lo schema FAO (1989). Nel primo caso il livello di classificazione arriva al Sottogruppo. Per ciascuna unità cartografica pedologica vengono indicati il substrato, il tipo di suolo e paesaggio, i principali processi pedogenetici, le classi di capacità d'uso, i più importanti fenomeni di degradazione e l'uso futuro.

L'unità pedologica riscontrata nell'area dell'impianto in progetto risulta essere:

-  UNITÀ 4 (B2)
-  UNITÀ 9 (C2)
-  UNITÀ 21 (G1)
-  UNITÀ 22 (G2)
-  UNITÀ 25 (I1)
-  UNITÀ 26 (I2)
-  UNITÀ 27 (I3)

Di seguito è riportata le schede delle unità tipologica del suolo dell'area dell'impianto secondo le Note illustrative alla carta dei Suoli della Sardegna (1991).

UNITÀ 4

DIFFUSIONE:

Nurra, Gallura, Lodè, Torpè, Serra di Orotelli, Barbagia, Ogliastra, Quirra, Gerrei, Sarrabus, Arburese, Iglesias, Sulcis.

SUPERFICIE OCCUPATA:

16,89%.

SUBSTRATO:

metamorfiti (scisti, scisti arenacei, argilloscisti, ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante.

FORME:

da aspre a subpianeggianti.

QUOTE:

m. 0-800/1000 s.l.m.

USO ATTUALE:

pascolo naturale, pascolo arborato con quercia da sughero e leccio, a tratti seminativi (erbai).

SUOLI PREDOMINANTI:

Typic, Dystric e Lithic Xerothents; Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts.

SUOLI SUBORDINATI:

Palexeralfs, Haploxeralfs, Rock outcrop, Xerofluvents.

CARATTERI DEI SUOLI:

profondità: *da poco a mediamente profondi*
tessitura: *da franco-sabbiosa a franco-argillosa*
struttura: *poliedrica subangolare e grumosa*
permeabilità: *da permeabili a mediamente permeabili*
erodibilità: *elevata*
reazione: *subacida*
carbonati: *essenti*
sostanza organica: *media*
capacità di scambio cationico: *da media a bassa*
saturazione in basi: *parzialmente desaturati*

LIMITAZIONI D'USO:

a tratti rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, forte pericolo di erosione.

ATTITUDINI:

conservazione e ripristino della vegetazione naturale; riduzione graduale del pascolamento; a tratti colture agrarie.

CLASSE DI CAPACITÀ D'USO:

VII-VI.

Commento

Trattasi di una unità molto diffusa, con una superficie pari a oltre il 16% dell'intero territorio.

In questi suoli gravitano numerosi allevamenti, prevalentemente di ovini. Il numero dei capi è fortemente aumentato in questo secolo e soprattutto nell'ultimo dopoguerra. L'incremento del carico di bestiame è certamente il fattore maggiormente responsabile del diffondersi degli incendi, cui seguono necessariamente fenomeni di erosione e trasporto solido, sino alla scomparsa totale del suolo. Per questi motivi, per la natura dei substrati e per gli aspetti geomorfologici, il profilo è di tipo A-C, A-Bw-C e A-Bt-C.

Sulle quarziti ed arenarie la massima evoluzione è data da un profilo A-C, mentre su substrati più teneri il profilo, in condizioni naturali, è di tipo A-Bw-C.

Sui depositi di versante si può riscontrare un profilo di tipo A-Bt-C. In questi casi, nonostante la pendenza, i suoli sono talvolta sottoposti a coltivazione o per la costituzione di pseudo-pascoli o per l'impianto di colture da legno.

Questi lavori vengono effettuati senza una valutazione di attitudine e suscettività per questi interventi, per cui le conseguenze nella maggior parte dei casi sono disastrose.

Spesso l'erosione grava su tutto lo strato sottoposto a lavorazione.

È evidente che le tecnologie di intervento debbono essere differenti rispetto a quelle tradizionali, sempre che la valutazione per un uso specifico dimostri la fattibilità del progetto.

QUOTE:
m. 0-800/ 1000 s.l.m.

USO ATTUALE:
pascolo naturale.

SUOLI PREDOMINANTI:
Typic, Dystric e Lithic Xerorthents; Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts; Rock outcrop.

SUOLI SUBORDINATI:
Palexeralfs, Haploxeralfs.

CARATTERI DEI SUOLI:
profondità: *da poco a mediamente profondi*
tessitura: *da sabbioso-franca a franco-sabbioso argillosa*
struttura: *poliedrica subangolare*
permeabilità: *permeabili*
erodibilità: *elevata*
reazione: *da subacida ad acida*
carbonati: *assenti*
sostanza organica: *media*
capacità di scambio cationico: *bassa*
saturazione in basi: *parzialmente desaturati.*

LIMITAZIONI D'USO:
a tratti rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, forte pericolo d'erosione.

ATTITUDINI:
conservazione e ripristino della vegetazione naturale;
a tratti colture arboree previa sistemazione dei versanti ed opere per la regimazione dei deflussi.

CLASSE DI CAPACITÀ D'USO:
VII-VI-IV.

Commento

Comprende quei suoli a profilo A-C ed A-Bw-C e, subordinatamente, A-Bt-C che si sono sviluppati sotto gli 800/1000 m. di quota, su morfologie più o meno tormentate con tratti a forte pendenza. Pochi lembi di copertura vegetale si ritrovano sui versanti esposti a Nord e lungo gli impluvi. L'erosione può essere mitigata con una opportuna regimazione delle acque e con la conservazione ed il miglioramento della copertura vegetale. La fertilità è scarsa o debole, la saturazione in basi può raggiungere in profondità il 50/60 % e la sostanza organica arriva a valori elevati solo negli orizzonti superficiali sotto le aree boscate.

Nelle aree morfologicamente più favorevoli e nei detriti di falda, ove i suoli raggiungono una maggiore evoluzione e profondità, sono possibili, con idonee sistemazioni idrauliche, colture erbacee ed arboree adatte all'ambiente.

UNITÀ 9

DIFFUSIONE:
Gallura, M. di Alà, Baronia, Nuorese, Barbagia, Ogliastra, Arburese, Sarrabus, Sulcis.

SUPERFICIE OCCUPATA:
17,50%.

SUBSTRATO:
rocce intrusive (graniti, granodioriti, leucograniti, ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante.

FORME:
da aspre a subpianeggianti.

SUOLI SUBORDINATI:

Rock outcrop, Arenis, Xerofluvents.

CARATTERI DEI SUOLI:

profondità: *da mediamente a poco profondi*
 tessitura: *da franco-sabbioso-argillosa ad argillosa*
 struttura: *poliedrica subangolare ed angolare*
 permeabilità: *permeabili*
 erodibilità: *elevata*
 reazione: *neutra*
 carbonati: *elevati*
 sostanza organica: *da media ad elevata*
 capacità di scambio cationico: *media*
 saturazione in basi: *saturi*.

LIMITAZIONI D'USO:

a tratti rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, forte pericolo di erosione.

ATTITUDINI:

ripristino della vegetazione naturale nelle aree con maggiori limitazioni; colture erbacee ed arboree anche irrigue.

CLASSE DI CAPACITÀ D'USO:

VI-IV-III.

Commento

All'interno di questa unità si assiste ad una distribuzione di suoli che rispecchiano frequentemente uno schema a «catena». Abbiamo infatti le forme meno evolute, a profilo A-C, quelle ai primi stadi di evoluzione, A-Bw-C, e quelle più evolute con un orizzonte argillico, disposte in regolare successione lungo i rilievi, che si ripetono frequentemente in tutto il paesaggio. La loro potenza media è di circa 50-100 cm, la tessitura varia da franco sabbioso argilloso ad argilloso e la struttura va da poliedrica subangolare, moderata e forte, in superficie, ad angolare in profondità. Questa unità presenta un uso attuale legato al pascolo naturale, prato-pascolo e a tratti colture agrarie anche intensive. Il pericolo d'erosione è comunque elevato, particolarmente dove il paesaggio è, od è stato, fortemente antropizzato. Data la varietà di situazioni morfologiche e pedologiche in queste aree, è consigliato per gli ambienti più degradati il recupero della vegetazione naturale, mentre nei tratti meno acclivi e rocciosi, un utilizzo agricolo, anche irriguo, compatibilmente con le verifiche di economicità delle opere di meccanizzazione agricola..

UNITÀ 21**DIFFUSIONE:**

Sassarese, Logudoro, Sinis, Orroli, Escalaplano

SUPERFICIE OCCUPATA:

0,93%.

SUBSTRATO:

calcarei organogeni, calcareniti, arenarie e conglomerati del Miocene.

FORME:

da dolci ad ondulate, più o meno incise.

QUOTE:

m. 0-500 s.l.m.

USO ATTUALE:

pascolo naturale, prato pascolo e a tratti colture agrarie.

SUOLI PREDOMINANTI:

Typic e Lithic Xerothents; Typic e Lithic Xerochrepts, Typic Rhodoxeralfs.

FORME:
ondulate, sulle sommità collinari e in corrispondenza dei litoipi più compatti.

QUOTE:
m. 0-600 s.l.m.

USO ATTUALE:
pascolo naturale e seminativo.

SUOLI PREDOMINANTI:
Lithic Xerorthents; Rock outcrop.

SUOLI SUBORDINATI:
Xerochrepts.

CARATTERI DEI SUOLI:
profondità: *poco profondi*
tessitura: *da franco-sabbiosa a franco-argillosa*
struttura: *poliedrica subangolare*
permeabilità: *permeabili*
erodibilità: *elevata*
reazione: *subalcalina*
carbonati: *elevati*
sostanza organica: *scarsa*
capacità di scambio cationico: *media*
saturazione in basi: *saturi*.

LIMITAZIONI D'USO:
rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro e di carbonati, forte pericolo di erosione.

