

REGIONE SICILIA

PROVINCIA DI AGRIGENTO

COMUNI DI ARAGONA E JOPPOLO GIANCAXIO

Oggetto:

PROGETTO DEFINITIVO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI ARAGONA E JOPPOLO GIANCAXIO COSTITUITO DA 6 AEROGENERATORI DI POTENZA TOTALE PARI A 43.2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE

Sezione:

SEZIONE A - RELAZIONI GENERALI

Elaborato:

RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

Nome file stampa:

EO.ARG01.PD.A.12.pdf

Codifica regionale:

RS06REL0011A0

Scala:

-

Formato di stampa:

A4

Nome elaborato:

EO.ARG01.PD.A.12

Tipologia:

R

Proponente:

E-WAY GAMMA S.r.l.

Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4
00186 ROMA (RM)
P.IVA. 17171361003



E-WAY GAMMA S.R.L.
P.zza San Lorenzo in Lucina, 4
00186 - Roma
C.F./P. Iva 17171361003

Progettista:

E-WAY GAMMA S.r.l.

Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4
00186 ROMA (RM)
P.IVA. 17171361003



CODICE	REV. n.	DATA REV.	REDAZIONE	VERIFICA	VALIDAZIONE
EO.ARG01.PD.A.12	00	10/2023	D. Cordovana	A. Bottone	A. Bottone

E-WAY GAMMA S.r.l.

Sede legale
Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4
00186 ROMA (RM)
PEC: e-waygamma@legalmail.it tel. +39 0694414500

INDICE

1	PREMESSA.....	6
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	7
2.1	Caratteristiche meteo climatiche.....	8
2.1.1	Inquadramento fitoclimatico.....	8
2.2	Inquadramento vegetazionale.....	11
2.3	Aree protette e siti Natura 2000.....	14
3	CARATTERIZZAZIONE PEDOLOGICA E GEOLOGICA.....	19
3.1	Inquadramento geologico.....	21
3.2	Capacità d'uso dei suoli (land capability classification).....	22
3.3	Uso del suolo - Corine Land Cover.....	23
3.4	Rischio desertificazione.....	26
3.4.1	Metodo MEDALUS.....	28
4	DESCRIZIONE DEL SITO DI INTERVENTO.....	32
4.1	Inquadramento catastale.....	36
4.2	Caratterizzazione del comparto agricolo e delle produzioni agricole di pregio dell'area.....	37
5	INTERFERENZE TRA LE OPERE E LE ATTIVITA' AGRICOLE.....	40
5.1	Interferenze per la costruzione delle piazzole.....	41
5.2	Interferenze per la realizzazione della viabilità di servizio.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
5.3	Interferenze per la realizzazione dei cavidotti interrati.....	48
6	CONCLUSIONI.....	50

CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	3 di 50

CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	4 di 50

INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1 Carta delle precipitazioni medie annue (Fonte: Regione Sicilia - Assessorato AA e FF)</i>	9
<i>Figura 2 Carta delle temperature medie annue (fonte: Sicilia – Assessorato AA e FF)</i>	10
<i>Figura 3 Carta fitoclimatica d'Italia, particolare sul sito d'intervento (fonte: Geoportale Nazionale – MATTM)</i>	11
<i>Figura 4 Sovrapposizione delle turbine di progetto su stralcio della carta della vegetazione - Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale della Regione Sicilia</i>	13
<i>Figura 5 Inquadramento degli aerogeneratori di progetto rispetto ai Siti appartenenti alla rete "Natura 2000"</i>	16
<i>Figura 6 Inquadramento delle opere di progetto rispetto alle "Riserve Naturali" su IGM (1:25.000)</i>	18
<i>Figura 6 Inquadramento opere di progetto su "Carta dei suoli della Sicilia" (G. Fierotti. 1988)</i>	19
<i>Figura 7 Sovrapposizione della posizione delle opere di progetto su "Carta d'uso del suolo secondo Corine Land Cover" con legenda (fonte: www.sitr.regione.sicilia.it)</i>	26
<i>Figura 9 Sovrapposizione del layout di progetto su carta delle aree soggette a desertificazione</i>	31
<i>Figura 9 Documentazione fotografica – WTG01</i>	33
<i>Figura 10 Documentazione fotografica – WTG02</i>	33
<i>Figura 11 Documentazione fotografica – WTG03</i>	34
<i>Figura 12 Documentazione fotografica – WTG04</i>	34
<i>Figura 13 Documentazione fotografica – WTG05</i>	35
<i>Figura 14 Documentazione fotografica – WTG06</i>	35
<i>Figura 15 - Inquadramento generale degli aerogeneratori ed opere connesse su IGM 1:25.000</i>	36
<i>Figura 17 Piazzola a regime D.05 – Aerogeneratore WTG01</i>	43
<i>Figura 18 Piazzola a regime D.05 – Aerogeneratore WTG02</i>	44
<i>Figura 19 Piazzola a regime D.05 – Aerogeneratore WTG03</i>	45
<i>Figura 19 Piazzola a regime D.05 – Aerogeneratore WTG04</i>	46
<i>Figura 20 Piazzola a regime D.05 – Aerogeneratore WTG05</i>	47
<i>Figura 21 Piazzola a regime D.05 – Aerogeneratore WTG06</i>	48

CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	5 di 50

CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	6 di 50

PREMESSA

Il presente elaborato è riferito al progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, ed opere di connessione annesse, denominato "Aragona-Joppolo Giancaxio", sito tra i Comuni di Aragona (AG) e Joppolo Giancaxio (AG).

In particolare, il progetto è relativo ad un impianto eolico di potenza totale pari a 43.2 MW e costituito da:

- n. 6 aerogeneratori di potenza nominale 7.2 MW, di diametro di rotore 162 m e di altezza al mozzo 119 m, assimilabili al tipo Vestas V162;
- n. 1 cabina di raccolta a misura in media tensione a 30 kV;
- linee elettriche in media tensione a 30 kV in cavo interrato necessarie per l'interconnessione degli aerogeneratori alla cabina di raccolta e misura;
- una stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV utente;
- linee elettriche in media tensione a 30 kV in cavo interrato necessarie per l'interconnessione della cabina di raccolta e misura e la stazione elettrica di utente;
- una sezione di impianto elettrico comune con altri impianti produttori, necessaria per la condivisione dello stallo in alta tensione a 150 kV, assegnato dal gestore della rete di trasmissione nazionale (RTN) all'interno della stazione elettrica della RTN denominata "FAVARA 220/150 kV";
- tutte le apparecchiature elettromeccaniche in alta tensione di competenza utente da installare all'interno della stazione elettrica della RTN "FAVARA 220/150 kV", in corrispondenza dello stallo assegnato;
- una linea elettrica in alta tensione a 150 kV in cavo interrato per l'interconnessione della sezione di impianto comune e la stazione elettrica della RTN "FAVARA 220/150 kV".

Titolare dell'iniziativa proposta è la società E-WAY GAMMA S.r.l., avente sede legale in Piazza di San Lorenzo in Lucina 4, 00186 Roma, P.IVA 17171361003

CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	7 di 50

1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E PAESAGGISTICO

L'area oggetto di intervento si colloca in un territorio ubicato a cavallo dei comuni di Aragona (AG) e Joppolo Giancaxio (AG). L'assetto morfologico dell'area è riconducibile al tipo collinare con rilievi caratterizzati da cime arrotondate e da una generale omogeneità orografica sia dal punto di vista dell'orientamento sia altimetrico.

Le unità litologiche presenti sono caratterizzate da una forte componente plastica (argille, argille sabbiose e marne) che ha favorito la formazione di rilievi con pendenze dolci e regolari, salvo per le aree caratterizzate da litotipi più resistenti alla degradazione meteorica come le arenarie, o dove i fenomeni erosivi generati dal dilavamento delle acque hanno creato morfologie di tipo calanchivo.

In area vasta, le opere si inseriscono nel Paesaggio Locale A10 – P25 “*Macalube di Aragona*” secondo il Piano Paesaggistico degli Ambiti 2, 3, 5, 6, 10, 11 e 15 ricadente nella provincia di Agrigento, approvato con Decreto n. 64/GAB del 30/09/2021. Caratteristica principale del paesaggio locale è la presenza dell'ampia sella su cui si sviluppa il centro urbano di Aragona, posto a circa 2 km in direzione nord-est rispetto alle turbine di progetto, ovvero un elemento morfologico che separa la valle dell'Aragona, ubicata a nord rispetto al centro abitato e il sistema sub pianeggiante profondamente inciso dai reticoli idrografici (Vallone di M.te Famoso, vallone di Macalube e Consolidà) che alimentano l'Akragas a sud. La valle dell'Aragona è strutturata su marne argillose azzurre ed è perfettamente delimitata da un susseguirsi, da ovest ad est, di creste gessose di diversa importanza (tra cui Serra di Aragona – Serra del M.te S. Marco - Serra dei Monti di Comitini), mentre la piana, ubicata a sud, fa parte di un sistema più vasto che percettivamente, esteso dal centro urbano di Raffadali e si protrae fino alle prime colline di Agrigento. L'elemento naturalisticamente straordinario nella porzione meridionale del paesaggio locale è rappresentato dalle sorgenti gassose e idroargillose conosciute come Vulcanelli delle Macalube. Date le peculiarità naturalistiche dell'area, il sito è stato tutelato attraverso l'istituzione della R.N.I. “*Macalube di Aragona*” ed è stato inoltre designato come Sito di Interesse Comunitario (SIC-ITA 040008), per la presenza di habitat prioritari (Stagni temporanei mediterranei; Percorsi substepici di graminacee e piante annue dei *Thero-brachy-podietea*). A contorno del paesaggio lunare che caratterizza le Macalube è presente un contesto rurale dominato dalle colture cerealicole che connotano la maggior parte dell'ambito locale. Vasti appezzamenti di mandorleti, oliveti e frutteti sono dislocati in prossimità delle colline, a quote leggermente superiori. Il rimboschimento con conifere e latifoglie di contrada Occhiobianco, nasconde un altro geosito di minore rilevanza caratterizzato da emissioni gassose fredde. Il paesaggio culturale agropastorale è contrassegnato da elementi isolati, testimonianze delle attività

CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	8 di 50

tradizionali: masserie (Caruana, Serre Vocali, Maggiordomo, Carbonaro, Occhiobianco, Cusimano) e case rurali, abbeveratoi e chiese suburbane in prevalenza abbandonate.

1.1 Caratteristiche meteo climatiche

Per la caratterizzazione climatologica si è fatto riferimento al documento “Climatologia della Sicilia” disponibile sul sito del Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano (SIAS), che contiene i dati di serie storiche trentennali, relative a parametri meteorologici, temperatura e precipitazioni, la cui elaborazione e analisi hanno consentito di definire il clima di moltissime aree della Sicilia. L’area di interesse può essere caratterizzata analizzando i dati termo-pluviometrici relativi alla stazione di monitoraggio più rappresentativa del territorio oggetto di indagine. Per la suddetta stazione è riportata, in seguito, una tabella contenente i dati riassuntivi dei valori medi mensili di temperatura (°C) massima, minima e media, a cui sono stati affiancati i dati di precipitazioni (mm). Di fianco la tabella viene riportato il climogramma di Peguy per riassumere sinteticamente le condizioni termo-pluviometriche della località considerata. Quest’ultimo è costruito a partire dai dati medi mensili di temperatura media e precipitazioni cumulate. Sulle ascisse del diagramma 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 e sintetizzano le caratteristiche climatiche di una determinata zona. Infatti, sul climogramma è riportata anche un’area triangolare di riferimento che, secondo Peguy, distingue una situazione 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 considerata.

L’area di studio ricade nel territorio della provincia di Agrigento, esteso lungo la fascia costiera meridionale dell’isola per una superficie complessiva di circa 3.042 km². Il territorio è prevalentemente collinare ed è articolato in una fascia pianeggiante di costa che lascia il passo, procedendo verso l’interno, alle pendici collinari prima e ai rilievi dei monti Sicani. Procedendo da nord, dove la provincia di Agrigento confina con gli ultimi territori della provincia di Palermo, si incontrano i rilievi dei monti Sicani, lasciandoli a nord ci si addentra nei territori della collina dove i rilievi degradano dolcemente verso la costa formando valli solcate da fiumi.

Dalla **Figura n. 2** si può constatare che nella zona di Favara - Aragona – Joppolo Giancaxio le precipitazioni medie annue oscillano tra 500-600 m, dunque, si può affermare che la zona ha una piovosità media di 550 mm.

