



REGIONE
SICILIA



COMUNE DI
TRAPANI



PROVINCIA DI
TRAPANI

PROGETTO DEFINITIVO

Realizzazione del parco eolico "GUARINE FARDELLA" e relative opere connesse
nel comune di TRAPANI (Tp)

Titolo elaborato

RS06SIA0031I1-Relazione Pedo-agronomica

Codice elaborato

F0429ER04A

Scala

-

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro
specifica autorizzazione.

Progettazione



F4 ingegneria srl

Via Di Giura - Centro direzionale, 85100 Potenza
Tel: +39 0971 1944797 - Fax: +39 0971 55452
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico
(ing. Giovanni Di Santo)



Gruppo di lavoro

Ing. Giorgio ZUCCARO
Dott. For. Luigi ZUCCARO
Ing. Giuseppe MANZI
Ing. Rosanna SANTARSIERO
Arch. Gaia TELESCA



Società certificata secondo le norme UNI-EN ISO 9001:2015 e UNI-EN ISO 14001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).

Consulenze specialistiche

Committente



Wind Guarine Fardella srl
Via Durini 9, 20122 Milano

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Marzo 2023	Prima emissione	LZU	LZU	GDS

Sommario

Premessa	3
1 Aspetti metodologici	4
1.1 Ambito territoriale di riferimento	4
1.2 Base dati	6
2 Inquadramento territoriale	7
2.1 Descrizione dell'intervento	7
2.2 Analisi climatica	10
2.3 Inquadramento geologico	14
2.4 Inquadramento pedologico - caratteri pedologici dell'area vasta analizzata	15
2.5 Uso del suolo (Regione Sicilia, 2008)	17
2.6 Pericolosità da frane e alluvioni	19
2.7 Aree boscate coinvolte – L.R. 16/1996	20
2.8 Aree percorse dal fuoco – Legge Quadro 353/2000	20
2.9 Analisi destinazione d'uso opere per agricoltura – L.R. 4/2003	21
3 Analisi del sistema agricolo e zootecnico nell'area di interesse	22
3.1 Generalità	22
3.2 Il settore agricolo	23
3.2.1 Tipologia di aziende	23
3.2.2 Superfici e coltivazioni presenti	24
3.2.3 Colture di pregio	26
3.2.3.1 <i>Produzioni DOC/DOCG/IGT/DOP/IGP</i>	26
3.2.3.2 <i>Produzioni biologiche</i>	27

3.3	Il settore zootecnico	27
3.3.1	Tipologia di aziende	27
3.3.2	Capi	28
3.3.3	Allevamenti di pregio	29
4	Analisi delle sovrapposizioni dirette con le opere	31
4.1	Areali di produzione delle colture di pregio	31
4.2	Uso del suolo	32
4.2.1	Fase di cantiere	32
4.2.2	Fase di esercizio	34
4.2.3	Consumo di suolo	35
4.3	Dettaglio delle sovrapposizioni con il progetto	37
4.4	Analisi della sovrapposizione delle opere a colture di pregio	47
5	Intervento di ripristino, restauro compensazione ambientale	50
5.1.1	Definizione del Suolo Obiettivo	50
5.1.2	Gestione del suolo durante la fase di cantiere	51
5.1.3	Gestione del suolo al termine delle operazioni di cantiere	52
5.1.4	Interventi di ripristino dell'oliveto	53
5.1.5	Interventi di ripristino dei vigneti	54
5.1.6	Interventi di compensazione previsti	56
6	Conclusioni	57
7	Bibliografia	59

Premessa

Il presente elaborato è stato redatto in riferimento alla realizzazione di un parco eolico sito nel territorio comunale di Trapani in Sicilia e costituisce parte integrante del progetto definitivo e riscontro alla richiesta integrazioni della Regione Siciliana trasmessa con nota prot.92064 del 21.12.2022.

In particolare il contenuto della relazione risponde alle richieste formulate ai punti 12, 14 e 15 della richiesta citata.

Il parco in oggetto è costituito da n. 7 aerogeneratori ricadenti nel territorio comunale di Trapani, tutti aventi potenza unitaria massima pari a 6 MW.

Il progetto proposto ricade al punto 2 dell'elenco di cui all'allegato II alla Parte Seconda del d.lgs. n. 152/2006 e s.m.i., come modificato dal d.lgs. n. 104/2017, "impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW", pertanto risulta soggetto al procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale per il quale il Ministero della transizione ecologica di concerto con il Ministero della cultura, svolge il ruolo di autorità competente in materia.

1 Aspetti metodologici

1.1 Ambito territoriale di riferimento

Coerentemente con le indicazioni fornite da Bertolini S. et al. (2020), le analisi proposte nel seguente documento sono state effettuate principalmente su due scale territoriali:

- **Area vasta** (o buffer "sovralocale") che in linea con le disposizioni concernenti la valutazione dell'impatto paesaggistico di cui al d.m. 10.09.2010 rappresenta il **territorio compreso entro un raggio pari a 50 volte l'altezza complessiva degli aerogeneratori**. Nel caso di specie è stato pertanto preso in considerazione un buffer di 10 km dal poligono minimo convesso costruito sulle posizioni degli aerogeneratori. Si tratta dell'area avente estensione adeguata alla comprensione dei fenomeni analizzati nello studio di impatti ambientale, ovvero del contesto territoriale individuato sulla base della verifica della coerenza con la programmazione e pianificazione di riferimento e della congruenza con la vincolistica; l'area ricompresa nel suddetto buffer interesserà i territori comunali di Trapani, Salemi, Marsala, Paceco, Misiliscemi, Mazara del Vallo e in piccolissima parte Erice, Busetto Palizzolo e Vita;
- **Area di sito** (o buffer "locale") che rappresenta un' **area di approfondimento compresa entro un raggio pari a 4 volte il diametro degli aerogeneratori ovvero, nel caso di specie, il buffer di 680 m dall'area di impianto**. Si tratta della porzione di territorio che comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto e un significativo intorno, di ampiezza tale da comprendere la maggior parte degli effetti diretti esercitati dall'impianto sull'ambiente.

Il sito oggetto di studio è ubicato a circa 20 km a sud-est del centro abitato di Trapani all'interno del paesaggio locale definito "Marcanzotta", caratterizzato da un territorio prevalentemente pianeggiante con vocazione assolutamente agricola con prevalenza di colture estensive di cereali, uliveti e vigneti.

Di seguito è riportato l'inquadramento territoriale dell'area di progetto e la configurazione proposta su ortofoto e IGM 1:25000 e un dettaglio sul posizionamento degli aerogeneratori in progetto.

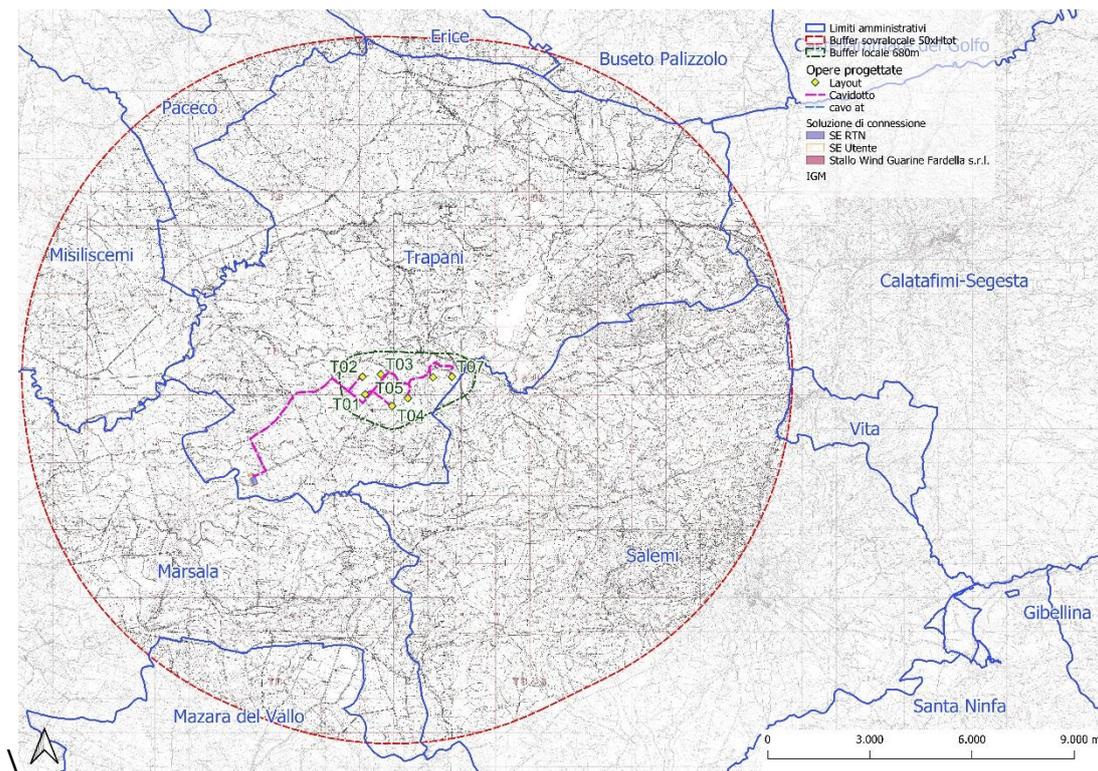


Figura 1: inquadramento territoriale su base IGM 1:25000

Nella figura di seguito riportata è possibile visualizzare il lay-out del parco in oggetto su base ortofoto.

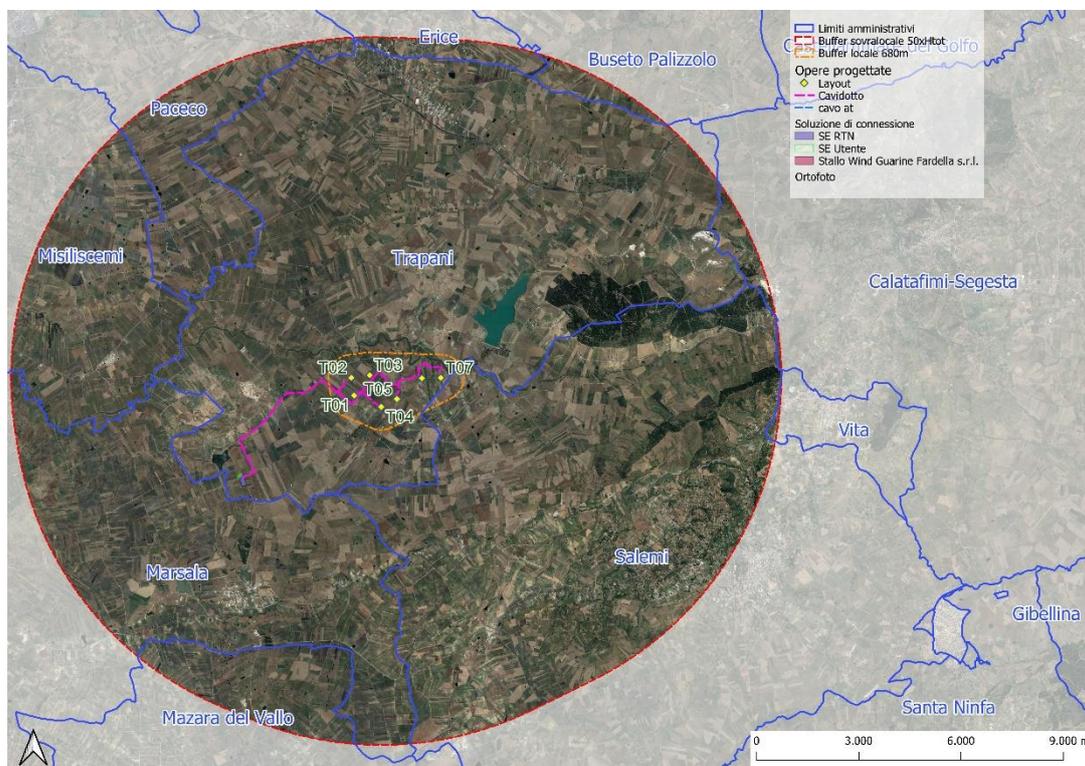


Figura 2: layout di impianto su base ortofoto con indicazione dell'area di intervento

1.2 Base dati

Il territorio in esame è stato preliminarmente inquadrato dal punto di vista climatico (dati Regione Sicilia), geologico (Lentini, 2014) e pedologico (dati Regione Sicilia). La classificazione d'uso del suolo è stata effettuata dalla classificazione di IV livello della Regione Sicilia (2008).

È stata inoltre effettuata un'analisi generale del settore agricolo dell'area vasta di analisi, sulla base dei dati dell'ultimo censimento in agricoltura disponibile (ISTAT, 2010).

Tali strati informativi sono stati utilizzati poi per la caratterizzazione agronomica dell'area e per individuare la presenza di eventuali colture particolari o di pregio, anche in virtù degli esiti dell'interpretazione delle ortofoto più recenti disponibili e di specifici sopralluoghi in campo, nonché dei fascicoli aziendali disponibili.

2 Inquadramento territoriale

2.1 Descrizione dell'intervento

L'area del sito in esame è situata nel territorio comunale di Trapani (TP). L'impianto sarà caratterizzato dalla realizzazione di 7 aerogeneratori, di potenza nominale paria a 6 MW per una potenza complessiva di 42 MW.

Tabella 1: informazioni essenziali del progetto

Proponente	Wind Guarine Fardella srl
Potenza complessiva	42 MW
Potenza singola WTG	6 MW
Numero aerogeneratori	7
Altezza hub max	115 m
Diametro rotore max	170 m
Altezza complessiva max	200 m
Area poligono impianto	140 ha
Lunghezza cavidotto esterno (scavo)	6.3 km
Lunghezza cavidotti interni (scavo)	5.8 km
RTN esistente (si/no)	No
Tipo di connessione alla RTN (cavo/aereo)	cavo AT interrato dall'area della sottostazione di trasformazione fino allo stallo di arrivo in SE RTN Terna
Area sottostazione	Nuova sottostazione utente con stallo produttore collegata tramite sbarre ad un'area condivisa in condominio AT con altri produttori
Piazzola di montaggio (max)	Circa 6600 m ²
Piazzola definitiva (max)	Circa 1490 m ²
Coordinate WTG	cfr. Tabella 2

Si tratta, dunque, di aerogeneratori classificabili come di "grande taglia".

L'impianto, ovvero il poligono che lo racchiude, occuperà un'area approssimativamente di circa 140 ha, solo marginalmente occupata dalle macchine, dalle rispettive piazzole e strade annesse, mentre la totalità della superficie potrà continuare ad essere impiegata secondo la destinazione d'uso cui era destinata precedentemente alla localizzazione dell'impianto.

Le valutazioni di producibilità sono state effettuate considerando il modello di WTG Siemens Gamesa SG 170 m 6 MW.

Le rilevazioni anemologiche attuate si sono basate su dati Long-Term di Rianalisi ERA5 per un periodo di 10 anni esatti compreso tra il 1° novembre 2011 e il 31 ottobre 2021 estrapolati ad altezza mozzo di 115 m, in corrispondenza del baricentro planimetrico dei 7 aerogeneratori.

La Stima di Produzione Energetica P50 per la wind farm di potenza nominale totale di 42 MW è stata calcolata in 140,7 GWh/anno, pari a 3349 Ore Equivalenti annue.

Il futuro impianto sarà costituito essenzialmente da:

- 7 aerogeneratori con le caratteristiche indicate nelle sezioni precedenti;

- Opere civili, in particolare fondazioni in calcestruzzo armato delle torri (con relativo impianto di messa a terra), piazzole provvisorie per il deposito dei componenti e il successivo montaggio degli aerogeneratori, piazzole definitive per l'esercizio dell'impianto, piste di accesso alle postazioni delle turbine, adeguamento per quanto possibile dei tratti di viabilità già esistenti;
- Linee elettriche MT (a 30 kV) in cavo interrato, che collegano gli aerogeneratori tra loro e, successivamente, con la Sottostazione Elettrica (SSE);
- Sottostazione Elettrica (SSE) per l'innalzamento della tensione da 30 kV a 220 kV con tutte le apparecchiature necessarie alla realizzazione della connessione elettrica dell'impianto alla Rete Nazionale;

La dislocazione degli aerogeneratori sul territorio è scaturita da un'attenta analisi di diversi fattori, tra cui, la morfologia del territorio, l'orografia, le condizioni di accessibilità al sito, le distanze da fabbricati e strade esistenti attraverso una serie di rilievi sul campo; oltre a ciò, sono state fatte considerazioni sulla sicurezza e sul massimo rendimento degli aerogeneratori e del parco nel suo complesso in base sia a studi anemologici che ad una serie di elaborazioni e simulazioni informatizzate finalizzate a:

- minimizzare l'impatto visivo;
- ottemperare alle prescrizioni delle competenti autorità;
- ottimizzare il progetto della viabilità di servizio;
- ottimizzare la produzione energetica.

Più in dettaglio i criteri ed i vincoli osservati nella definizione del layout di impianto sono stati i seguenti:

- potenziale eolico del sito;
- orografia e morfologia del sito;
- accessibilità e minimizzazione degli interventi sull'ambiente esistente;
- disposizione delle macchine ad una distanza reciproca minima pari ad almeno 4D atta a minimizzare l'effetto scia;
- condizioni di massima sicurezza, sia in fase di installazione che di esercizio.

Inoltre, la disposizione degli aerogeneratori, risolta nell'ambito della progettazione di un parco eolico, deve conciliare due opposte esigenze:

- il funzionamento e la produttività dell'impianto;
- la salvaguardia dell'ambiente nel quale si inseriscono riducendo ovvero eliminando, le interferenze ambientali a carico del paesaggio e/o delle emergenze architettoniche/archeologiche.

La disposizione finale del parco è stata verificata e confermata in seguito a diversi sopralluoghi, durante i quali tutte le posizioni sono state controllate e valutate "tecnicamente fattibili" sia per accessibilità che per la disponibilità di spazio per i lavori di costruzione.

Tale disposizione, scaturita anche dall'analisi delle limitazioni connesse al rispetto dei vincoli gravanti sull'area, è stata interpolata con la valutazione di sicurezza del parco stesso.

La posizione di ciascun aerogeneratore rispetta la distanza massima di gittata prevista (nella fattispecie circa 191 m, cfr. Relazione specialistica —Calcolo massima gittata degli elementi rotanti).

Si precisa che i cavidotti interrati, indispensabili per il trasporto dell'energia elettrica da ciascun aerogeneratore alla Stazione Elettrica di Trasformazione (SET) AT/MT per l'immissione in rete, percorreranno lo stesso tracciato della viabilità di servizio prevista per i lavori di costruzione e gestione del parco eolico. Nelle aree esterne a quelle interessate dai lavori, i tracciati sfrutteranno il più possibile la viabilità pubblica principalmente al fine di minimizzare gli impatti sul territorio interessato.

Le aree interessate dai lavori per la realizzazione del parco eolico risultano, già allo stato attuale, facilmente accessibili ai mezzi d'opera necessari alla realizzazione dei lavori; infatti, la viabilità esistente presente nell'area, per lo più idonea, in termini di pendenze e raggi di curvatura, si presta al trasporto eccezionale dei componenti degli aerogeneratori, come testimoniato dalla presenza di turbine di grande taglia nella zona. Tale condizione al contorno consentirà di minimizzare la viabilità di nuova costruzione e dunque, soprattutto in fase di cantiere, ridurrà la magnitudo degli impatti.

Nel caso specifico, la viabilità principale di accesso al parco, sarà costituita dalle piste di accesso agli aerogeneratori costruite ex novo su terreni privati coltivati, dalla rete stradale esistente sul sito di impianto facilmente percorribile e strade locali ed interpoderali, non sempre mappate, ma ben visibili da ortofoto.

La viabilità interna al sito, invece, prevede interventi di adeguamento di strade interpoderali esistenti e di realizzazione di nuovi tratti di servizio caratterizzati, ove possibile, da livellette radenti il terreno in situ così da ridurre le opere di scavo per raggiungere le postazioni degli aerogeneratori.

Gli adeguamenti suddetti prevedono dei raccordi agli incroci di strade e nei punti di maggiore deviazione della direzione stradale e degli ampliamenti della sede stradale nei tratti di minore larghezza.

Gli allargamenti delle sedi stradali avverranno in sinistra o in destra in funzione dell'esistenza di vegetazione di pregio (aree arborate o colture di pregio), mentre, in assenza di situazioni particolari di uso del territorio, l'allargamento avverrà indifferentemente in entrambe le direzioni.

I percorsi stradali ex novo saranno realizzati similmente alle carrarecce esistenti, con sottofondo di materiale pietroso misto stabilizzato e massicciata tipo macadam (ovvero pavimentazione stradale costituita da pietrisco ed acqua, costipata e spianata ripetutamente da rullo compressore), pertanto in nessun tratto sono previsti strati bituminosi impermeabili.

Le piste di accesso agli aerogeneratori di nuova realizzazione seguiranno l'andamento topografico esistente in loco il più possibile, così da minimizzare i movimenti di terra, ed avranno una larghezza pari a 5 m per uno sviluppo lineare pari a circa 1900 m.

Le piste di accesso, nella fase di gestione impianto, saranno utilizzate soltanto per la manutenzione degli aerogeneratori, pertanto saranno chiuse al pubblico passaggio ad esclusione dei proprietari dei fondi interessati.

Vengono riportate nella tabella seguente le coordinate planimetriche delle macchine adottando il sistema di riferimento UTM-WGS84, fuso 33 e Gauss Boaga Roma 40 fuso est.

Tabella 2: Coordinate aerogeneratori di progetto

WTG	Coord. UTM - WGS84 fuso 33		Coord. GB-Roma 40 fuso est	
	E	N	E	N
T1	295116	4193817	2315111	4193815
T2	295034	4194342	2315029	4194340
T3	295572	4194416	2315566	4194413
T4	295908	4193477	2315903	4193475
T5	296371	4193709	2316366	4193707
T6	297104	4194327	2317099	4194324
T7	297662	4194342	2317657	4194340

Infine, è d'obbligo menzionare la presenza nell'area di progetto di una serie di altri parchi eolici di grande generazione già in esercizio e/o autorizzati, a dimostrazione del fatto che l'area prescelta risulta particolarmente predisposta alla produzione di energia rinnovabile da fonte eolica.

2.2 Analisi climatica

Considerando le condizioni medie dell'intero territorio, la Sicilia, secondo la classificazione macroclimatica di Wladimir Köppen, può essere definita una regione a clima temperato-umido (di tipo C, media del mese più freddo inferiore a 18°C ma superiore a -3°C), nello specifico a clima mesotermico umido sub-tropicale, con estate asciutta (tipo Csa); si tratta del tipico clima mediterraneo, caratterizzato da una temperatura media del mese più caldo superiore ai 22°C e da un regime delle precipitazioni contraddistinto da una concentrazione delle precipitazioni nel periodo freddo (autunno-invernale).

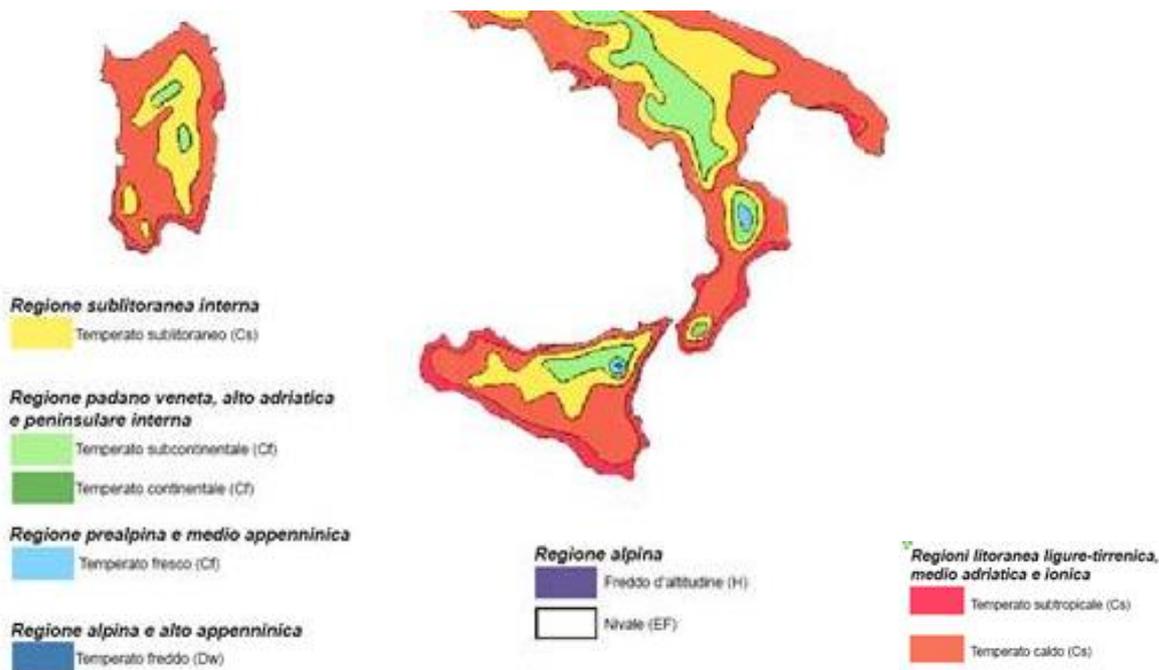


Figura 3: Classificazione climatica secondo Wladimir Köppen (1961)

Secondo S. Pinna, all'interno del clima temperato del tipo C di Köppen, si possono distinguere diversi sottotipi: clima temperato subtropicale, temperato caldo, temperato sublitoraneo, temperato subcontinentale, temperato fresco.