ATTITUDINI:
pascoli migliorati con specie idonee ai suoli a reazione subalcalina; possibili impianti di specie arboree resistenti all'aridità.

CLASSE DI CAPACITÀ D'USO:
VI-VII.

Commento

Questi suoli, diffusi su superfici ondulate ed in particolare sulle sommità, sono caratterizzati da un profilo del tipo A-C, A-Bw-C, una profondità inferiore ai 50 cm, pietrosità e rocciosità elevata e talvolta prevalente rispetto al suolo, accumuli di carbonati ed elevata saturazione in basi. Essi sono soggetti a rischi di erosione elevati e dove questa agisce incontrollata, l'asportazione del suolo può essere totale. L'utilizzazione agronomica di queste aree è generalmente ostacolata da gravi limitazioni che ne impediscono la messa a coltura. La destinazione ottimale è il pascolo, migliorato con specie idonee ai suoli a reazione subalcalina ed i rimboschimenti con specie resistenti all'aridità.

UNITÀ 22

DIFFUSIONE:
Anglona, Sassarese, Logudoro, Bosa, Lago Omodeo, Arborea, Marmilla, Trexenta.

SUPERFICIE OCCUPATA:
3,94%.

SUBSTRATO:
marne, arenarie e calcari marnosi del Miocene e relativi depositi colluviali.

SUBSTRATO:
argille, arenarie e conglomerati (formazioni del Cixerri e di Ussana) dell'Eocene, Oligocene e Miocene.

FORME:
ondulate con brevi tratti subpianeggianti.

QUOTE:
m. 0-200 s.l.m.

USO ATTUALE:
prevalentemente agricolo.

SUOLI PREDOMINANTI:
Typic e Lithic Xerorthents; Typic e Lithic Xerochrepts; Calcixerollic Xerochrepts.

CARATTERI DEI SUOLI:
profondità: *da poco profondi a profondi*
tessitura: *da franco-sabbiosa a franco-sabbioso-argillosa*
struttura: *poliedrica subangolare ed angolare*
permeabilità: *da permeabili a mediamente permeabili*
erodibilità: *elevata*
reazione: *da neutra a subalcalina*
carbonati: *da scarsi ad elevati*
sostanza organica: *scarsa*
capacità di scambio cationico: *media*
saturazione in basi: *saturi*

LIMITAZIONI D'USO:
a tratti scarsa profondità, eccesso di scheletro e di carbonati, drenaggio lento; forte pericolo di erosione.

ATTITUDINI:
colture erbacee ed arboree anche irrigue.

CLASSE DI CAPACITÀ D'USO:
III-II.

Commento

I suoli di questa unità presentano una notevole variabilità sia nel tipo di profilo che come caratteri permanenti. Ciò è in relazione alla variabilità della composizione del substrato. Infatti si hanno suoli a profilo A-C, A-Bw-C e A-Bk- C, con differente tessitura, struttura, permeabilità e fertilità. Comunque le limitazioni sono a tratti la profondità, la permeabilità del suolo e del substrato, l'erosione e talvolta l'idromorfia. Poiché l'utilizzazione è prevalentemente agricola, una migliore gestione e produttività è legata ad interventi per garantire il drenaggio, ridurre l'erosione e migliorare la fertilità generale. L'irrigazione richiede particolare attenzione sul sistema, sui volumi e sull'intensità.

UNITÀ 25

DIFFUSIONE:
Cixerri, Narcao, Santadi, bordo sud-orientale del Campidano.

SUPERFICIE OCCUPATA:
0,52%.

SUBSTRATO:
alluvioni ed arenarie eoliche cementate del Pleistocene.

FORME:
da subpianeggianti a pianeggianti.

QUOTE:
m. 0-300 s.l.m.

USO ATTUALE:
prevalentemente agricolo.

SUOLI PREDOMINANTI:
Typic, Aquic ed Ultic Palexeralfs.

SUOLI SUBORDINATI:
Xerofluvents, Ochraqualfs.

CARATTERI DEI SUOLI:
profondità: *profondi*
tessitura: *da franco-sabbiosa a franco-sabbioso-argillosa in superficie, da franco-sabbioso-argillosa ad argillosa in profondità*
struttura: *poliedrica angolare e subangolare*
permeabilità: *da permeabili a poco permeabili*
erodibilità: *moderata*
reazione: *da subacida ad acida*
carbonati: *assenti*
sostanza organica: *scarsa*
capacità di scambio cationico: *da bassa a media*
saturazione in basi: *da saturi a desaturati.*

LIMITAZIONI D'USO:
eccesso di scheletro, drenaggio da lento a molto lento, moderato pericolo di erosione.

ATTITUDINI:
colture erbacee e, nelle aree più drenate, colture arboree anche irrigue.

CLASSE DI CAPACITÀ D'USO:
III-IV

Commento

L'unità caratterizza un'ampia parte delle aree di pianura della Sardegna e si riscontra sui substrati quaternari antichi (Pleistocene). L'evoluzione dei suoli è molto spinta, con formazione di profili A-Bt-C e A-Btg-Cg, ossia con orizzonti argillici ben evidenziati. A tratti sono cementati per la presenza di Ferro, Alluminio e Silice in relazione alla maggiore o minore età del suolo stesso. Anche la saturazione è in relazione all'età ed alle vicende paleoclimatiche. Nonostante l'abbondanza di scheletro, questi suoli presentano difetti più o meno rilevanti di drenaggio, che costituiscono una delle principali limitazioni all'uso agricolo. La permeabilità è condizionata dalla illuviazione di materiali argilliformi, dalla cementazione e talvolta dall'eccesso di sodio nel complesso di scambio. La stessa destinazione d'uso è condizionata da questi caratteri, talvolta difficilmente modificabili.

La messa a coltura e l'irrigazione comportano necessariamente degli studi approfonditi e cartografia di dettaglio, per la scelta, caso per caso, degli interventi e degli ordinamenti produttivi. Questi proble-

mi sono particolarmente importanti per gli Aquic ed Ultic Palexeralfs e per gli Ochraqualfs, che necessitano di interventi massicci per migliorare la struttura, la permeabilità ed il drenaggio. In assenza di tali interventi appare difficile una loro idoneità alle colture, soprattutto a quelle arboree.

Questi problemi permangono nei Typic Palexeralfs, ma in misura minore. Tuttavia anche in questi è opportuno intervenire per il miglioramento dei caratteri fisici, soprattutto nelle aree irrigue ed irrigabili.

UNITÀ 26

DIFFUSIONE:
Campidano, Cixerri, Ottana, Nurra, piana del Coghinas, pianure costiere.

SUPERFICIE OCCUPATA:
8,75%.

UNITÀ 27

DIFFUSIONE:

Campidano, Sulcis, Nurra.

SUPERFICIE OCCUPATA:

1,77%.

SUBSTRATO:

alluvioni del Pleistocene.

FORME:

da subpianeggianti a pianeggianti.

QUOTE:

m. 0-200 s.l.m.

USO ATTUALE:

prevalentemente agricolo.

SUOLI PREDOMINANTE:

Calcic e Petrocalcic Palexeralfs.

SUOLI SUBORDINATI:

Xerofluvents.

CARATTERI DEI SUOLI:

profondità: *profondi*

tessitura: *da franco-sabbiosa a franco-sabbioso-argillosa in superficie, da argilloso-sabbiosa ad argillosa in profondità*

struttura: *poliedrica angolare e subangolare*

permeabilità: *da permeabili a poco permeabili*

erodibilità: *moderata*

reazione: *da neutra a subalcalina*

carbonati: *medi*

sostanza organica: *da scarsa a media*

capacità di scambio cationico: *da media ad elevata*

saturatione in basi: *saturi*.

LIMITAZIONI D'USO:

a tratti eccesso di scheletro, eccesso di carbonati, drenaggio lento, moderato pericolo di erosione.

ATTITUDINI:

colture erbacee ed arboree anche irrigue.

CLASSE DI CAPACITÀ D'USO:

II-III.