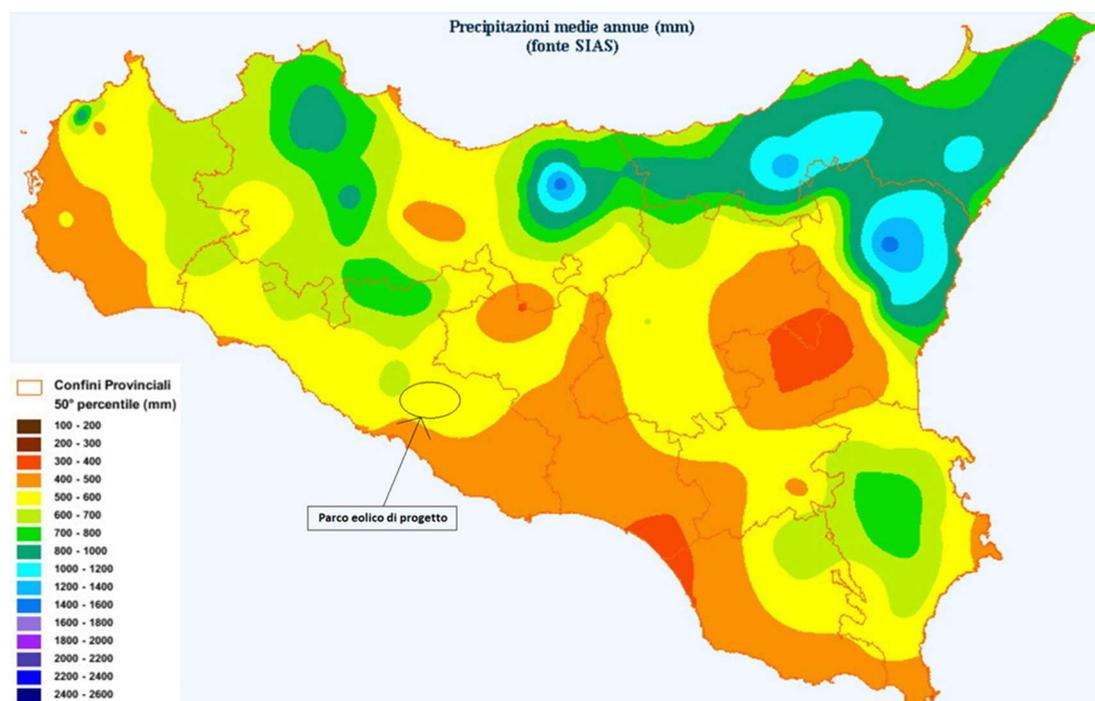


Figura 1 Carta delle precipitazioni medie annue (Fonte: Regione Sicilia - Assessorato AA e FF)

Per quanto concerne il territorio oggetto di studio, dalla **Figura n. 3** si può constatare che esso si presenta con temperature medie annue comprese tra i 16 e i 18°C.

CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	10 di 50

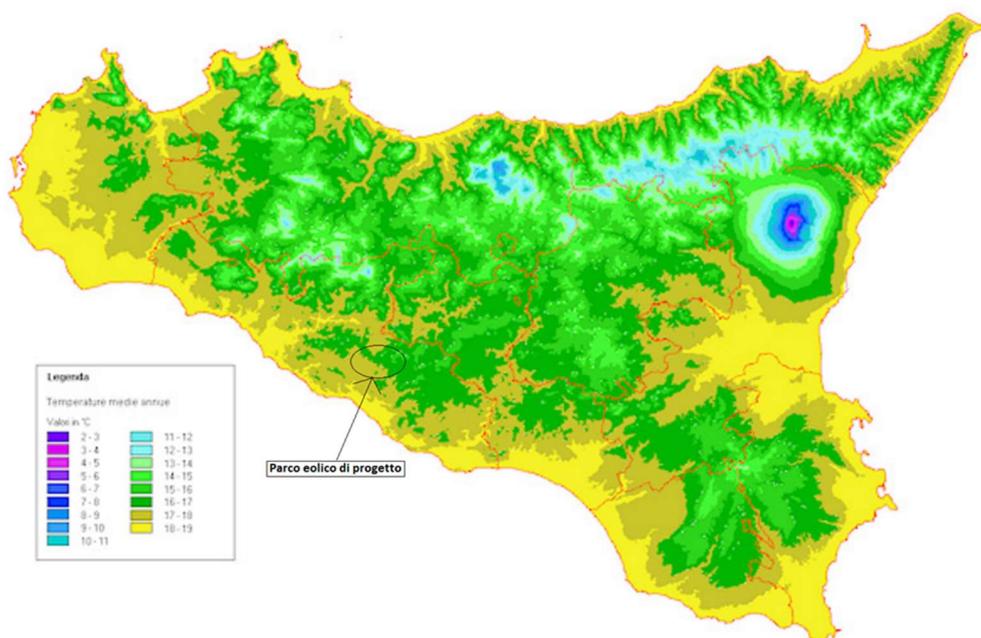


Figura 2 Carta delle temperature medie annue (fonte: Sicilia – Assessorato AA e FF)

In merito alla ventosità, la zona scelta per l'installazione delle torri si elevano ad una quota pari a circa 300 m s.l.m. esponendosi direttamente a nord/nord-est a venti particolarmente energetici, infatti, si rileva al mozzo dell'aerogeneratore a valle di stima di produzione preliminare una velocità media di circa 6.5 m/s a 119 m.

Sulla base delle condizioni medie del territorio oggetto di indagine, secondo la classificazione macroclimatica di Köppen, esso ricade in una regione a clima temperato-umido (di tipo C) (media del mese più freddo inferiore a 18°C ma superiore a -3°C) o, meglio, **mesotermico umido sub-tropicale**, con estate asciutta (tipo Csa), cioè il 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).

Attraverso l'utilizzo degli indici climatici, nell'area riscontriamo le seguenti situazioni di caratterizzazione climatica:

- Secondo Lang il clima è di tipo steppico;
- Secondo De Martone è di tipo semi-arido
- Secondo Emberger è di tipo subumido;
- Secondo Thornthwaite, il clima è di tipo semi-arido.

1.1.1 Inquadramento fitoclimatico

Le opere di progetto, come riportato nella **Figura n. 3** si inseriscono principalmente in una fascia fitoclimatica caratterizzata da un termotipo **termo-mediterraneo/termo-temperato** con ombrotipo **secco**.

Formato	Elemento
▶ SU.CARTA_...	
▶ SU.CARTA_...	
▶ SU.CARTA_...	
▼ SU.CARTA_...	
objectid	4592
idfeature	4592
incrocio	22163
classe	22
macrocli...	1
bioclima	42
ombrotipo	6
termotipo	3
regioni	4
d_macrocli	macroclima mediterraneo
d_bioclima	bioclima temperato di transizione oceanico-semicontinentale
d_ombro...	subumido
d_macro...	mesomediterraneo
d_macro...	mesotemperato
d_4regioni	clima temperato di transizione
d_classe	Clima temperato oceanico-semicontinentale di transizione delle aree costiere del medio Adriatico, delle pianure interne di tutto il pre-appennino e della Sicilia (Mesotemperato-Mesomediterraneo umido-subumido)

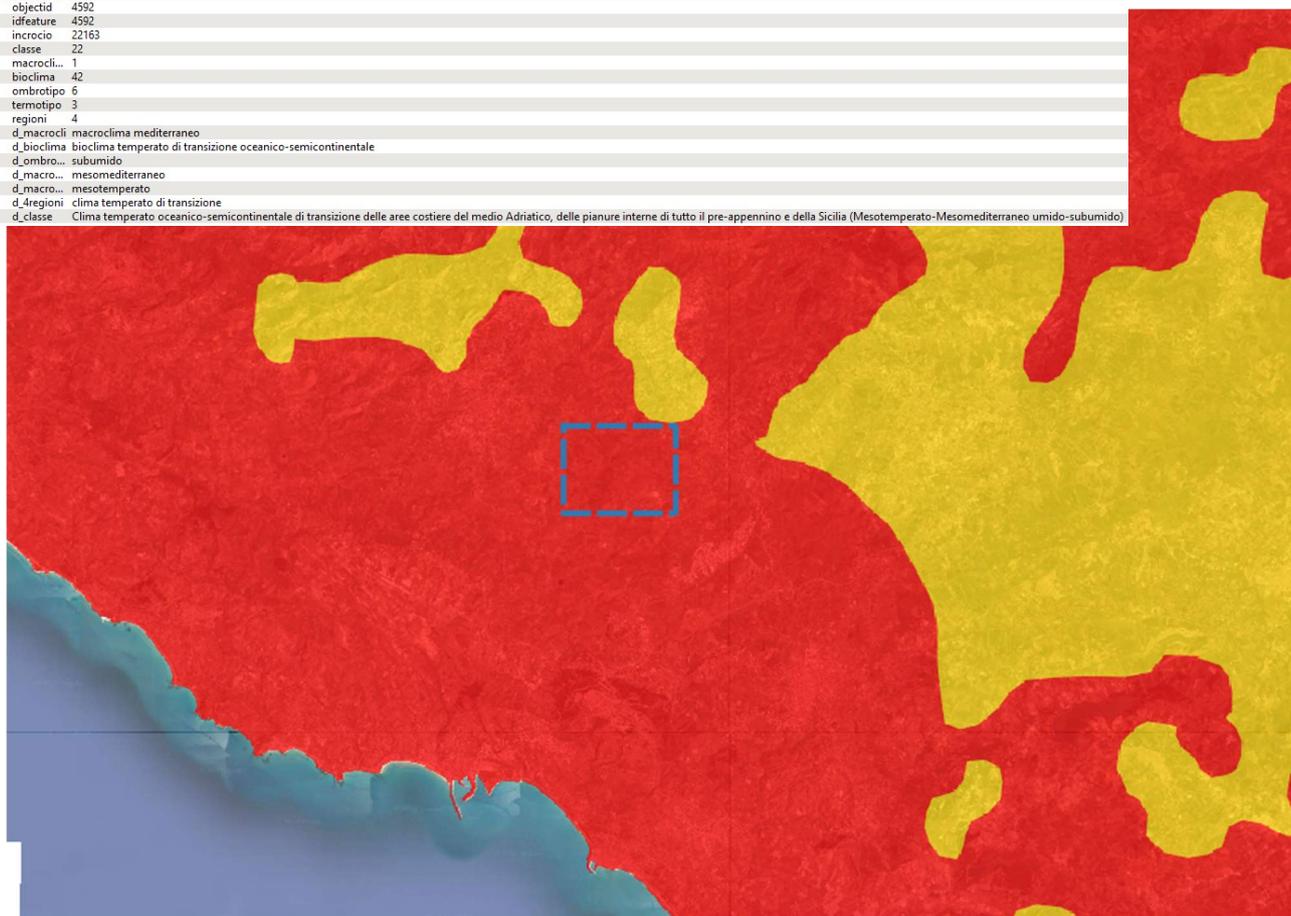


Figura 3 Carta fitoclimatica d'Italia, particolare sul sito d'intervento (fonte: Geoportale Nazionale – MATTM)

1.2 Inquadramento vegetazionale

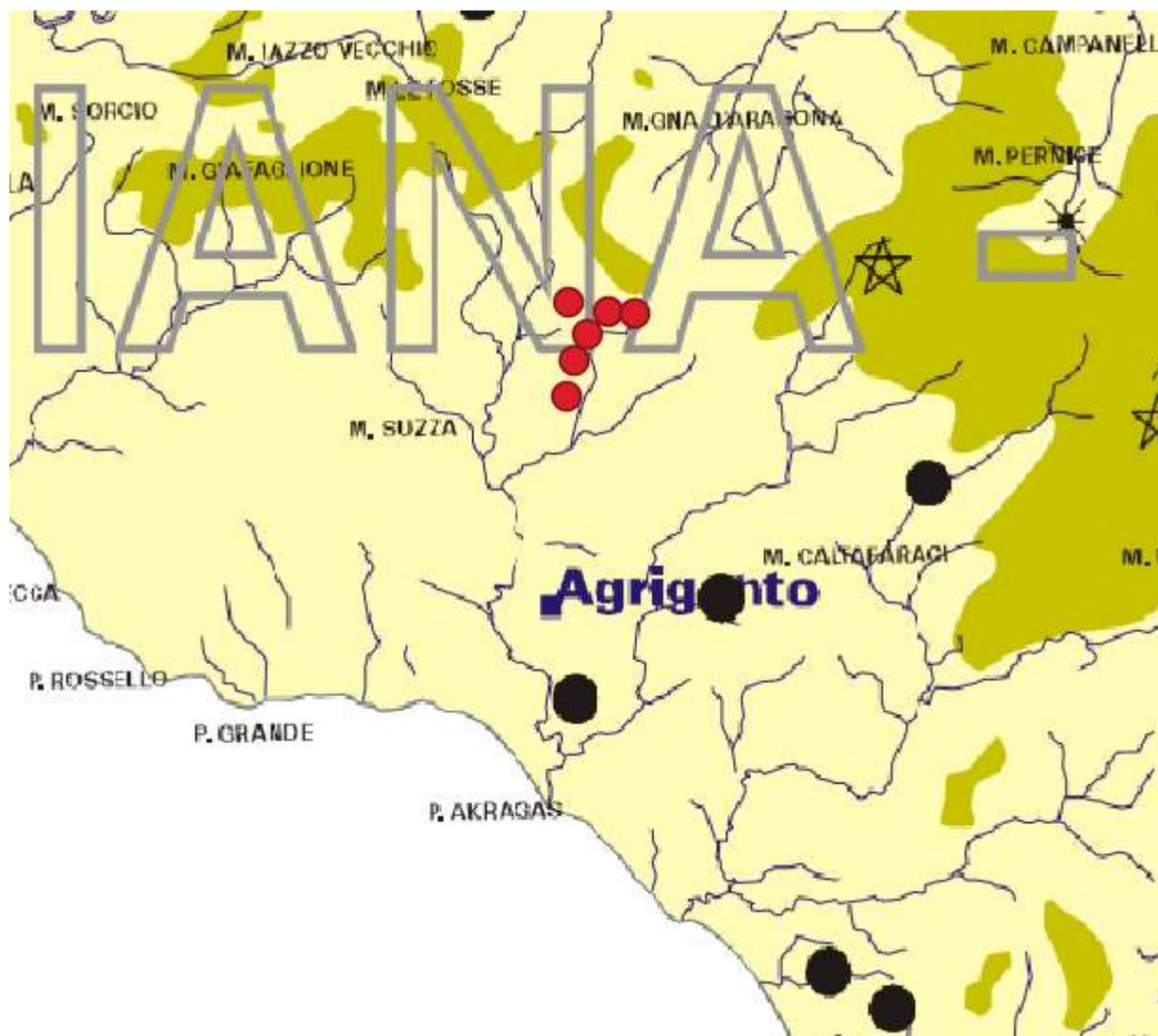
In condizioni naturali teoriche, l'area oggetto di intervento si inserisce in una fascia costituita dall'alleanza *Oleo-ceratonion*, rappresentata dalla macchia sempreverde con dominanza di olivastro e carrubo (**Figura n. 4**). Nelle aree limitrofe, come è possibile osservare dallo stralcio di seguito rappresentato, si rilevano delle aree più piccole costituite potenzialmente dalla macchia e foresta sempreverde con dominanza di leccio (alleanza *Quercion-ilicis*).

CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	12 di 50

L'**Oleo-Ceratonion** è costituito da aspetti di vegetazione legnosa riconducibili alla macchia sempre verde mediterranea con dominanza di Olivastro e Carrubo. Questa occupa le aree più aride dell'isola, in particolare quelle centromeridionali ed orientali, dal livello del mare fino ai primi rilievi collinari. Queste formazioni sono estremamente ridotte, soprattutto nel sistema costiero, in cui assumono carattere di relittualità. Ciò è dovuto principalmente alla pressione antropica, in particolare agli interventi di riforestazione operati con l'impiego di essenze esotiche. I nuclei di macchia tutt'ora presenti sono ubicati in posti meno accessibili. Comprende essenzialmente formazioni arbustive, arborescenti e forestali, caratterizzate da una struttura e composizione piuttosto variabile. Le comunità forestali sono dominate da *Pinus halepensis*, quelle arborescenti da *Olea europea* var. *sylvestris* e *Ceratonia siliqua*, mentre quelle arbustive da *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis* ed *Euphorbia dendroides*. Lo strato erbaceo non risulta particolarmente ricco, soprattutto nelle comunità più dense che costituiscono la tipica macchia mediterranea, che invece presenta numerose specie lianose (*Smilax aspera*, *Clematis flammula*, *Lonicera implexa*, *Asparagus acutifolius*, ecc.). In alcune formazioni più aperte e disturbate è presente uno strato erbaceo dominato da *Ampelodesmos mauritanicus*.

- Specie abbondanti e frequenti: *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Phillyrea latifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Smilax aspera*, *Prasium majus*, *Clematis flammula*, *Lonicera implexa*, *Asparagus acutifolius*, *Teucrium fruticans*, *Teucrium flavum*, *Artemisia arborescens*, *Ampelodesmos mauritanicus*, *Brachypodium ramosum*, *Rubia peregrina*, *Euphorbia characias*, *Daphnegruidium*.

- Specie diagnostiche: *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Ceratonia siliqua*, *Euphorbia dendroides*, *Chamaerops humilis*, *Calicotome villosa*, *Calicotome spinosa*, *Cneorum tricoccon*.



	Oleo-Ceratonion: macchia sempreverde con dominanza di olivastro e carrubo
	Quercion ilicis: macchia e foresta sempreverde con dominanza di leccio
	Quercetalia pubescenti-petraeae: formazioni forestali di querce caducifoglie termofile con dominanza di roverella s.l.
	Quercetum pubescentis s.l.

Figura 4 Sovrapposizione delle turbine di progetto su stralcio della carta della vegetazione - Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale della Regione Sicilia.

Il sito oggetto di intervento è caratterizzato da superfici attualmente coltivate per la produzione di cereali, con scarsa presenza di tracce di vegetazione naturale. La trattazione delle emergenze naturalistiche del territorio sarà oggetto dello studio floro-faunistico (vedi elaborato: EO.ARG01.PD.SIN.SIA.02 “Relazione floro-faunistica e allegati”).

CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	14 di 50

1.3 Aree protette e siti Natura 2000

La Regione Siciliana è stata una delle prime regioni italiane a dotarsi di una specifica normativa sulle aree naturali protette attraverso le leggi regionali n. 98 del 1981 e n. 14 del 1988.

Il sistema regionale delle aree naturali protette è caratterizzato dalla presenza di numerose aree ricche di biodiversità ed emergenze naturalistiche, che vedono coinvolti una pluralità di soggetti nella gestione (Enti Parco, Province, Associazioni Ambientaliste, Azienda Regionale Foreste Demaniali, Università). Ad oggi il sistema regionale delle aree naturali protette è costituito da 4 parchi regionali (Etna, Madonie, Nebrodi, Alcantara), da 74 riserve naturali istituite dalla Regione, da 7 aree marine protette istituite dal Ministero dell'Ambiente, da 245 Siti Natura 2000 istituiti ai sensi di direttive europee, per una superficie complessiva pari a circa il 20% del territorio regionale. In virtù dell'importanza del patrimonio naturale regionale, è evidente la necessità di implementare un sistema di tutela al fine di rafforzarlo e valorizzarlo, contribuendo così allo sviluppo ecosostenibile ed alla tutela della biodiversità animale e vegetale della Regione.

Di seguito saranno elencate le aree istituite ai fini naturalistici e conservazionistici individuate nel territorio oggetto di intervento, indicandone la rispettiva distanza rispetto agli aerogeneratori di progetto.

La Rete Natura 2000 comprende i Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dalle Regioni e dagli Stati Membri sulla base della Direttiva 92/43/CEE, comunemente indicata come Direttiva "Habitat", successivamente designati come Zone Speciali di Conservazione (ZSC). Inoltre, nella suddetta Rete sono incluse anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) identificate dalla Direttiva 2009/147/CEE, ovvero la Direttiva "Uccelli", istituite al fine di contribuire alla conservazione dell'avifauna selvatica presente sul territorio europeo.

Attraverso la consultazione della cartografia disponibile sul portale SISTR della Regione siciliana e sul sito web del Ministero dell'Ambiente, sono stati individuati i siti Natura 2000 più vicini all'area di impianto degli aerogeneratori, così come elencati nella tabella a seguire.

Codice del Sito	Tipologia di Sito	Nome del Sito	Distanza dagli aerogeneratori
ITA040003	ZSC	Foce del Magazzolo, Foce del Platani, Capo Bianco, Torre Salsa	18,5 km
ITA040008	ZSC	Maccalube di Aragona	25 m
ITA040015	ZSC	Scala dei Turchi	12,2 km
ITA040016	ZSC	Fondali di Torre Salsa	17,8 km
ITA050006	ZSC/ZPS	Monte Conca	13,1 km

CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	16 di 50

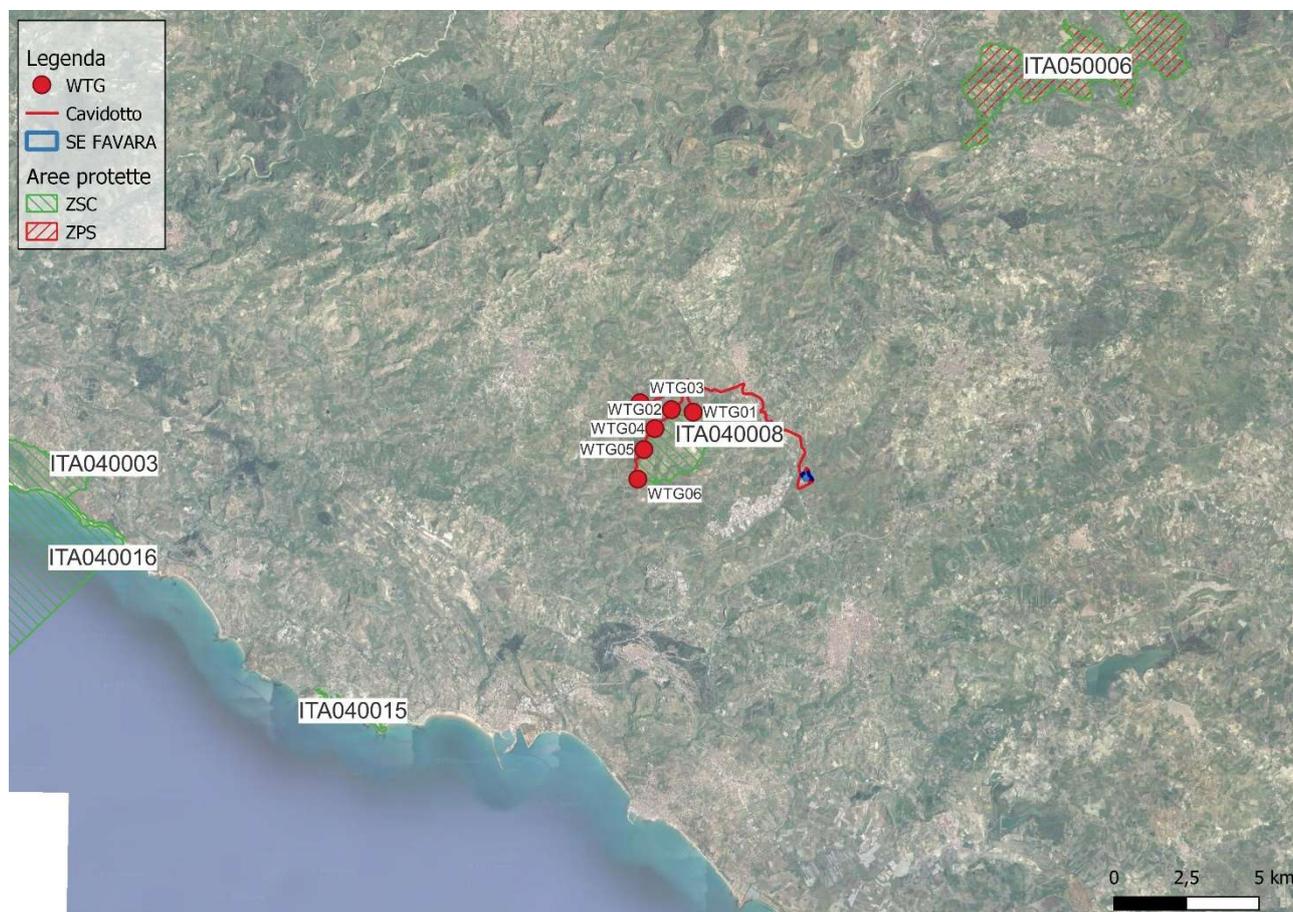


Figura 5 Inquadramento degli aerogeneratori di progetto rispetto ai Siti appartenenti alla rete "Natura 2000"

Le Riserve Regionali sono istituite dall'Assessorato Regionale Territorio Ambiente della Sicilia in base alla L.R. n. 14 del 10/08/1988 e successivamente inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Protette Italiane (EUAP), tenuto presso il Ministero Dell'ambiente E Della Tutela Del Territorio. Le aree identificate come "riserva" entrano a far parte della cosiddetta "Rete Ecologica Siciliana" (RES), costituita dall'insieme delle aree protette, riserve, parchi, siti Natura 2000 identificati in Sicilia. Il crescente interesse maturato negli ultimi anni per queste aree è legato ai concetti della conservazione della natura, delle risorse naturali e della biodiversità. Di seguito sono elencate le riserve individuate nel territorio oggetto di indagine.