Nella Regione sono presenti numerose stazioni di misura; in particolare, gli studi sul clima effettuati da Regione Siciliana - Assessorato Agricoltura e Foreste, Servizi Allo Sviluppo - Unità Di Agrometeorologia, sono stati eseguiti considerando 55 stazioni termo-pluviometriche e 127 pluviometriche. Tale scelta è stata fatta preferendo stazioni che consentissero la maggiore copertura possibile del territorio regionale.

Per ciascuna stazione, attraverso l'elaborazione dei dati mensili di temperatura media e precipitazioni cumulate, vengono prodotti i climogrammi di Peguy¹, essi riassumono sinteticamente le condizioni termo-pluviometriche delle diverse località considerate.

Nello specifico, per la descrizione del contesto climatico dell'area di interesse del progetto si è fatto riferimento alla stazione meteorologica di Trapani, situata all'interno del buffer di 10 km a circa 8 km

¹ Sulle ascisse è riportata la scala delle temperature (°C), mentre sulle ordinate quella delle precipitazioni (mm); dall'unione dei 12 punti relativi a ciascun mese, si ottiene un poligono racchiudente un'area, la cui forma e dimensione rappresentano bene le caratteristiche climatiche di ciascuna stazione.

dall'area di impianto. Per la stazione di Salemi, posta a circa 6 km dall'impianto, sono disponibili dati medi di precipitazione.

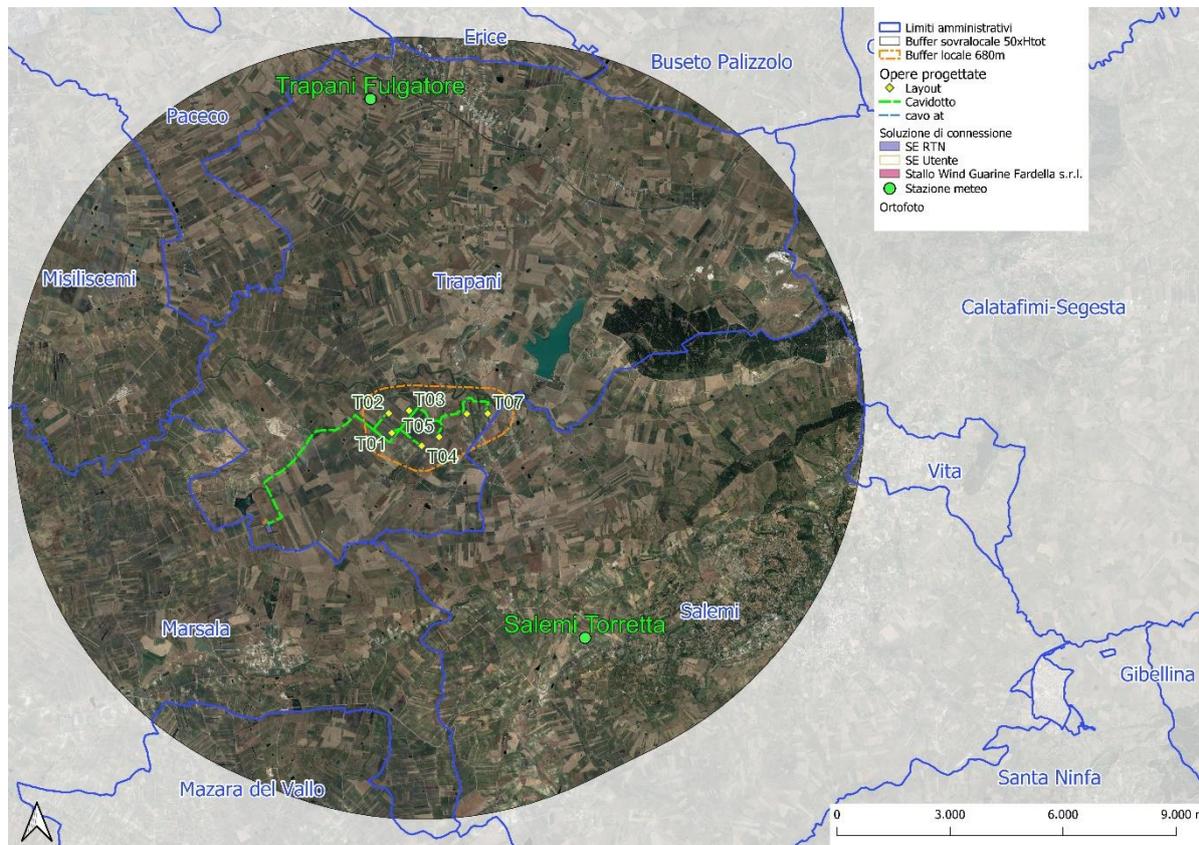


Figura 4: Indicazione delle stazioni di misura nell'area di analisi (Fonte: http://www.sias.regione.sicilia.it/frameset_pcum01.htm)

Sul Climogramma della stazione di Trapani, è riportata, oltre al poligono rappresentativo delle caratteristiche climatiche della stazione, anche un'area triangolare di riferimento che, secondo Peguy, distingue una condizione di clima temperato (all'interno dell'area stessa), freddo, arido, caldo (all'esterno del triangolo, ad iniziare dalla parte in alto a sinistra del grafico, in senso antiorario). La posizione dell'area poligonale, rispetto a quella triangolare di riferimento fornisce una rappresentazione immediata delle condizioni climatiche della stazione.

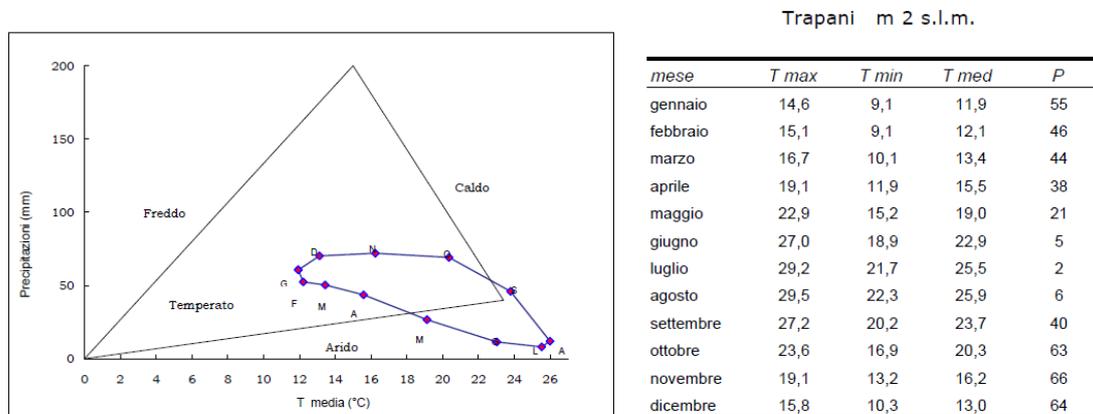


Figura 5: Climogramma di Peguy della Stazione di Trapani (Fonte: climatologia della Sicilia - Assessorato Agricoltura e Foreste, Servizi Allo Sviluppo - Unità Di Agrometeorologia)

Dall'analisi del climogramma di Peguy, la stazione di Trapani, presenta un periodo caldo-arido abbastanza lungo, da maggio a settembre, e un periodo temperato che interessa i mesi che vanno da ottobre ad aprile.

Dall'analisi dei valori medi annuali delle temperature, è possibile distinguere il territorio in due grandi aree: la prima, comprendente tutta la pianura costiera (S. Vito lo Capo, Trapani, Marsala), le aree più immediatamente all'interno (Castelvetrano) e l'isola di Pantelleria, con una temperatura media annua di 18-19°C; la seconda, comprendente le aree interne collinari rappresentate dalle stazioni di Partanna e Calatafimi, la cui temperatura media annuale è di 17°C.

Tabella 3: Valori riassuntivi annui temperatura

Stazione	T _{med}	T _{max_c}	T _{min_f}	E
Calatafimi	17	31	7	15
Castelvetrano	18	33	7	16
Marsala	18	30	8	14
Pantelleria	18	29	10	14
Partanna	17	31	6	16
S.Vito Lo Capo	19	31	10	15
Trapani	18	30	9	14

LEGENDA			
SIGLA O SIMBOLO	DESCRIZIONE	UNITA' DI MISURA	MODALITÀ DI CALCOLO
Tmax	Temperatura massima	°C	-
Tmin	Temperatura minima	°C	-
Tmed	Temperatura media	°C	$\frac{T_{max} + T_{min}}{2}$
E	Escursione termica media annua	°C	$T_{med} - T_{med}$

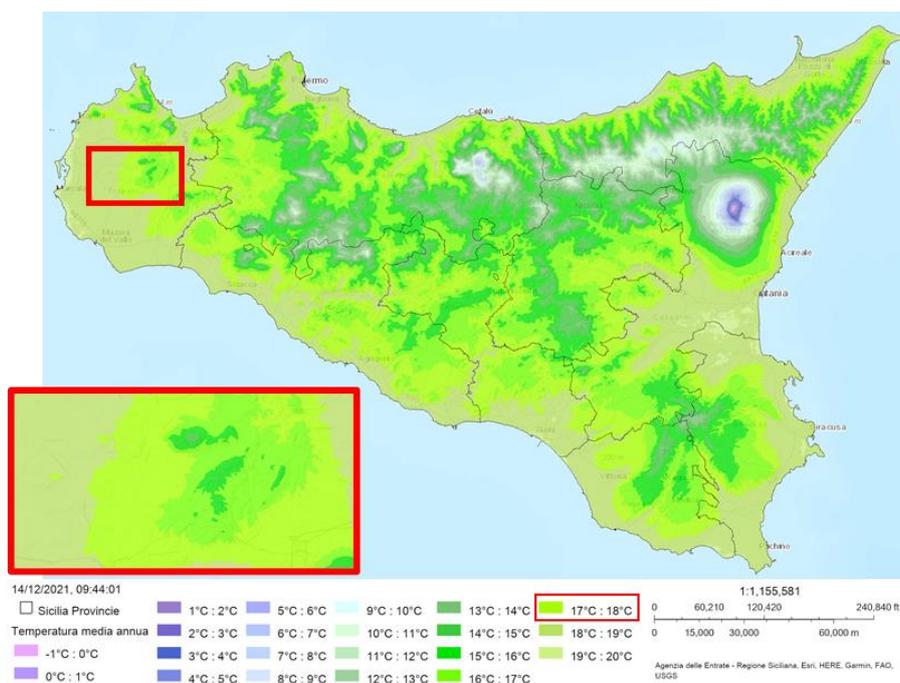


Figura 6: Cartografia della temperatura media annua

(Fonte: <https://www.sitagro.it/arcgis/apps/webappviewer/index.html?id=9ecb6035c9804b07af604b8453170d5c#>)

Passando ad analizzare le classificazioni climatiche che scaturiscono dall'uso degli indici climatici, si nota che, secondo gli indici di De Martonne e di Thornthwaite, la stazione di Trapani è classificata con clima semi-arido, secondo la classificazione di Lang la stazione è caratterizzata da un clima steppico e secondo Emberger da un clima sub-umido.

In base alle analisi fin qui fatte sul comportamento termo-pluviometrico delle diverse stazioni, e sulla base delle conoscenze degli studiosi del territorio, più adeguati sembrano gli indici di De Martonne e di Thornthwaite. Si riporta cartografia con la classificazione climatica secondo l'indice di De Martonne.

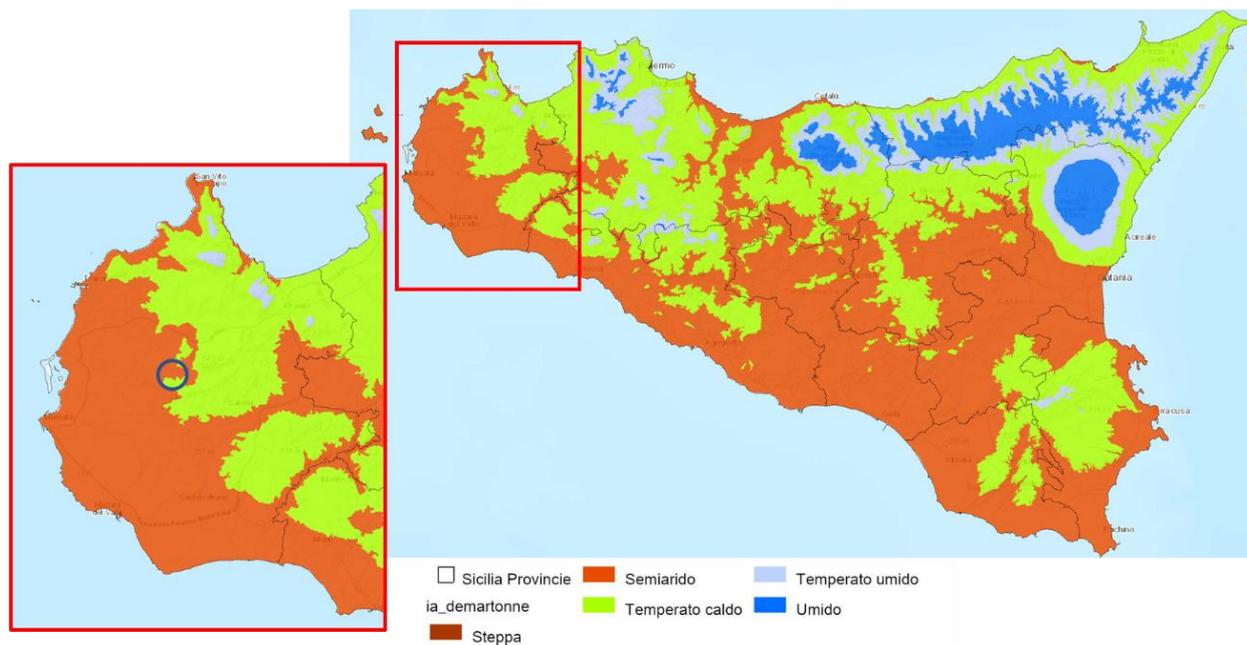


Figura 7: Classificazione climatica secondo De Martonne

(Fonte: <https://www.sitagro.it/arcgis/apps/webappviewer/index.html?id=f216591ef1dd40c58f3d92e9afac2f75>)

Per quanto riguarda le precipitazioni, i valori medi annuali della provincia sono di circa 545 mm, ben al di sotto dei 632 mm della media regionale. Nello specifico le stazioni di Trapani e Salemi registrano precipitazioni in un range compreso tra 500 e 600 mm nel corso dell'anno.

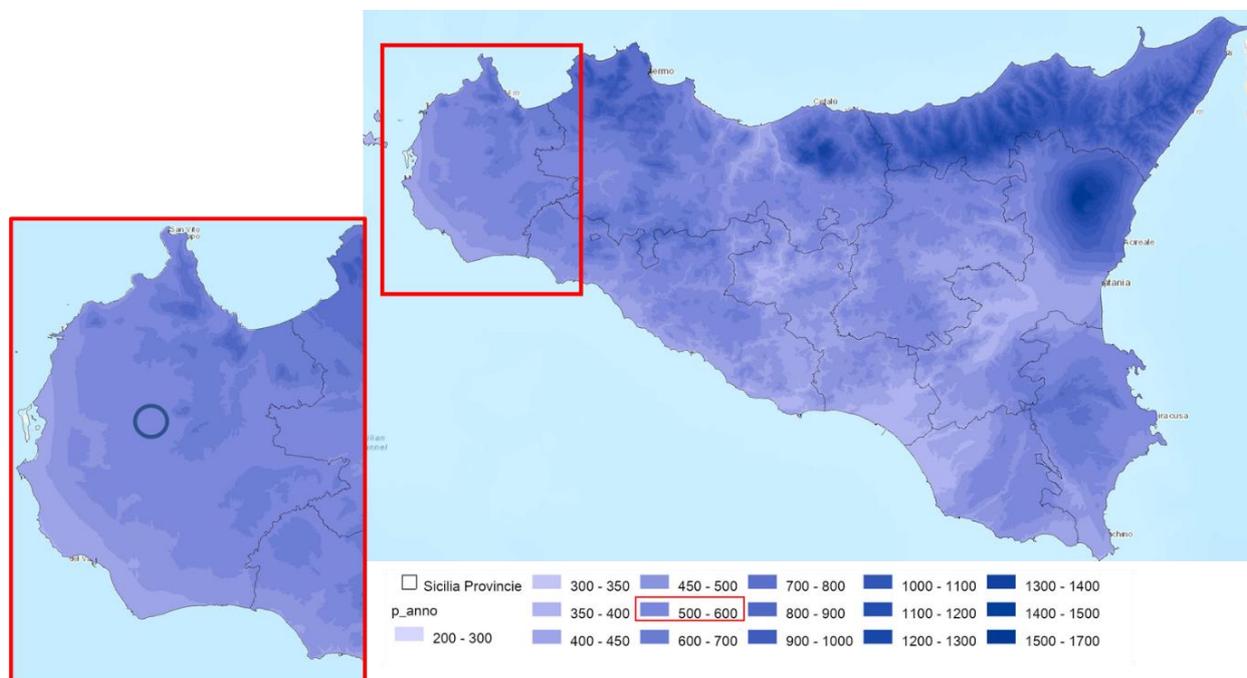


Figura 8: Cartografia delle precipitazioni

(Fonte: <https://www.sitagro.it/arcgis/apps/webappviewer/index.html?id=6a2dd3c4d2ad464598bc260d4218bdb4#>)

Tabella 4: Valori annui di precipitazioni - Provincia di Trapani

Valori annui di precipitazioni - Provincia di Trapani

Stazione	min	5°	25°	50°	75°	95°	max	c.v.
Alcamo	357	410	586	661	775	952	1126	25
Birgi Nuovo	103	240	330	446	583	617	1079	39
Borgo Fazio	256	320	424	468	526	763	879	28
Calatafimi	303	433	573	675	730	930	1162	25
Castellammare del G.	347	410	544	665	720	849	993	22
Castelvetrano	281	344	395	482	585	918	1105	36
Ciavolo	289	336	434	511	550	755	840	25
Diga Rubino	321	397	475	602	705	883	1266	31
Fastaia	248	369	419	523	637	768	1040	30
Gibellina	235	450	506	606	667	924	962	25
Lentina	297	343	462	565	688	906	1026	31
Marsala	239	280	368	475	569	701	847	30
Mazara del V.	254	277	389	475	558	707	943	30
Pantelleria	254	303	376	423	556	685	754	30
Partanna	343	367	544	646	775	851	1360	32
Petrosino	256	282	364	419	506	643	893	30
Salemi	196	286	488	580	675	982	1181	35
S.Andrea B.	209	334	440	515	675	813	1002	32
S.Vito Lo Capo	204	302	415	474	563	683	770	26
Specchia	201	283	380	457	529	724	948	32
Trapani	252	258	356	420	571	654	793	31

2.3 Inquadramento geologico

L'area oggetto di studio è ubicata nella parte occidentale della Sicilia, fra le contrade Canalottelli, Madonnina e S. Agostino, e ricade all'interno del Foglio n° 604 della Carta Geologica d'Italia in scala 1.50.000.

Geologicamente la zona che ospiterà il parco eolico, è caratterizzata da una morfologia molto morbida, a tratti pianeggiante, caratterizzata da depositi di natura argilloso - sabbiosa che affiorano diffusamente nell'area; i più recenti di questi sono dei depositi continentali di natura fluviale, databili come Pleistocene Medio – Olocene.

A Sud – Est, Est e Sud affiorano diverse litologie:

- le argille marnose grigio azzurre della formazione Licata (Langhiano Inferiore – Tortoniano Superiore);
- i depositi di varie formazioni, quali:
 - argille, sabbie e conglomerati, bioherme a coralli della formazione Terravecchia;
 - biolititi a coralli della formazione Baucina;
 - olistostromi a vari livelli riferibili alle argille brecciate, databili secondo l'intervallo Tortoniano Superiore – Messiniano Inferiore.

A Nord e a Sud si trovano invece le Argille varicolori inferiori, la formazione Polizzi e le argille varicolori superiori, composte da argille variegata caotiche con calcilutiti e calcareniti gradate in cui possono essere presenti blocchi di vulcaniti basiche (Cretacico – Oligocene).

Infine, a Est dell'area in esame si trovano le Marne di S. Cipirello, composte da marne e argille marnoso – siltose con rare lenti arenacee (Serravalliano – Tortoniano Inferiore), che precedono le litologie calcaree più resistenti e compatte di Montagna Grande e Segesta, in cui si ritrovano:

- calcilutiti e biocalcareni,
- calcari siliciferi,

- marne e calcari marnosi della formazione Lattimusa e Scaglia (Giurassico Superiore – Oligocene),
calcari di piattaforma e successioni pelagiche condensate (calcari nodulari ad ammoniti) del Triassico Superiore – Giurassico Medio.

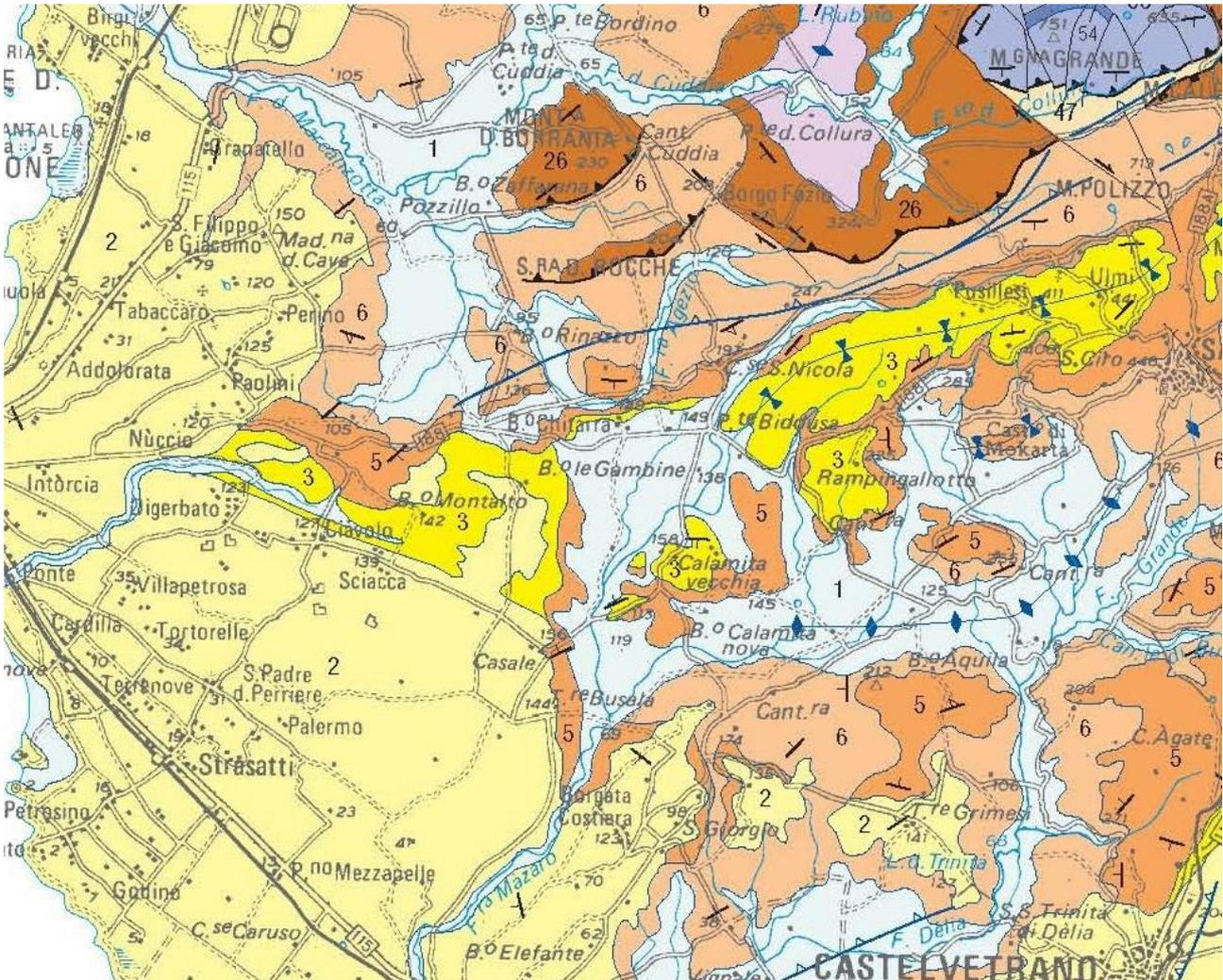


Figura 9: Estratto carta geologica dell'area (da Lentini 2014)

2.4 Inquadramento pedologico - caratteri pedologici dell'area vasta analizzata

Per questa tipologia di analisi si è provveduto a valutare i dati rinvenibili dalle carte propedeutiche alla redazione della carta della Sensibilità alla Desertificazione in Sicilia (cfr. Figura 10 Carta delle aree vulnerabili alla desertificazione - Fonte: SIAS (regione.sicilia.it). Quest'ultima, infatti è stata elaborata a partire da indicatori riferiti a 4 categorie di fattori, ovvero suolo, clima, vegetazione e gestione del territorio. Con riferimento alla qualità del suolo nell'area vasta di analisi e, in particolare, in corrispondenza delle opere progettate, essa è generalmente medio-alta (cfr. Figura 11 – qualità del suolo nell'area vasta di analisi -10km (ns. elaborazione su dati sitr.regione.sicilia.it).