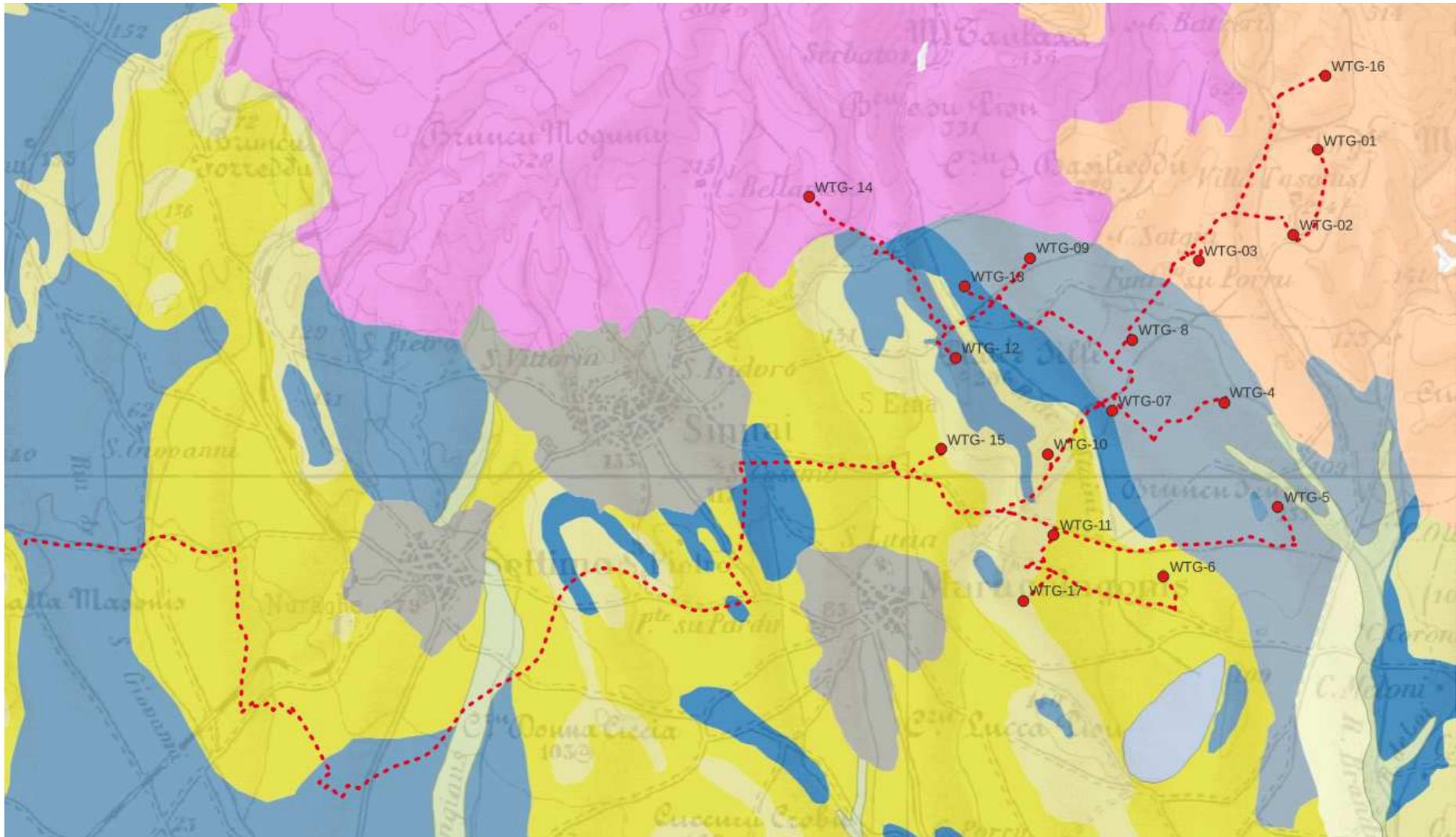
Commento

Anche questa unità occupa una parte notevole delle aree di pianura della Sardegna, sempre su sedimenti quaternari antichi (Pleistocene), ma con

componenti carbonatiche, o poggianti su formazioni calcaree del Miocene o del Pliocene. I suoli presentano un profilo con un orizzonte di arricchimento di argilla, che ne sovrasta uno più profondo con arricchimento evidente di carbonati (A-Bt-Ck e A-Btk-Ckm). A tratti l'orizzonte calcico si presenta indurito con formazione di una vera e propria crosta (orizzonte petrocalcico). Tale orizzonte può essere più o meno vicino alla superficie, o addirittura affiorare, condizionando in tal modo l'uso del suolo. Le limitazioni d'uso sono modeste e soltanto in pochi casi possono rappresentare seri ostacoli per l'utilizzazione.

Su questa unità si riscontrano ottime colture frutticole (vigneti, pescheti, agrumeti, ecc.), buone coltivazioni industriali ed ortive da pieno campo, colture cerealicole, colture protette, sia in regime asciutto che irriguo.

L'elevata idoneità all'agricoltura intensiva impone un complesso di interventi mirati alla conservazione della potenzialità generale del suolo (sistemazioni, lavorazioni, irrigazione). La maggiore attenzione va messa per i lavori di spianamento e di aratura profonda, per non consentire l'affioramento in superficie degli orizzonti con accumulo di carbonati.



Carta dei suoli della Sardegna (Fonte: Regione Sardegna)

5. LA SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA

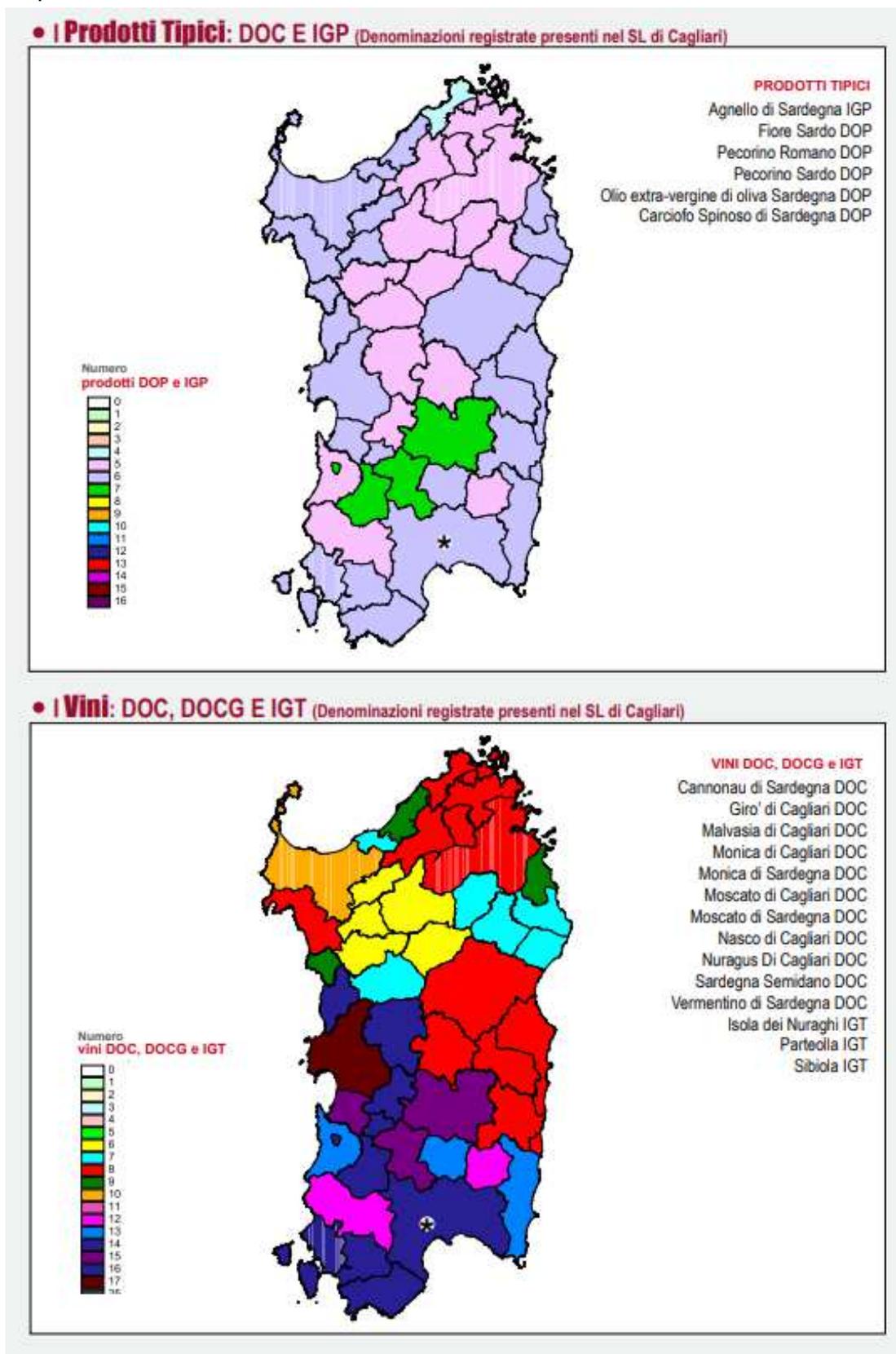
I dati analizzati sono stati ricavati dal 6° Censimento Generale dell'Agricoltura (ISTAT 2010). Il censimento ha rilevato, per le coltivazioni, le principali forme di utilizzazione dei terreni (*seminativi, coltivazioni legnose agrarie, prati permanenti e pascoli, boschi*), per gli allevamenti, il numero di capi sistinti per tipologie di animali (bovini, bufalini, ovini, caprini, suini e avicoli).

Si riportano le tabelle tratta dal sito dell'ISTAT (<https://www.istat.it/it/censimenti-permanenti/censimenti-precedenti/agricoltura/agricoltura-2010>)

Anno		2010									
Utilizzazione dei terreni dell'unità agricola	superficie totale (sat)	superficie totale (sat)									
		superficie agricola utilizzata (sau)	superficie agricola utilizzata (sau)					arboreicoltura da legno annessa ad aziende agricole	boschi annessi ad aziende agricole	superficie agricola non utilizzata e altra superficie	
			seminativi	vite	coltivazioni legnose agrarie, escluso vite	orti familiari	prati permanenti e pascoli				
Territorio											
Maracalagonis	3960,41	2489,43	604,83	160,07	169,51	1,22	1553,8	49,32	1331,84	89,82	
Selargius	775,39	698,34	456,13	133,95	28,68	3,79	75,79	1,38	0,8	74,87	
Sinnai	8755,5	6236,2	997,83	137,86	205,78	1,53	4893,2	71,9	2244,25	203,15	

Tipo dato	numero di capi dell'unità agricola			
Caratteristica della azienda	unità agricola con allevamenti			
Anno	2010			
Tipo allevamento	totale bovini e bufalini	totale suini	totale ovini e caprini	totale avicoli
Territorio				
Maracalagonis	90	99	5697	70
Selargius	35	1527	1935	15
Sinnai	996	832	11518	60

Il territorio dei comuni Sinnai, Maracalagonis e Selargius rientra nelle aree di produzione di prodotti tipici.