Riserva Naturale Integrale Macalube di Aragona, istituita con i D.A. n. 290/44 del 16/05/1995 e il n. 528/44 dell'11/08/1995, ricadente nei territori comunali di Aragona e Joppolo Giancaxio (AG), dista circa **124 m** ad est rispetto gli aerogeneratori di progetto. La riserva è stata istituita per tutelare la rarissima testimonianza dei cosiddetti "vulcanelli di fango freddi", al cui interesse geomorfologico e genetico si aggiunge anche quello

CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	17 di 50

relativo ai meccanismi di formazione del metano. Le attività di ricerca scientifica promosse dall'Ente gestore (Legambiente – Comitato regionale siciliano) hanno consentito di evidenziare anche interessanti peculiarità naturalistiche di tipo faunistico e botanico. Il territorio della Riserva è stato suddiviso in due diverse aree in funzione delle caratteristiche ambientali e dei diversi obiettivi gestionali:

- la zona A, estesa per circa 93 ettari, è l'area di maggiore importanza naturalistica legata alla presenza dei vulcanelli di fango e delle zone umide nonché alla presenza di numerose specie endemiche della flora;
- le zone B e B1, estese complessivamente 163,45 ettari, hanno la funzione di aree cuscinetto a tutela della zona di massima tutela.

La zona A è interdetta alla fruizione turistica ed è riservata alle attività di conservazione e di ricerca scientifica. L'area protetta ricade, inoltre, nell'omonimo Sito Natura 2000 per la presenza di habitat prioritari e di specie di interesse biogeografico e/o conservazionistico della flora e della fauna. La vegetazione dell'area risulta influenzata dalle peculiarità climatiche, geologiche e geomorfologiche che la caratterizzano; infatti, la forte aridità del clima, specie nella stagione estiva e l'esistenza di rocce poco permeabili, tipiche di questa porzione della Sicilia, risultano particolarmente adatte alla crescita di piante erbacee. Le formazioni maggiormente rappresentative sono costituite dalle praterie dominate da graminacee perenni tra cui il *Lygeum spartum*, e dagli arbusteti caratterizzati da specie legnose succulente come la *Salsola agrigentina*. All'interno di queste formazioni vivono diverse specie erbacee di notevole interesse scientifico, fra cui l'*Aster sorrentinii* (specie tutelata dalle direttive comunitarie); la *Scabiosa dichotoma*; l'*Allium lehmannii*; la *Lavatera agrigentina*. La riserva è stata inclusa nell'omonimo Sito di Importanza Comunitaria per la presenza di habitat prioritari (Percorsi substeppici di graminacee e piante annue: *Thero-brachypodietea*) e di specie di interesse biogeografico e/o conservazionistico della flora, tra cui diverse specie di orchidee: *Ophrys bertolonii*, *Ophrys bombyliflora*, *Ophrys lutea*, *Ophrys sphecodes subsp. garganica*, *Ophrys tenthredinifera*.

Inoltre, un ambiente apparentemente brullo quale quello della riserva ospita comunque una notevole diversità faunistica, in virtù della presenza di ambienti "steppici" e contemporaneamente di pozze d'acqua, classificabili come stagni temporanei mediterranei (ritenuti habitat di valenza comunitaria). I piccoli ambienti umidi, più o meno sussistenti nel corso della stagione estiva, sono siti di importanza cruciale per lo sviluppo della fauna entomologica soprattutto per quanto riguarda libellule, emetteri e coleotteri acquatici, nonché per la presenza di anfibi (*Discoglossus pictus*, *Rana lessonae*) e di una consistente popolazione di rettili, come la lucertola siciliana, il gongilo, il saettone, il biacco. Gli specchi d'acqua, oltre a favorire la riproduzione di varie

specie predatrici soprattutto appartenenti al mondo degli insetti, sono anche territorio di caccia di numerose specie di uccelli (*Falco tinnunculus*, *Circus aeruginosus*) e, durante i periodi di migrazione, zona di sosta irrinunciabile per l'avifauna migratoria. Gli uccelli trovano lungo la rotta queste piccole "oasi" che permettono loro di recuperare le energie necessarie per riprendere il lungo viaggio. La presenza di specie animali di interesse biogeografico e/o conservazionistico, tra cui *Lepus corsicanus*, *Anthus campestris*, *Calandrella brachydactyla*, *Melanocorypha calandra*, ha permesso di classificare l'area di riserva come Sito di Importanza Comunitaria.

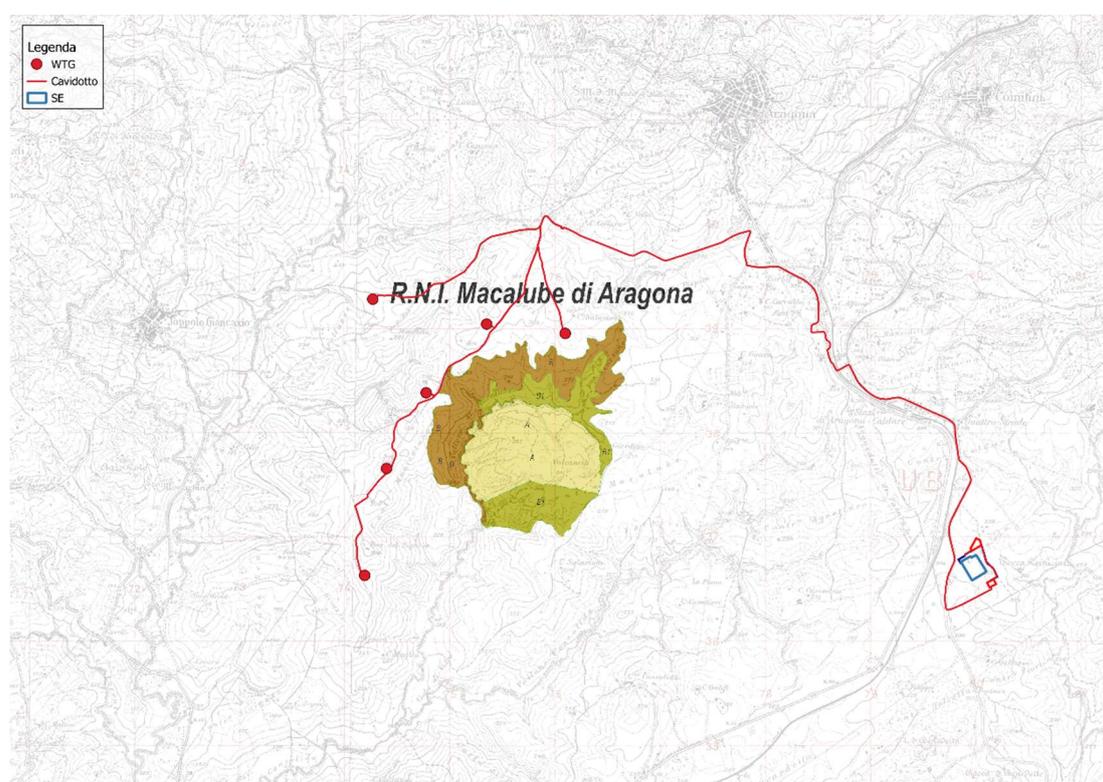


Figura 6 Inquadramento delle opere di progetto rispetto alle "Riserve Naturali" su IGM (1:25.000)

Dalle precedenti considerazioni e dalle indagini effettuate risulta che le opere di progetto non ricadono in aree oggetto di vincolo naturalistico, in quanto non rientrano nelle perimetrazioni di zone SIC/ZSC, zone ZPS, aree IBA e nelle aree protette inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Protette Italiane (EUAP). Essendo le opere di progetto limitrofe all'area ZSC ITA040008 - Macalube di Aragona, sarà attivata la procedura VinCA, al fine di poter escludere impatti negativi a carico degli elementi naturali presenti nel territorio (vedi elaborato: EO.ARG01.PD.SIN.SIA.01 "Studio di incidenza ambientale").

2 CARATTERIZZAZIONE PEDOLOGICA E GEOLOGICA

La caratterizzazione dei suoli presenti nell'area di progetto si è basata sulla "Carta dei suoli della Sicilia" (G. Fierotti, 1988) realizzata dall'Istituto di Agronomia Generale della Facoltà di Agraria dell'Università di Palermo. Gli areogeneratori di progetto, come è possibile osservare dallo stralcio della carta dei suoli presente nella **figura n. 8** ricadono a cavallo delle seguenti associazioni:

- Associazione n.5 – Regosuoli da rocce argillose;
- Associazione n.14 – Suoli bruni – Suoli bruni lisciviati - Regosuoli.

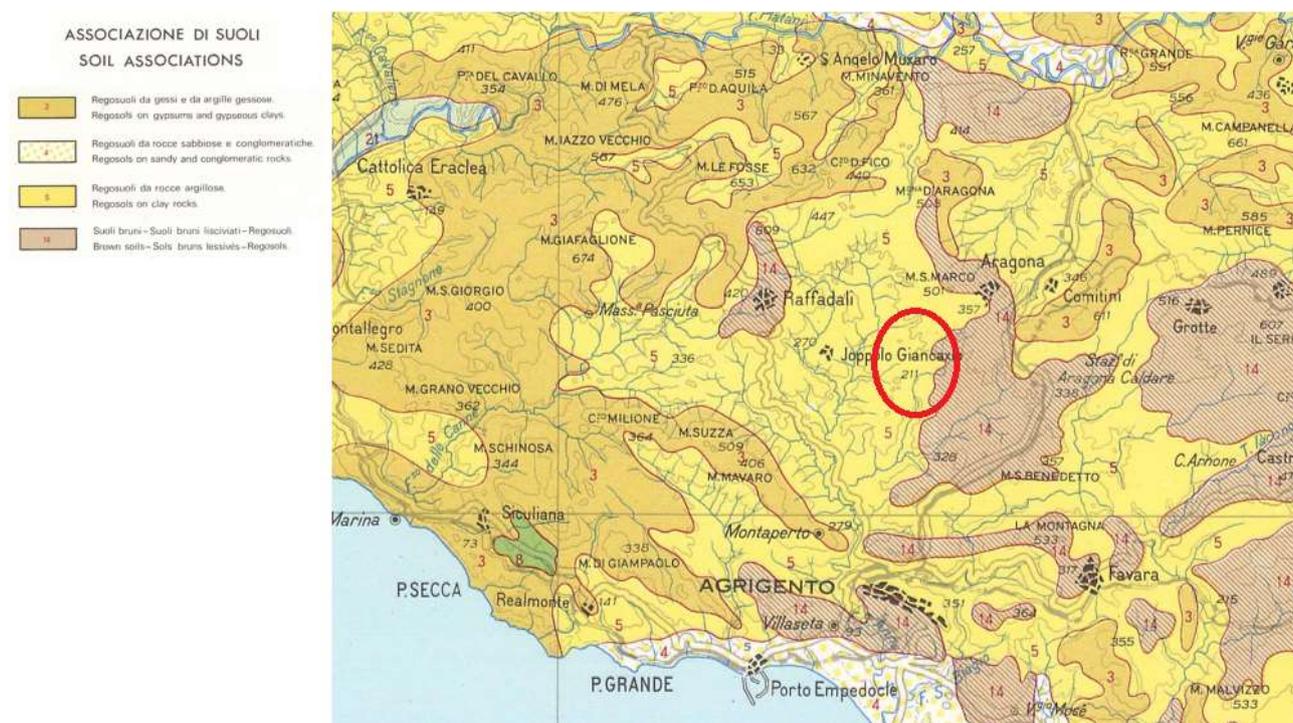


Figura 7 Inquadramento opere di progetto su "Carta dei suoli della Sicilia" (G. Fierotti, 1988)

La descrizione delle associazioni individuate è stata effettuata attraverso la consultazione del testo: "Commento alla carta dei suoli della Sicilia in scala 1: 250.000" di Ballatore G. P., Pierotti G.

Associazione n.5

I rego-suoli formati su rocce argillose sono tra i più rappresentati in Sicilia, ricoprendo quasi per intero il vasto sistema collinare presente sull'isola dal versante tirrenico fino alla costa sud. Il profilo dei rego-suoli è sempre del tipo (A)-C, o meglio Ap-C con uno spessore variabile da pochi centimetri fino a quasi 80 cm, laddove non

CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	20 di 50

vi sono fenomeni erosivi. Le tonalità di colore vanno dal grigio chiaro al grigio scuro, con tutte le sfumature intermedie. Il contenuto medio di argilla è di circa il 50%, con valori minimi, poco rappresentati del 25% e massimi del 75%. I carbonati sono generalmente presenti con valori che si aggirano intorno al 10%, tuttavia, soprattutto in alcuni areali della Sicilia Occidentale, spesso scendono al di sotto di tale valore.

In merito alla fertilità di questi suoli, sono caratterizzati dall'aver un contenuto discreto di sostanza organica e di azoto, presentano generalmente un elevato contenuto di potassio, mentre il fosforo totale si trova generalmente in forma non prontamente disponibile per le piante. La reazione del suolo oscilla da 7,0 a 8,3 in relazione al contenuto in calcare, imponendo alcune restrizioni in merito all'ordinamento colturale.

In sintesi, i suddetti suoli risultano di tipo argilloso argilloso-calcareo, impermeabili o semi-permeabili, con pendenze più o meno accentuate e fenomeni franosi ed erosivi particolarmente evidenti. Tutto ciò è aggravato da eccessivi sbalzi termici e dalla presenza di precipitazioni di elevata intensità mal distribuite nel corso delle quattro stagioni.