Vale la pena ricordare che, per quanto attiene alla realizzazione del cavidotto, esso verrà realizzato prevalentemente a carico della viabilità esistente.

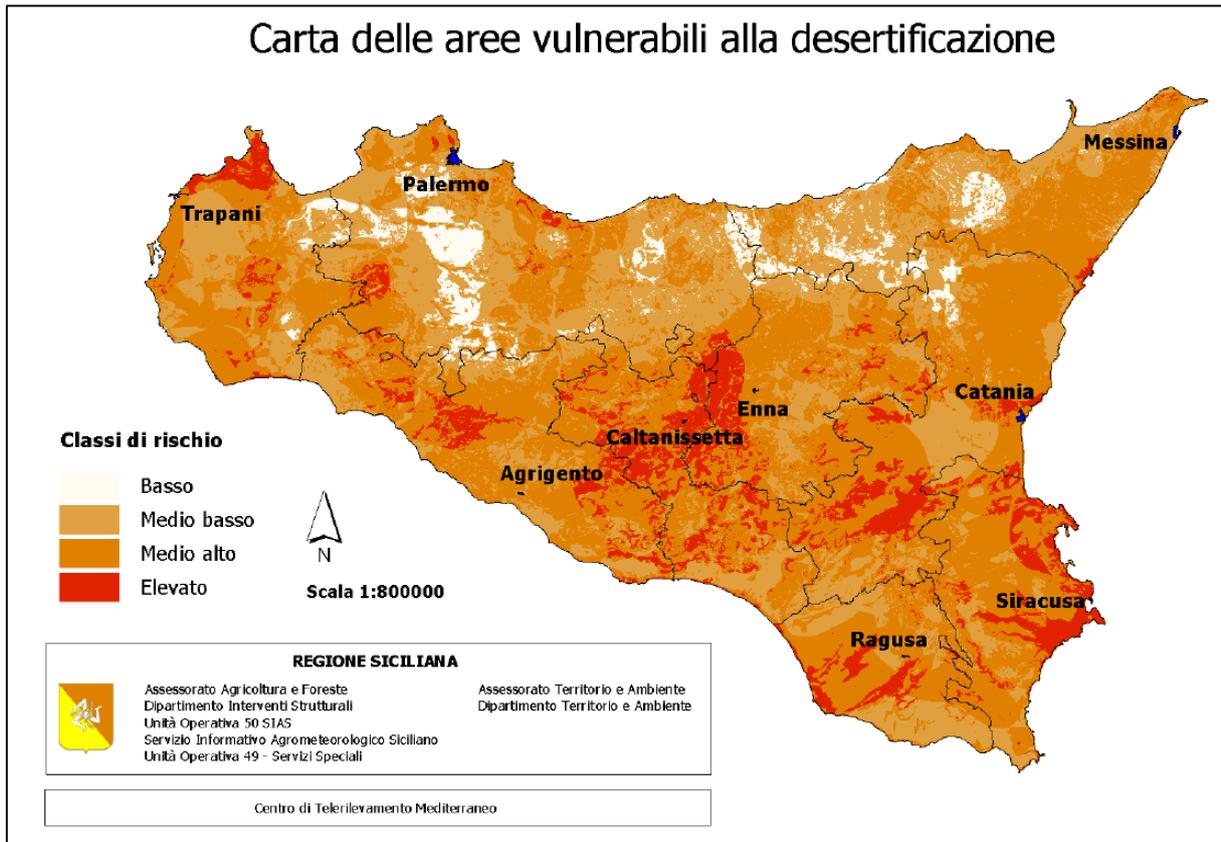


Figura 10 Carta delle aree vulnerabili alla desertificazione - Fonte: [SIAS \(regione.sicilia.it\)](http://SIAS.regione.sicilia.it).

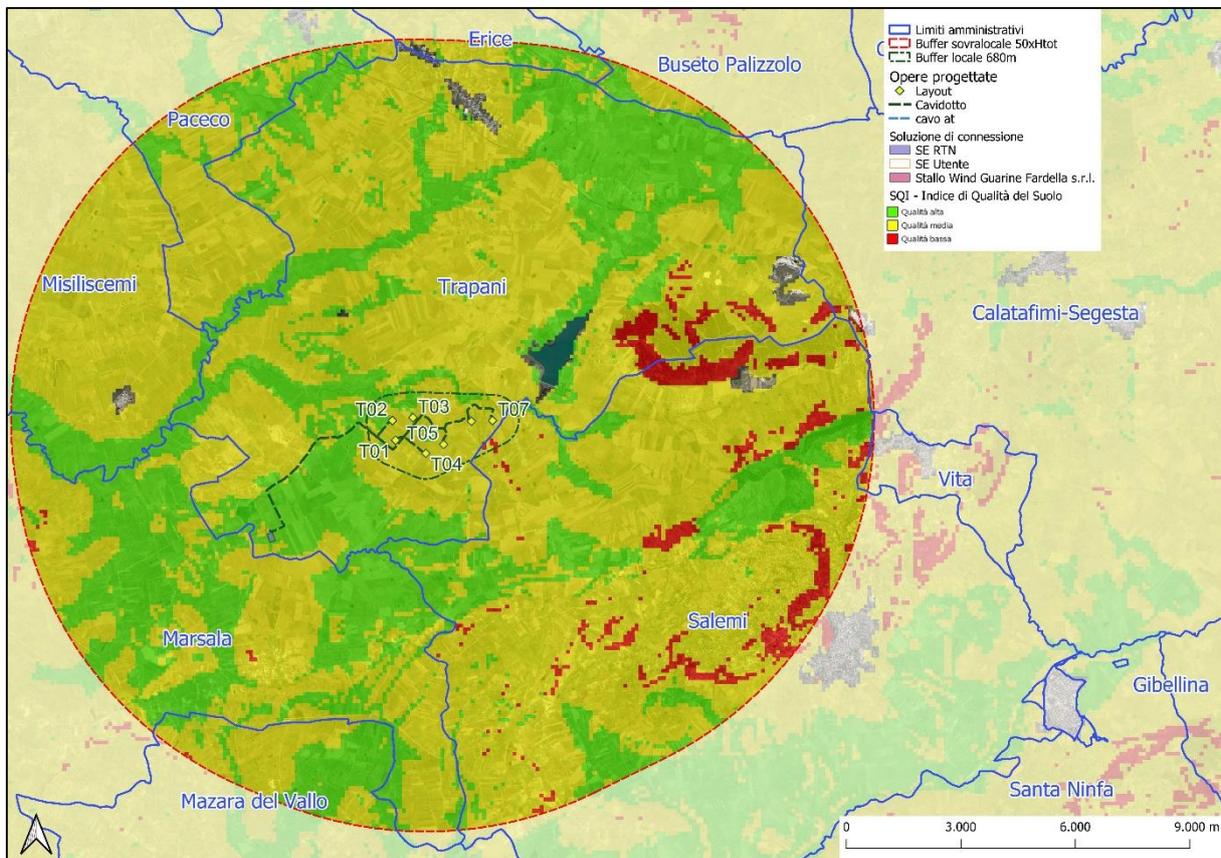


Figura 11 – qualità del suolo nell'area vasta di analisi -10km (ns. elaborazione su dati sitr.regione.sicilia.it).

2.5 Uso del suolo (Regione Sicilia, 2008)

Lo studio dell'uso del suolo si è basato sulla classificazione effettuata dalla Regione Sicilia secondo i Corine Land Cover fino al V livello; il progetto è nato a livello europeo per il rilevamento ed il monitoraggio delle caratteristiche di copertura ed uso del territorio ponendo particolare attenzione alle caratteristiche di tutela. Come esplicitato precedentemente, la vocazione di tutto il territorio all'interno del quale ricade l'opera, è assolutamente agricola; nel raggio di 10 km dagli aerogeneratori si evidenzia, in linea con quanto riportato dalla Carta della Natura (ISPRA), la prevalenza di seminativi semplici e colture erbacee estensive e vigneti, attestandosi entrambi intorno al 41% del territorio ricompreso nel sopracitato buffer; seguono poi, tra le aree coltivate, gli oliveti con il 2.87%. Tra le aree naturali e seminaturali, prevalgono le praterie aride calcaree con il 3.23% e i rimboschimenti di conifere con il 2.53%.

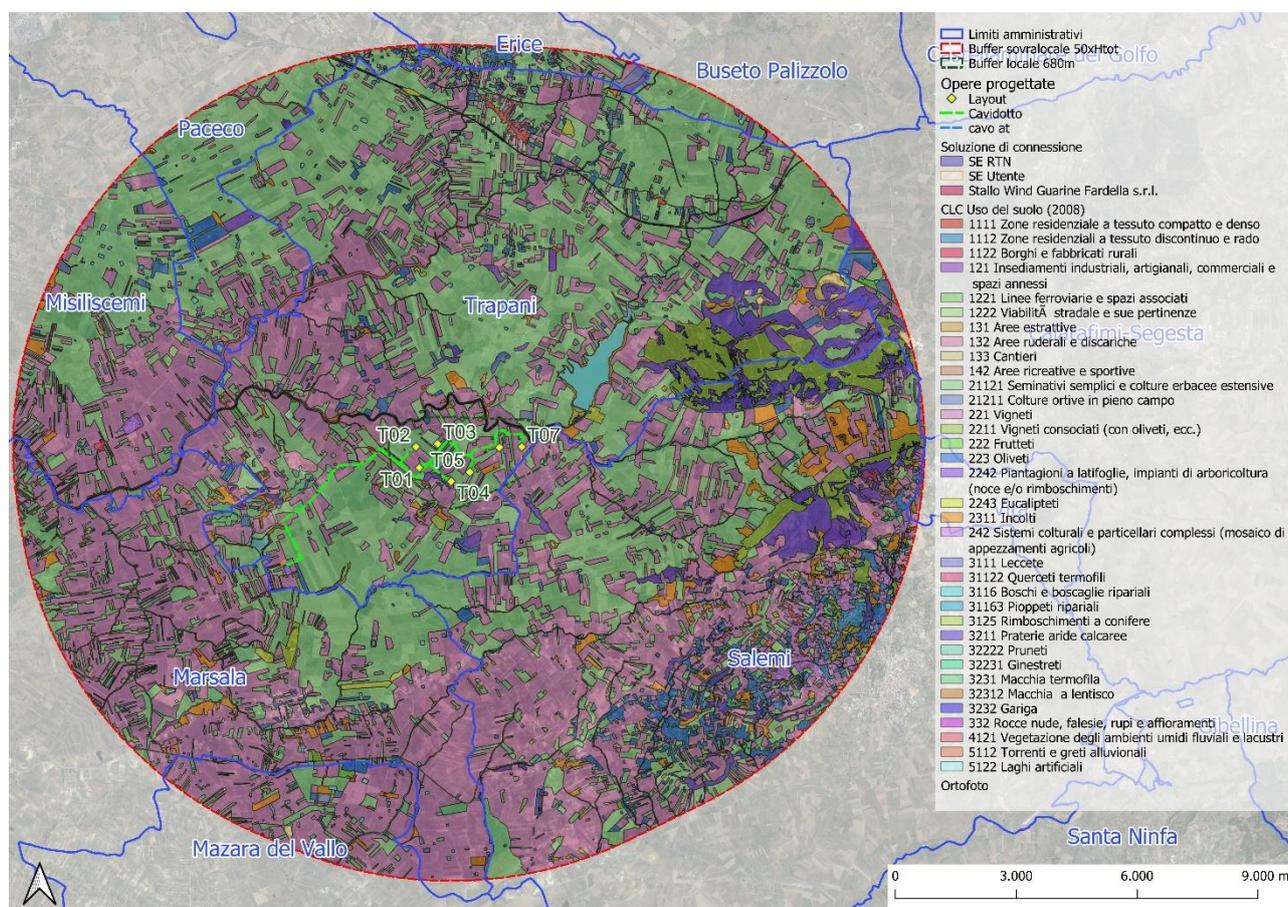


Figura 12: Classificazione d'uso del suolo nel raggio di 10 km dagli aerogeneratori (Fonte: ns. elaborazioni su dati CLC 2008 - SITR Sicilia)

Nella tabella seguente, le quantità in dettaglio delle tipologie di uso del suolo presenti nel buffer di 10 km dall'impianto.

Tabella 5: Classificazione d'uso del suolo nel raggio di 10 km dagli aerogeneratori (Fonte: ns. elaborazioni su dati CLC 2008 - SITR Sicilia)

Nome classe CLC	Ettari	Rip %
1111 Zone residenziale a tessuto compatto e denso	51	0.14

Nome classe CLC	Ettari	Rip %
1112 Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	160	0.43
1122 Borghi e fabbricati rurali	33	0.09
121 Insediamenti industriali, artigianali, commerciali e spazi annessi	42	0.11
1221 Linee ferroviarie e spazi associati	22	0.06
1222 Viabilità stradale e sue pertinenze	61	0.16
131 Aree estrattive	65	0.17
132 Aree ruderali e discariche	54	0.14
133 Cantieri	9	0.02
142 Aree ricreative e sportive	5	0.01
21121 Seminativi semplici e colture erbacee estensive	15463	41.21
21211 Colture ortive in pieno campo	97	0.26
221 Vigneti	15402	41.05
2211 Vigneti consociati (con oliveti, ecc.)	15	0.04
222 Frutteti	32	0.09
223 Oliveti	1077	2.87
2242 Piantagioni a latifoglie, impianti di arboricoltura (noce e/o rimboschimenti)	107	0.29
2243 Eucalipteti	141	0.38
2311 Incolti	933	2.49
242 Sistemi colturali e particellari complessi (mosaico di appezzamenti agricoli)	369	0.98
3111 Leccete	3	0.01
31122 Querceti termofili	23	0.06
3116 Boschi e boscaglie ripariali	214	0.57
31163 Pioppeti ripariali	1	0.00
3125 Rimboschimenti a conifere	949	2.53
3211 Praterie aride calcaree	1211	3.23
32222 Pruneti	19	0.05
32231 Ginestreti	25	0.07
3231 Macchia termofila	85	0.23
32312 Macchia a lentisco	25	0.07
3232 Gariga	2	0.01
332 Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti	6	0.02
4121 Vegetazione degli ambienti umidi fluviali e lacustri	284	0.76
5112 Torrenti e greti alluvionali	33	0.09
5122 Laghi artificiali	498	1.33
Totale complessivo	37519	100.00

Nel buffer di 680 m (buffer locale), si riconferma la prevalenza di seminativi semplici e colture erbacee estensive e vigneti, rispettivamente sul 45.8% e il 47.2% del buffer di analisi, e tra le aree naturali e seminaturali la prevalenza delle praterie aride calcaree; rispetto al buffer sovralocale si vede una maggiore percentuale della vegetazione degli ambienti umidi fluviali e lacustri (1.4%) lungo il corso d'acqua a nord dell'impianto.

Tabella 6: Classificazione d'uso del suolo nel raggio di 680 m dagli aerogeneratori (Fonte: ns. elaborazioni su dati CLC 2008 - SITR Sicilia)

Nome classe CLC	Ettari	Rip%
21121 Seminativi semplici e colture erbacee estensive	318	45.8
221 Vigneti	328	47.2
223 Oliveti	6	0.9
2311 Incolti	11	1.6
3125 Rimboschimenti a conifere	1	0.1
3211 Praterie aride calcaree	11	1.6
4121 Vegetazione degli ambienti umidi fluviali e lacustri	10	1.4
5112 Torrenti e greti alluvionali	6	0.8
5122 Laghi artificiali	4	0.6
Totale complessivo	695	100.

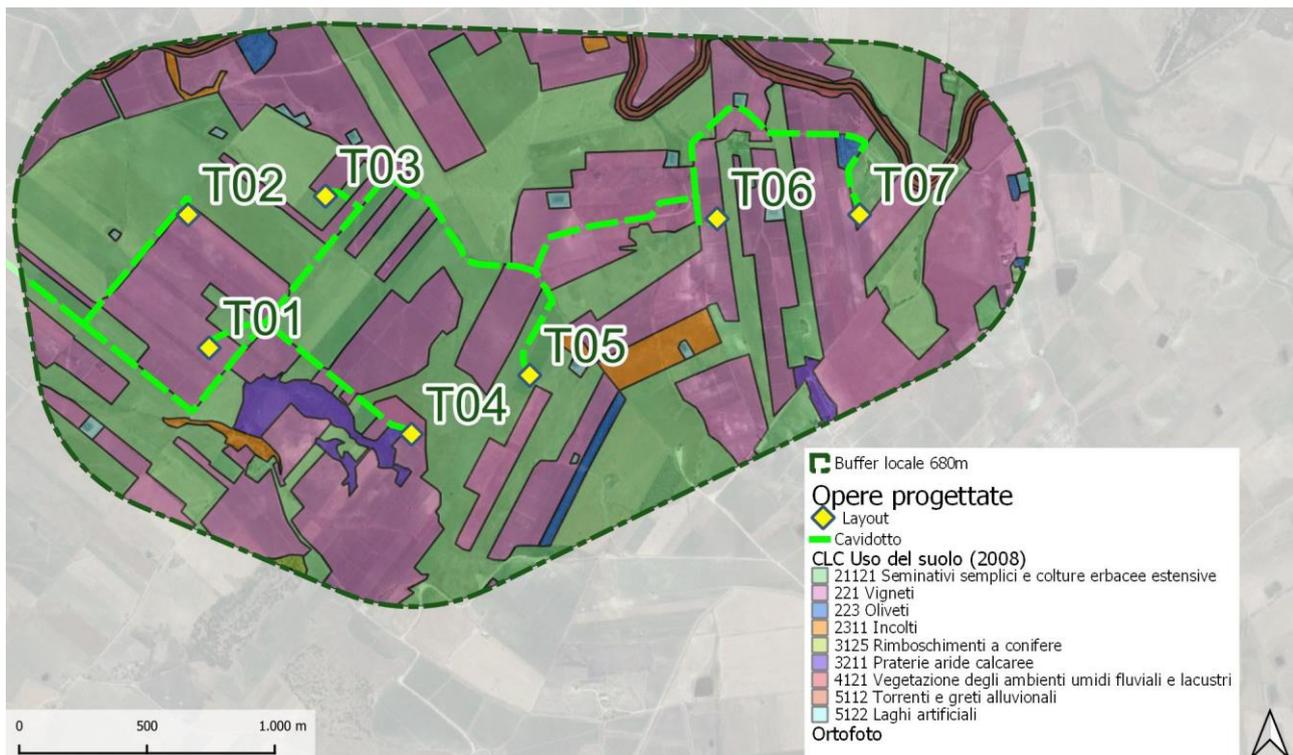


Figura 13: Classificazione d'uso del suolo nel raggio di 680 m dagli aerogeneratori (Fonte: ns. elaborazioni su dati CLC 2008 - SITR Sicilia)

2.6 Pericolosità da frane e alluvioni

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) – redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter della L. 183/89, dell'art. 1, comma 1 del D. L. 180/98 (convertito con modificazioni dalla L. 267/98) e dall'art. 1 bis del D. L. 279/2000 (convertito con modificazioni dalla L. 365/2000) – ha valore di Piano Territoriale di Settore gerarchicamente sovraordinato ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idrogeologico del territorio siciliano.

L'area sovralocale di progetto ricade nel versante settentrionale dell'isola, le opere in progetto insistono sul bacino idrografico 051 –Birgi.

Geomorfologia

La perimetrazione delle aree a rischio frana ha considerato diversi componenti: la tipologia e l'intensità del fenomeno franoso e la sua probabilità di accadimento (pericolosità), il contesto ambientale e gli elementi coinvolti dall'evento (popolazione, proprietà, attività economiche, servizi pubblici) ed il danno che può essere prodotto (vulnerabilità).

Il progetto non vede l'interferenza con le aree a pericolosità e a rischio sopra descritte (cfr. RS06-SIA-0016-A0_Piano assetto idrogeologico).

Idraulica

Pericolosità e rischio idraulico vengono valutati in maniera differente a seconda delle informazioni disponibili e dell'affidabilità della ricostruzione delle aree inondabili, ovvero con metodologia semplificata o completa.

In ogni caso, le opere in progetto non ricadono in aree a pericolosità e rischio idraulico (CFR. RS06-SIA-0016-A0_Piano assetto idrogeologico).

2.7 Aree boscate coinvolte – L.R. 16/1996

Come da richiesta integrazioni – punto 14, si è provveduto ad analizzare la coerenza del progetto alla L.R. 16/1996.

Dalle analisi di uso del suolo risulta che non vi siano aree boscate coinvolte nella realizzazione delle opere progettate (cfr. par. 4.2 Uso del suolo), ne consegue che la Legge Regionale 6 aprile 1996, n. 16, inerente “Riordino della legislazione in materia forestale e di tutela della vegetazione” non trova di applicazione al caso di specie.

2.8 Aree percorse dal fuoco – Legge Quadro 353/2000

Come da richiesta integrazioni – punto 14, si è provveduto ad analizzare la coerenza del progetto alla Legge Quadro n. 353 del 2000.

La Legge Quadro n. 353 del 2000, stabilisce all’art. 10 una serie di divieti e prescrizioni a cui sono soggetti i terreni percorsi da incendi, con particolare riferimento per le **aree boscate o a pascolo**, per le quali si hanno divieti a seguito di passaggio del fuoco.