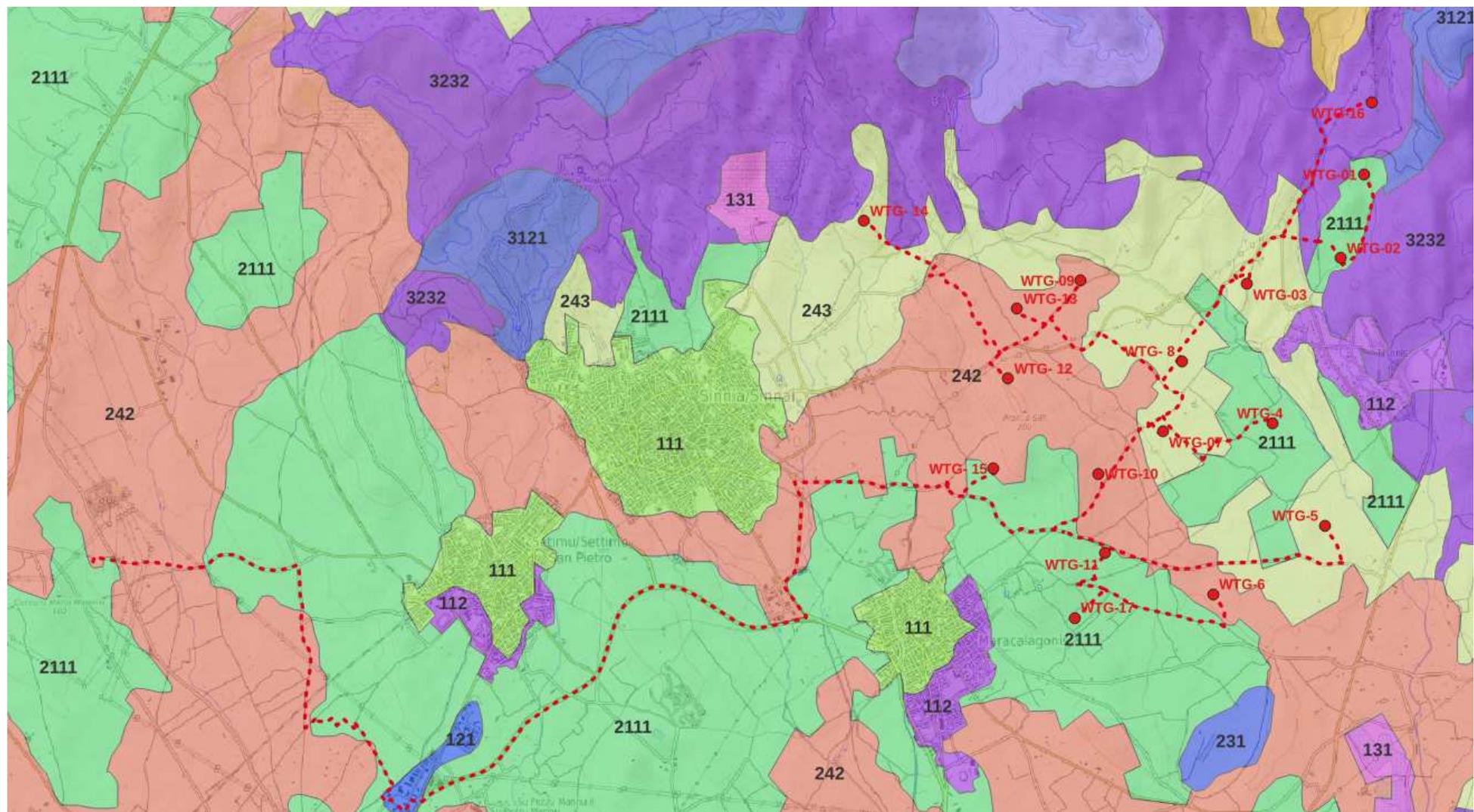
Al riguardo, si evidenzia che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico interesserà direttamente aree caratterizzate dalla presenza di vigneti i cui prodotti potrebbero essere impiegati nelle produzioni di qualità, e aree a pascolo, utilizzate da ovini che, se allevati e macellati secondo il Disciplinare di Produzione, potrebbero produrre carne classificata IGP "Agnello di Sardegna".

6. L'USO DEL SUOLO

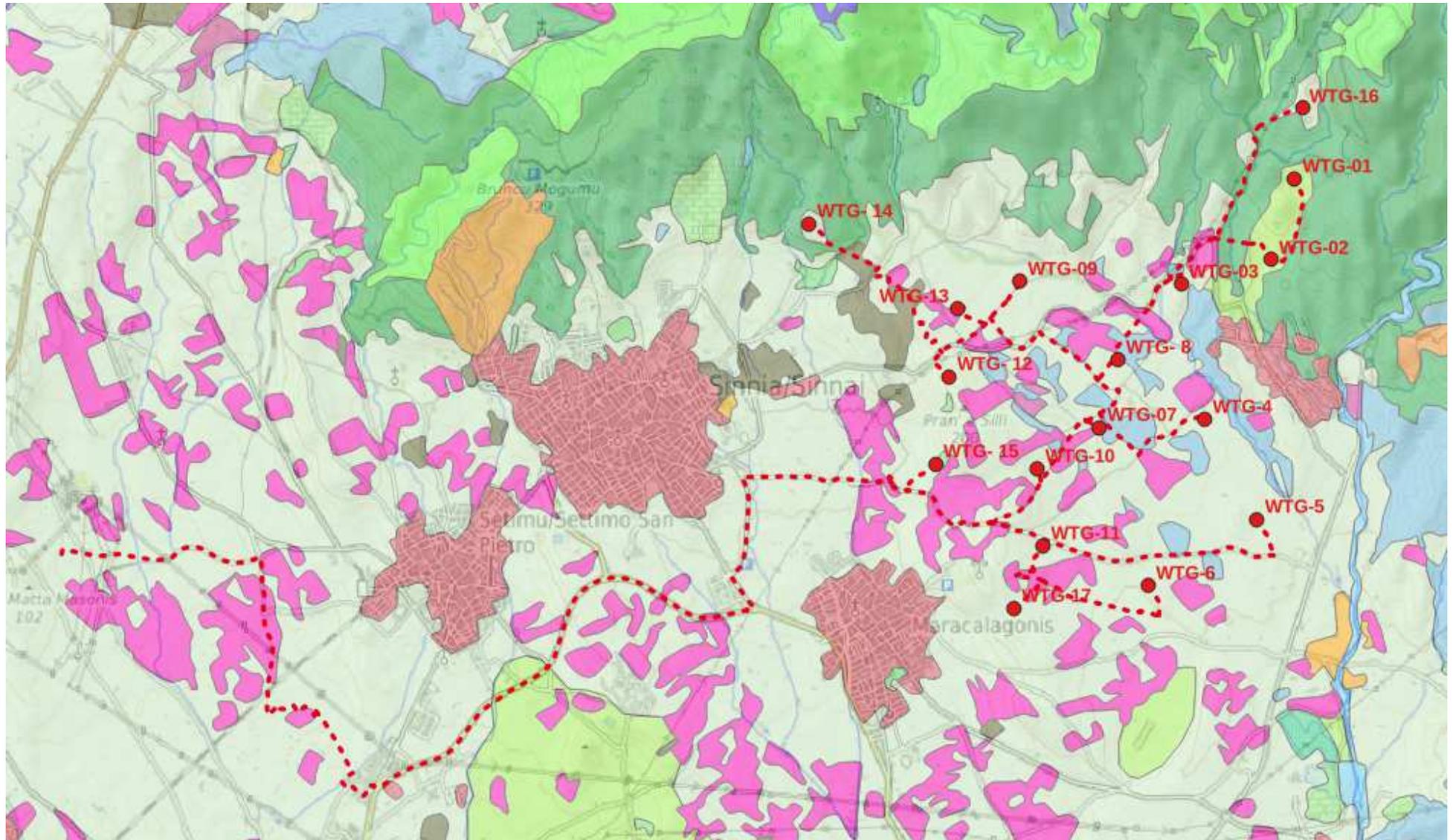
Il CORINE (Coordination de l'Informationsur l'Environnement) Land Cover (CLC) 2012 è uno dei dataset prodotti nell'ambito delle operazioni iniziali sul monitoraggio del terreno del programma Copernicus (il programma europeo di monitoraggio della Terra precedentemente conosciuto come GMES). Il CLC fornisce 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, 2006, 2012 e 2018 (ultimo aggiornamento).

 111- Zone residenziali a tessuto continuo	 312- Boschi di conifere
 112- Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	 3121- Boschi a prevalenza di pini mediterranei e
 121- Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	 3122- Boschi a prevalenza di pini oro-mediterranei e
 1211- Impianti fotovoltaici	 3123- Boschi a prevalenza di abeti
 122- Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	 3124- Boschi a prevalenza di larice e/o pino
 123- Aree portuali	 3125- Boschi ed ex-piantagioni a prevalenza di conifere
 124- Aeroporti	 313- Boschi misti di conifere e latifoglie
 131- Aree estrattive	 3131- Boschi misti di conifere e latifoglie a prevalenza
 132- Discariche	 3132- Boschi misti di conifere e latifoglie a prevalenza
 133- Cantieri	 321- Aree a pascolo naturale e praterie
 141- Aree verdi urbane	 3211- Praterie continue
 142- Aree ricreative e sportive	 3212- Praterie discontinue
 211- Seminativi in aree non irrigue	 322- Brughiere e cespuglieti
 2111- Colture intensive	 323- Aree a vegetazione sclerofilla
 2112- Colture estensive	 3231- Macchia alta
 212- Seminativi in aree irrigue	 3232- Macchia bassa e garighe
 213- Risaie	 324- Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in
 221- Vigneti	 3241- Tagliate di bosco ceduo
 222- Frutteti e frutti minori	 331- Spiagge, dune e sabbie
 223- Oliveti	 332- Rocce nude, falsie, rupi, affioramenti
 224- Arboricoltura da legno	 333- Aree con vegetazione rada
 2241- Giovani impianti di arboricoltura da legno	 334- Aree percorse da incendi
 231- Prati stabili	 335- Ghiacciai e nevi perenni
 241- Colture temporanee associate a colture permanenti	 411- Paludi interne
 242- Sistemi culturali e particellari complessi	 412- Torbiere
 243- Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con	 421- Paludi salmastre
 244- Aree agroforestali	 422- Saline
 311- Boschi di latifoglie	 511- Corsi d'acqua, canali e idrovie
 3111- Boschi a prevalenza di querce e altre latifoglie sempreverdi	 512- Bacini d'acqua
 3112- Boschi a prevalenza di querce caducifoglie	 521- Lagune
 3113- Boschi misti a prevalenza di altre latifoglie autoctone	 522- Estuari
 3114- Boschi a prevalenza di castagno	 523- Mari e oceani
 3115- Boschi a prevalenza di faggio	
 3116- Boschi a prevalenza di igrofitte	
 3117- Boschi ed ex-piantagioni a prevalenza di latifoglie esotiche	

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



CLC 2018



Carta della Natura della Sardegna (ISPRA, 2013)

Nel territorio dei comuni interessati dall'impianto in progetto, attualmente, le coltivazioni più diffuse risultano essere vigneti, oliveti e mandorleti. Poco presenti i seminativi. Alcune aree risultano caratterizzate dalla presenza di comunità vegetanti di origine spontanea, quali, arbusteti sempreverdi, praterie e vegetazione erbacea post colturale.