L'accentuata presenza di fenomeni erosivi, soprattutto lungo i versanti collinari, è accentuata dall'ordinamento prevalentemente cerealicolo praticato negli anni nel territorio, che, attraverso pratiche di gestione di tipo intensivo, ha portato alla depauperazione della sostanza organica. In aggiunta, nel territorio sono state anche praticate forme di pascolamento smisurate che hanno portato ad un sovraccarico di bestiame sull'unità pascolativa.

L'indirizzo principalmente praticato risulta quello cerealicolo-zootecnico, tuttavia attraverso opportuni miglioramenti è possibile valutare ulteriori indirizzi produttivi.

Associazione n.14

Associazione ampiamente diffusa nel Palermitano, con ulteriori aree sparse su tutta l'Isola, in funzione del substrato e della morfologia possono variare le caratteristiche e le percentuali dei diversi tipi di suolo. Risulta predominante il gruppo dei suoli bruni con profilo A-(B)-C, con reazione sub-alcalina e scarso contenuto in calcare soprattutto in prossimità dei rilievi. La tessitura risulta più o meno argillosa con un tasso di argilla che può raggiungere anche il 35%. In merito alla fertilità, risultano mediamente provvisti di humus e azoto, sono ricchi di potassio assimilabile e discretamente dotati di anidride fosforica totale. Generalmente si formano su substrati teneri, quali rocce sabbiose o argillose. I suoli bruni più ricchi di materiale argilloso sono distribuiti nel paesaggio collinare interno, contribuendo alla configurazione di un paesaggio il cui schema è rappresentato dal seminativo arborato o da colture arboree, in cui prendono largamente spazio il mandorlo

CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	21 di 50

e l'olivo, che possono cedere il posto al vigneto specializzato qualora le condizioni pedoclimatiche e la giacitura risultino maggiormente idonee.

2.1 Inquadramento geologico

L'area oggetto del presente studio è ubicata in corrispondenza delle sequenze terrigene sin- e tardo-orogeno della Formazione di Terravecchia (Tortoniano superiore- Messiniano inferiore) e del Complesso Argilloso-marnoso. La Fm. di Terravecchia - istituita da Schmidt (1964, 1965) - si caratterizza per la presenza di brusche variazioni di facies, a cui sono associate differenti granulometrie oltre che spessori altamente variabili. A tal proposito occorre evidenziare che il passaggio da un'unità all'altra è difficilmente individuabile nell'area in esame in quanto l'estesa presenza di coltri di origine eluvio-colluviale tende ad occultare i terreni di substrato. In aggiunta, le due unità presentano sono costituite da sequenze di natura litologica simile. Di conseguenza non vengono a crearsi particolari processi di morfoselezione, tali da permettere l'identificazione in superficie del loro contatto. I caratteri sedimentologici della Fm. di Terravecchia suggeriscono un contesto deposizionale da fluvio-deltizio a marino. L'unità – come sopra accennato - è caratterizzata da una notevole variabilità di facies e di spessori, alle quali corrispondono evidenti variazioni morfologiche e fasce detritico-colluviali che mascherano localmente il substrato. Le marcate variazioni laterali e verticali – in termini litologici, granulometrici e di spessore - hanno infatti consentito la separazione di tale formazione in unità omogenee di rango inferiore, all'interno delle quali sono state riconosciute e descritte varie litofacies.

In particolare, la formazione comprende dal basso verso l'alto stratigrafico:

- **I Membro conglomeratico:** conglomerati poligenici di colore rosso e grigio con clasti eterometrici di varia natura immersi in una matrice sabbiosa, localmente intervallati da livelli di sabbie grossolane con livelli ciottolosi. Talvolta gli intervalli conglomeratici si presentano variamente cementati che assumono – localmente- caratteristiche di materiali semi-lapidei. Il membro conglomeratico ha una geometria lenticolare ed il passaggio con il sovrastante membro sabbioso è graduale.
- **II Membro sabbioso-arenaceo:** caratterizzato da una sequenza sabbioso-arenacea costituita da sabbie, sabbie siltose, arenarie quarzose o clastico-carbonatiche di colore giallastro e grigiastro a grana medio grossa, talora micacee con interstrati pelitico-argillosi di spessore variabile da poche decine di centimetri ad un metro. La matrice è pelitico-argillosa ed il grado di cementazione variabile.

CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	22 di 50

- **III Membro pelitico-argilloso:** marne argillose grigio-azzurre ed argille grigie con limo e frequenti intercalazioni di lenti e lamine sabbiose. Negli intervalli argillosi sono frequenti cristalli di gesso. In aggiunta, le argille presentano laminazioni parallele e oblique.

Nell'areale oggetto del presente studio affiorano le sole sequenze afferenti al **membro-pelitico argilloso**. Dal reperimento di dati di pozzo - perforati nei dintorni dell'area di impianto - è inoltre emersa la presenza di coperture eluvio-colluviali mantellanti la sequenza pelitico-argillosa della Fm. di Terravecchia ed il cui spessore varia da 1 ai 3 metri.

Il **complesso argilloso-marnoso** invece è caratterizzato da un'alternanza di argille marnose ed argille sabbiose di colore grigio-azzurro contenenti olistoliti di varia dimensione e natura di età variabile dal Cretaceo al Miocene.

Nell'area parco il substrato di fondazione degli aerogeneratori di progetto è rappresentato sia dalle litofacies argillose che arenaceo-sabbiose della Fm. di Terravecchia e dalla litofacies argillosa della Fm. di Castellana Sicula.

2.2 Capacità d'uso dei suoli (land capability classification)

Per la valutazione dei suoli del sito sono stati considerati i parametri europei, per tale classificazione che sono quelli conosciuti come classificazione Land capability classification for agriculture (metodo LCC).

Tale classificazione pone alla base dell'esame le caratteristiche - parametri chimici (pH, C.S.C., sostanza organica, salinità ecc.) fisici (morfologia, clima, ecc.) dei suoli per praticare particolari colture per poi definire l'attitudine alla produzione. Oltre ai parametri chimici e fisici del suolo, incidono sulla classificazione dei suoli altri fattori come l'altimetria, colture diffuse e tipiche di un territorio, suoli degradati da inquinamento o dalla poca conoscenza e capacità degli operatori agricoli.

In base a questa metodologia di classificazione dei suoli, vengono individuate 8 classi con livelli crescenti di limitazione. Le prime 4 classi comprendono i suoli arabili, mentre le restanti 4 classi riguardano i terreni non coltivabili quindi non arabili.

Il territorio oggetto di studio presenta un'elevata eterogeneità della capacità d'uso dei suoli; in particolare, la classe attribuita ai terreni individuati nella presente indagine è così riportata:

- **Classe II** "suoli con moderate limitazioni che riducono la produttività delle colture quali la scarsa profondità, pietrosità eccessiva a tratti anche superficiale, con drenaggio interno rapido";

CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	23 di 50

- **Classe III** “suoli con severe limitazioni e con rischi rilevanti per l’erosione, pendenze da moderati a forti, profondità modesta; sono necessarie pratiche speciali per proteggere il suolo dall’erosione; moderata scelta delle colture”;
- **Classe V** “suoli che presentano limitazioni ineliminabili non dovute a fenomeni di erosione e che ne riducono il loro uso alla forestazione, alla produzione di foraggi, al pascolo o al mantenimento dell’ambiente naturale (ad esempio, suoli molto pietrosi, suoli delle aree golenali)”

2.3 Uso del suolo - Corine Land Cover

L’iniziativa Corine Land Cover (CLC), nata a livello europeo, ha lo scopo di rilevare e monitorare le caratteristiche di copertura e uso del territorio, per verificarne i cambiamenti e fornire gli elementi informativi a supporto dei processi decisionali a livello comunicatorio, nazionale e locale e per verificare l’efficacia delle politiche ambientali. Questo strumento risulta utile nella pianificazione di un territorio, nell’ottica di formulare strategie di gestione e pianificazione sostenibile del territorio a servizio della politica comunitaria, stato, regioni e comuni delle politiche ambientali. La prima strutturazione del progetto (CLC) risale al 1985 per dotare l’Unione Europea, gli Stati membri di informazioni territoriali omogenee sullo stato dell’ambiente. I prodotti del CLC sono basati sulla fotointerpretazione di immagini satellitari realizzata dai team nazionali degli Stati membri seguendo una metodologia e una nomenclatura standard composta da 44 classi.

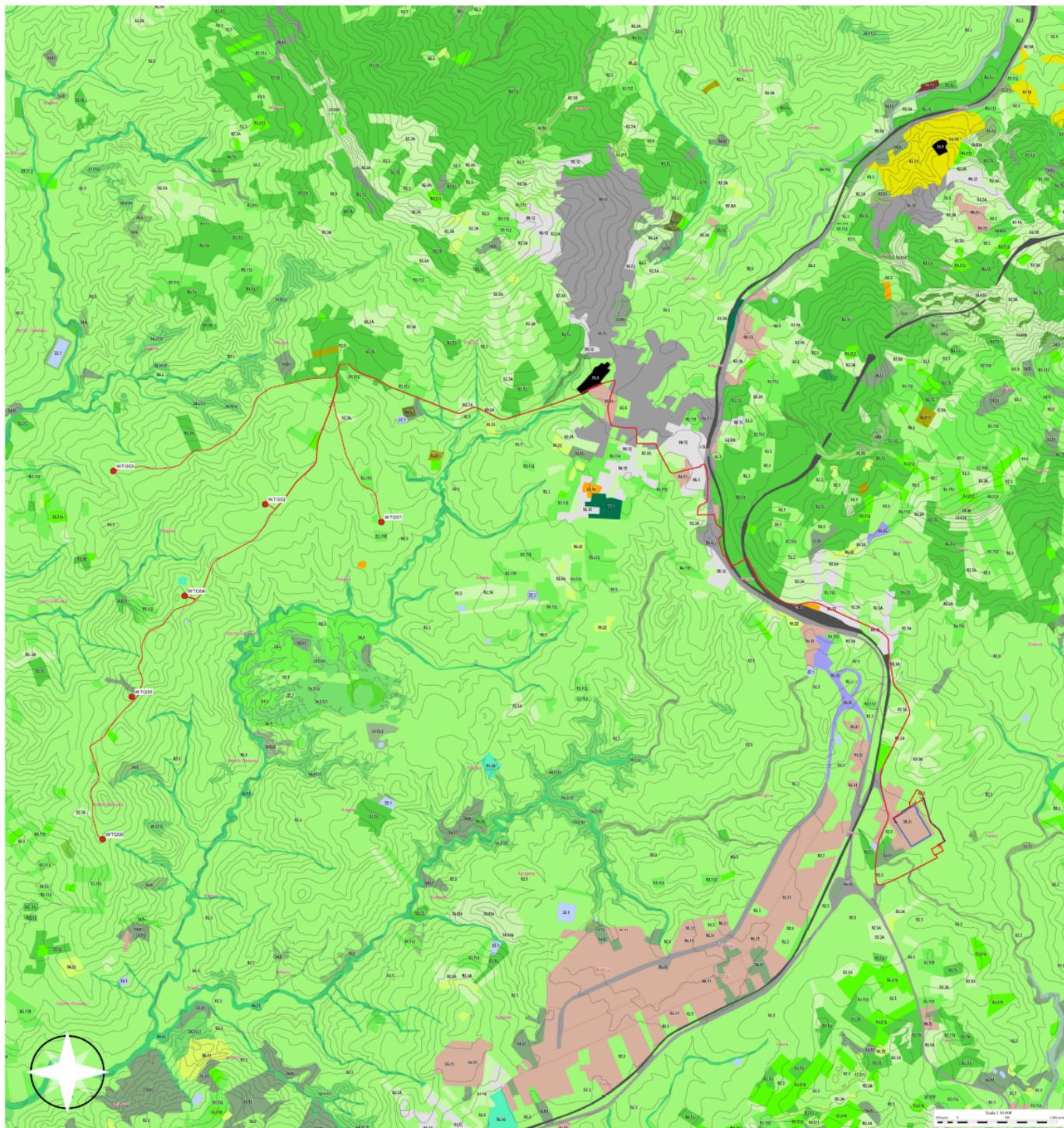
In base a quanto emerso nello studio dell’uso del suolo, basato sul Corine Land Cover (IV livello), e dai sopralluoghi effettuati in campo, all’interno del comprensorio in cui ricade l’area di impianto risultano essere presenti le seguenti tipologie:

ID CLC	NOME CLASSE
1111	Zone residenziali a tessuto compatto e denso
1112	Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado
1122	Borghi e fabbricati rurali
121	Insedimenti industriali, artigianali, commerciali e spazi annessi
1221	Linee ferroviarie e spazi associati
1222	Viabilità stradale e sue pertinenze

CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	24 di 50

132	Aree ruderali e discariche
133	Cantieri
142	Aree ricreative e sportive
143	Cimiteri
21121	Seminativi semplici e colture erbacee estensive
21213	Colture orto-floro-vivaistiche (serre)
221	Vigneti
2211	Vigneti consociati (con oliveti, ecc.)
222	Frutteti
223	Oliveti
2311	Incolti
242	Sistemi colturali e particellari complessi (mosaico di appezzamenti agricoli)
31122	Querceti termofili
3116	Boschi e boscaglie ripariali
3211	Praterie aride calcaree
32222	Pruneti
32312	Macchia a lentisco
4211	Comunità erbacee delle paludi salmastre
5122	Laghi artificiali

Di seguito si riporta uno stralcio della carta d'uso del suolo secondo **Corine Land Cover (CLC)** che identifica le superfici interessate dagli aereogeneratori di progetto come "seminativi semplici e colture erbacee estensive".



CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	26 di 50

<ul style="list-style-type: none"> 111 Zone residenziali a tessuto continuo 1111 Zone residenziali a tessuto compatto e denso 1112 Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado 112 Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado 1122 Borghi e fabbricati rurali 121 Insediamenti industriali, artigianali, commerciali e spazi annessi 1221 Linee ferroviarie e spazi associati 1222 Viabilità stradale e sue pertinenze 123 Aree portuali 124 Aree aeroportuali e eliporti 131 Aree estrattive 132 Aree ruderali e discariche 133 Cantieri 141 Aree verdi urbane 1412 1413 142 Aree ricreative e sportive 1421 143 Cimiteri 151 Siti archeologici 21121 Seminativi semplici e colture erbacee estensive 21211 Colture ortive in pieno campo 21213 Colture orto-floro-vivaistiche (serre) 221 Vigneti 2211 Vigneti consociati (con oliveti, ecc.) 222 Frutteti 2225 2226 223 Oliveti 2231 Colture arboree miste con prevalenza di carrubeti e oliveti 2241 Pioppeti 2242 Piantagioni a latifoglie, impianti di arboricoltura (noce e/o rimboschimenti) 2243 Eucalipteti 2311 Incolti 242 Sistemi colturali e particellari complessi (mosaico di appezzamenti agricoli) 3111 Leccete 31111 Boschi e boscaglie a sughera e/o a sclerofille mediterranee 31122 Querceti termofili 31126 Cerrete 3113 Boschi a latifoglie mesofile 31132 Betulieti 31133 Ostrieti 31143 Castagneti 	<ul style="list-style-type: none"> 31154 Faggete 3116 Boschi e boscaglie ripariali 31163 Pioppeti ripariali 31165 Alneti ripariali 3117 Rimboschimenti a latifoglie 312 Boschi di conifere 3121 Boschi a prevalenza di pini mediterranei (pino domestico, pino marittimo) e cipressete 31211 Pinete di pino d'Aleppo 31213 Pinete a pino domestico 31224 Pinete di pino laricio 3125 Rimboschimenti a conifere 321 Aree a pascolo naturale e praterie 3211 Praterie aride calcaree 3212 Pascoli di pertinenza di malga 3214 Praterie mesofile 3221 Arbusteti spinosi montani 3222 Arbusteti termofili 32221 Ginepreti 32222 Pruneti 32231 Ginestreti 3231 Macchia termofila 32312 Macchia a lentisco 32313 Macchia a lentisco e palma nana 3232 Gariga 32322 Macchia bassa a cisto e rosmarino 3311 Vegetazione psammofila 332 Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti 333 Aree con vegetazione rada 3331 41 Zone umide interne 4121 Vegetazione degli ambienti umidi fluviali e lacustri 42 Zone umide costiere 4211 Comunità erbacee delle paludi salmastre 422 Saline ed aree associate 5111 Fiumi 5112 Torrenti e greti alluvionali 5121 Lagnetti e pozze naturali 5122 Lagni artificiali 52 Acque marittime 521 Lagune costiere 522 Estuari 523 Mari e oceani
--	---

Figura 8 Sovrapposizione della posizione delle opere di progetto su "Carta d'uso del suolo secondo Corine Land Cover" con legenda (fonte: www.sitr.regione.sicilia.it)

2.4 Rischio desertificazione

Il fenomeno della desertificazione risulta ormai al centro dell'attenzione a livello globale, date le implicazioni di varia natura che ha comportato nel tempo. Essa è definita come "il processo che porta ad una riduzione irreversibile della capacità del suolo di produrre risorse e servizi a causa di limitazioni climatiche e di attività antropiche" (FAOUNEP-UNESCO, 1979).

Il degrado dei suoli è un fenomeno complesso che ha origini multifattoriali: la perdita di produttività di un suolo è attribuibile ad una serie di processi di origine antropica e non. L'intervento umano in termini di deforestazione, agricoltura intensiva con conseguente salinizzazione delle falde e la contaminazione delle stesse, misto ai cambiamenti climatici, in termini di aumento delle temperature, con la conseguente crescita di aree, ha portato alla riduzione dello strato superficiale del suolo, con la perdita di sostanza organica e della

CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	27 di 50

sua intrinseca capacità produttiva, arrivando così all'estremo grado individuabile nei processi di desertificazione. A livello nazionale il contrasto al degrado del suolo e la protezione della terra dalle minacce causate da cambiamenti climatici e sfruttamento delle risorse naturali rappresentano un obiettivo concretizzato nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza recentemente adottato, con investimenti per centinaia di milioni di euro per la valorizzazione del verde urbano, contenimento del consumo del suolo e ripristino dei suoli utili.

Le azioni di tutela e ripristino del suolo degradato sono integrate con le misure per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici e con quelle per la salvaguardia della biodiversità. Le azioni di lotta alla siccità e alla desertificazione sono anche ricomprese nelle principali pianificazioni settoriali, come quelle per la gestione delle risorse idriche e per l'assetto idrogeologico. Evitare, rallentare e invertire la perdita della produttività delle terre e degli ecosistemi naturali è una azione importante perché aumenta la sicurezza alimentare, aiuta a recuperare la biodiversità e rallenta il cambiamento climatico. Investire in una terra sana come parte della ripresa verde è una decisione economica intelligente per la ripresa economica post-pandemia, non solo perché potrà creare posti di lavoro, ma anche perché potrà contrastare le future crisi causate dai cambiamenti climatici e dalla perdita di biodiversità, oltre che accelerare i progressi per il raggiungimento degli Obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030.

Per la valutazione della vulnerabilità e la sensibilità alla desertificazione nel territorio regionale della Sicilia sono stati condotti diversi studi, al fine di elaborare le carte tematiche regionali. La metodologia utilizzata ha permesso di giungere ad una rappresentazione in scala 1:250.000 della vulnerabilità alla desertificazione del territorio regionale che, alla suddetta scala, restituisce una informazione attendibile, in quanto compatibile e coerente con i dati territoriali utilizzati. La proposta metodologica è basata sulla combinazione di tre differenti indici, ciascuno dei quali riflette specifici aspetti legati al fenomeno della desertificazione:

- le condizioni di aridità;
- le condizioni di siccità;
- la perdita di suolo, in relazione alle sue caratteristiche, al suo uso e all'erosività delle piogge.

I risultati ottenuti, espressi in termini di classi di rischio e percentuali di territorio rivelano che il 7,5% dei territori siciliani è affetto da rischio elevato, il 48,4% da rischio medio-alto, il 38,1% da rischio medio-basso e il restante 6% da rischio basso.

CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	28 di 50

2.4.1 Metodo MEDALUS

Il metodo utilizzato per lo studio delle aree vulnerabili alla desertificazione è stato sviluppato all'interno del progetto dell'Unione Europea MEDALUS (Mediterranean Desertification And Land Use), elaborato da Kosmas et al.1 (1999). Grazie all'ausilio della metodologia MEDALUS, è stata realizzata nel 2011 la carta delle sensibilità alla desertificazione in Sicilia, successivamente approvata con il decreto dell'Assessore Regionale del Territorio e dell'Ambiente n. 53/GAB del 11/04/2011. La metodologia suddetta rappresenta uno standard di riferimento, in quanto risulta essere la più utilizzata per analizzare il rischio della desertificazione. Alla base di tale metodologia vi è una definizione di sensibilità alla desertificazione che è, a sua volta, il risultato di un giudizio di qualità legato a quattro fattori principali, ovvero: suolo, clima, vegetazione e gestione del territorio. Per ogni fattore sono identificate le variabili ritenute più significative. Ogni variabile viene suddivisa in classi di crescente predisposizione al rischio di desertificazione e ad ogni classe viene assegnato un peso o punteggio espresso in una scala omogenea, generalmente compresa fra 1 (predisposizione più bassa) e 2 (predisposizione più alta). La Carta della Sensibilità alla Desertificazione, elaborata secondo la procedura MEDALUS, è una base informativa strategica per conoscere l'incidenza delle diverse criticità di un territorio. Al pari di altre importanti carte di pianificazione, come la Carta Natura (APAT, 2004), la Carta di Sensibilità alla Desertificazione aiuta a definire scelte operative nell'ambito delle attività produttive a forte impatto sulle risorse naturali tali da compromettere la capacità portante dei sistemi naturali.

Le aree sensibili alla desertificazione (ESAs) vengono individuate e mappate mediante quattro indici chiave per la stima della capacità del suolo a resistere a processi di degrado. Gli indici definiscono la Qualità del Suolo (Soil Quality Index - SQI), la Qualità del Clima (Climate Quality Index - CQI), la Qualità della Vegetazione (Vegetation Quality Index - VQI) e la Qualità della Gestione del Territorio (Management Quality Index - MQI) (KOSMAS & al., 1999 a). Nello specifico:

- 1) **Indice di Qualità del Suolo (SQI, Soil Quality Index):** Prende in considerazione le caratteristiche del terreno, come il substrato geologico, la tessitura, la pietrosità, lo strato di suolo utile per lo sviluppo delle piante, il drenaggio e la pendenza.
- 2) **Indice di Qualità del Clima (CQL Climate Quality Index):** Considera il cumulato medio climatico di precipitazione, l'aridità e l'esposizione dei versanti.

CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	29 di 50

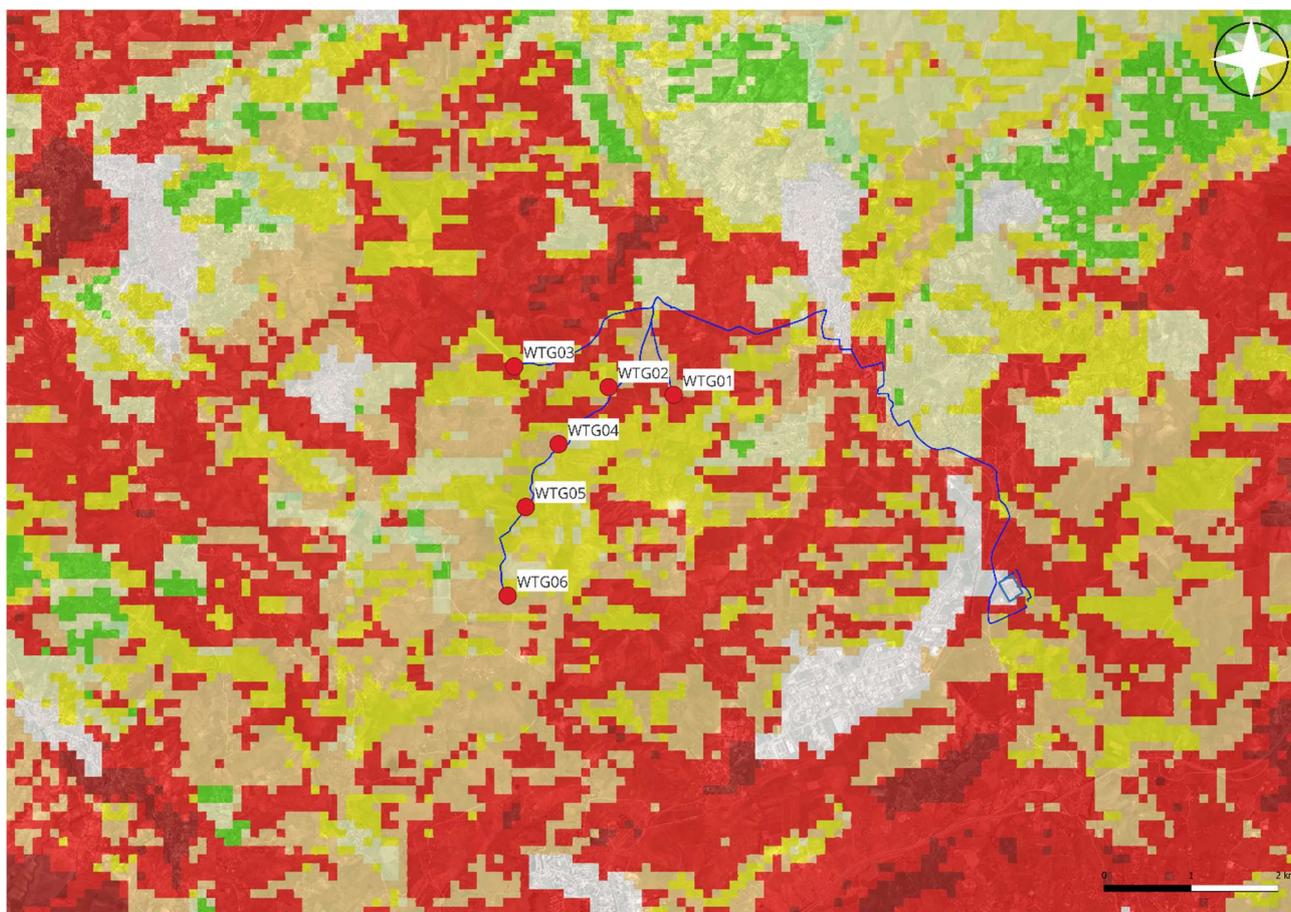
3) Indice di Qualità della Vegetazione (VQI Vegetation Quality Index): Gli indicatori presi in considerazione sono il rischio d'incendio, la protezione dall'erosione, la resistenza alla siccità e la copertura del terreno da parte della vegetazione.