Dalla Carta delle aree percorse dal fuoco, prodotta sulla base delle informazioni del SIF, Sistema Informativo Forestale, si rilevano nel buffer sovralocale, le aree percorse dal fuoco relative agli anni 2010-2021. **Le suddette aree non interferiscono in alcun modo con l’impianto eolico e con le opere ad esso connesse che, inoltre, essendo costituite da terreni agricoli, non sono comunque sottoposte a vincoli in caso di eventuale presenza di incendi.**

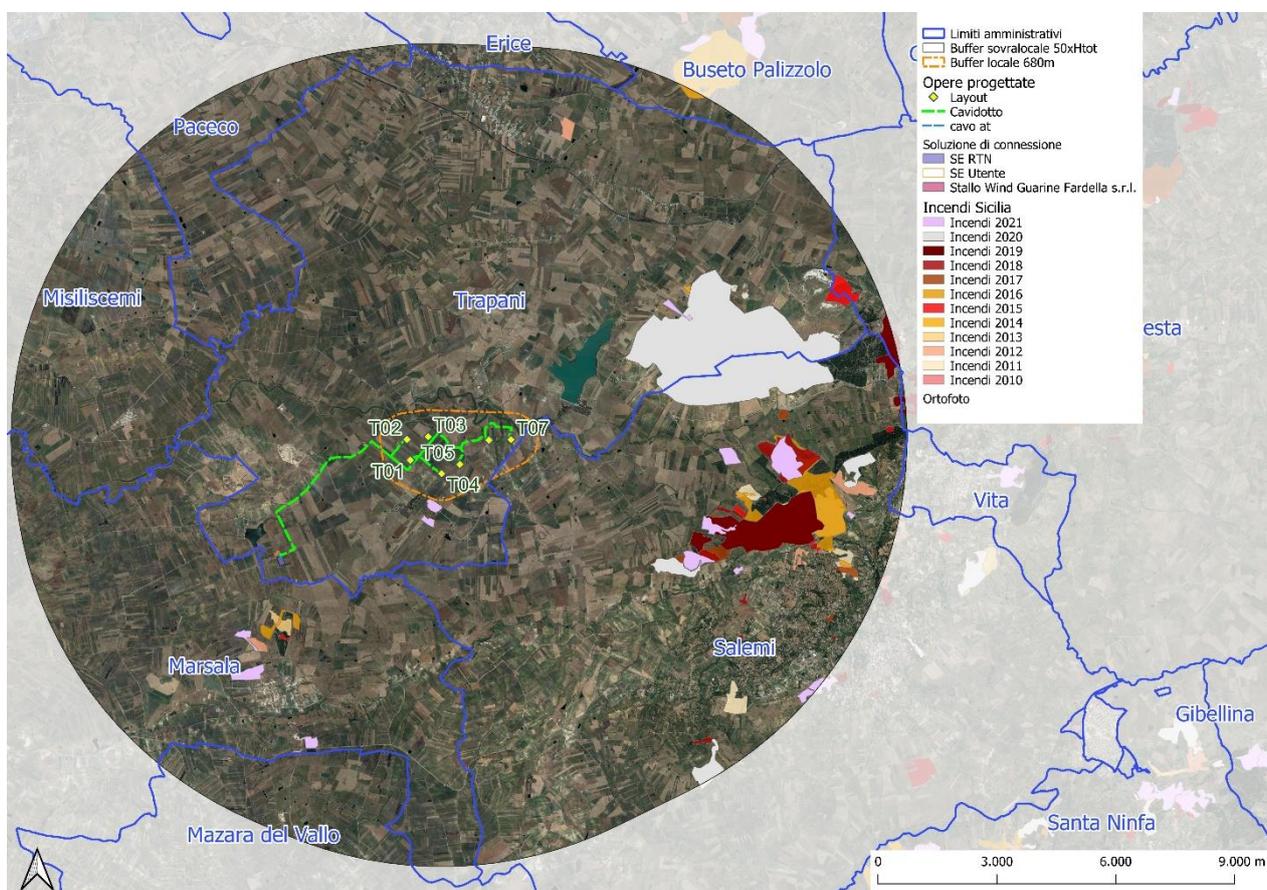


Figura 14: Indicazione delle aree percorse dal fuoco nell’area vasta di analisi (Fonte: nostra elaborazione su dati del Sistema Informativo Forestale)

2.9 Analisi destinazione d'uso opere per agricoltura – L.R. 4/2003

Secondo quanto indicato dalla Legge Regionale 16 aprile 2003, n. 4 art. 58 "Mutamento destinazione opere per l'agricoltura" è necessario che ...*omissis* "gli immobili e le opere che hanno beneficiato di aiuti regionali per l'agricoltura non possono essere distolti dalla destinazione per la quale è stato concesso l'aiuto per almeno dieci anni dalla data di fine lavori" ...*omissis*.

Le informazioni in nostro possesso non ci consentono di verificare la sussistenza o meno di finanziamenti da meno di dieci anni; in ogni caso le interferenze con vigneti saranno adeguatamente compensate, come ampiamente descritto nei successivi paragrafi (cfr. par. 4.3, 4.4 e 5).

3 Analisi del sistema agricolo e zootecnico nell'area di interesse

3.1 Generalità

Le analisi seguenti vertono sui dati disponibili sul sito ISTAT (<http://dati.censimentopopolazione.istat.it/>) riferiti al 2010 (ultimi dati al momento disponibili) riguardanti 5 comuni rientranti per porzioni di territorio apprezzabile nel buffer di analisi (gli altri ricadono per porzioni marginali), ovvero **Trapani, Salemi, Marsala, Mazara del Vallo e Paceco, tutti in provincia di Trapani** (si ricorda che tutte le opere ricadono sul comune di Trapani). Per il comune di Misiliscemi, istituito nel 2021, i dati sono ricompresi in quelli riferiti al comune di Trapani, di cui faceva precedentemente parte.

Come indicato nella collana Economie regionali, redatto annualmente dalla Banca d'Italia [Banca d'Italia – Aggiornamento congiunturale 2022 (<https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/economie-regionali/index.html>)], con riferimento alla regione Sicilia, nel corso del 2021 la crescita dell'attività produttiva ha interessato tutti i principali settori ed è stata più intensa nell'industria e nelle costruzioni, comparti nei quali - secondo le stime disponibili - il valore aggiunto ha più che recuperato il brusco calo dell'anno della pandemia. Le esportazioni di merci sono aumentate a tassi sostenuti, con riferimento sia ai prodotti petroliferi sia alle altre principali specializzazioni regionali.

Nell'industria e nei servizi privati non finanziari, la quota di imprese con fatturato in aumento è stata ampiamente superiore alla percentuale di quelle con fatturato in riduzione. A partire dalla seconda metà dell'anno, l'attività ha risentito dell'incremento dei prezzi energetici e delle difficoltà di approvvigionamento degli input produttivi; queste difficoltà, che si sono riflesse prevalentemente nell'aumento dei prezzi di vendita e nella compressione dei margini di profitto, si sono acuite dopo l'inizio dell'invasione dell'Ucraina e potrebbero avere sul settore produttivo regionale un impatto superiore rispetto alla media italiana, in virtù della maggiore esposizione verso i settori ad alta intensità energetica.

Sotto il profilo finanziario, dopo la forte crescita del 2020 e dei primi mesi del 2021, i prestiti bancari alle imprese hanno progressivamente rallentato, a seguito di una minore domanda di finanziamenti, in presenza di limitate esigenze di investimento e ampia liquidità, e della ripresa dei flussi di rimborso dei crediti per i quali il periodo di sospensione dei pagamenti è terminato. Il ricorso alle garanzie pubbliche sui nuovi finanziamenti ha continuato ad aumentare, seppure in misura meno pronunciata rispetto al 2020. La ripresa economica si è tradotta in un incremento dell'occupazione e in una riduzione del ricorso agli strumenti di integrazione salariale, in particolare nel settore delle costruzioni. Nel 2021 le nuove assunzioni nel settore privato, al netto delle cessazioni, sono tornate positive per i contratti a tempo determinato e si è rafforzata la crescita per quelle a tempo indeterminato. Come nel resto del Paese, nel corso del 2021 in seguito alla rimozione dei limiti normativi i licenziamenti sono lievemente risaliti, ma si sono mantenuti su livelli inferiori a quanto osservato nel 2019.

Nel 2021 la partecipazione al mercato del lavoro è cresciuta; non vi si è però associata una riduzione dell'ampio divario di genere che contraddistingue la regione e che la crisi pandemica aveva acuito. Nel medio periodo, le dinamiche regionali delle forze di lavoro risentono di quelle demografiche che, come nel resto del Paese, si caratterizzano per un progressivo invecchiamento della popolazione e in regione sono maggiormente condizionate dagli intensi flussi migratori verso altre aree.

3.2 Il settore agricolo

Dopo la forte riduzione del 2020 (-8,7%), nel 2021 il valore aggiunto del settore primario è cresciuto, in base alle stime di Prometeia, dell'1,9% (-0,4 e -0,8 nel Mezzogiorno e in Italia, rispettivamente). Secondo i dati dell'Istat è aumentata la produzione orticola, in particolare di pomodori, a fronte di una sostanziale stabilità di quella cerealicola e di una riduzione delle coltivazioni arboree, che ha interessato soprattutto gli agrumi. La quantità di vino prodotta è stata superiore del 6,4% rispetto a quella del 2020, con un incremento che ha riguardato le varietà di maggior qualità (IGP e DOP). In base ai dati della Ragioneria generale dello Stato, a dicembre del 2021 l'attuazione finanziaria del Programma di sviluppo rurale (PSR) Sicilia 2014-2020, misurata dal volume di pagamenti in rapporto alla dotazione disponibile, aveva raggiunto il 51,8%, risultando in linea con la media delle regioni meno sviluppate (Basilicata, Calabria, Campania, Puglia e Sicilia) e inferiore di oltre tre punti percentuali alla media dei programmi italiani.

3.2.1 Tipologia di aziende

Nel territorio sottoposto ad analisi, il numero di aziende per unità di popolazione residente si mantiene in linea rispetto alla media regionale e provinciale corrispondente, per ciascun comune. Infatti a livello regionale si registrano 0.04 az./ab. presenti e per la provincia di Trapani si hanno 0.07 az./ab., mentre a Marsala si annoverano 0.05 az./ab., 0.06 az./ab. a Mazara del Vallo, 0.07 az./ab. a Paceco e nel comune di Trapani abbiamo 0.04 az./ab.; solo nel caso di Salemi si hanno valori discordanti, ovvero 0.19 az./ab. Inoltre, secondo gli stessi dati, in provincia di Trapani il numero delle aziende per km² è pari a 11.9, valore superiore al dato regionale (8.5 az/km²), come i valori rilevati per Marsala (17.4 az/km²), Mazara del Vallo (10,3 az/km²), Paceco (14,7 az/km²), Salemi (11,7 az/km²) e Trapani (9.8 az/km²).

Tabella 7 - utilizzazione del terreno per aziende - dati riferiti al numero di aziende per centro aziendale (ISTAT 2010)

Utilizzazione dei terreni	superficie totale (sat)	superficie totale (sat)									funghi in grotte, sotterranei o in appositi edifici	serre
		superficie agricola utilizzata (sau)	superficie agricola utilizzata (sau)			arboricoltura da legno annessa ad aziende agricole	boschi annessi ad aziende agricole	superficie agricola non utilizzata	altra superficie			
			Sem.	coltivazioni legnose agrarie	orti familiari					prati permanenti e pascoli		
Territorio												
Sicilia	219330	219049	99178	178726	19883	31408	525	8243	55898	103131	385	6038
Trapani	29259	29229	12991	26300	2918	2174	54	282	5748	10455	1	354
Marsala	4232	4228	1960	3785	890	192	1	11	822	1347	1	264
Mazara d.V.	2844	2830	924	2615	122	121	2	9	492	862	..	25
Paceco	850	849	591	672	67	40	3	6	124	205	..	5
Salemi	2139	2139	1199	1891	111	160	3	27	432	593	..	2
Trapani	2646	2646	1730	2220	327	177	6	29	371	949	..	13

Analizzando la tipologia di coltivazione praticata nei seminativi (cfr. Tabella 8 - riparto del numero di aziende per comune in base alle coltivazioni praticate – seminativi) la vocazione cerealicola dell'area fa registrare valori generalmente al di sotto della media regionale (48%) e provinciale (26%) in 2 comuni, con il 7% delle aziende a Marsala ed il 9% a Mazara del Vallo, con coltivazione almeno in parte della superficie a seminativi di cereali per la produzione di granella. Valori superiori si registrano a Paceco (51%), Salemi (36%) e Trapani (41%).

Tabella 8 - riparto del numero di aziende per comune in base alle coltivazioni praticate – seminativi

Utilizzazione dei terreni	superficie totale (sat)											
	Semin.	superficie agricola utilizzata (sau)										
		cereali per la produzione di granella	legumi secchi	patata	piante sarchiate da foraggio	piante industriali	ortive	fiori e piante ornamentali	piantine	foraggiere avvicendate	sementi	terreni a riposo
Territorio												
Sicilia	99178	47641	4343	355	313	518	14130	921	321	24518	361	30778

Utilizzazione dei terreni	superficie totale (sat)											
	superficie agricola utilizzata (sau)											
	Semin.	seminativi										
cereali per la produzione di granella		legumi secchi	patata	piante sarchiate da foraggio	piante industriali	ortive	fiori e piante ornamentali	piantine	foraggiere avvicendate	sementi	terreni a riposo	
Trapani	12991	3429	368	10	11	329	1449	147	28	782	23	8447
Marsala	1960	137	8	..	..	2	405	90	13	6	2	1526
Mazara d.V.	924	80	8	1	..	..	59	15	4	8	1	793
Paceco	591	299	41	1	1	2	134	1	1	32	3	257
Salemi	1199	432	35	..	..	..	57	..	2	34	1	775
Trapani	1730	713	117	2	3	3	287	3	2	126	8	942

Ridotta è la presenza di coltivazioni ortive con valori inferiori a quanto si registra sia a livello regionale (14%) che provinciale (11%) a Mazara del Vallo (6%) e Salemi (%). Al contrario tale coltivazione è maggiormente rappresentata nei comuni di Marsala (21%), Paceco (23%) e Trapani (17%).

Peculiare è la situazione riguardo le coltivazioni legnose. Il dato regionale e provinciale, che vede l'82% delle aziende con coltivazioni legnose in Regione, è inferiore sia al dato provinciale (90%) che comunale, risultando al 90% a Marsala, 92% a Mazara, 88% a Salemi e 84% a Trapani. Unico dato lievemente inferiore è quello registrato a Paceco (79%).

Le coltivazioni che la fanno da padrone, in questo territorio, sono olivo e vite: il dato registrato a livello comunale per l'olivo è superiore a quanto si registra a livello sovracomunale (78% regione e 70% provincia) nei comuni di Paceco (90% delle aziende con coltivazioni legnose agrarie, infatti, coltivano olivo) e Trapani (78%), contro il 51% delle aziende di Marsala, 50% di Mazara e 68% di Salemi.

La vite è coltivata dall'86% delle aziende agricole di Marsala e Mazara, e dal 71% delle aziende di Salemi, dato superiore a quanto si registra a livello regionale (23%) e provinciale (62%), mentre è presente nel 27% delle aziende nel comune di Paceco e nel 50% delle aziende del comune di Trapani.

Molto contenuta la coltivazione di agrumi e altri fruttiferi rispetto al dato regionale.

Tabella 9: Distribuzione delle coltivazioni legnose rispetto la SAU aziendale - dati per comune

Utilizzazione dei terreni	superficie totale (sat)									
	superficie agricola utilizzata (sau)	coltivazioni legnose agrarie	coltivazioni legnose agrarie							
			vite	olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	agrumi	fruttiferi	vivai	altre coltivazioni legnose agrarie	coltivazioni legnose agrarie in serra	
Territorio										
Sicilia	219049	178726	40629		140164	36981	36055	825	779	66
Trapani	29229	26300	16298		18531	1137	543	106	17	3
Marsala	4228	3785	3249		1935	270	28	34	..	3
Mazara d.V.	2830	2615	2236		1307	51	23	11	..	..
Paceco	849	672	181		608	10	21	1	1	..
Salemi	2139	1891	1335		1278	56	36	6	..	..
Trapani	2646	2220	1117		1734	81	49	8	2	..

L'analisi effettuata viene completata dai dati di coltivazione riportati per superficie.

3.2.2 Superfici e coltivazioni presenti

La diffusione dei seminativi impiegati per la produzione di cereali da granella e la presenza di vite ed olivo è confermata dai dati riscontrati riguardo la superficie coltivata.

Analizzando la tipologia di coltivazione praticata nei seminativi (cfr. Tabella 10 - riparto della superficie coltivata nelle aziende per comune- seminativi) la vocazione cerealicola dell'area fa registrare valori generalmente in linea con il dato regionale (47%) e superiori al dato provinciale (37%), nei comuni

di Paceco (49%), Salemi (45%) e Trapani (47%), mentre rispettivamente il 15% ed il 25% della superficie a seminativo investita a cereali per la produzione di granella si registra a Marsala e Mazara del Vallo.

Tabella 10 - riparto della superficie coltivata nelle aziende per comune– seminativi

Utilizzazione dei terreni	superficie agricola utilizzata (sau)	superficie totale (sat)											
		superficie agricola utilizzata (sau)										terreni a riposo	
		Seminat.	seminativi										
		cereali per la prod. di granella	legumi secchi	patata	piante sarchiate da foraggio	piante ind.	ortive	flori e piante ornam.	piantine	forag. avvicen.	sementi		
Territorio													
Sicilia	1387520,77	680693,97	317043,98	26172,7	1096,96	2909,51	548,94	30565,18	1448,96	383,17	199604,89	2269,42	98617,23
Trapani	137446,84	45684,58	16978,24	1433,61	9,84	54,51	71,75	2193,12	183,69	24,82	3513,07	73,63	21148,3
Marsala	18692,32	3548,72	540,98	2,62	..	..	6,5	303,97	95,52	5,03	27,04	1,33	2565,73
Mazara V.	13866,56	3317,1	826,83	36,46	0,21	..	..	113,38	15,91	6,98	62,19	6,06	2249,08
Paceco	4075,73	2575,79	1268,41	165,21	0,2	2,45	1,27	249,84	0,28	0,55	126,8	5,18	755,6
Salemi	12616,48	5171,28	2326,6	192,55	..	..	..	113,81	..	5,54	282,45	5	2245,33
Trapani	16206,2	8628,96	4028,83	440,44	6,5	25,08	5,5	453,25	0,51	0,42	523,73	19,78	3124,92

La contenuta presenza di coltivazioni ortive, con valori inferiori a quanto si registra sia a livello regionale (4.5%) che provinciale (4.8%), è confermata a Mazara del Vallo (3%) e Salemi (2%). A Trapani i dati sono in linea con quanto registrato a livello sovracomunale, avendo la presenza del 5% dei seminativi ad ortive. Al contrario tale coltivazione è maggiormente rappresentata nei comuni di Marsala (9%) e Paceco (10%).

Confermata anche con il dato delle superfici l'importanza delle coltivazioni legnose. Il dato regionale, che vede il 28% della superficie delle aziende con coltivazioni legnose, è inferiore sia al dato provinciale (61%) che comunale, pari al 78% delle superfici aziendali a Marsala, 72% a Mazara del Vallo, 33% a Paceco, 56% a Salemi e 43% a Trapani. Altra conferma è l'importanza della vite a Marsala, Mazara del Vallo, Salemi e Trapani, coltivata rispettivamente sul 92%, 88%, 87% e 72% della superficie aziendale dedicate alle coltivazioni legnose arboree, dato superiore a quanto si registra a livello regionale (30%) e tutt'al più in linea con il dato provinciale (74%). Unica eccezione Paceco (41%).

Per l'olivo, invece, il dato registrato a livello comunale è superiore a quanto si registra altrove per il comune di Paceco: il 55% delle superfici delle aziende con coltivazioni legnose agrarie, infatti, sono investite da olivo; tale dato scende al 6% a Marsala, 11% a Mazara del Vallo, 12% a Salemi e 27% a Trapani, contro il 24% nella provincia di Trapani e il 37% a livello regionale.

Tabella 11: Distribuzione delle coltivazioni legnose rispetto la SAU aziendale - dati per comune

Utilizzazione dei terreni	superficie totale (sat)							
	superficie agricola utilizzata (sau)							coltivazioni legnose agrarie in serra
	coltivazioni legnose agrarie	coltivazioni legnose agrarie						
	vite	olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	agrumi	fruttiferi	vivai	altre coltivazioni legnose agrarie		
Territorio								
Sicilia	384299,55	114290,77	141809,8	71133,1	54295,46	1323,33	1368,14	78,95
Trapani	83856,97	62017	19983,95	1088,27	417,08	282,61	63,15	4,91
Marsala	14639,13	13512,79	890,01	124,18	9,65	97,59	..	4,91
Mazara d. V.	10017,69	8835,71	1112,34	20,64	27,24	21,76	..	..
Paceco	1360,88	554,77	753,45	2,95	40,51	8,2	1	..
Salemi	7105,83	6205,82	846,45	21,54	22,05	9,97	..	..
Trapani	6898,79	4976,46	1848,15	31,32	25,96	16,76	0,14	..

3.2.3 Colture di pregio

3.2.3.1 Produzioni DOC/DOCG/IGT/DOP/IGP

Nell'area di studio si rileva un contenuto interesse per colture DOC/IGP, come è possibile dedurre dall'analisi dei dati riportati di seguito che, tuttavia, generalmente riportano valori in realtà sempre superiori a quanto si registra a livello regionale (2.7% in di aziende interessate) o pari al dato provinciale (7.8%). Delle aziende presenti, infatti, aderiscono a produzioni di questo tipo il 7.8% delle aziende a Marsala, il 4.7% a Mazara del Vallo, il 5.2% a Paceco, il 10.2% a Salemi ed il 6.7% a Trapani.

Tabella 12 - Numero di aziende con produzioni DOC/IGP – Dati riferiti all'ubicazione del centro aziendale (ISTAT, 2010)

Utilizzazione dei terreni per coltivazioni DOP e/o IGP	tutte le aziende	tutte le voci	seminativi			coltivazioni legnose agrarie				altre coltivazioni
			cereali per la produzione di granella	legumi secchi	ortive	vite Prod. di uva da vino DOC e/o DOCG	olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	agrumi	fruttiferi	
Territorio										
Sicilia	219330	5843	40	4	141	4116	1193	416	46	37
Trapani	29259	2269	2	..	1	1984	311	2	..	..
Marsala	4232	331	..	..	..	320	11	..	..	..
Mazara V.	2844	135	1	..	..	131	4	..	..	..
Paceco	850	44	..	..	..	15	30	..	..	..
Salemi	2139	218	..	..	..	216	1	1	..	..
Trapani	2646	177	..	..	..	94	97	..	..	..

La viticoltura di qualità è, nell'ambito delle colture di pregio, quella che riveste il maggiore interesse. Non si registrano dati per agrumi e fruttiferi (ad eccezione di un'azienda a Salemi).

I dati appena discussi vengono confermati anche dalle superfici dedicate a colture di pregio, come riportato nella successiva tabella.

Tabella 13 - Ettari con colture per produzioni DOC/IGP – Dati riferiti all'ubicazione del centro aziendale (ISTAT, 2010)

Utilizzazione dei terreni per coltivazioni DOP e/o IGP	tutte le voci	seminativi			coltivazioni legnose agrarie				altre coltivazioni
		cereali per la produzione di granella	legumi secchi	ortive	vite vite per la produzione di uva da vino DOC e/o DOCG	olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	agrumi	fruttiferi	
Territorio									
Sicilia	27758	748,2	31	1788,61	12834,69	6817,4	5167,68	238,57	131,85
Trapani	8719,96	18,21	..	0,75	6808,8	1890,99	1,21	..	..
Marsala	1410,2	..	..	..	1378,72	31,48	..	..	..
Mazara del Vallo	677,29	15	..	..	625,42	36,87	..	..	..
Paceco	269,74	..	..	..	35,78	233,96	..	..	..
Salemi	931,16	..	..	..	925,21	5,35	0,6	..	..
Trapani	1126,09	..	..	..	538,79	587,3	..	..	..

3.2.3.2 Produzioni biologiche

Le aziende agricole operanti sul territorio in analisi che, almeno in parte, aderiscono al regime biologico sono in generale in numero molto esiguo e con valori inferiori a quanto si registra a livello regionale, ove il 3.5% delle aziende è almeno in parte a regime biologico. Sul comune di Marsala, infatti, delle aziende agricole operanti l'1.1% hanno produzioni biologiche, valore comunale inferiore anche alla media provinciale (2%), così come Mazara (1.7%), Paceco (0.8%) e Trapani (1.5%), mentre lievemente più alta la percentuale di Salemi (3.0%). La maggior parte delle aziende coltivano, in regime biologico, vite ed olivo, meno frequente la coltivazione biologica di cereali da granella ed agrumi.

Tabella 14 - Numero di aziende con produzioni biologiche – Dati riferiti all'ubicazione del centro aziendale (ISTAT, 2010)

Utilizzazione dei terreni condotti con metodo biologico	tutte le voci	cereali per la produzione di granella	legumi secchi	ortive	foraggiere avvicendate	vite	olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	agrumi	fruttiferi	prati permanenti e pascoli, esclusi i pascoli magri	altre coltivazioni
Territorio											
Sicilia	7632	2568	348	486	1412	1410	4507	1859	1933	1888	180
Trapani	593	98	18	32	9	490	387	53	36	40	14
Marsala	47	3	1	5	..	39	18	6	1	3	4
Mazara del Vallo	49	4	..	1	..	45	33	1	1	3	..
Paceco	7	1	..	..	..	3	7	1	..	2	..
Salemi	65	20	8	6	..	61	32	4	2	7	..
Trapani	41	10	..	3	1	34	22	3	1	4	2

Prendendo in considerazione le sole superfici biologiche, abbiamo sostanzialmente conferma di quanto affermato in precedenza.