A seguito di indagini sui siti di installazione degli aerogeneratori in progetto sono state riscontrate alcune variazioni colturali sia rispetto alla classificazione delle aree secondo la Carta della Natura della Sardegna (ISPRA, 2013) e sia rispetto alle categorie riportate nella cartografia *Corine Land Cover IV livello* 2018.

WTG con piazzola e area di cantiere n.	CORINE IV livello 2018	Carta della Natura della Sardegna (2013)	Uso del suolo attuale
1	Colture intensive	Prati mediterranei subnitrofilo	Prateria
2	Colture intensive	Prati mediterranei subnitrofilo	Prateria
3	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Prateria, arbusteti sempreverdi
4	Colture intensive	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Seminativo
5	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Prateria, arbusteti sempreverdi
6	Sistemi colturali e post colturali complessi	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Vigneti, arbusteti sempreverdi
7	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali	Vigneto	Vigneti, mandorleto, seminativo
8	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Prateria, arbusteti sempreverdi
9	Sistemi colturali e post colturali complessi	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Prateria, arbusteti sempreverdi, oliveto
10	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Prateria, seminativo
11	Colture intensive	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Vigneto, seminativo
12	Sistemi colturali e post colturali complessi	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Vigneti, praterie, arbusteti sempreverdi
13	Sistemi colturali e post colturali complessi	Vigneto	Prateria, mandorleto, seminativo
14	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Prateria, arbusteti sempreverdi
15	Sistemi colturali e post colturali complessi - Seminativo semplice in aree non irrigue	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi – macchia bassa a olivastro e lentisco	Seminativo, vigneto, prateria
16	Macchia bassa e garighe	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Mandorleto
17	Colture intensive	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi - vigneto	Vigneto, prateria, arbusteti sempreverdi

Relativamente alla SSE

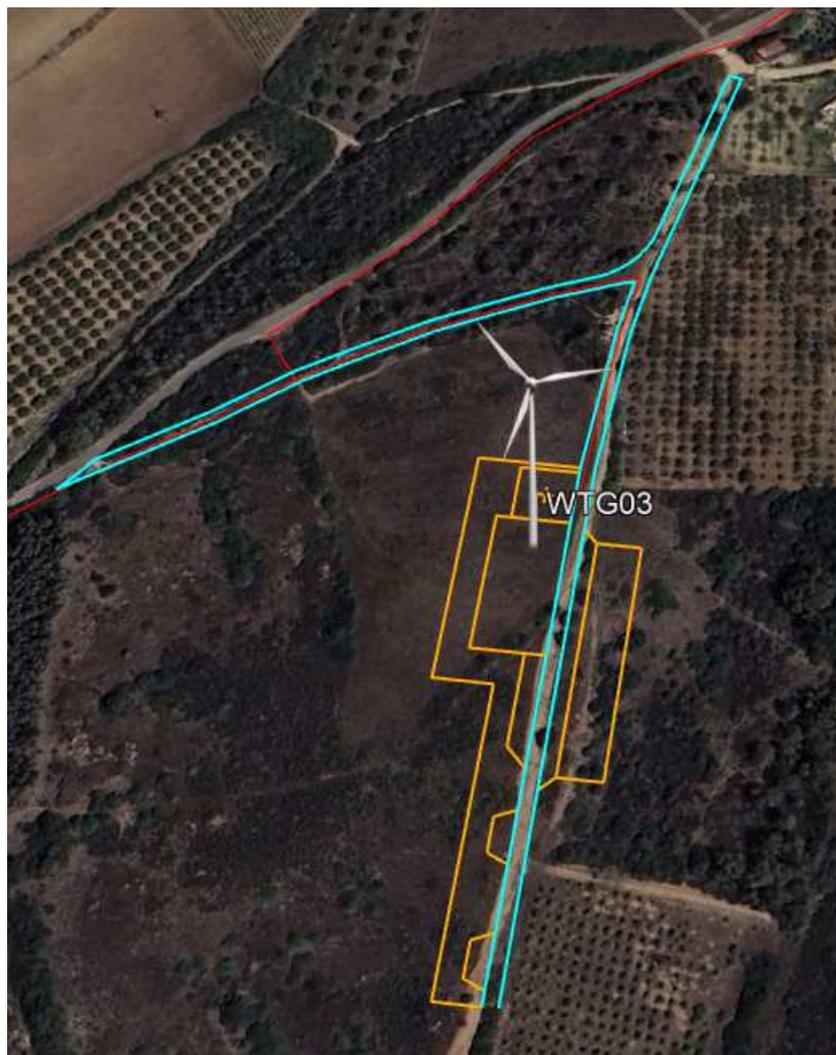
SSE	Sistemi colturali e post colturali complessi - Seminativo semplice in aree non irrigue	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Seminativo
------------	---	--	-------------------



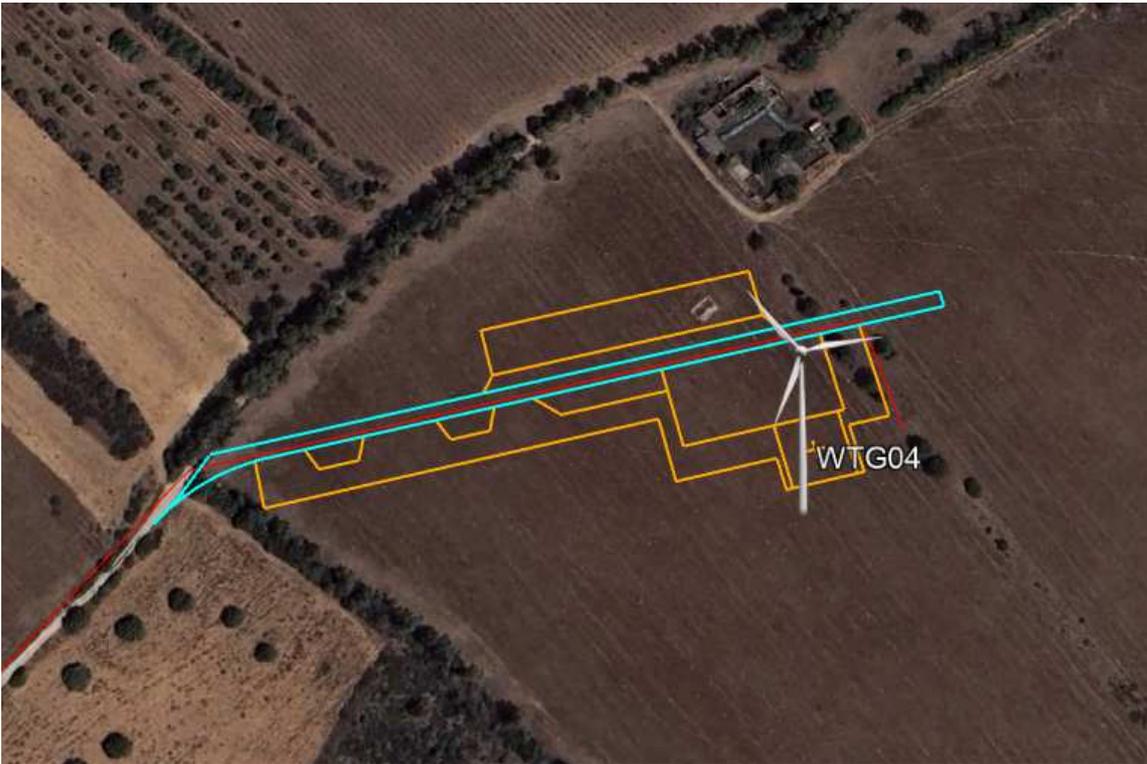
Sito di installazione WTG 01 (Ortofoto 20/06/2023 - Google Earth)



Sito di installazione WTG 02 (Ortofoto 20/06/2023 - Google Earth)