4) Indice di Qualità di Gestione del Territorio (MQI, Management Quality Index):

Si prendono in considerazione l'intensità d'uso del suolo e le politiche di protezione dell'ambiente adottate. Dalla combinazione dei quattro indici di qualità, ciascuno individua tre classi di qualità (elevata, media e bassa), attraverso la seguente formula $ESAI = (SQI * CQI * VQI * MQI)$ si ricava un indice di sensibilità che viene distinto in 4 classi di ESAs:

- a) ESAs critiche (articolata in 3 sottoclassi): aree già altamente degradate tramite il cattivo uso del terreno, rappresentando una minaccia all'ambiente delle aree circostanti;
- b) ESAs fragili (articolata in 3 sottoclassi): aree dove qualsiasi cambiamento del delicato equilibrio delle attività naturali o umane molto probabilmente porterà alla desertificazione;
- c) ESAs potenziali: aree minacciate dalla desertificazione se soggette ad un significativo cambiamento climatico.
- d) ESAs non affette.

Il MEDALUS, con la classificazione finale dell'indice ESAi, di fatto adotta delle Soglie, ossia limiti oltre i quali le pressioni non possono essere assorbite dall'ambiente senza che questo venga danneggiato e le risorse naturali che lo compongono depauperate. Il MEDALUS consente di calcolare il grado di sensibilità alla desertificazione di ogni unità elementare di territorio considerato con un valore riconducibile ad una delle 8 classi di sensibilità previste che vanno dalla condizione migliore (non minacciato) alla peggiore (critico 3) e consegue che, per un'area oggetto di indagine, il metodo stima quali ambiti del territorio e con quale estensione (in ha, Km²) si manifesta il fenomeno.



CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	31 di 50

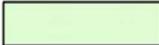
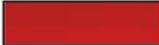
	Non affetto
	Potenziale
	Fragile 1
	Fragile 2
	Fragile 3
	Critico 1
	Critico 2
	Critico 3

Figura 9 Sovrapposizione del layout di progetto su carta delle aree soggette a desertificazione

Come è possibile osservare dalla **figura n. 9**, le superfici di installazione delle turbine eoliche di progetto presentano un indice di sensibilità alla desertificazione (ESAs) che rientra nelle classi “Fragile” e “Critico” ed in particolare “Fragile 3” e “Critico 1”.

Per la descrizione della suddetta classe si rimanda alla descrizione fornita da Kosmas et al., (1999), che definiscono le aree indicate come:

- **Fragile** come “Aree limite, in cui qualsiasi alterazione degli equilibri tra risorse ambientali e attività umane può portare alla progressiva desertificazione del territorio. Ad esempio, il prolungarsi delle condizioni di siccità può portare alla riduzione della copertura vegetale e a successivi fenomeni di erosione”.
- **Critiche** come “Aree altamente degradate, caratterizzate da ingenti perdite di materiale sedimentario e in cui i fenomeni di erosione sono evidenti”.

Dall’analisi del territorio oggetto di intervento si evince la presenza di numerose aree con un indice di sensibilità alla desertificazione variabile tra fragile e critico, che corrispondono alle superfici destinate alla coltivazione di seminativi, in particolare specie cerealicole, e superfici incolte sulla quale insistono habitat quali praterie aride mediterranee e steppe xerofile. L’uso del suolo prevalente dell’area oggetto di studio è infatti il seminativo semplice in area non irrigua, in cui le tecniche colturali adottate hanno comportato, soprattutto in passato, un eccessivo sfruttamento del suolo con conseguente depauperamento di sostanza organica e quindi di fertilità.

CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	32 di 50

3 DESCRIZIONE DEL SITO DI INTERVENTO

Le opere di progetto ricadono nei territori comunali di Aragona e Joppolo Giancaxio, in provincia di Agrigento, come già evidenziato nell'inquadramento territoriale (vedi **paragrafo 1**).

Le aree di impianto presentano un assetto morfologico di tipo collinare, in linea con il resto del comprensorio, con quote variabili tra i 270 e i 300 m s.l.m. Le unità litologiche presenti sono caratterizzate da una forte componente plastica (argille, argille sabbiose e marne) che ha favorito la formazione di rilievi con pendenze dolci e regolari, salvo per le aree caratterizzate da litotipi più resistenti alla degradazione meteorica come le arenarie.

Gli appezzamenti si presentano di forma irregolare, con pendenze tali da consentire la completa meccanizzazione delle principali operazioni colturali e sono attualmente coltivati a seminativo per la produzione di cereali con prevalenza di grano duro, avena ed orzo, in rotazione con la fava, il favino da granella e il cece.

Le superfici limitrofe alla realizzazione degli aerogeneratori di progetto sono coltivate principalmente a seminativo, fatta eccezione per piccole superfici destinate ad impianti di ulivo, principalmente in prossimità delle aree di impianto della Turbina WTG01 e WTG06, in cui gli esemplari presenti sono allevati attraverso l'impiego di forme in volume quali il vaso, secondo metodi di produzione tradizionali, talvolta consociati con alcuni esemplari di mandorlo.

In prossimità della turbina WTG02 è presente un vigneto di nuovo impianto allevato a parete.



Figura 10 Documentazione fotografica – WTG01



Figura 11 Documentazione fotografica – WTG02



Figura 12 Documentazione fotografica – WTG03



Figura 13 Documentazione fotografica – WTG04



Figura 14 Documentazione fotografica – WTG05



Figura 15 Documentazione fotografica – WTG06

Sull'appezzamento è stata rilevata la presenza di manufatti agricoli o fabbricati in genere.

3.1 Inquadramento catastale

L’impianto eolico di progetto è situato tra i Comuni di Aragona (AG), Joppolo Giancaxio (AG) e Favara (AG) e si costituisce di n. 6 aerogeneratori, denominati rispettivamente con il prefisso “WTG”. Gli aerogeneratori di progetto hanno potenza nominale pari a 7.2 MW per una potenza complessiva di 43.2 MW, con altezza al mozzo 119 m e diametro di rotore di 162 m.

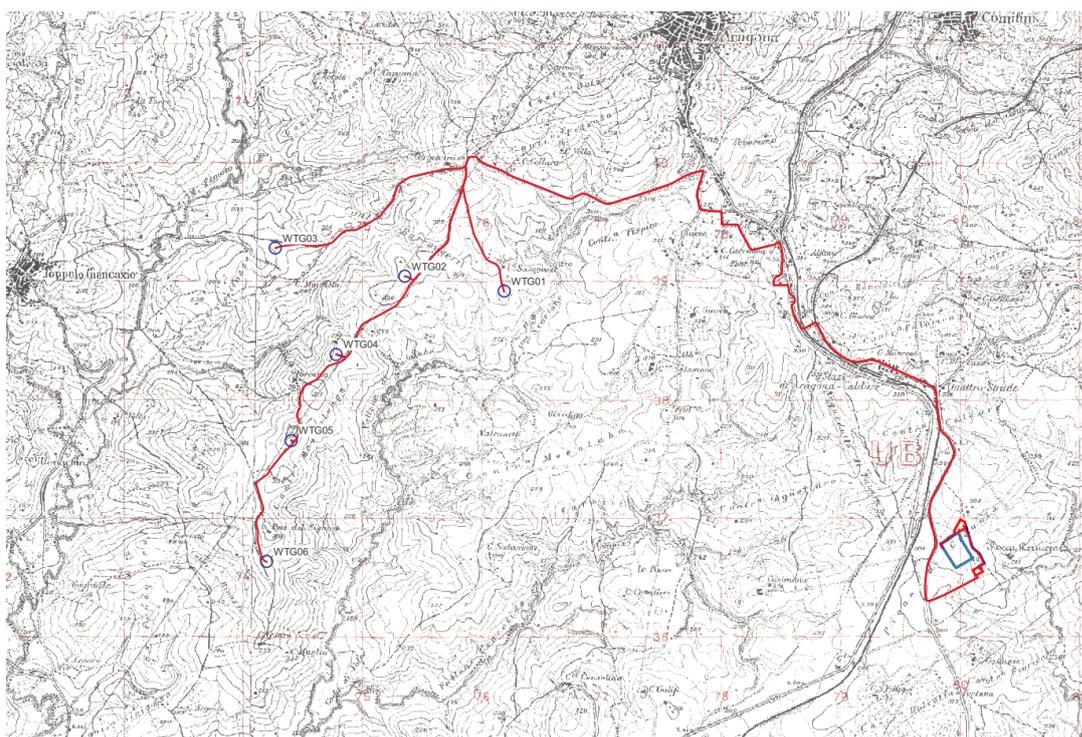


Figura 16 - Inquadramento generale degli aerogeneratori ed opere connesse su IGM 1:25.000

Si riportano di seguito le coordinate degli aerogeneratori nei vari sistemi di riferimento.

Tabella 1 - Tabella che descrive le caratteristiche e le coordinate degli aerogeneratori di progetto

ID WTG	LONGITUDINE	LATITUDINE	EST	NORD
WTG01	13.600729°	37.387004°	376129	4138724
WTG02	13.591324°	37.388047°	375298	4138852
WTG03	13.579046°	37.390054°	374214	4139091
WTG04	13.584942°	37.382031°	374723	4138193
WTG05	13.580808°	37.375438°	374346	4137467
WTG06	13.578633°	37.366173°	374138	4136442

CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	37 di 50

Per quanto concerne l'inquadramento su base catastale, le particelle interessate dalle opere di progetto sono riportate nella tabella seguente.

Tabella 2 - Riferimenti catastali degli aerogeneratori di progetto

ID WTG	IDENTIFICAZIONE CATASTALE
WTG01	ARAGONA (AG) Foglio: 68 Particella: 34
WTG02	ARAGONA (AG) Foglio: 72 Particella: 163
WTG03	ARAGONA (AG) Foglio: 66 Particella: 49
WTG04	ARAGONA (AG) Foglio: 71 Particella: 124
WTG05	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 11 Particella: 67
WTG06	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 14 Particella: 7

L'elenco completo delle particelle interessate dalle opere e delle relative fasce di asservimento è riportato negli elaborati dal codice "EO.ARG01.PD.L.05/06 - Piano particellare di asservimento di esproprio grafico e descrittivo" allegati al progetto.

3.2 Caratterizzazione del comparto agricolo e delle produzioni agricole di pregio dell'area

Le aree di impianto ricadono nei territori comunali di Aragona e Joppolo Giancaxio entrambi in provincia di Agrigento, la cui classificazione delle aree rurali secondo l'Atlante Rurale Nazionale effettuata sulla base del metodo di classificazione proposto dal Piano Strategico Nazionale (Psn), è definita come **aree rurali intermedie**.

L'incidenza della popolazione occupata nel settore agricolo al 2011 si attesta al 6,7% della forza lavoro comunale per il comune di Aragona e 7,2% per Joppolo Giancaxio, percentuale inferiore rispetto alla media provinciale che si attesta all'11%.

L'uso del suolo prevalente del territorio oggetto di studio è a destinazione agricola e forestale, mentre sono presenti in minor parte insediamenti urbani ed extraurbani, tra cui i vicini centri urbani di Aragona e Joppolo Giancaxio e l'area industriale Aragona-Favara. L'eterogeneità dei fattori ambientali del territorio ed in

particolare delle situazioni pedologiche, morfologiche, altimetriche, la frammentazione e la polverizzazione delle aziende agricole, determina di fatto una variabilità consistente delle colture e della vegetazione che ha portato alla formazione di appezzamenti frammentati e irregolari. La parte settentrionale del territorio è caratterizzata da una morfologia sub montana, in cui si inseriscono colture arboree, impianti forestali e superfici adibite a pascoli. Scendendo verso la fascia costiera, invece, sono maggiormente presenti le superfici investite a seminativo a carattere estensivo.