Tabella 15 - Ettari investiti a colture biologiche – Dati riferiti all'ubicazione del centro aziendale (ISTAT, 2010)

Utilizzazione dei terreni condotti con metodo biologico	tutte le voci	cereali per la produzione di granella	legumi secchi	ortive	foraggiere avv.	vite	olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	agrumi	fruttiferi	prati permanenti e pascoli, esclusi i pascoli magri	altre coltivazioni
Territorio											
Sicilia	164436,5	37873,01	4054,52	3533,46	25618,36	12124,36	15683,63	11186,51	8973,04	43725,3	1452,45
Trapani	9784,35	760,3	128,99	125,66	51,38	6833,45	1321,14	323,5	51,17	138,88	49,78
Marsala	718,11	10,9	0,35	6,7	..	561,24	59,08	56,85	0,14	1,59	21,26
Mazara d.V.	1192,29	57,21	..	1	..	1023,58	82,05	0,3	11,14	17,01	..
Paceco	115,28	5	..	..	..	16,93	87,16	0,4	..	5,79	..
Salemi	1193,48	243,78	69,76	42,2	..	778,48	54,1	1,62	0,35	3,19	..
Trapani	933,58	58,11	..	4,77	4,33	620,64	224,74	3,58	0,46	12,19	4,76

3.3 Il settore zootecnico

3.3.1 Tipologia di aziende

Nel territorio sottoposto ad analisi il numero di aziende zootecniche ogni 100 abitanti residenti presenta valori superiore ai dati sovracomunali solo per Paceco, che fa registrare 0.42 az/100 ab., dato maggiore di quanto registrato a livello regionale (0.31 az/100 ab) ed al dato provinciale (0.16 az/100 ab); in controtendenza il dato dei restanti comuni, con 0.08 az/100 ab a Marsala, 0.10 az/100 ab a Mazara, 0.18 az/100 ab a Salemi e 0.10 az/100 ab. a Trapani.

Prendendo in considerazione l'estensione del territorio comunale, il numero di aziende zootecniche per unità di superficie è piuttosto basso in tutti i comuni e sempre inferiore al dato regionale (0.6 az/km²) ma in linea a quanto registrato a livello provinciale (0.3 az/km²), ovvero 0.3 az/km² per Marsala e Trapani, 0.2 az/km² a Mazara e 0.1 az/km² per Salemi, mentre è di 0.8 az/km² a Paceco, unico dato discordante.

Tabella 16 - Numero di aziende per tipologia di allevamento (ISTAT, 2010)

Tipo allevamento	totale bovini	totale bufalini	totale equini	totale ovini	totale caprini	totale suini	totale avicoli	totale conigli	tutte le voci tranne api e altri allevamenti	tutte le voci
Territorio										
Sicilia	9153	21	3156	5633	2073	741	589	130	14865	15308
Trapani	219	1	100	379	109	9	44	4	623	677
Marsala	9	..	5	46	15	..	1	..	54	66
Mazara del Vallo	7	..	2	35	11	..	2	..	44	50
Paceco	7	..	11	24	6	1	4	..	41	48
Salemi	5	..	1	13	4	..	1	..	19	20
Trapani	27	..	22	42	15	2	10	..	72	74

Gli allevamenti più diffusi a livello regionale e provinciale sono quelli bovini (risp. 60% regione, 32% provincia), seguiti da ovini (risp. 37%, 56% del totale), equini (risp. 21%, 15%), caprini (risp. 14%, 16%), avicoli (risp. 6%, 20%) e suini (risp. 8% e 4%).

Tra i comuni analizzati, ricadenti nell'area vasta, a Marsala è invece molto diffuso l'allevamento di ovini (70% delle aziende), seguito dai caprini (23%), bovini (14%), equini (8%) ed avicoli, questi ultimi presenti in appena il 2% delle aziende zootecniche.

Anche a Mazara vi è diffusa presenza di allevamenti ovini (70%), seguito dai caprini (22%), bovini (14%), equini ed avicoli presenti nel 4% delle aziende zootecniche in entrambi i casi.

A Paceco è confermata la preponderante presenza di allevamenti di ovini (50%), seguiti da equini (23%), bovini (15%) e caprini (13%) e, anche in questo caso, si conferma come fanalino di coda l'allevamento di avicoli (8%), seppure con presenza percentuale maggiore.

Per Salemi fermo restando il diffuso allevamento di ovini (65%), si ha poi buona presenza di bovini (25%) e caprini (20%), quindi equini ed avicoli (5% in entrambi i casi).

A Trapani, comune con più aziende censite tra quelli analizzati, sono maggiormente allevati gli ovini (57%), gli avicoli (37%), seguiti dai bovini, presenti nel 36% delle aziende, equini (30%), caprini (20%) e suini (7%).

3.3.2 Capi

I dati ISTAT (2010) relativi al numero di capi per tipo di allevamento, se rapportati al numero delle aziende con allevamenti, evidenzia una certa variabilità.

Per i bovini il dato dei capi ad azienda è inferiore alla media regionale (37 capi/az) e provinciale (20 capi/az) nella maggior parte dei casi, con dati pari a 8 capi/az per Marsala, 9 capi/az a Mazara, 6 a Paceco e 18 capi/az a Trapani, in controtendenza Salemi con 22 capi/az.

Nel caso degli equini il dato dei capi ad azienda è generalmente in linea al dato sovracomunale (5 capi/az a livello regionale e 4 capi/az per la provincia di Trapani) con 3 capi/az a Marsala e Trapani, 5 a Mazara, 4 a Paceco e 1 a Salemi.

Per gli ovini il dato è superiore alla media regionale (130 capi/az) e provinciale (203 capi/az) in tutti i comuni, con 226 capi/az a Marsala, 263 a Mazara del Vallo, 211 a Paceco, 269 a Salemi e 206 a Trapani.

Per i caprini il dato comunale è sempre inferiore a quello regionale, mentre risulta più basso o tutt'al più in linea con quanto si registra a livello provinciale.

Per gli avicoli meritano sicuramente di essere evidenziati i valori registrati a Paceco, ove si hanno 2530 capi ad azienda, e Marsala, con 4800 capi/azienda, numeri inferiori al dato regionale ma di gran lunga superiori a quello provinciale.

Tabella 17 - Numero di capi ad azienda per tipologia di allevamento (ISTAT, 2010)

Tipo allevamento	totale bovini			totale equini			totale ovini			totale caprini			totale avicoli		
	capi	az.	capi/az	capi	az.	capi/az	capi	az.	capi/az	capi	az.	capi/az	capi	az.	capi/az
Territorio															
Sicilia	336152	9153	37	15806	3156	5	732809	5633	130	117347	2073	57	4555484	589	7734
Trapani	4285	219	20	384	100	4	77029	379	203	1915	109	18	36683	44	834
Marsala	72	9	8	13	5	3	10414	46	226	236	15	16	4800	1	4800
Mazara V.	63	7	9	9	2	5	9197	35	263	185	11	17	70	2	35
Paceco	43	7	6	48	11	4	5069	24	211	61	6	10	10120	4	2530
Salemi	108	5	22	1	1	1	3494	13	269	39	4	10	28	1	28
Trapani	480	27	18	69	22	3	8666	42	206	315	15	21	386	10	39

3.3.3 Allevamenti di pregio

Nel territorio in esame si rilevano pochissime aziende con allevamenti per produzioni biologiche, presenti esclusivamente a Mazara del Vallo (2) e Salemi (1).

Tabella 18 - Aziende con allevamenti biologici (ISTAT, 2010)

Tipo allevamento biologico certificato	totale bovini	totale bufalini	totale equini	totale ovini	totale caprini	totale suini	totale avicoli	totale conigli	api	altri allevamenti (inclusi struzzi)	tutte le voci
Territorio											
Sicilia	1428	4	371	783	293	91	28	2	32	3	1882
Trapani	1	..	1	3	1	..	..	..	1	..	6
Mazara del Vallo	..	..	..	1	1	..	..	..	1	..	2
Salemi	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	1

In essi notevole il numero di capi nel caso degli ovini, mentre trascurabile quello dei caprini.

Tabella 19 - Numero di capi in allevamenti biologici certificati (ISTAT, 2010)

Tipo allevamento biologico certificato	totale bovini	totale bufalini	totale equini	totale ovini	totale caprini	totale suini	totale avicoli	totale conigli
Territorio								
Sicilia	68148	48	3496	130121	25872	4905	14870	34
Trapani	55	..	1	992	1	..	..	..
Mazara del Vallo	..	..	..	285	1	..	..	..
Salemi	..	..	..	307	..	..	..	..

Anche la presenza di allevamenti DOP/IGP è piuttosto ridotta con il coinvolgimento solo di 9 aziende su 4 comuni dell'area vasta analizzata. Di questi oltre il 50% allevano ovini.

Tabella 20 - Aziende con allevamenti DOP/IGP (ISTAT, 2010)

Tipo allevamento DOP e/o IGP	totale bovini	totale ovini	totale caprini	totale suini	totale avicoli	api	tutte le voci
Territorio							
Sicilia	62	33	4	2	1	3	102
Trapani	1	8	1	..	1	3	13
Marsala	..	..	..	..	..	1	1
Mazara del Vallo	..	2	1	..	1	1	4
Salemi	..	2	..	..	..	..	2
Trapani	1	1	..	..	..	..	2

Il numero di capi risulta piuttosto esiguo a Trapani, maggiormente consistente a Salemi e Mazara.

Tabella 21: Numero di capi in allevamenti DOP/IGP certificati (ISTAT, 2010)

Tipo allevamento DOP e/o IGP		totale bovini	totale ovini	totale caprini	totale suini	totale avicoli
Territorio						
Sicilia		2757	10977	190	498	50
Trapani		12	2116	12	..	50
Mazara del Vallo		..	460	12	..	50
Salemi		..	650	..	..	..
Trapani		12	56	..	..	..

4 Analisi delle sovrapposizioni dirette con le opere

4.1 Aree di produzione delle colture di pregio

L'area oggetto di analisi ricade prevalentemente nell'ambito 2-3, ove si rinvenengono tutte le opere, e solo marginalmente e per una ridotta porzione in ambito 1, in corrispondenza dei comuni di Erice e Buseto Palizzolo, rientranti in area vasta di analisi per una porzione esigua e di conseguenza non presi in considerazione nelle analisi effettuate. Essa si caratterizza per numerose produzioni tipiche di qualità.

In quest'area, infatti, si hanno vini DOC quali l'Erice DOC, che comprende le seguenti tipologie di vino: Bianco, Rosso, Spumante e Passito; Vendemmia Tardiva (solo con indicazione da vitigno); il Marsala DOC con il Marsala Oro, Marsala Ambra e Marsala Rubino. Il Menfi DOC, caratterizzato da vino Bianco, Bianco Superiore, Rosso, Rosso Riserva, Rosato, Spumante Bianco, Spumante Rosato, Passito Bianco, Passito Rosso, Vendemmia Tardiva Bianco.



Figura 15 – mappa delle denominazioni DOC e DOCG di Sicilia (Fonte: <https://wineinsicily.com/mappa-vini-doc-docg-igt-regione-sicilia/>)

Per quanto attiene l'olivicoltura abbiamo la produzione dell'olio extravergine di oliva Valli Trapanesi DOP, ottenuto dai frutti dell'olivo delle varietà Nocellara del Belice e Cerasuola, presenti in oliveti mono varietali o in consociazione per almeno l'80%. Possono concorrere per il restante 20% altre varietà di olivo.

Peculiare la produzione del Sale Marino di Trapani IGP, che si riferisce al sale ottenuto con il metodo della precipitazione frazionata dei composti e degli elementi contenuti nell'acqua marina per evaporazione dell'acqua di mare, all'interno di saline della provincia di Trapani, chiaramente non incuse nell'area di analisi, ma importanti per la provincia.

Inoltre si ha anche la produzione di latticini di qualità, come la “Vastedda della Valle del Belice DOP”, un formaggio a pasta filata ottenuto da latte ovino intero, crudo, di pecore di razza Valle del Belice, alimentate al pascolo, o con foraggi freschi, fieno, paglia o altro materiale vegetale fresco, allevati in 18 comuni delle province di Agrigento, Trapani e Palermo.

Va posto in evidenza che gli ingombri derivanti dalla realizzazione delle opere previste, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio, interessano prevalentemente terreni adibiti a colture agrarie annuali e in piccola parte da colture arboree agrarie.



Figura 16 – area di produzione delle principali cultivar di olivo in Sicilia (Fonte <https://www.olioevino.org/olio-oliva/olio-extravergine-di-oliva/olio-extravergine-siciliano.asp>)

4.2 Uso del suolo

Sia per la fase di cantiere, sia per quella di esercizio, è necessario effettuare la contabilizzazione delle aree occupate dalle attività; tale contabilizzazione tiene conto degli effettivi ingombri delle piazzole, delle piste di accesso, delle piste di cantiere, delle aree di cantiere e delle aree ausiliarie ad esso, il tutto considerando l'ordinamento colturale delle attività direttamente interferenti, individuato puntualmente da ortofoto e classificato secondo la decodifica fino al 5^a livello della CLC uso del suolo della Sicilia (2008).

4.2.1 Fase di cantiere

In questa fase per valutare l'effettiva occupazione di suolo indotta dalla localizzazione degli interventi, sono da considerare gli ingombri di:

- Piazzole di montaggio;
- Eventuali aree ausiliarie di stoccaggio materiali e montaggio;
- Viabilità di accesso alle piazzole;

- Occupazione di suolo attribuibile al cavidotto esterno alla viabilità di servizio ed alle piazzole (già computate);
- Scarpate delle viabilità di accesso e delle piazzole;
- Occupazione di suolo attribuibile alla stazione utente, valutando lo stallo di competenza della società al 100% e le aree condivise (aree in comune e viabilità) in proporzione rispetto al numero di soggetti coinvolti;
- Adeguamenti e tratti di viabilità da adeguare se l'adeguamento comporta un allargamento, in tal caso va valutato solo l'allargamento se possibile;
- Possibili residui di terreno non più utilizzabili per la coltivazione o altri scopi a seguito della realizzazione dell'intervento: si tratta di porzioni difficilmente accessibili o di estensione tale da rendere non conveniente una futura coltivazione. Consideriamo non utilizzabili porzioni di territori non superiori a 0.1 ettari.

Nella tabella seguente, i risultati ottenuti per la fase di cantiere.

Tabella 22: Classificazione d'uso del suolo degli ingombri relativi alle opere di progetto -fase di cantiere

Uso del suolo secondo la codifica della CLC	Adeguamenti (ha)	Cavidotto (ha)	Piazzole (ha)	*Terreno non coltivabile(ha)	Scarpate (ha)		SE (ha)	Viabilità (ha)	Tot. (ha)	Rip % uso suolo
					Piazzole	viabilità				
1122 - Borghi e fabbricati rurali	-	0.5	-	-	-	-	-	-	0.5	2.3%
21121 - Seminativi semplici e colture erbacee estensive	0.4	1.0	3.4	0.6	1.4	0.3	-	0.5	7.6	33.7%
221 - Vigneti	0.3	3.9	5.0	0.9	1.7	0.2	0.2	0.3	12.5	55.4%
223 - Oliveti	0.03	1.1	-	0.1	-	0.05	-	0.1	1.4	6.0%
2311 - Incolti	-	0.5	-	-	-	-	-	-	0.5	2.3%
3211 - Praterie aride calcaree	-	-	-	0.1	-	0.0	-	0.03	0.1	0.6%
Tot. (ha)	0.7	7.1	8.4	1.7	3.1	0.5	0.2	0.9	22.6	100%
Rip % opere civili	3.2%	32.4%	38.3%	4.2%	14.4%	2.4%	0.8%	4.3%	100%	

*Nel caso di specie, le opere si trovano maggiormente su seminativi e colture erbacee estensive, vigneti e oliveti, porzioni di terreno troppo piccole potrebbero risultare poco convenienti da coltivare e non più utilizzabili ai fini agricoli. Si ribadisce che sono state considerate non più coltivabili aree inferiori a 0.1 ettari.

Le elaborazioni evidenziano che il 55.4% si sovrappone a vigneti e il 33.7 % a seminativi. Dei circa 22,6 ettari complessivamente interessati in fase di cantiere, circa 20,4 ha, ovvero oltre il 90%, sono interessati temporaneamente e soggetti a ripristino a conclusione dei lavori.

Relativamente alle aree occupate da vigneti bisogna specificare che in alcuni casi **non vi è congruenza tra uso del suolo e ortofoto aggiornata al 2019 o rispetto alla destinazione rilevata da sopralluogo**; ad esempio non tutte le aree delle piazzole si trovano interamente su vigneti così come indicato nella cartografia regionale, ma solo piccole porzioni; la piazzola e le scarpate ad essa riferite dell'aerogeneratore T2, risultano quasi interamente su vigneti secondo la classificazione CLC, ma da ortofoto risalente al 2019 non sono presenti vigneti; o ancora, la piazzola dell'aerogeneratore T4 risulta secondo la CLC in gran parte interessata dai vigneti, ma guardando l'ortofoto solo una piccola parte (la scarpata della piazzola), intercetta tali aree. In ogni caso bisogna sottolineare che la società si impegnerà, come descritto anche nello studio di impatto ambientale, ad attuare azioni di riequilibrio agricolo,

naturalistico ed ecosistemico, reimpiantando i vigneti nelle aree vicine o nelle stesse zone di espianto nel caso di occupazioni temporanee del suolo.

Per i dettagli riguardo l'occupazione legata alla realizzazione delle singole opere, si rimanda ai successivi paragrafi (cfr. par. 4.3 Dettaglio delle sovrapposizioni con il progetto)

4.2.2 Fase di esercizio

La valutazione dell'occupazione di suolo in fase di esercizio ha tenuto conto dei seguenti ingombri:

- Piazzole definitive;
- Viabilità di accesso alle piazzole definitiva;
- Occupazione di suolo attribuibile al cavidotto. Da valutare solo in fase di cantiere se i tratti in questione si trovano su viabilità esistente (perché ripristinando lo stato di fatto, in fase di esercizio non genera occupazione). Se il cavidotto non percorre la strada esistente, ma viaggia su terreno, l'occupazione di suolo derivante dal cavidotto va considerata in entrambe le fasi;
- Occupazione di suolo attribuibile alla stazione utente (valutata come nella fase di cantiere);
- Scarpate delle viabilità di accesso e delle piazzole definitive;
- Buffer pari alla lunghezza della pala (area di sorvolo) che deve essere mantenuta sgombra da vegetazione per tutta la vita utile dell'impianto per consentire la necessaria attività di *survey* delle carcasse di uccelli e chiroterteri che hanno eventualmente impattato sugli aerogeneratori;
- Possibili residui di terreno non più utilizzabili per la coltivazione o altri scopi a seguito della realizzazione dell'intervento (valutate come per la fase di cantiere).

Di seguito i risultati sull'occupazione relativi alla fase di esercizio.

Tabella 23: Classificazione d'uso del suolo degli ingombri relativi alle opere di progetto -fase di esercizio

Uso del suolo secondo la codifica della CLC	Area di sorvolo (ha)	Cavidotto (ha)	Piazzole (ha)	Terreno non coltivabile(ha)	Scarpate (ha)		SE (ha)	Viabilità (ha)	Tot. (ha)	Rip % uso suolo
					Piazzole	viabilità				
21121 - Seminativi semplici e colture erbacee estensive	5.7	0.03	0.4	0.1	0.1	0.2		0.3	6.8	39.3%
221 - Vigneti	8.2	0.2	0.6	0.4	0.2	0.1	0.2	0.2	10.1	58.7%
223 - Oliveti		0.01		0.03		0.02		0.02	0.1	0.5%
3211 - Praterie aride calcaree	0.2					0.003		0.01	0.3	1.5%
Tot. (ha)	14.2	0.2	1.0	0.5	0.3	0.3	0.2	0.5	17.3	100%
Rip % opere civili	82.2%	1.3%	5.9%	3.1%	1.6%	1.7%	1.1%	3.1%	100%	

Anche nella fase di esercizio, le valutazioni evidenziano che il 58.7% si sovrappone a vigneti e il 39.3% a seminativi. Di quei 58,7% occupati da vigneti, **bisogna sottolineare, come per la fase di cantiere, che le aree effettivamente caratterizzate da vigneti visibili da ortofoto aggiornata al 2019, non corrispondono, in alcuni casi, a quelle individuate dalla CLC.** Si ricorda in ogni caso che le aree espianate verranno reimpiantate in aree limitrofe all'impianto.

4.2.3 Consumo di suolo

L'area relativa all'occupazione di suolo precedentemente valutata, non corrisponde al consumo di suolo agrario effettivamente indotto dall'opera in progetto. Infatti, le aree temporaneamente occupate in fase di cantiere, sono soggette a completo ripristino; tali superfici pertanto non influiscono sul consumo di suolo.

L'eliminazione di tali aree dai calcoli unitamente agli interventi di sistemazione a verde previsti, limitano il consumo effettivo di suolo agrario o naturale direttamente imputabile all'impianto, il quale si riduce a circa **2.2 ettari**.

Uso del suolo secondo la codifica della CLC	Area di sorvolo (ha)	Cavidotto (ha)	Piazzole (ha)	Terreno non coltivabile (ha)	Scarpate (ha)		SE (ha)	Viabilità (ha)	Tot. (ha)
					Piazzole	viabilità			
21121 - Seminativi semplici e colture erbacee estensive	5.7	0.03	0.4	0.1	0.1	0.2		0.3	6.8
221 - Vigneti	8.2	0.2	0.6	0.4	0.2	0.1	0.2	0.2	10.1
223 - Oliveti		0.01		0.03		0.02		0.02	0.1
3211 - Praterie aride calcaree	0.2					0.003		0.01	0.3
Area occupata dalle infrastrutture funzionali alla fase di esercizio (ha)	-	-	1	0.5	-	-	0.2	0.5	2.2
Rinverdimenti (ha)					0.3	0.3			

Sempre ai fini della contabilizzazione del consumo di suolo, è stato escluso anche il terreno rientrante nel raggio di 85 m dagli aerogeneratori (sorvoli) che non si configura come sottrazione di suolo in senso stretto (poiché non c'è trasformazione del suolo agricolo in suolo artificiale), ma solo in termini di sottrazione alla produzione agricola e sempre che le colture ivi praticate siano incompatibili con le operazioni di survey su possibili collisioni di avifauna e chiropteri.

La quota di terreno agrario o naturale sottratta sarà in ogni caso compensata riconvertendo una pari superficie artificiale inutilizzata o in cattive condizioni o aree di cava su cui non sono stati effettuati o non hanno avuto successo gli interventi di ripristino.

Dettagli sulle integrazioni e gli affinamenti

L'ingombro del cavidotto non è stato preso in considerazione e non si ritiene di doverlo prendere in considerazione all'interno della viabilità di servizio e delle piazzole, poiché in tal caso il consumo di suolo è già computato all'interno delle voci relative a tali opere.

Con riferimento alla stazione utente, è stata presa in considerazione l'area complessiva pari a circa 0.2 ettari, interamente classificabili come vigneti contabilizzabili anche per la fase di esercizio.

Sempre ai fini della contabilizzazione del consumo di suolo, nel caso di specie si ritiene che si possa trascurare l'inclusione del terreno rientrante nel raggio di 85m dagli aerogeneratori (area di sorvolo), poiché non si tratta di sottrazione di suolo in senso stretto, ma di sottrazione alla produzione agricola qualora essa non sia compatibile con le attività di survey. L'area in questione va in ogni caso considerata al netto della inevitabile superficie occupata dalla piazzola di servizio (di dimensioni strettamente compatibili con il montaggio di una gru per eventuali operazioni di manutenzione straordinaria), già contabilizzata e mantenuta pulita dallo strato superficiale in misto di cava.



Figura 17– Raffronto tra uso del suolo, secondo CLC 2008, in fase di cantiere e fase di esercizio

4.3 Dettaglio delle sovrapposizioni con il progetto

Al fine di poter stimare con maggiore precisione il numero di piante coinvolte, in riscontro al punto 12 della richiesta integrazioni citata in premessa, si è provveduto e verificare per ciascun aerogeneratore e opere collegate, la superficie di vigneto o oliveto coinvolta ed il numero di piante. Per quanto riguarda i vigneti, il numero di viti eventualmente da estirpare è stato stimato tenendo conto del sesto di impianto indicato dai Fascicoli Aziendali AGEA delle particelle coinvolte, se disponibili; nei casi di indisponibilità di dati sul sesto di impianto o dei fascicoli aziendali, sono stati utilizzati i valori generalmente adottati in condizioni analoghe ed in aree attigue ai vigneti in esame.