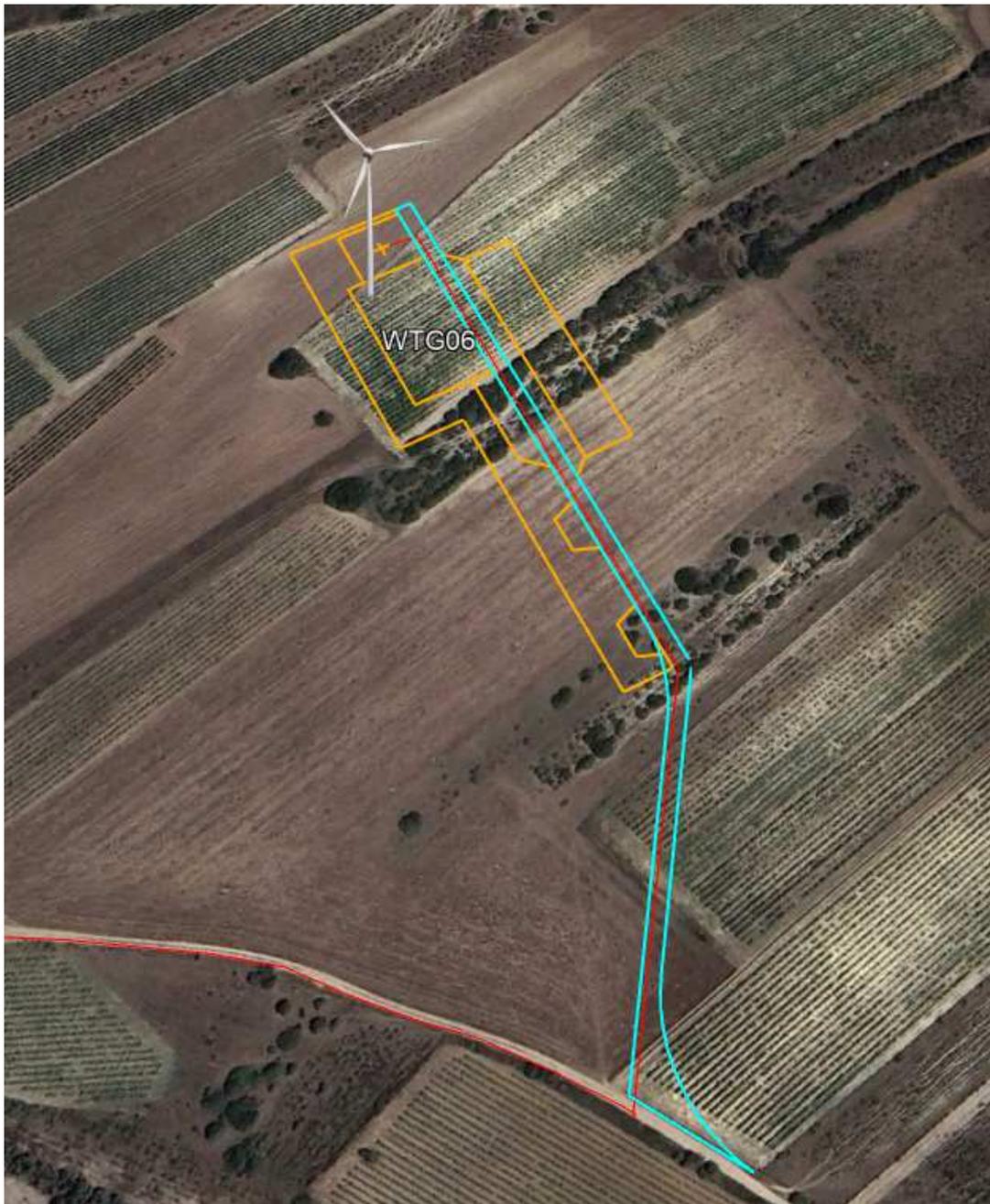
Sito di installazione WTG 03 (Ortofoto 20/06/2023 - Google Earth)



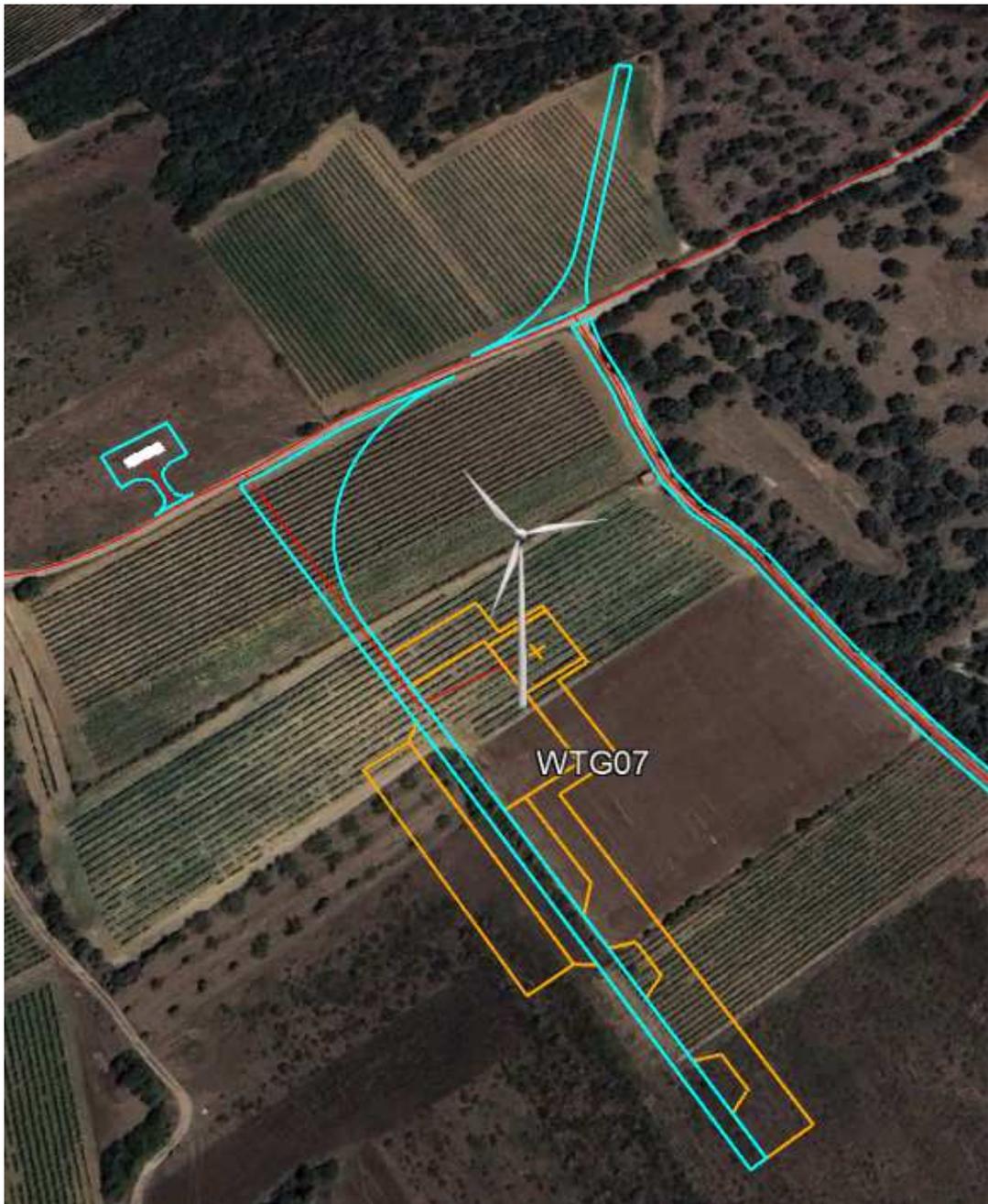
Sito di installazione WTG 04 (Ortofoto 20/06/2023 - Google Earth)



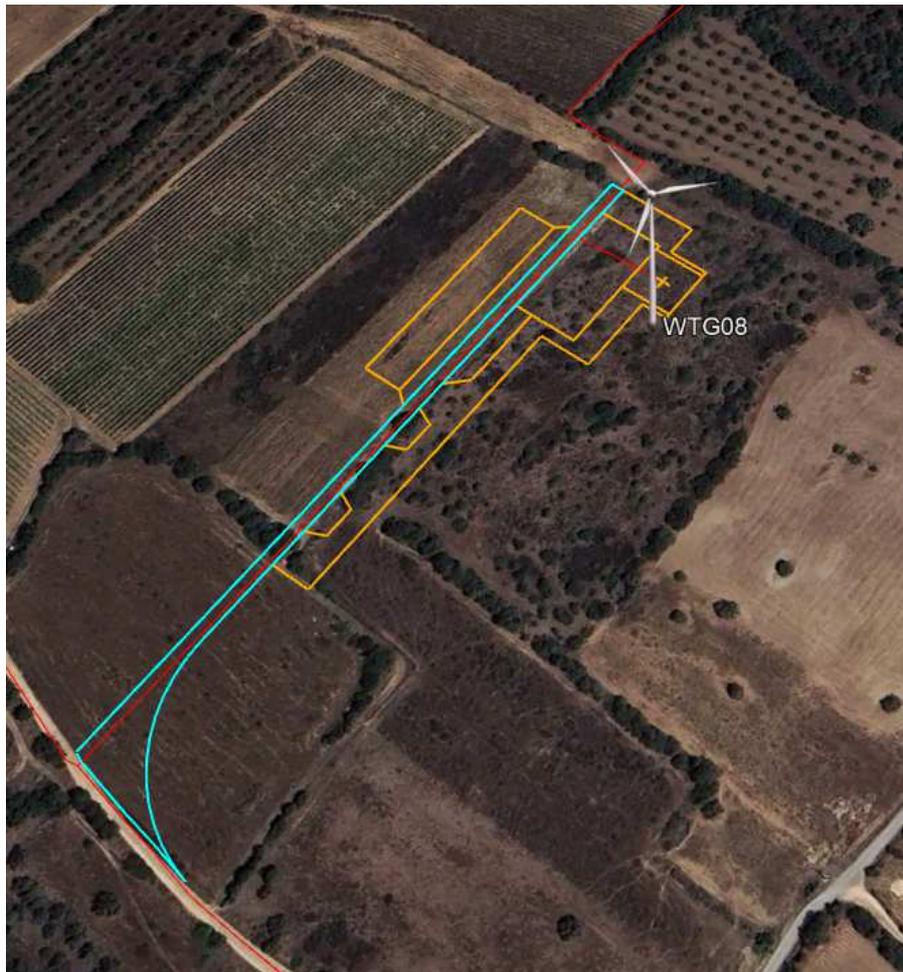
Sito di installazione WTG 05 (Ortofoto 20/06/2023 - Google Earth)



Sito di installazione WTG 06 (Ortofoto 20/06/2023 - Google Earth)



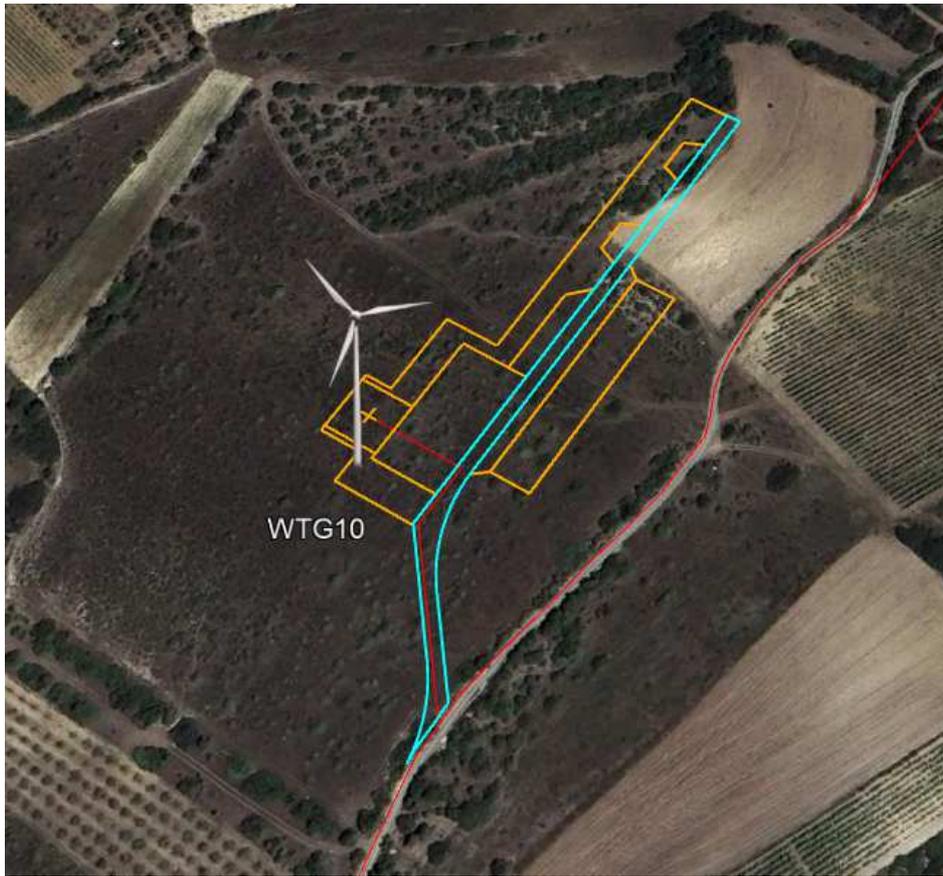
Sito di installazione WTG 07 (Ortofoto 20/06/2023 - Google Earth)



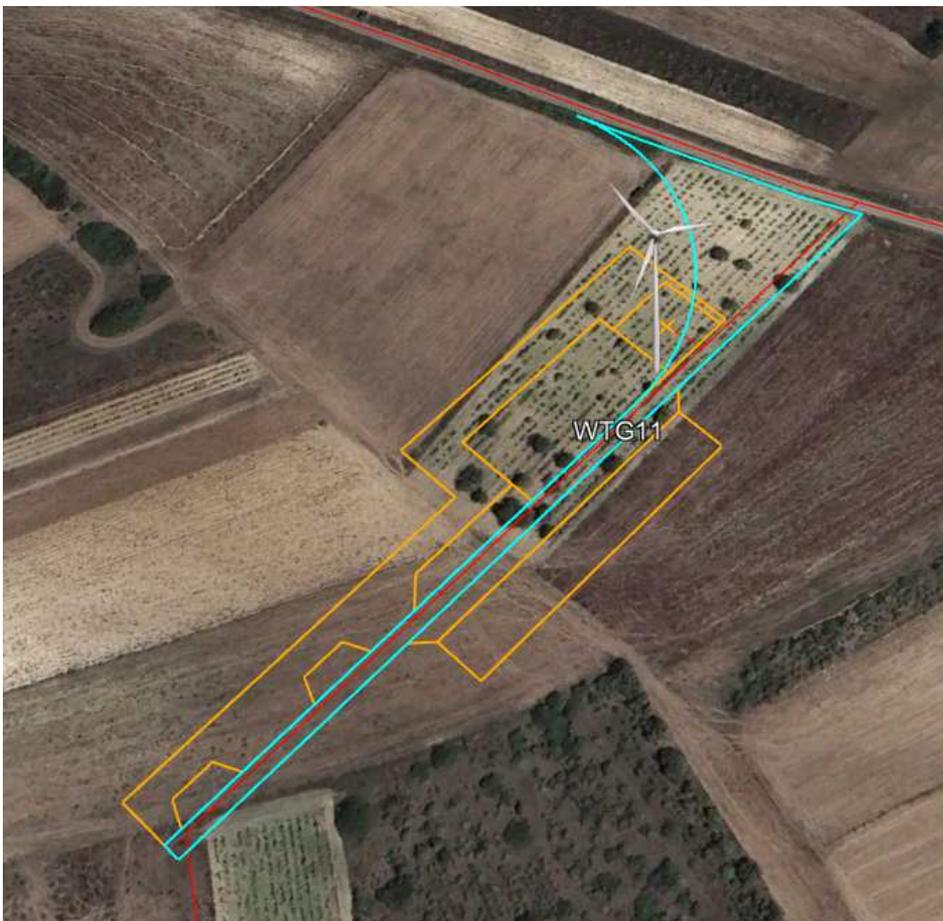
Sito di installazione WTG 08 (Ortofoto 20/06/2023 - Google Earth)



Sito di installazione WTG 09 (Ortofoto 20/06/2023 - Google Earth)



Sito di installazione WTG 10 (Ortofoto 20/06/2023 - Google Earth)



Sito di installazione WTG 11 (Ortofoto 20/06/2023 - Google Earth)



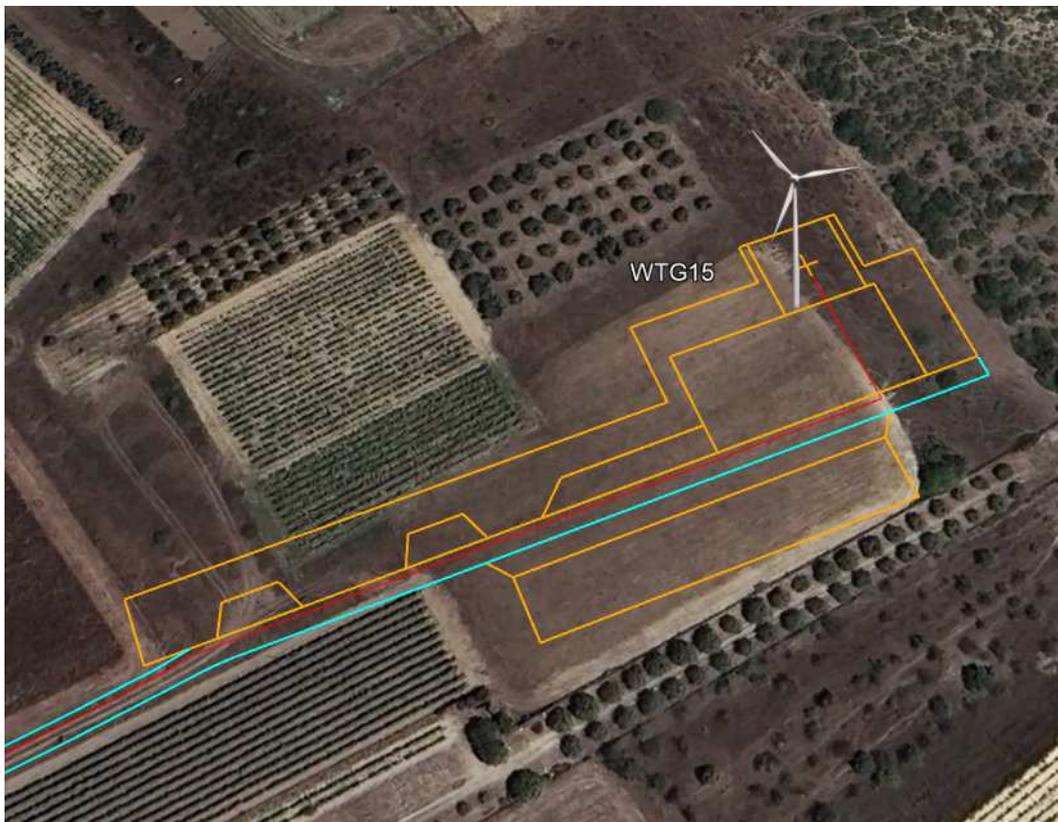
Sito di installazione WTG 12 (Ortofoto 20/06/2023 - Google Earth)



Sito di installazione WTG 13 (Ortofoto 20/06/2023 - Google Earth)



Sito di installazione WTG 14 (Ortofoto 20/06/2023 - Google Earth)