L'**aerogeneratore T01** e le opere ad esso connesse ricadono, come nella maggior parte dei casi analizzati, prevalentemente su seminativi e, in piccola porzione, su vigneti, come riscontrabile da dall'ortofoto, che risulta allineata con l'effettivo stato dei luoghi, a differenza della carta d'uso del suolo, la quale invece è in divenuta in questo caso obsoleta.

Anche la porzione interessata dall'adeguamento della viabilità in fase di cantiere non interessa un vigneto, come riportato sulla carta di uso del suolo, ma un seminativo.

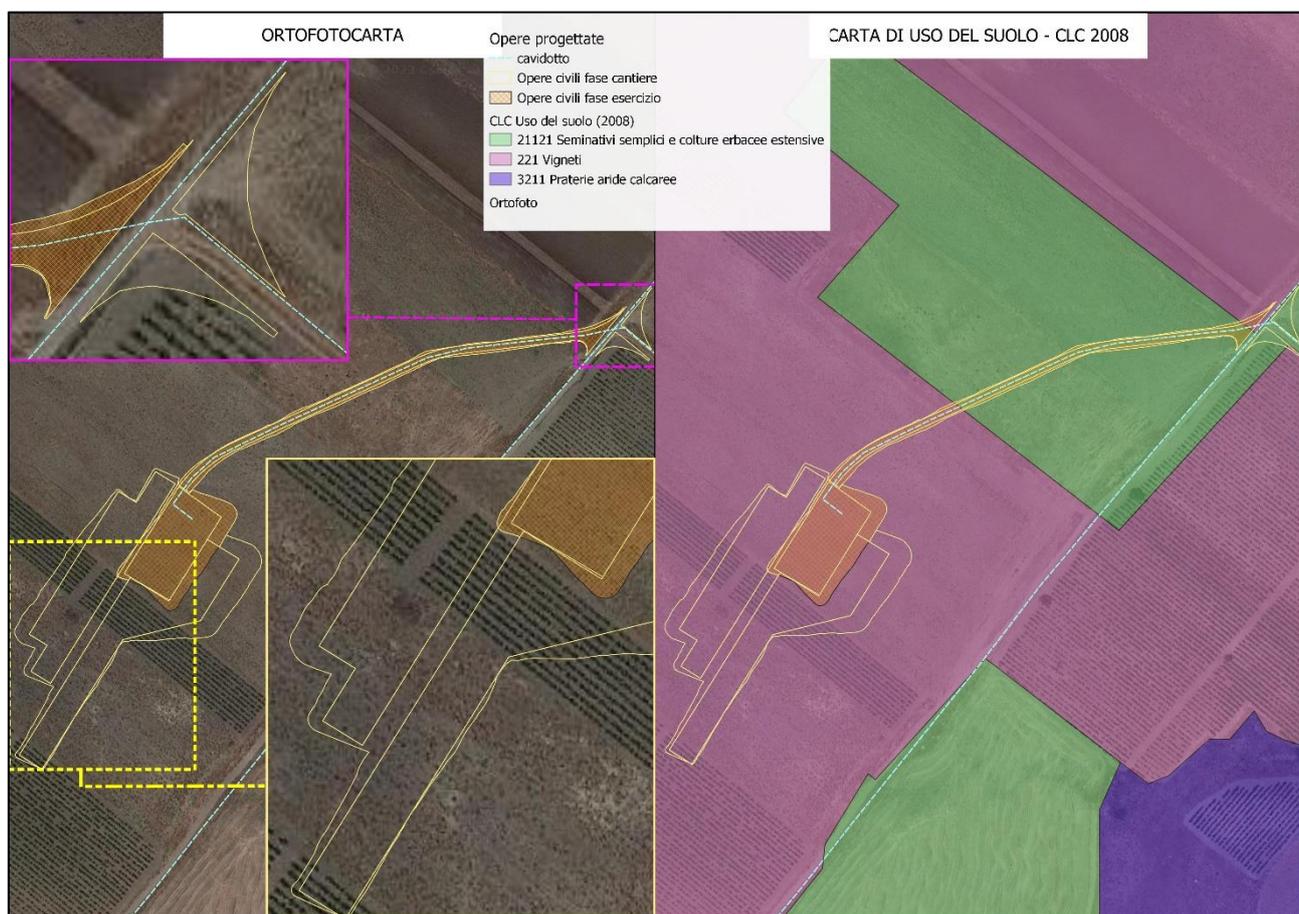


Figura 18 - ortofoto e uso del suolo (CLC 2008) in corrispondenza delle opere a servizio dell'aerogeneratore T01

Tenendo conto del sesto di impianto adottato in condizioni simili nei vigneti limitrofi, il numero delle viti da estirpare in fase di cantiere e ripristinare al termine della realizzazione delle opere è pari a **450**, per una superficie complessiva di circa **1520 m²**, occupata dalle piazzole necessarie in fase di cantiere al montaggio delle opere.

La porzione di terreno seminativo, invece, oggetto di occupazione in fase di esercizio è stata già computata quale consumo di suolo e, di conseguenza, interamente compensata nel rapporto di 1:1.



Figura 19 - panoramica dell'area interessata dalle opere per la realizzazione dell'aerogeneratore T01

L'**aerogeneratore T02** e le opere ad esso connesse ricadono esclusivamente su **seminativi** e la loro realizzazione non comporta la rimozione di piante ma esclusivamente il consumo di suolo della porzione occupata in fase di esercizio e non ripristinabile a fine lavori di realizzazione delle opere, interamente compensata con rapporto 1:1.

Anche in questo caso vi è discordanza tra quanto indicato dalla CLC2008 e l'effettivo stato dei luoghi, meglio rappresentato dall'ortofoto, che conferma l'esclusivo coinvolgimento di terreni seminativi per la realizzazione delle opere legate alla realizzazione di questo aerogeneratore.



Figura 20 - ortofoto e uso del suolo (CLC 2008) in corrispondenza delle opere a servizio degli aerogeneratori T02



Figura 21 - panoramica dell'area interessata dalle opere per la realizzazione dell'aerogeneratore T02

L'**aerogeneratore T03**, e le opere ad esso connesse ricadono, secondo la codifica Corine Land Cover, prevalentemente su seminativi e su tre piccole porzioni di vigneto, di cui 2 interessate anche in fase di esercizio. Tale valutazione è confermata anche dall'analisi dell'ortofoto riportata di seguito. Come più volte ribadito, la porzione imputabile alla sola fase di cantiere verrà ripristinata al termine dei lavori, mentre la porzione interessata dalle opere funzionali all'esercizio dell'impianto saranno compensate.

Più in dettaglio, al termine della fase di cantiere si avrà il ripristino di una superficie complessivamente stimata in circa **1300 m²**, occupati temporaneamente dalle piazzole di stoccaggio e montaggio, con la messa a dimora di circa **400 viti**. Inoltre sarà necessario compensare il mancato ripristino di un'area complessivamente stimata in **1280 m²** con la piantumazione di circa **410 viti** in zone limitrofe o, se possibile, nella stessa zona di espianto; in questo modo non si andrà a compromettere o interferire negativamente con le finalità perseguite dalle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo.



Figura 22: ortofoto e uso del suolo (CLC 2008) in corrispondenza delle opere a servizio dell'aerogeneratore T03



Figura 23 – panoramica del vigneto parzialmente interessato dalle opere per la realizzazione dell'aerogeneratore T03

Dai sopralluoghi effettuati si evince, in corrispondenza della particella 25 del foglio 279, la presenza di un giovane vigneto. Da fascicolo aziendale il vigneto risulta impiantato solo di recente (2022), pertanto non è ancora entrato in produzione; inoltre, considerato che il collaudo è avvenuto da meno di un anno, non può comunque ritenersi ancora sottoposto a indicazione geografica tipica. Peraltro, da questa superficie, è possibile sottrarre circa 500 m² dalle misure di sostegno comunitarie dedicate all'OCM (Organizzazione Comune del Mercato vitivinicolo).

L'**aerogeneratore T04** e le opere ad esso connesse ricadono prevalentemente su **seminativi** e in piccola parte su un vigneto. Vale la pena sottolineare che in questo caso vi è forte discordanza tra quanto riportato nella carta di uso del suolo e quanto riscontrabile da ortofoto, in quanto si nota che l'area caratterizzata dal vigneto è notevolmente più esigua, e coinvolta esclusivamente in fase di cantiere.

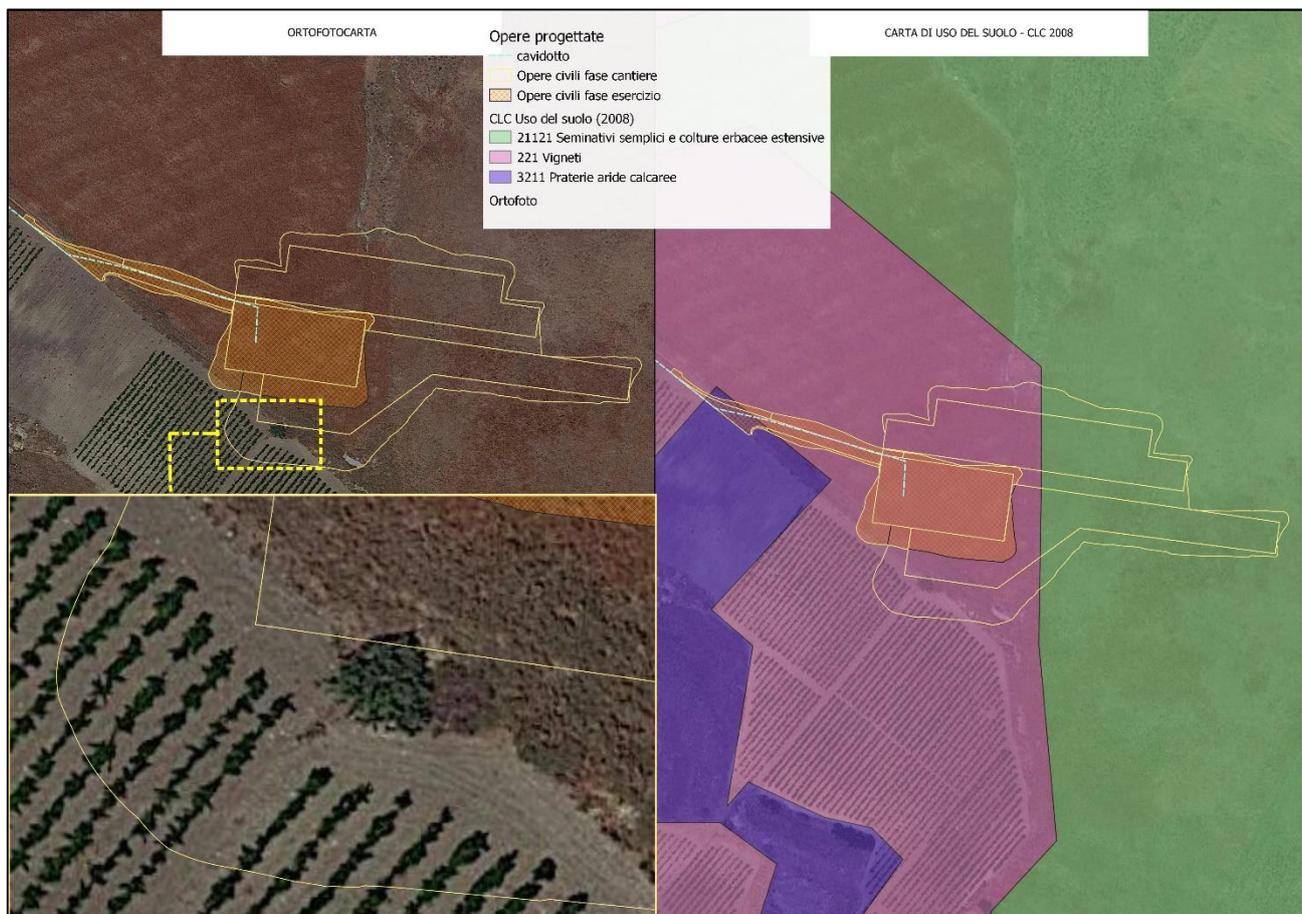


Figura 24 - ortofoto e uso del suolo (CLC 2008) in corrispondenza delle opere a servizio e dell'aerogeneratore T04

Anche in questo caso si provvederà a ripristinare la porzione di vigneto pari a circa **370 m²** con la ripiantumazione di **100 viti**, numero stimato quale porzione da asportare per la realizzazione della piazzola di montaggio, e l'albero presente, alla fine delle operazioni di cantiere, con le modalità riportate nei paragrafi successivi (cfr. par. 5 Intervento di ripristino, restauro compensazione ambientale).



Figura 25 panoramica dell'area interessata dalle opere per la realizzazione dell'aerogeneratore T04

Anche per l'**aerogeneratore T05** e le opere ad esso connesse non vi è congruenza tra quanto riportato nella carta di uso del suolo e nell'ortofoto.



Figura 26: ortofoto e uso del suolo (CLC 2008) in corrispondenza delle opere a servizio degli aerogeneratori T05

Secondo la codifica CLC le opere ricadono quasi esclusivamente su seminativi e in piccola parte, ed esclusivamente in fase di cantiere, su vigneto. Da ortofoto, invece, si vede l'occupazione di parte di un vigneto esistente ad opera delle piazzole dell'aerogeneratore, sia in fase di cantiere che di esercizio, e di una porzione di vigneto nel tratto finale della viabilità di servizio progettata, in corrispondenza di un ampliamento, riportato nel quadrato in viola dell'immagine cartografica (cfr. Figura 26: ortofoto e uso del suolo (CLC 2008) in corrispondenza delle opere a servizio degli aerogeneratori T05).



Figura 27 - panoramica dell'area interessata dalle opere per la realizzazione dell'aerogeneratore T05

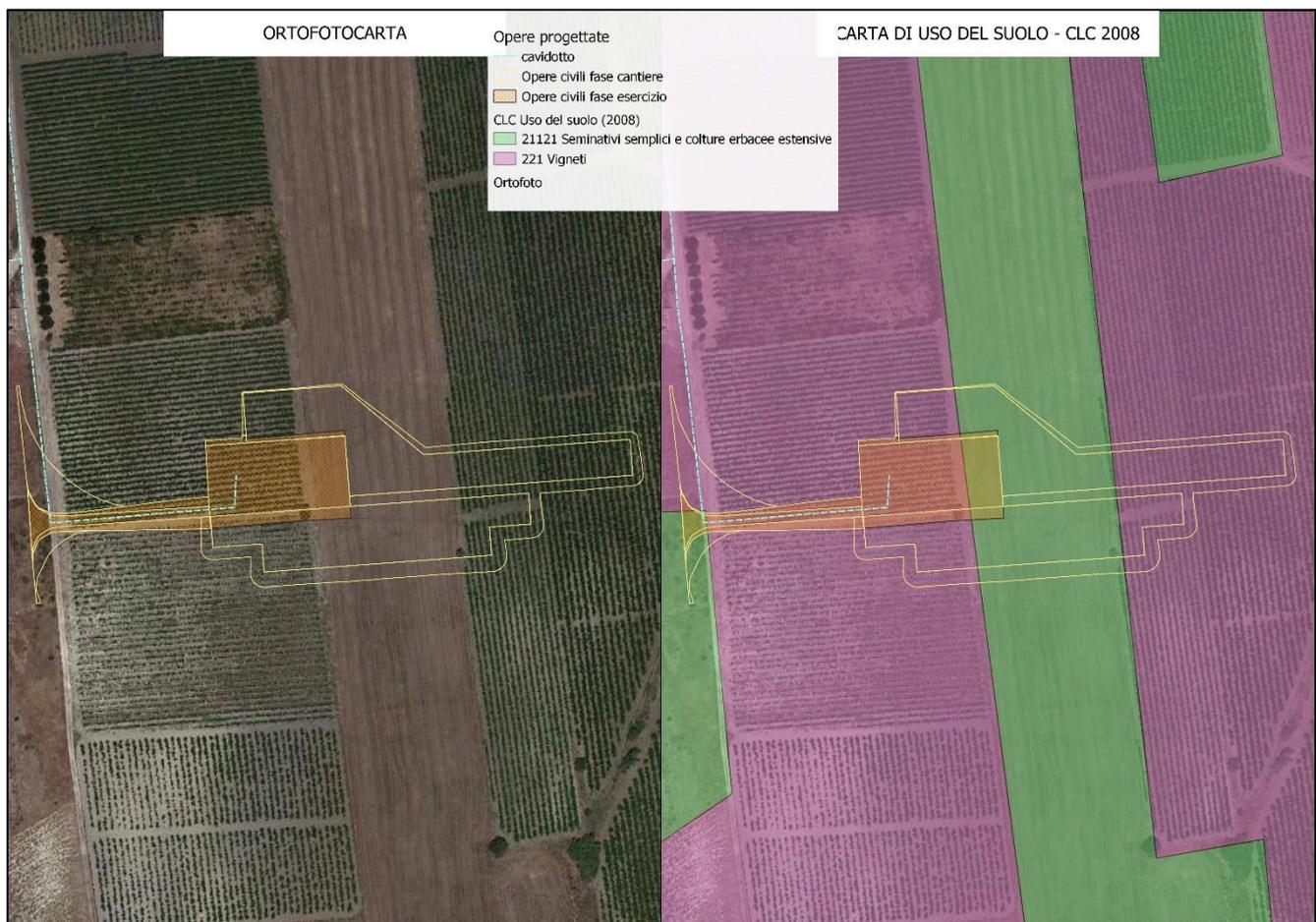


Figura 28 - ortofoto e uso del suolo (CLC 2008) in corrispondenza delle opere a servizio dell'aerogeneratore T06

Dalle stime effettuate in fase di cantiere, al fine di realizzare le piazzole di montaggio, si avrà **l'occupazione temporanea di circa 1650 m² di vigneto, con asportazione e successiva piantumazione di circa 670 viti**. Inoltre si provvederà alla compensazione della porzione di vigneto occupata dalla piazzola di esercizio e da una porzione di viabilità di servizio per una superficie complessivamente **stimata in circa**

2200 m² e conseguente piantumazione in altro luogo di circa 890 piante. La stima delle piante deriva dai dati del sesto di impianto riportati sul corrispondente fascicolo aziendale.

L'**aerogeneratore T06** e le opere ad esso funzionali ricadono parzialmente su seminativo e in parte su vigneto esistente. In questo caso la perimetrazione adottata dalla CLC risulta coerente a quanto visibile in ortofoto.



Figura 29 - panoramica dell'area interessata dalle opere per la realizzazione dell'aerogeneratore T06



Figura 30 - ortofoto e uso del suolo (CLC 2008) in corrispondenza delle opere a servizio dell'aerogeneratore T07

Come più volte riportato, anche per queste opere si provvederà al ripristino delle porzioni di seminativo e vigneto occupate temporaneamente durante la fase di cantiere, ed alla compensazione delle

porzioni non ripristinabili, con condizioni analoghe a quanto riportato per le analisi degli altri aerogeneratori, meglio descritte nel successivo paragrafo.

Per quanto riguarda il vigneto si ha l'occupazione temporanea di circa **3400 m²** e la necessità di **ripristinare circa 1680 viti**. Inoltre si provvederà a **compensare i 1700 m² di vigneto occupato in fase di esercizio mettendo a dimora 850 viti**, stimate in base ai dati rinvenibili sul corrispondente fascicolo aziendale.

L'**aerogeneratore T07**, nonché la piazzola di montaggio e la piazzola definitiva, ricadono all'interno di un **seminativo**; tuttavia il tratto di viabilità di servizio utile al raggiungimento dell'aerogeneratore stesso, interessa un vigneto ed una porzione di oliveto, con l'esigenza di **espiantare circa 10 olivi**, di cui si stima che **6 potranno essere rimessi a dimora** al termine delle operazioni di cantiere, **mentre per 4 si dovrà provvedere alla ricollocazione** in altra porzione dell'oliveto quale risarcimento di fallanze, oppure alla compensazione con un rapporto pari almeno ad 1:1. Anche in questo caso va sottolineata la discordanza tra quanto indicato dalla CLC e quanto evidente in ortofoto.

Per quanto riguarda il **vigneto si ha l'occupazione temporanea di circa 820 m²** e la necessità di **ripristinare circa 220 viti**.



Figura 31 - panoramica dell'area interessata dalle opere per la realizzazione dell'aerogeneratore T07

Tra l'aerogeneratore 6 e l'aerogeneratore 7, un breve tratto di **cavidotto interrato** non segue il tracciato della viabilità esistente, per evitare interferenze con un'area di interesse archeologico. Lungo tale tratto, il cavidotto si sviluppa prevalentemente su **seminativi** e, per la restante parte, su un **vigneto**. In quest'ultimo caso, al netto di un disallineamento tra ortofoto e carta d'uso del suolo e considerato che nella definizione del tracciato si è cercato di sfruttare il più possibile una capezzagna del vigneto, **si prevede un'occupazione temporanea di circa 400 m² (tenendo conto dell'ingombro dei mezzi necessari alla posa dei cavidotti) e la necessità di ripristinare, al termine dei lavori, circa 107 viti**. Per la fase di esercizio l'interramento del cavidotto potrà consentire la ripresa dell'attività agricola.

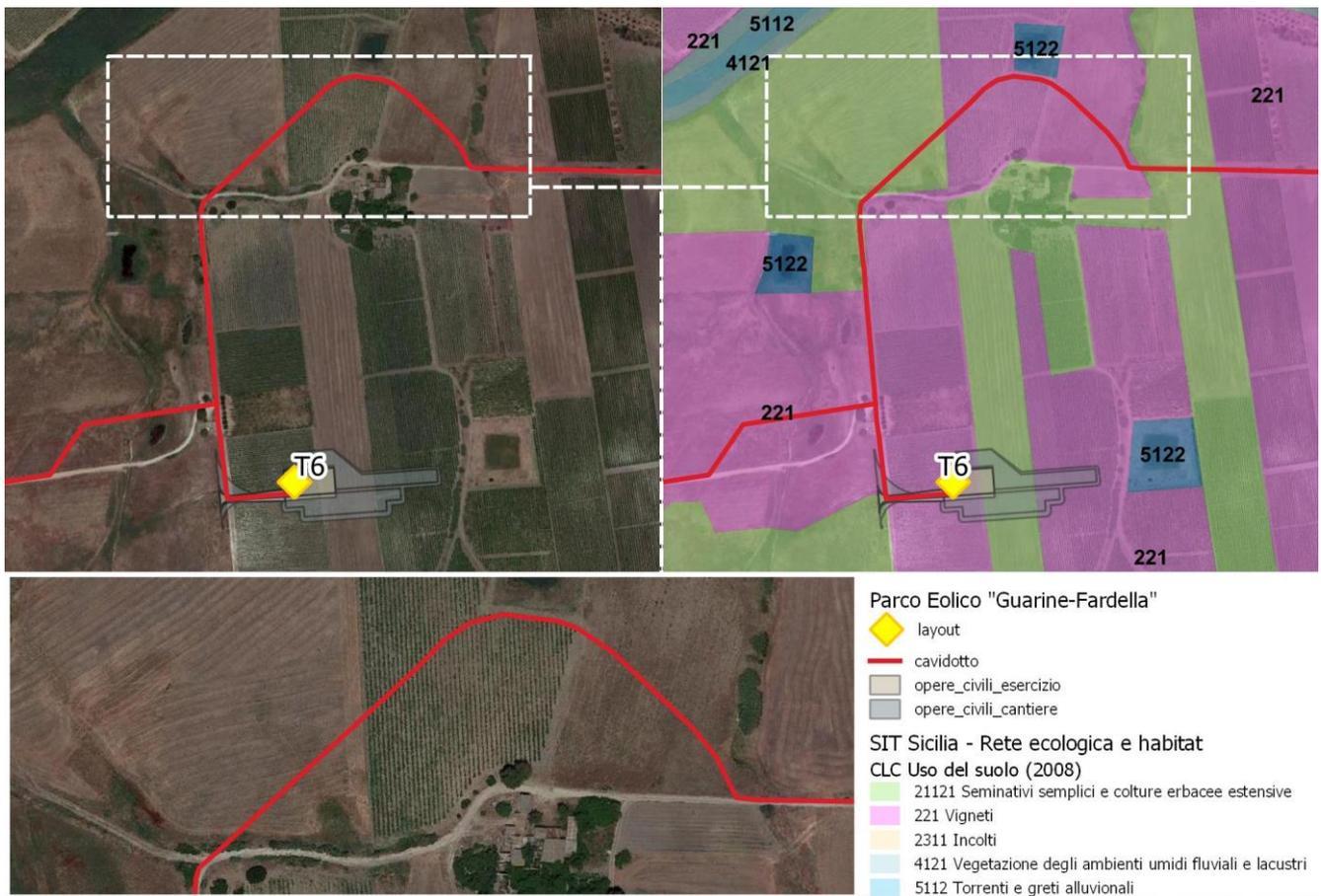


Figura 32: ortofoto e uso del suolo (CLC 2008) in corrispondenza di un tratto di cavidotto interrato che si sviluppa al di fuori della viabilità esistente o di progetto

L'**area di cantiere**, individuata in posizione baricentrica rispetto all'impianto tra gli aerogeneratori T3 e T6, ricade interamente all'interno di un **seminativo**, che sarà integralmente ripristinato al termine dei lavori.



Figura 33: ortofoto e uso del suolo (CLC 2008) in corrispondenza dell'area di cantiere

L'area della **stazione elettrica di utenza**, individuata in prossimità della futura stazione elettrica RTN in coerenza con la STMG rilasciata dal gestore di rete, ricade interamente all'interno di un **seminativo**, che sarà oggetto di compensazione secondo le modalità descritte di seguito. La CLC 2008, come già rilevato in altri casi, non risulta allineata allo stato dei luoghi desumibile da ortofoto.

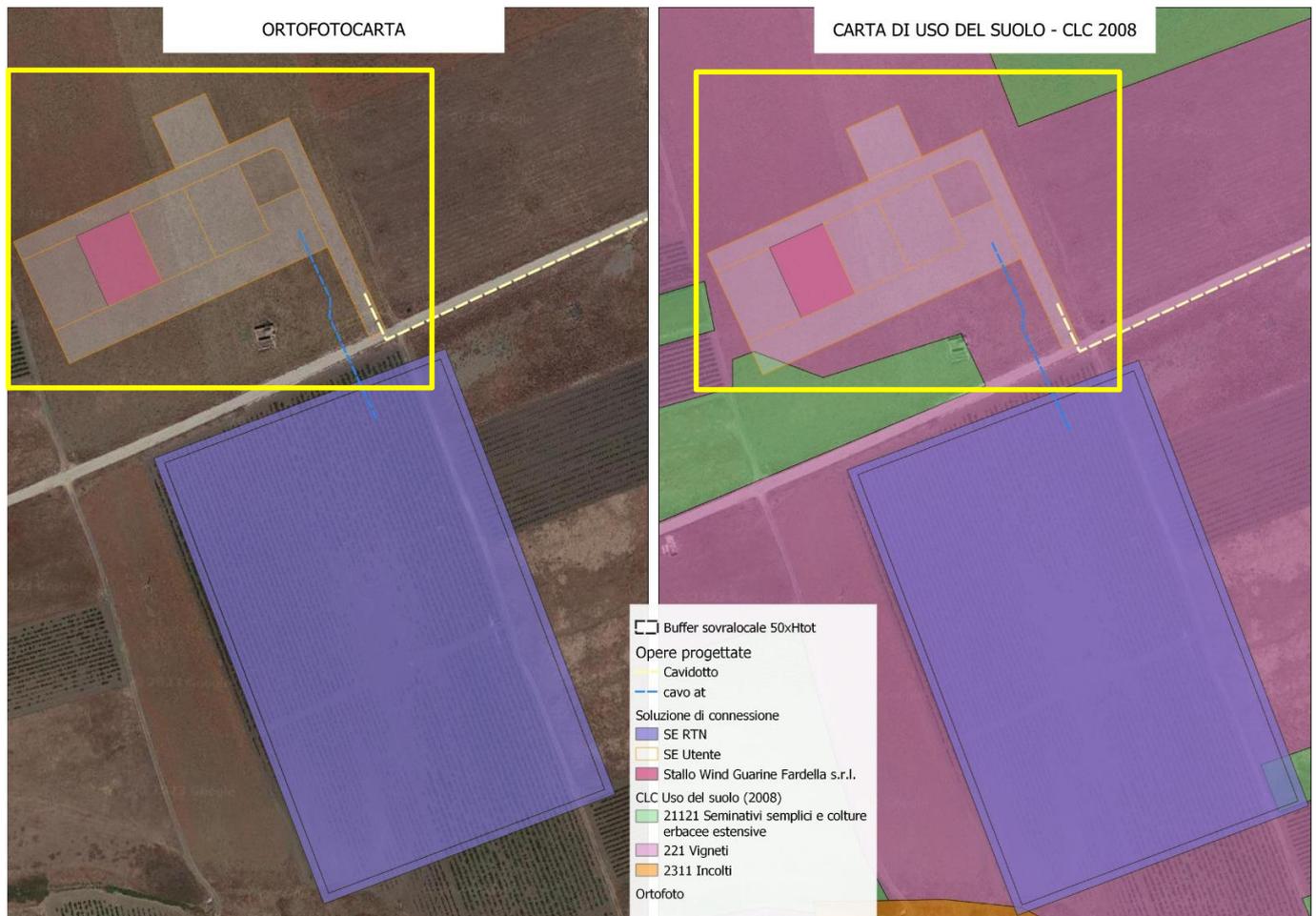


Figura 34: ortofoto e uso del suolo (CLC 2008) in corrispondenza della stazione elettrica di utente

4.4 Analisi della sovrapposizione delle opere a colture di pregio

Da quanto sin qui riportato si è rilevato il coinvolgimento di vigneti e uliveti nella realizzazione delle opere progettate. Al fine di verificare il pieno rispetto dei dettami del punto 16.4 – D.M. 10.09.2010 del Ministero dello sviluppo economico, in riscontro al punto 15 della richiesta integrazioni citata in premessa, è necessario che *...omissis* "Nell'autorizzare progetti localizzati in zone agricole caratterizzate da produzioni agro-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, deve essere verificato che l'insediamento e l'esercizio dell'impianto non comprometta o interferisca negativamente con le finalità perseguite dalle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale" *... omissis*.

Come analizzato nei precedenti paragrafi, eventuali porzioni di vigneto e uliveto occupate temporaneamente verranno prontamente ripristinate, mentre le porzioni non ripristinabili verranno compensate in rapporto non inferiore ad 1:1, mediante impiego delle stesse varietà qualora appartenenti a colture di pregio, con le modalità esplicate nei paragrafi successivi.

Da quanto riportato in precedenza, dalle analisi delle sovrapposizioni condotte per ciascuna opera, con particolare riferimento ai vigneti ed oliveti, si è potuto stimare che verranno occupati temporaneamente e **successivamente ripristinati circa 9250 m² di vigneto e 3520 viti, mentre si provvederà a compensare complessivamente circa 5200 m² di vigneto e 2150 viti.**

Dall'analisi dei fascicoli aziendali rilasciati da AGEA, risulta che nel caso dell'aerogeneratore T03 si ha sovrapposizione con una porzione di vigneto caratterizzato da Syrah nero che, tuttavia, risulta essere piantumato nel 2022, quindi ancora non in produzione. Tuttavia per la porzione da compensare si propone di sfruttare una porzione di pari superficie della stessa particella catastale che ospiterà la piazzola di esercizio dell'aerogeneratore, in modo da **annullare l'effetto derivato dalla realizzazione delle opere.**

Nel caso dell'aerogeneratore T04 viene occupata temporaneamente e successivamente ripristinata una porzione di vigneto caratterizzato dalla coltivazione di Catarratto Bianco Lucido. Ne consegue **che il pronto ripristino della porzione occupata con analogo vitigno non inficia la produzione derivante, se non nel breve periodo di durata del cantiere.**

Analoga coltivazione (Catarratto Bianco Lucido) si verifica nel caso dell'aerogeneratore T05 per la porzione di realizzazione della viabilità di servizio e della piazzola di esercizio. Tale porzione verrà compensata mediante la messa a dimora della stessa coltivazione, al fine di non variare la produzione, e a tal fine si valuterà la realizzazione di un **nuovo impianto, con uguale estensione della porzione non ripristinabile, nella particella catastale n. 7 Fg. 300** attigua a quella interessata dalla realizzazione dell'aerogeneratore e riportata sullo stesso fascicolo aziendale (quindi condotta dalla stessa azienda agricola).

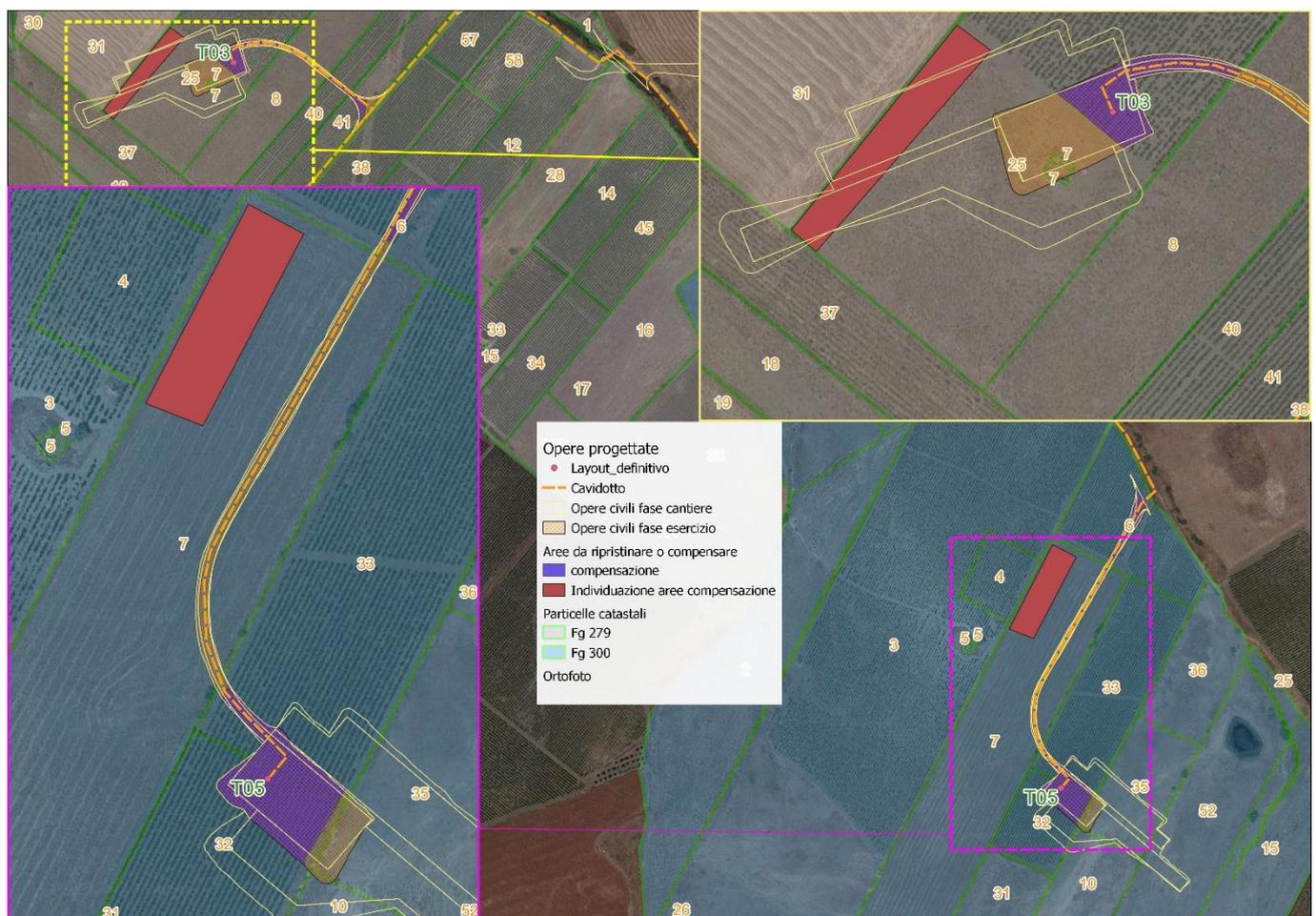


Figura 35 – localizzazione delle possibili porzioni di seminativi impiegate quali compensazione di vigneti di pregio rilevati

Per quanto riguarda l'aerogeneratore T06 si rileva la coltivazione di uve di Syrah nero. Ne consegue che **il ripristino e la compensazione da realizzare, come descritto in precedenza, dovrà necessariamente**

prevedere l'impiego di viti appartenenti a tale vitigno da realizzarsi anche in questo caso **su terreni condotti dalla stessa azienda agricola, da concordare con i conduttori.**

Inoltre, come si vedrà in seguito, nell'oliveto coinvolto nella realizzazione della strada di servizio dell'aerogeneratore T07 vi saranno 6 piante estirpate e successivamente ripristinate e 4 compensate. Queste ultime potranno essere messe a dimora nello stesso oliveto, ove si riscontrano vuoti tra gli esemplari presenti, probabilmente a causa di fallanze dell'impianto mai risarcite.

5 Intervento di ripristino, restauro compensazione ambientale

Nell'ambito delle valutazioni ambientali si è ritenuto opportuno prevedere interventi di ripristino, restauro e compensazione ambientale, oltre a valutarne gli effetti in termini di riduzione dei pur minimi impatti ambientali esercitati dal progetto. Tali interventi sono coerenti con i principi della **Restoration Ecology** (Rossi V. et al., 2002; Clewell A. et al., 2005; Pollanti M., 2010; Howell E.A. et al., 2013; IRP, 2019; Meloni F. et al., 2019; Gann G.D. et al., 2019), e fanno riferimento fondamentalmente alle seguenti azioni:

- **Per le opere funzionali alla sola fase di cantiere, i relativi ingombri saranno ripristinati all'uso originario, previo riutilizzo del suolo agrario opportunamente prelevato e stoccato in area/e dedicata/e come meglio esplicitato nei successivi paragrafi;**
- **Il consumo di suolo sarà compensato con un rapporto di 1:1, prelevando il suolo agrario interessato, per poi reimpiegarlo nell'ambito degli interventi descritti successivamente;**
- **Gli alberi di olivo e le viti eventualmente espianati, ove non ripristinabili le condizioni le condizioni ex ante, saranno compensati con un rapporto almeno pari a 1:1;**
- **Gli alberi spontanei espianati, ove non ripristinabili, verranno compensati con un rapporto di 1:10.**

Nella realizzazione delle azioni descritte si partirà dalla gestione del suolo, partendo dalla definizione del suolo obiettivo a cui si vuole tendere a fine ripristino, e gestendo il suolo in maniera tale da non alterarne le caratteristiche, secondo quanto indicato di seguito.

5.1.1 Definizione del Suolo Obiettivo

Lo scopo fondamentale nella realizzazione di un ripristino è quello di "ottenere un suolo che sia in grado di svilupparsi attraverso i processi della pedogenesi, in maniera tale da ottenere caratteristiche idonee alle funzioni attribuitegli dal progetto. Secondo una visione conservativa si dovrebbe ottenere un suolo quanto più simile alla situazione originaria o comunque che risponda alle esigenze di utilizzo" (Meloni et al., 2019).

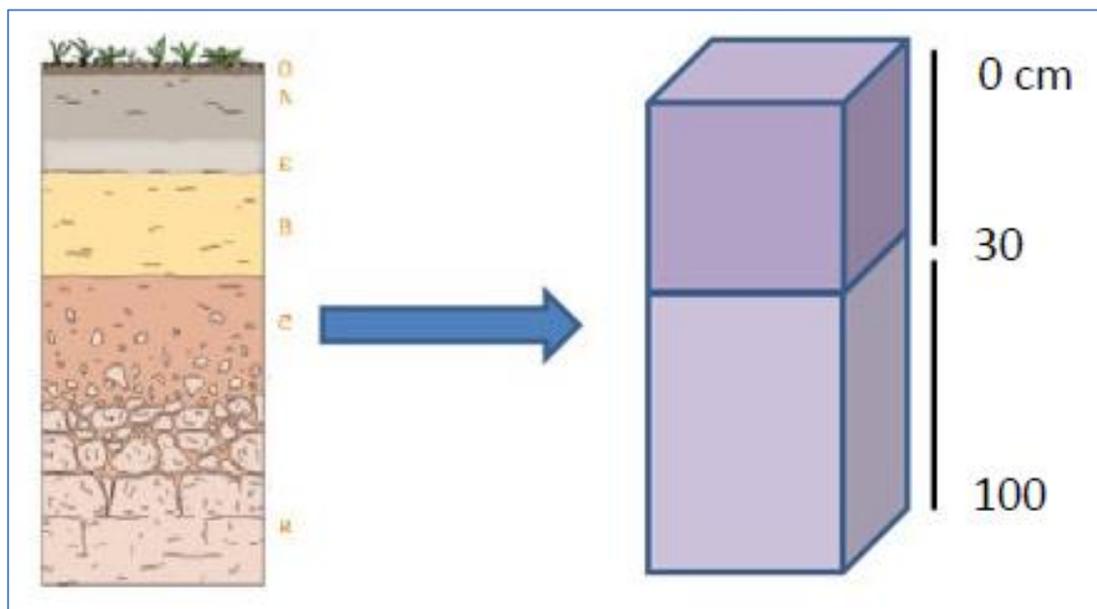


Figura 36 Schema semplificato per la ricostituzione del suolo. (in Meloni et al., 2019)

Nelle operazioni di ripristino il limite maggiore risiede nella impossibilità di riprodurre la complicazione naturale degli strati (orizzonti); ne consegue una necessaria semplificazione mediante l'impiego di uno schema (cfr. Figura 36 Schema semplificato per la ricostituzione del suolo. (in Meloni et al., 2019) che preveda due/tre pseudo-orizzonti, con funzioni di nutrizione (orizzonte A), serbatoio idrico (orizzonte B) e drenaggio e ancoraggio (orizzonte C). Generalmente il primo strato ha una profondità di circa 20-30 cm, ha un'attività biologica più elevata e rappresenta l'orizzonte più importante per lo sviluppo degli apparati radicali.

Vale la pena sottolineare che nella maggior parte dei casi, soprattutto se il suolo non è stato preventivamente asportato ed adeguatamente stoccato per il successivo reimpiego, al termine dei lavori le sue caratteristiche non rispondono ai requisiti di qualità richiesti, pertanto saranno necessari interventi correttivi con materiali organici e minerali, in modo da raggiungere i livelli minimi previsti (es. contenuto di sostanza organica, pH, ecc.).

5.1.2 Gestione del suolo durante la fase di cantiere

Valutata la possibilità di reimpiegare il suolo che, dalle analisi pregresse (cfr. par. 2.4 Inquadramento pedologico - caratteri pedologici dell'area vasta analizzata), è valutato con qualità medio-alta, è importante gestire quest'ultimo, nella fase di cantiere, in modo da preservarlo il più possibile dai rischi di degradazione. Questi ultimi possono essere legati, fundamentalmente, ai seguenti fattori:

- perdita di orizzonti superficiali di elevata fertilità in conseguenza di operazioni di scotico realizzate senza idoneo accantonamento e conservazione adeguata del suolo;
- inquinamento chimico determinato da sversamenti accidentali;
- perdita di suolo per erosione nelle aree limitrofe ai cantieri a causa di mancata o non idonea regimentazione delle acque di cantiere

Al fine di ridurre/eliminare tali evenienze si rende necessario porre in essere le seguenti misure:

- a. **Impiego di macchinari con caratteristiche tali da ridurre fenomeni di costipamento del suolo.**
- b. **Protezione del suolo e di eventuali piante in situ.** Si tratta, in buona sostanza, di:
 - proteggere il suolo dal compattamento e dall'erosione delimitando le aree oggetto di intervento mediante l'impiego di barriere geotessili e realizzando opere di regimentazione delle acque;
 - proteggere, ove necessario, la vegetazione arborea - evitando il transito di macchine a meno di 1 metro dal limite della chioma e proteggendo il suolo intorno alle piante. In particolare, potrebbe rendersi necessario scarificare il terreno troppo compatto posto a ridosso della pianta o assicurarsi che vi sia uno strato di lettiera di almeno 5-10 cm che, ove insufficiente, può essere integrato mediante pacciamatura o apporto di compost;
- c. **Asportazione e conservazione del suolo agrario:**
 - questa fase deve tener conto, fundamentalmente, delle condizioni di umidità del suolo per non degradarne la struttura e quindi alterarne, in senso negativo, le caratteristiche idrologiche (infiltrazione, permeabilità) e altre caratteristiche fisiche;
 - è necessario prevedere la separazione degli orizzonti superficiali (orizzonti A generalmente corrispondenti ai primi 20-30 cm), dagli orizzonti minerali sottostanti (orizzonti B e/o C a profondità > di 30 cm);
 - inoltre, prima di passare alla fase successiva, è necessario operare una vagliatura al fine di separare il pietrame più grossolano da utilizzare come fondo del cumulo per favorire lo sgrondo dell'acqua.

- d. **Stoccaggio provvisorio.** Per provvedere in maniera efficace a questa fase, fondamentale per il successivo reimpiego, si rende necessario:
- separare gli orizzonti superficiali da quelli profondi e, eventualmente, se presenti, separare anche i materiali vegetali superficiali più o meno decomposti (lettiera) dal *topsoil*, in particolare il materiale vegetale con diametro > di 30 cm;
 - individuare una superficie di deposito – attigua alle aree di intervento – che abbia una buona permeabilità e non sia sensibile al costipamento;
 - realizzare cumuli distinti di forma trapezoidale di altezza non superiore ai 1,5-2,5 m d'altezza, rispettando l'angolo di deposito naturale del materiale e tenendo conto della granulometria e del rischio di compattamento;
 - impedire il compattamento del suolo senza ripassare con i mezzi sullo strato depositato;
 - preservare la fertilità del suolo seminando specie leguminose con possibilità di effettuare inerbimento o proteggendo i cumuli con materiale geotessile;
 - Monitoraggio di eventuali sversamenti accidentali (molto importante in questa fase).

5.1.3 Gestione del suolo al termine delle operazioni di cantiere

Nelle aree occupate temporaneamente durante la fase di cantiere che hanno subito trasformazioni temporanee, verranno rimesse in pristino al termine delle fasi di cantiere impiegando il suolo specificatamente stoccato. A tal fine bisognerà rispettare le seguenti fasi operative:

- a. **Eliminazione residui di lavorazione presenti** e dell'eventuale materiale protettivo posato sulla superficie degli orizzonti minerali;
- b. **Dissodamento del suolo** attraverso uno scasso fino a 60 – 80 cm al fine di creare una macroporosità in grado di permettere una buona circolazione dell'aria e dell'acqua per un corretto sviluppo delle radici;
- c. **De-compattamento del suolo**, mediante l'impiego di un ripper montato su trattore, da effettuarsi solo in caso sia presente suolo molto compatto;
- d. **Posa del suolo opportunamente accantonato** avendo cura di **ridistribuire gli orizzonti nel giusto ordine per non stravolgere le caratteristiche pedologiche del suolo e compromettere l'insediamento della copertura vegetale.** A tal proposito, è fondamentale:
 - creare uno strato drenante di base utilizzando la frazione più grossolana, eventualmente impiegando lo scheletro;
 - quindi, distribuire la frazione minerale più fine o superficiale con eventuale interrimento dei sassi o utilizzo della frantumatrice;
 - al termine, distribuire il *topsoil* precedentemente ed adeguatamente conservato, oltre che in quantità sufficiente a garantire l'insediarsi di vegetazione, incorporandolo a quello dissodato (generalmente orizzonti B e/o C) con un'aratura profonda di almeno 30 cm;
 - eventualmente, operare con letamazione o concimazione minerale.

Va sottolineato che non in tutte le porzioni di seminativo da ripristinare si renderà necessario praticare tutte le fasi appena descritte. Spesso, infatti, non si rende necessario asportare preliminarmente il *topsoil* per poi ridistribuirlo, ne consegue che le opere di ripristino si concretizzeranno nel de-compattamento del suolo, seguito da concimazione e semina.

5.1.4 Interventi di ripristino dell'oliveto

Come visto in precedenza il tratto di viabilità di servizio utile al raggiungimento dell'aerogeneratore T06, interessa un vigneto ed una porzione di oliveto, con l'esigenza di espiantare circa 10 olivi, di cui si stima che 6 potranno essere rimessi a dimora al termine delle operazioni di cantiere, mentre per 4 si dovrà provvedere alla ricollocazione in altra porzione dell'oliveto quale risarcimento di fallanze, oppure alla compensazione con un rapporto pari almeno ad 1:1.