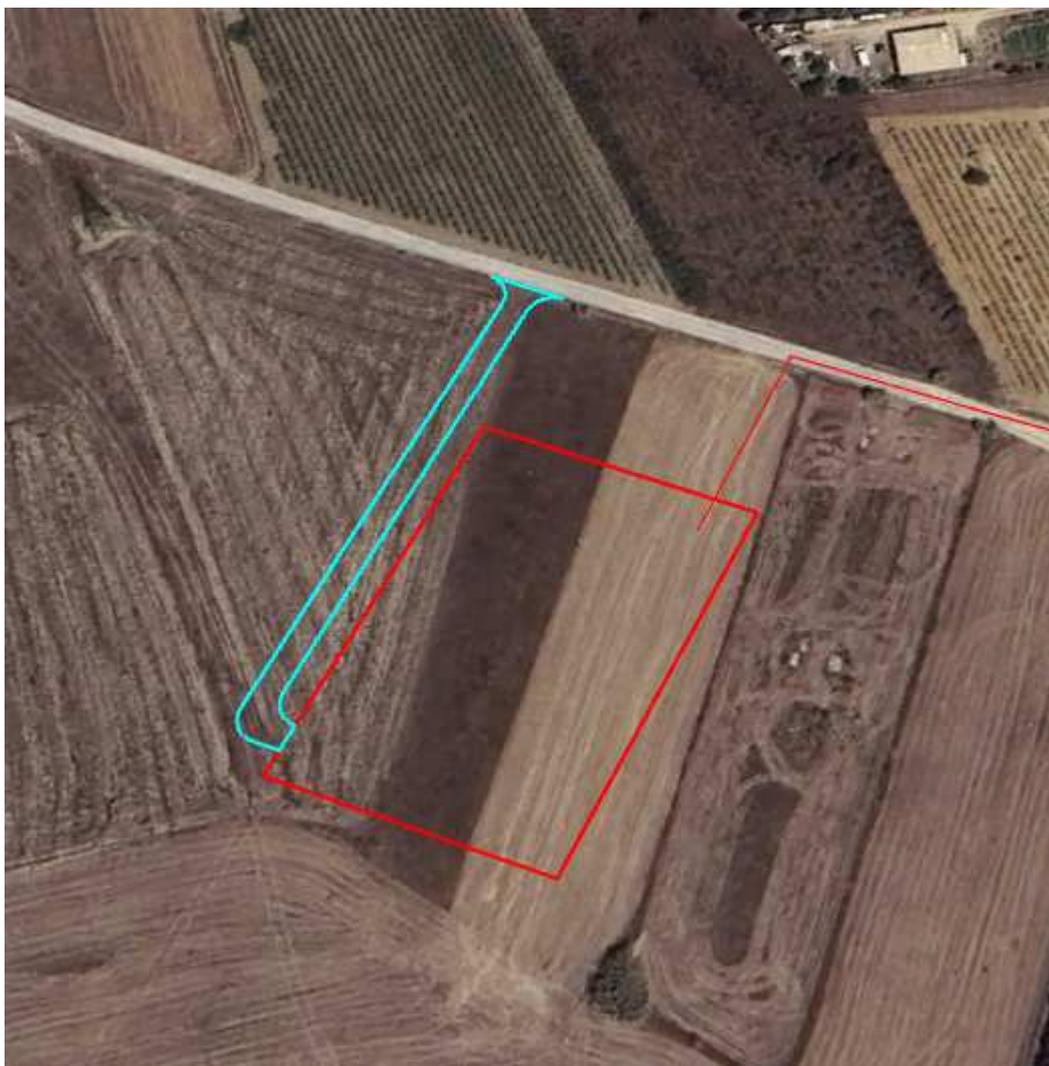
Sito di installazione WTG 15 (Ortofoto 20/06/2023 - Google Earth)



Sito di installazione WTG 16 (Ortofoto 20/06/2023 - Google Earth)



Sito di installazione WTG 17 (Ortofoto 20/06/2023 - Google Earth)



Sito di realizzazione della SSE (Ortofoto 20/06/2023 - Google Earth)

Di seguito si riportano alcune immagini dei campi coltivati.



Vigneto



mandorli



oliveto



seminativo

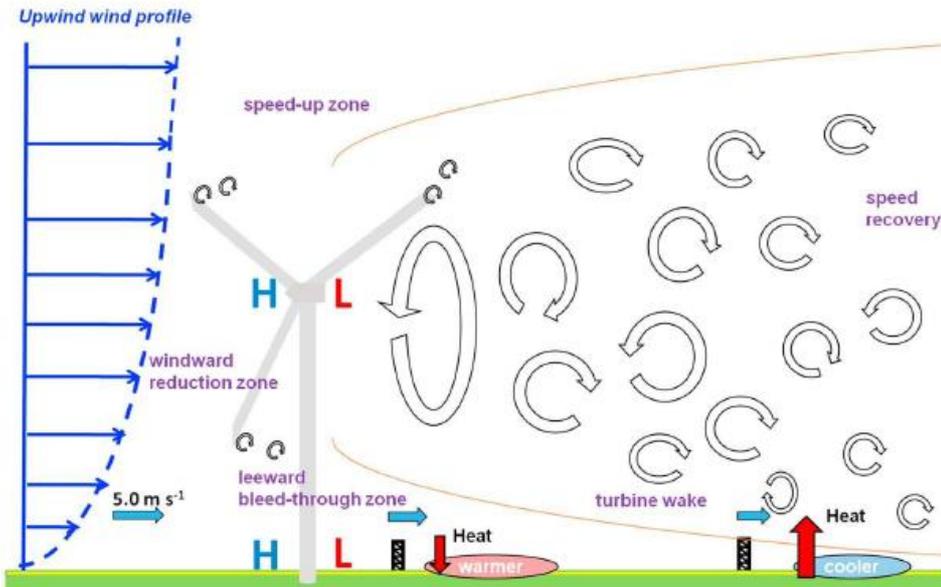
8. INTERFERENZE FRA LE OPERE E I CAMPI COLTIVATI

I campi coltivati risulterebbero interessati parzialmente dagli aerogeneratori, in quanto alcuni sono localizzati in aree non coltivate, caratterizzate dalla presenza di praterie e arbusteti sempreverdi. Comunque, l'attività agricola 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.

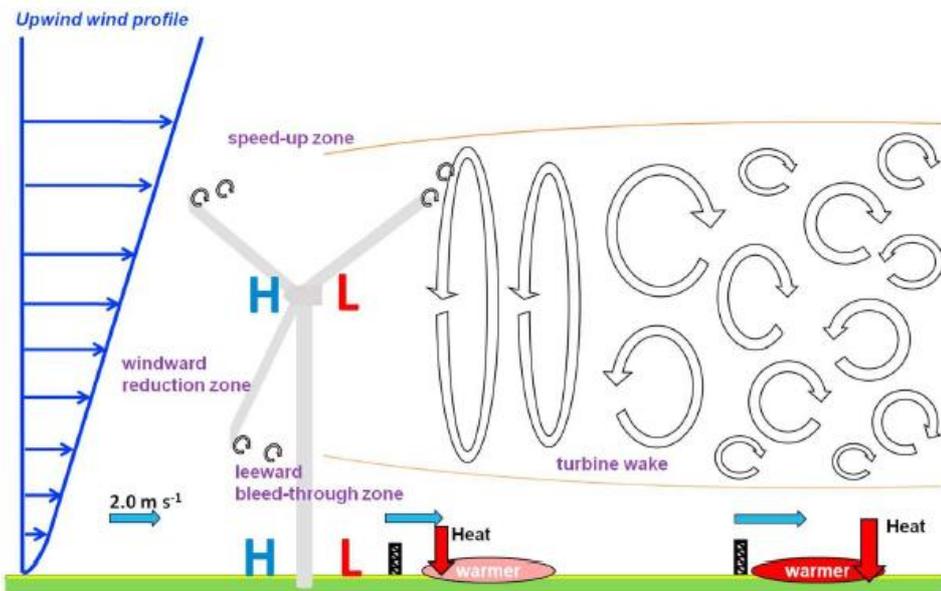
L'elaborazione dei dati raccolti evidenzerebbe che l'effetto del funzionamento degli aerogeneratori determinerebbe al suolo, intorno alle colture, circa mezzo grado più fresco durante il giorno e mezzo grado più caldo durante la notte. Dalla valutazione del nuovo contesto microclimatico, sarebbero favorite 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 11,22 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 22.600 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 1,00 metro in modo da permettere il ripristino delle eventuali coltivazioni agricole in essere nel territorio.

Le aree interessate risultano attualmente caratterizzate in parte dalla coltivazione seminativi, in parte dalla presenza di mandorleti e di vigneti, coltivazioni, queste ultime, che potrebbero risultare inserite in filiere di produzione di qualità. Gran parte delle aree interessate dalle strutture, risultano attualmente caratterizzate dalla presenza di formazioni vegetanti di origine spontanea, quali, praterie e arbusteti e boscaglie sempreverdi.

Alla chiusura del cantiere, prima dell'inizio della fase di esercizio del parco, i terreni interessati dall'occupazione temporanea dei mezzi d'opera o dal deposito provvisorio dei materiali di risulta o di quelli necessari alle varie lavorazioni, saranno ripristinati, rendendo possibile nuovamente la loro coltivazione. Le piante (vite e mandorlo) espantate saranno messe a dimora in siti temporanei e successivamente reimpiantate definitivamente nei siti originali o in prossimità di essi. Gli impatti sulle coltivazioni risulteranno, pertanto, temporanei e reversibili al termine dei lavori. Nella fase di esercizio dell'impianto, la sottrazione di terreno risulterà, complessivamente, pari a circa 2,26 ha.

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 8.500 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 42.500 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.

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. Nel caso, di abbattimento di piante arbustive o arboree di origine spontanea, si provvederà alla messa dimora di piante della stessa specie.

9. CONCLUSIONI

In conclusione:

- la sottrazione di terreno, causata dalla realizzazione delle piazzole, sarà pari a circa 2,26 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 4,25 ha terreno;
- i cavidotti interrati saranno realizzati prevalentemente lungo la viabilità e in fase di cantiere si provvederà a proteggere le eventuali piante arboree ed arbustive presenti ai margini dei tracciati. Nel caso, di abbattimento di piante arbustive o arboree di origine spontanea, si provvederà alla messa dimora di piante della stessa specie;
- i terreni coltivati a vigneto saranno interessati in parte dalle opere dell'impianto in progetto. Le produzioni dei vigneti direttamente interessati dalle opere in progetto potrebbero essere utilizzate per la produzione di vini DOC, DOP e IGT. Tuttavia, anche nel caso in cui ciò avvenisse, si ritiene che l'impatto sulla eventuale filiera di qualità del vino risulti temporaneo e reversibile in quanto le piante di vite direttamente presenti nelle aree di cantiere saranno espantate e successivamente, al termine dei lavori, reimpiantate in corrispondenza degli stessi siti o comunque nell'ambito delle stesse aree;
- 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.