Inoltre, anche al fine di tutelare al meglio l'oliveto presente, si provvederà ad evitare o perlomeno a ridurre al minimo il transito dei macchinari a meno di 1 metro, e a valutare l'area di protezione dei singoli alberi calcolata in 6 cm dal tronco per ogni cm di diametro del fusto, ove si provvederà ad effettuare²:

- potatura di ricostituzione delle chiome, finalizzata a ridurre altezza e dimensioni, favorirne l'areazione, eliminare rami e branche sovrannumerari o malati, stimolarne l'attività vegetativa, modificarne la forma di allevamento (potatura di riforma). Le potature devono essere drastiche ma non eccessive al fine di conservare la struttura fondamentale e devono ricostituire nel più breve tempo possibile l'aspetto che aveva precedentemente la pianta oggetto di intervento. In particolare: Le branche non potranno essere tagliate al di sotto di 1 m dall'inserzione sul tronco e le cicatrici verranno trattate con mastice disinfettante; **in alcun caso si provvederà alla "capitozzatura" come taglio delle branche o "stroncatura" come taglio del tronco;**
- posa in opera di materiale protettivo geotessile per proteggere il suolo, a ridosso della pianta, da erosione e compattamento;
- apporto di 2-3 cm di compost seguito da uno strato di 5 cm di pacciamatura,

Inoltre si provvederà al ripristino del suolo posto ai margini della pista, con le modalità previste nel precedente paragrafo.

Per le piante attualmente presenti lungo il tracciato per le quali è previsto l'espianto, si provvederà sostanzialmente al trapianto onde prevederne il reimpiego.

In particolare si provvederà a:

- potatura della chioma funzionale al trapianto, consistente nella disinfezione mediante fungicidi delle branche sottoposte al taglio ed eventuale legatura della chioma al fine di facilitare le successive operazioni;
- scelta del sito di stoccaggio o definitivo. Dall'analisi del fondo oggetto di intervento, si è notata la presenza di porzioni prive di olivi, a seguito di mancato risarcimento di eventuali fallanze dell'impianto realizzato. Ciò rende possibile sia l'impiego dello stesso fondo quale sito di stoccaggio, che possibile sito di reimpiego delle piante esistenti che, in questo modo, verrebbero solo spostate di poche centinaia di metri. Tale scelta potrà essere, nel caso, valutata in seguito;
- realizzazione della buca per il trapianto e preparazione del fondo mediante miscela composta da terreno di medio impasto e torba;
- espianto mediante realizzazione di una zolla unica di dimensioni tali da garantire l'integrità dell'apparato radicale della pianta. Trapianto in un'unica operazione con un idoneo mezzo meccanico, ad esempio trapiantatrice meccanica Opitz (modelli Optimal 3.000 e Optimal 2.500 o Opitz Optimal 1.700 o minori) correttamente dimensionati in riferimento alle

² cfr. https://www.conservationhalton.ca/uploads/preserving_and_restoring_healthy_soil_trca_2012.pdf

piante da trapiantare. Tale metodica consente di prelevare alberi con la formazione di una zolla compatta che comprenda la maggior parte possibile dell'apparato radicale e sono immediatamente trasferiti nelle nuove sedi di impianto, dove in precedenza la stessa macchina ha predisposto la buca di nuovo impianto;

- trasferimento e messa a dimora della pianta oggetto di intervento.

Vale la pena sottolineare che, in caso di trapianto, l'area eventualmente privata della presenza di ulivi potrà essere reintegrata mediante inserimento di giovani piante. In ogni caso gli ulivi trapiantati o impiantati ex-novo dovranno avere cure colturali per almeno tre anni successivi alla definitiva collocazione. Le cure colturali dovranno prevedere irrigazione di soccorso nei periodi siccitosi, pulizia, ripristino periodici della conca di compluvio, controllo e ripristino dell'ancoraggio e/o eventuale ricollocamento dei pali tutori, concimazioni e trattamenti fitosanitari.

Analogo approccio si avrà nella gestione della pianta posta a ridosso dell'aerogeneratore T04, da espianare e reimpiantare alla fine delle operazioni di cantiere.

5.1.5 Interventi di ripristino dei vigneti

Come più volte riportato, per i vigneti occupati temporaneamente in fase di cantiere si provvederà, al termine delle operazioni di realizzazione delle opere, al ripristino delle condizioni ante operam, quindi al reimpianto del vigneto, a meno che lo stesso non manifesti evidenti fenomeni di "stanchezza" e, di conseguenza, sia più indicato attendere qualche anno (non meno di 3 anni) o, in alternativa, provvedere alla realizzazione di un vigneto in altro luogo ex novo.

Al fine di operare un efficace ripristino, è indispensabile:

- preparare il terreno, opportunamente conservato come descritto nei precedenti paragrafi, distribuendo gli elementi fertilizzanti necessari e poco mobili tipo Potassio, Fosforo e Magnesio;
- nel caso vi sia la necessità di reimpiantare rapidamente il vigneto espianato, senza attendere almeno uno o due anni prima di procedere al nuovo impianto e adibendo nel frattempo la superficie a prato o a coltura cerealicola, è buona norma cercare di allontanare la maggior quantità possibile di radici dal suolo;
- la vite soffre in modo evidente dell'eccesso di umidità nel suolo; per i terreni di pianura sono indispensabili le sistemazioni idrauliche tradizionali (baulature e scoline), oppure i più moderni sistemi di drenaggio tubolare sotterraneo, preceduti da un livellamento della superficie; impianto di drenaggio che permette di ridurre le zone improduttive e di utilizzare il sistema per interventi irrigui di soccorso (subirrigazione);
- messa a dimora delle piante. Ciò può avvenire o mediante apertura di un solco lungo il filare e impianto manuale delle viti, ad es. usando una forchetta³ (è un metodo molto rapido, 1700-1800 viti al giorno con un cantiere di 3 persone, richiede la quasi totale asportazione dell'apparato radicale; può essere utilizzato con pieno successo nei suoli ben preparati, asciutti e sciolti) oppure mediante impiego di macchine.

Nel caso, invece, di nuovo impianto in area differente dalla precedente (compensazione di porzioni di vigneto non ripristinabili), le operazioni di messa a dimora andranno precedute da:

- analisi del terreno: ove questo sia omogeneo, è sufficiente far eseguire una determinazione chimica per ogni ettaro di superficie. In presenza di terreno povero di

³ https://www.venetoagricoltura.org/upload/pubblicazioni/GUIDA_PER_IL_VITICOLTORE/3%20Impianto%20vigneto.pdf

sostanza organica o intensamente rimaneggiato, è sempre consigliabile l'apporto di letame maturo (dalle 40 t/ha alle 100 t/ha nei casi di maggior necessità);

- qualora siano necessari livellamenti o sistemazioni più consistenti, è importante evitare di sconvolgere la naturale successione degli orizzonti, per non ridurre drasticamente la fertilità agronomica, chimica e biologica del suolo;
- "scortico" del terreno e, una volta eseguiti i lavori di sistemazione, redistribuzione uniforme del suolo;
- sistemata la superficie in modo definitivo, devono essere evitate lavorazioni profonde, tipo il tradizionale scasso a 80-100 cm, che inevitabilmente riporterebbe in superficie terreno poco evoluto e poco fertile. È invece da preferire una ripuntatura a 100 cm di profondità, eseguita ogni 2-3 m ed in modo ortogonale (in pratica, a croce) seguita, nel caso vi sia da interrare della sostanza organica, da un'aratura superficiale (40 cm) o da una zappettatura; altrimenti può essere sufficiente, soprattutto nei terreni di medio impasto, far seguire alla ripuntatura una erpicatura;
- messa a dimora e operazioni analoghe a quanto riportato per le operazioni di ripristino in precedenza. In questa fase di fondamentale importanza sarà la scelta dei portainnesti.

In entrambi i casi di fondamentale importanza risulteranno le cure colturali al giovane impianto. È accertato che per i primi due o tre anni la miglior soluzione è la lavorazione superficiale del sottofila; ciò favorisce un miglior sviluppo dell'apparato radicale con un maggior stimolo ad una esplorazione in profondità del suolo. Dal 3°- 4° anno la lavorazione può essere sostituita con il diserbo localizzato. Da ricordare che nei primi due-tre anni la vite soffre in modo evidente l'aggressione da parte delle infestanti:

questa competizione deve essere assolutamente evitata, pena lo stentato avvio del vigneto e sicuri ritardi nella futura messa a frutto. Ancora, è preferibile al primo anno non sopprimere nessuno dei giovani germogli, così da massimizzare l'apparato fotosintetizzante e quindi lo sviluppo complessivo (aereo e radicale) della pianta. A partire dal secondo anno, possono essere selezionati uno o due germogli per il futuro cordone permanente. Inoltre vi può essere l'esigenza di sostituire alcune viti compromesse; la sostituzione dei ceppi si rende obbligatoria anche in conseguenza a fallanze dovute a malattie (ad es., flavescenza dorata), oppure vi può essere la necessità di riparare ad una errata densità di impianto procedendo ad un infittimento dei ceppi. In tutti questi casi va tenuta presente l'alta competizione nutrizionale e luminosa che si viene a creare tra le vecchie viti e quelle nuove. È quindi buona norma promuovere una rapida crescita delle viti sostituite tenendo presente che per le fallanze è importante:

- utilizzare sempre un portainnesto vigoroso,
- prevedere una concimazione azotata superiore nelle viti sostituite;
- controllare l'aggressione del cotico erboso nei confronti delle giovani piantine;

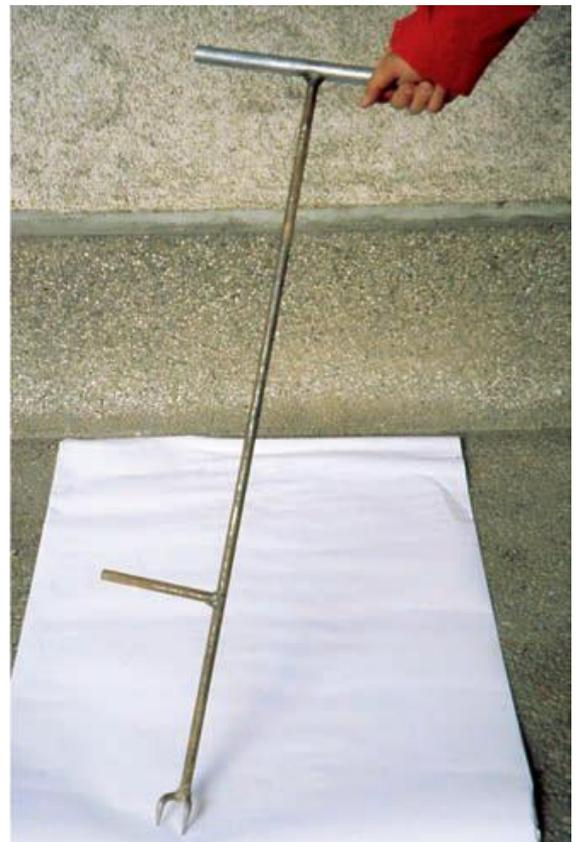


Figura 37 - Forchetta per l'impianto della barbatella
(Fonte: <https://www.venetoagricoltura.org>)

- evitare che le piante sostituite si vengano a trovare all'ombra e coperte dalla vegetazione di quelle adulte.

Per i dettagli riguardo la scelta di porta innesti, varietà, sesto di impianto ecc., si rimanda alle fasi di progettazione esecutiva.

5.1.6 Interventi di compensazione previsti

Come accennato in precedenza, il consumo di suolo ingenerato dal progetto viene compensato in rapporto di 1:1.

A tal fine si provvederà ad individuare, oltre alle aree di compensazione dei vigneti operate in aree attigue a quelle espianate, per una superficie complessiva pari a circa 0,5 ha, una ulteriore porzione di circa 2,2 ha (cfr. par 4.2 Uso del suolo) complessivi di terreno artificializzato da rinaturalizzare, ove si avrà il reimpiego della porzione di suolo asportato a seguito della realizzazione delle opere progettate.

L'area sarà selezionata in sede di conferenza di servizi per l'autorizzazione alla realizzazione e all'esercizio dell'impianto ex d.lgs. n.387/2003, prioritariamente su indicazione dei comuni interessati, anche al fine di individuare situazioni di particolare criticità; in seconda battuta, si potrà optare per il recupero di cave o discariche dismesse o altre superfici artificiali o degradate non più utilizzate, come ad esempio la porzione di cava evidenziata nell'immagine riportata di seguito, posta nella porzione nord-est dell'area vasta di analisi. Un intervento in quest'area potrebbe peraltro assicurare significativi benefici ambientali, in quanto localizzata all'interno della ZSC ITA 010023 Montagna Grande di Salemi.

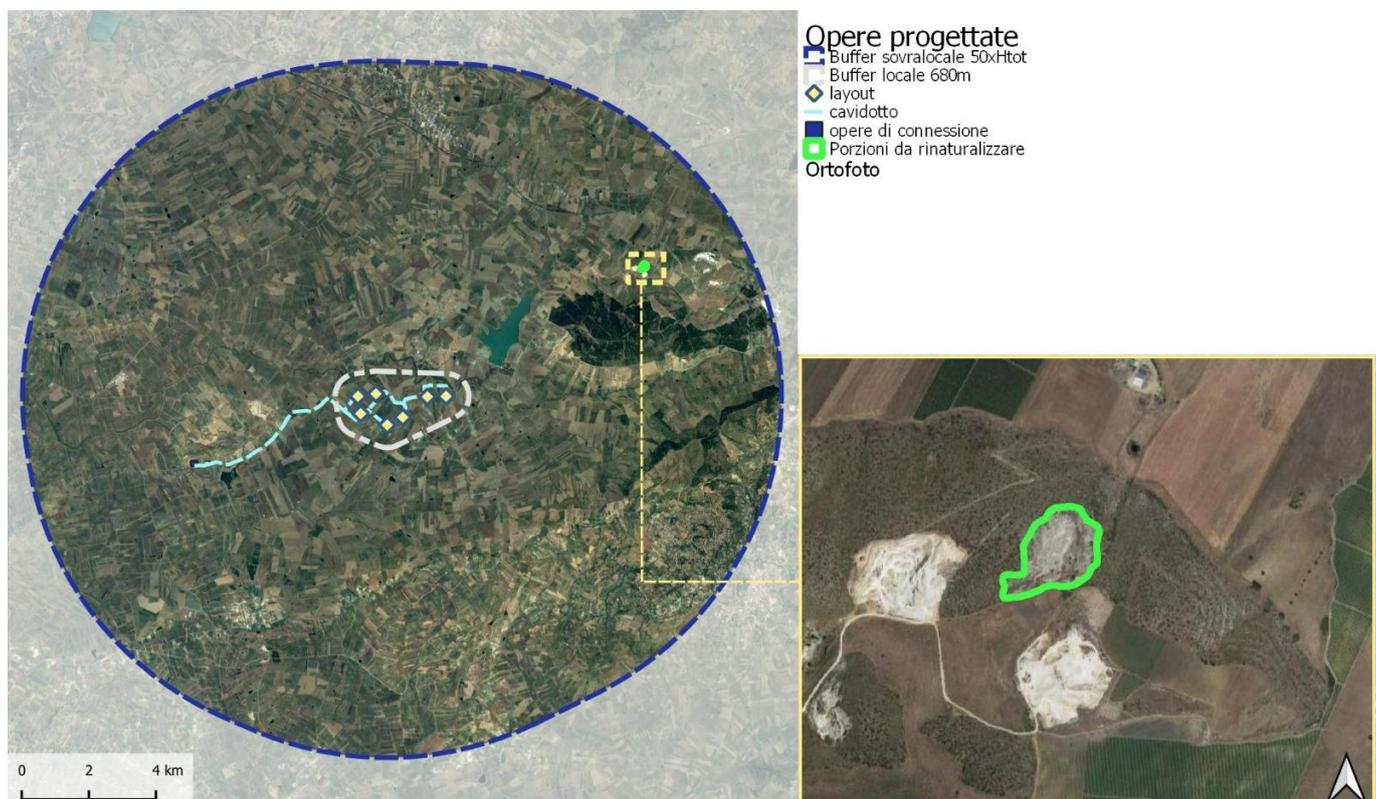


Figura 38 – esempio di porzione di cava non più coltivata e impiegabile ai fini di rinaturalizzazione di superfici artificializzate (fonte: ns. elaborazione mediante fotointerpretazione)

6 Conclusioni

La presente relazione, come anticipato in premessa e più volte ribadito, è stata redatta principalmente in riscontro alla nota – richiesta integrazioni del MiTE n. 0164726 del 29.12.2022, con particolare riferimento ai punti 12, 14 e 15 della richiesta citata.

L'analisi del sistema agro-zootecnico proposta nel presente documento evidenzia che il progetto si inserisce all'interno di un territorio dalla **presenza diffusa della coltivazione di seminativi e in subordine, ma di maggiore pregio, vite ed ulivo**. La possibilità di praticare colture maggiormente intensive è legata alla disponibilità di acqua ad uso irriguo.

Tale affermazione è basata sia su quanto osservato nel corso dei sopralluoghi effettuati nell'area sia sulle elaborazioni condotte sui dati relativi all'uso del suolo Corine Lando Cover (EEA 2008) e all'ortofoto interpretazione.

La carta d'uso del suolo evidenzia infatti una notevole presenza di seminativi nel buffer di analisi e una buona presenza di coltivazioni legnose agrarie, ampiamente caratterizzate da vite ed ulivo, meno da agrumi e fruttiferi.

L'analisi di dettaglio delle sovrapposizioni tra le opere in progetto e le colture presenti sul territorio, evidenziano interferenze principalmente a carico dei seminativi estensivi, ma anche a carico di vitigni ed in piccola parte di oliveti.

In virtù di quanto sopra, non si rilevano particolari criticità legate alla realizzazione dell'impianto eolico in progetto.

Per quanto riguarda la classificazione d'uso del suolo degli ingombri delle opere in progetto va rilevato che i circa 22.6 ettari complessivamente interessati in fase di progetto, subiranno una riduzione dovuta alle aree soggette a completo ripristino a conclusione dei lavori; in fase di esercizio, sono state prese in considerazione anche le aree legate al sorvolo di ciascun aerogeneratore, valutato mediante con un buffer ampio 85 m a partire dall'asse di ciascuna torre, coerentemente con quanto solitamente richiesto dalla CTVA del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica.

Vale la pena ricordare che, in ogni caso, le aree di sorvolo non costituiscono consumo di suolo, in quanto non si verifica una reale variazione nella destinazione d'uso, ma un'eventuale sottrazione dalle attività di coltivazione, ma solo nel caso in cui tali attività siano incompatibili con quelle di survey per la ricerca di eventuali collisioni di uccelli e chiropteri, ripristinabile in ogni caso al termine del periodo di vita dell'impianto.

Tenendo conto dell'effettivo uso del suolo, quindi, **l'ingombro complessivo effettivo di suolo agrario o naturale direttamente imputabile all'impianto, si riduce a 2.2 ettari, dato che corrisponde all'effettivo consumo di suolo in fase di esercizio.**

L'impatto si riduce ulteriormente prendendo in considerazione le sole produzioni di pregio che, come detto, nell'area incidono in misura contenuta e riscontrata solo nei confronti delle aziende agricole con produzione di uve da vino e da tavola e di ulivo, che si ritiene non possano subire significativi effetti negativi anche in virtù degli adeguati interventi di ripristino e compensazione descritti nel presente documento.

A tal proposito, risulta apprezzabile l'attenzione dedicata alla gestione del **suolo agrario** in fase di cantiere, tale da consentire un'efficace ripristino delle aree temporaneamente occupate e la compensazione con rapporto di 1:1 sia in termini areali che in termini volumetrici della superficie funzionale alla fase di esercizio, previa rinaturalizzazione di una limitrofa area antropizzata o sottoposta a degrado.

Per quanto sopra esposto, si può pertanto ritenere che il progetto sottoposto ad analisi sia compatibile con le esigenze di tutela del patrimonio agricolo locale, oltre che con le esigenze di salvaguardia delle risorse naturali presenti.

7 Bibliografia

- [1] Bagnouls F., Gaussen H. (1953). Saison sèche et indice xérotermique. Doc. pour les Cartes des Prod. Végét. Serie: Généralités, 1, 1-48.
- [2] Bagnouls F., Gaussen H. (1957). Les climats biologiques et leur classification. Annales de Géographie, 66, 193-220.
- [3] Banca d'Italia (2022). Economie regionali. L'economia in Molise.
- [4] Clewell A., J. Rieger, J. Munro (2005). Linee guida per lo sviluppo e la gestione di progetti di restauro ecologico. 2^a Edizione (dicembre 2005). Society for Ecological Restoration International.
- [5] EEA – European Environmental Agency (1990). Corine Land Cover (CLC) 1990.
- [6] EEA – European Environmental Agency (2000). Corine Land Cover (CLC) 2000.
- [7] EEA – European Environment Agency (2002). Europe's biodiversità – biogeographical region and seas. The Mediterranean biogeographical region. Copenhagen, Denmark.
- [8] EEA – European Environmental Agency (2009). Europe's onshore and offshore wind energy potential. An assessment of environmental and economic constraints. EA Technical report no.6, 2009.
- [9] EEA – European Environmental Agency (2006). Corine Land Cover (CLC) 2006.
- [10] EEA – European Environmental Agency (2012). Corine Land Cover (CLC) 2012, Version 18.5.1. Accessibile al link <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/external/corine-land-cover-2012>.
- [11] EEA – European Environmental Agency (2018). Corine Land Cover (CLC) 2018.
- [12] Gann GD, McDonald T, Walder B, Aronson J, Nelson CR, Jonson J, Hallett JG, Eisenberg C, Guariguata MR, Liu J, Hua F, Echeverría C, Gonzales E, Shaw N, Decler K, Dixon KW (2019) International principles and standards for the practice of ecological restoration. Second edition. Restoration Ecology 27(S1): S1–S46.
- [13] Howell E. A., J.A. Harrington, S.B. Glass (2013). Introduction to Restoration Ecology. Instructor's Manual. Island Press, Washington, Covelo, London
- [14] KLINGEBIEL, A.A., MONTGOMERY, P.H., (1961) - Land capability classification. USDA Agricultural Handbook 210, US Government Printing Office, Washington, DC.
- [15] IRP (2019). Land Restoration for Achieving the Sustainable Development Goals: An International Resource Panel Think Piece. Herrick, J.E., Abrahamse, T., Abhilash, P.C., Ali, S.H., Alvarez-Torres, P., Barau, A.S., Branquinho, C., Chhatre, A., Chotte, J.L., Cowie, A.L., Davis, K.F., Edrisi, S.A., Fennessy, M.S., Fletcher, S., Flores-Díaz, A.C., Franco, I.B., Ganguli, A.C., Speranza, C.I., Kamar, M.J., Kaudia, A.A., Kimiti, D.W., Luz, A.C., Matos, P., Metternicht, G., Neff, J., Nunes, A., Olaniyi, A.O., Pinho, P., Primmer, E., Quandt, A., Sarkar, P., Scherr, S.J., Singh, A., Sudoi, V., von Maltitz, G.P., Wertz, L., Zeleke, G. A think piece of the International Resource Panel. United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya
- [16] ISTAT (2010). Dati del 6^a Censimento in Agricoltura. www.istat.it
- [17] ISTAT (2011). Dati del 15^a censimento della popolazione e delle abitazioni. www.istat.it.
- [18] Meloni F., Lonati M., Martelletti S., Pintaldi E., Ravetto Enri S., Freppaz M., (2019) - Manuale per il restauro ecologico di aree pianiziali interessate da infrastrutture lineari, ISBN: 978-88-96046-02-9. Regione Piemonte
- [19] Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Geoportale Nazionale. <http://www.pcn.minambiente.it/PCNDYN/catalogowfs.jsp?lan=it>.
- [20] Pollanti M. (2010). Linee guida per il trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture. ISPRA, Manuali e Linee Guida, 65.2/2010.

- [21] Rossi V., N. Ardinghi, M. Cenni, M. Ugolini (2002). Fondamenti di restauro ecologico della SER. International. Gruppo di lavoro Scienza e Politica. Versione italiana – 28-3-03
- [22] Walter H., Lieth H. (1960). Klimadiagramma-Weltatlas. G. Fisher Verlag., Jena.