L'analisi del comparto agricolo, compresa la relativa ripartizione delle superfici coltivate, è stata effettuata attraverso la consultazione dei dati emersi dall'ultimo censimento dell'agricoltura disponibile al momento della realizzazione del presente studio. Si riporta, nella tabella a seguire quanto emerso dall'analisi del 6° Censimento dell'Agricoltura (fonte: Istat).

Tabella 3 Utilizzazione del terreno per ubicazione delle unità agricole (6° Censimento dell'Agricoltura, Istat).

→ Utilizzazione dei terreni dell'unità agricola	superficie totale (sat)	
	superficie agricola utilizzata (sau)	
Aragona	4 596.11	4 369.05
Joppolo Giancaxio	1 209.07	1 130.73

superficie agricola utilizzata (sau)				
seminativi	vite	coltivazioni legnose agrarie, escluso vite	orti familiari	prati permanenti e pascoli
3 252	38.53	970.97	9.69	97.86
969.55	5.26	149.41	4.38	2.13

arboricoltura da legno annessa ad aziende agricole	boschi annessi ad aziende agricole	superficie agricola non utilizzata e altra superficie
5.09	20.17	201.8
4.5	..	73.84

L'utilizzazione dei terreni nel comune di Aragona è principalmente destinata alla coltivazione dei seminativi, che ricoprono il 74,43% della SAU, in minor parte alla coltivazione legnose agrarie 22,2%, mentre per Joppolo Giancaxio i seminativi ricoprono l'80% della SAU e le legnose agrarie solo il 12%.

Per quanto concerne il comparto zootecnico la maggior parte degli allevamenti ricade nel territorio comunale di Aragona, in cui sono stati censiti 1.331 tra ovini e caprini e 6.400 avicoli. Sono presenti allevamenti stanziali, tuttavia la forma di allevamento più diffusa è di tipo semibrado, ubicati in gran parte sui pendii meno acclivi.

I seminativi sono coltivati prevalentemente per la produzione di cereali, a prevalenza di grano duro, coltura praticata in asciutto in contesti aridi tipica del latifondo dell'entroterra siciliano. La coltivazione di cereali risulta tra le attività agricole più diffuse nel territorio ed è distribuito omogeneamente su tutto il territorio

CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	39 di 50

comunale, soprattutto nelle contrade Joppolesi, Vocali, Montefamoso, Cinti, Manicalunga, Cacici, Cipolluzze Mandre, Firriato, Fantucchio, Siniazza, Borsellino e Realturco. Qui la composizione granulometrica prevalente è di tipo argilloso, discretamente fertile e presenta buoni livelli di micro e macro-elementi, ma risulta scarsa in humus e azoto e pertanto non consente l'implementazione di colture più redditizie quali possono essere frutteti specializzati, vigneti ecc. La granicoltura possiede carattere estensivo e si sostiene, attualmente, grazie all'integrazione comunitaria. Le varietà coltivate sono principalmente Simeto, Duilio, Ciccio, Valbelice e Arcangelo. La resa per ettaro oscilla dai 15 ai 25 quintali in relazione alla cultivar, all'andamento climatico stagionale, al tipo di terreno, all'altitudine e alla tecnica adottata.

Gli avvicendamenti colturali praticati nel territorio prevedono la coltivazione di sulla, impiegata come foraggio per l'alimentazione zootecnica, insieme ad altre specie quali trifoglio alessandrino, trifoglio incarnato, trifoglio squarroso, trigonella, veccia e con leguminose da granella come la fava, la favetta, il favino e il cece.

Nelle zone collinari più interne sono presenti anche i seminativi arborati in cui si inseriscono principalmente piante di olivo e/o mandorlo, talvolta anche pistacchio, vite e carrubo.

Per quanto concerne i frutteti, la coltivazione del mandorlo è la più frequente sul territorio, seguita da piccole superfici destinate al pistacchio ed al carrubo. I mandorleti, presenti dalla zona costiera fino a circa 400 m s.l.m., sono coltivati con sestri irregolari e piante disetanee.

Gli impianti di olivo sono distribuiti a macchia di leopardo in entrambi i territori comunali di Aragona e Joppolo Giancaxio, sebbene siano maggiormente rappresentati nella fascia costiera e sui rilievi collinari dove si riscontrano oliveti tradizionali costituiti da piante disetanee e spesso secolari, allevati a vaso, con sestri irregolari e con un'impalcatura sufficientemente alta da consentire la meccanizzazione delle operazioni colturali. Spesso l'olivo è consociato al mandorlo e/o al pistacchio. Negli ultimi anni l'olivicoltura è stata implementata sia dal punto di vista delle superfici investite, sia grazie all'introduzione di nuove tecniche di coltivazione quali ad esempio il restringimento del sesto e l'adozione di nuove forme di allevamento. I moderni sestri d'impianto hanno permesso incrementi produttivi legati alla riduzione del fenomeno dell'alternanza produttiva, ma anche, ove possibile all'impiego di irrigazioni di soccorso e più razionali tecniche di coltivazione. L'introduzione delle nuove tecniche ha portato al raggiungimento di livelli produttivi di 25-30 q.li per ettaro con rese medie del 20/25% per quintale. La raccolta delle olive viene effettuata principalmente a mano, grazie all'ausilio di attrezzi agevolatori. Il panorama varietale è costituito prevalentemente dalla 'Biancolilla', dalla 'Nocellara del Belice', dalla 'Carolea', dalla 'Coratina', dall'Ogliarola', dalla 'Passulunara' e dalla 'Cerasuola'.

CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	40 di 50

Per quanto concerne le produzioni a denominazione, le aree di impianto ricadono nelle aree di produzione del “Pecorino Siciliano” D.O.P., dell’olio extravergine di oliva “Sicilia I.G.P.” e dell’uva da tavola “Canicattì IGP”, “Pistacchio di Raffadali D.O.P.”. Per quanto concerne le produzioni enologiche, invece, rientra nella perimetrazione dei seguenti vini: “Sicilia” D.O.C. e “Terre Siciliane” I.G.T.

Da quanto si evince dalla consultazione degli elaborati cartografici e dalla carta d’uso del suolo, nonché dalle foto scattate durante i sopralluoghi effettuati in campo (**figure da n. 9 a 14**), l’ubicazione degli aerogeneratori di progetto avverrà su appezzamenti attualmente coltivati a seminativo per la produzione di cereali, mentre il cavidotto interrato seguirà principalmente la viabilità stradale già esistente, salvo brevi attraversamenti dei campi investiti a seminativo, pertanto: non à alcuna modifica alle produzioni agricole di particolare pregio o che danno origine a prodotti a denominazione, in quanto nelle aree di impianto non sono presenti colture di pregio.

4 INTERFERENZE TRA LE OPERE E LE ATTIVITA’ AGRICOLE

La valutazione delle possibili interferenze è stata effettuata attraverso la consultazione della bibliografia attualmente disponibile ed in particolare, degli studi pluriennali condotti da Eugene S. Takle, professore di agronomia e scienze geologiche e atmosferiche della Iowa State University (Daniel A. Rajewski, Eugene S. Takle, John H. Prueger, Russell K. Doorenbos, 2016, Toward understanding the physical link between turbines and microclimate impacts from in situ measurements in a large wind farm).

Attraverso alcuni monitoraggi pluriennali, Takle e il suo team sono stati in grado di misurare i principali parametri anemometrici e meteorologici (velocità, direzione del vento, temperatura, umidità ecc.), installando una rete di torri anemometriche e postazioni meteorologiche in prossimità di parchi eolici; questi hanno consentito la descrizione delle condizioni generate dalle turbine in prossimità delle coltivazioni agricole. Dall’elaborazione dei dati raccolti si evince che l’esercizio degli aerogeneratori determinerebbe al suolo ed in particolare in prossimità delle colture la diminuzione della temperatura di circa mezzo grado durante il giorno e l’aumento di mezzo grado durante la notte. La rotazione dei grandi aerogeneratori comporta una miscelazione dell’aria a differenti altezze nei bassi strati atmosferici, nell’ambito fino a 100 m ed oltre dal piano di campagna, producendo diversi effetti benefici a favore delle colture, come la riduzione della formazione di funghi nocivi e muffe sulle colture, grazie al contributo fornito nei confronti dell’evaporazione dell’acqua presente sulla superficie fogliare, ma anche un miglioramento dell’attività fotosintetica, grazie alla maggiore disponibilità di CO₂ per le colture.

CODICE	EOARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	41 di 50

Gli aerogeneratori saranno ubicati esclusivamente su superfici agricole, destinate alla coltivazione di seminativi; da quanto emerge dagli studi su citati, è possibile affermare che la presenza delle turbine eoliche comporterà quindi alcuni benefici al suolo ed alle coltivazioni agricole praticate in prossimità dei parchi, grazie appunto alla turbolenza atmosferica indotta dalla rotazione delle stesse, pertanto si evince che le coltivazioni praticate in prossimità del parco eolico non subiranno un impatto negativo.

4.1 Interferenze per la costruzione delle piazzole

Per consentire il montaggio dell'aerogeneratore è prevista, laddove gli spazi lo consentano, la realizzazione in modalità *partial storage* di una piazzola di montaggio di superficie pari a circa 2400 m² (dimensioni 60mx40m) con adiacente piazzola di stoccaggio di superficie pari a circa 2000 m² (dimensioni 80mx25m). Inoltre, per ogni torre, è prevista la realizzazione delle opere temporanee per il montaggio del braccio gru, costituite da piazzole ausiliare dove si posizioneranno le gru di supporto e una pista lungo la quale verrà montato il braccio della gru principale.

Le piazzole di stoccaggio e le aree per il montaggio gru in fase di cantiere saranno costituiti da terreno battuto e livellato, mentre a impianto ultimato saranno completamente restituiti ai precedenti usi agricoli.

La realizzazione della piazzola di montaggio, ove è previsto l'appoggio della gru principale, verrà realizzata secondo le seguenti fasi:

- asportazione di un primo strato di terreno dello spessore di circa 50 cm che rappresenta l'asportazione dello strato di terreno vegetale;
- asportazione dello strato inferiore di terreno fino al raggiungimento della quota del piano di posa della massicciata stradale;
- qualora la quota di terreno scoticato sia ad una quota inferiore a quella del piano di posa della massicciata stradale, si prevede la realizzazione di un rilevato con materiale proveniente da cave di prestito o con materiale di risulta del cantiere;
- compattazione del piano di posa della massicciata;
- posa di eventuale geotessuto e/o geogriglia da valutare in base alle caratteristiche geomeccaniche dei terreni;
- realizzazione dello strato di fondazione o massicciata di tipo stradale, costituito da misto granulare di pezzatura fino a 15 cm, che dovrà essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di circa 40 cm;

CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	42 di 50

- realizzazione dello strato di finitura: costituisce lo strato a diretto contatto con le ruote dei veicoli, al di sopra dello strato di base deve essere messo in opera uno strato di finitura per uno spessore finito di circa 10 cm, che si distingue dallo strato di base in quanto caratterizzato da una pezzatura con diametro massimo di 3 cm.

Una procedura simile verrà seguita anche per la realizzazione delle piazzoline ausiliari. Al termine dei lavori la piazzola di montaggio verrà mantenuta anche per la gestione dell'impianto mentre le piazzoline montaggio gru verranno totalmente dismesse e le aree verranno restituite ai precedenti usi agricoli.

In analogia con quanto avviene all'estero non sarà realizzata nessuna opera di recinzione delle piazzole degli aerogeneratori, né dell'intera area d'impianto. Ciò è possibile in quanto gli accessi alle torri degli aerogeneratori e alla cabina di raccolta sono adeguatamente protetti contro eventuali intromissioni di personale non addetto.

Le piazzole provvisorie di cantiere per la posa in opera degli aerogeneratori occuperanno complessivamente un'area di **14.400 m²**, mentre l'area complessivamente occupata dalle piazzole definitive sarà pari a **12.000 m²**. La tipologia di fondazione adottata comunque assicurerà la possibilità di conseguire un agevole ripristino geomorfologico e vegetazionale dei luoghi in particolare l'intera struttura di fondazioni sarà completamente interrata e ricoperta di terreno vegetale dello spessore non inferiore a 1,00 metro in modo da permettere il ripristino delle coltivazioni agricole in essere nel territorio. La tipologia di fondazione adottata comunque assicurerà la possibilità di conseguire un agevole ripristino geomorfologico e vegetazionale dei luoghi. Gli aerogeneratori le relative piazzole saranno ubicati esclusivamente su campi coltivati a seminativi avvicendati.

Di seguito si riportano, per ogni aerogeneratore, le perimetrazioni delle superfici post operam e le perimetrazioni delle aree da rinaturalizzare nella fase di post cantiere (vedi elaborato EO.ARG01.PD.D.05 "Piazzola a regime tipo").

CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	43 di 50

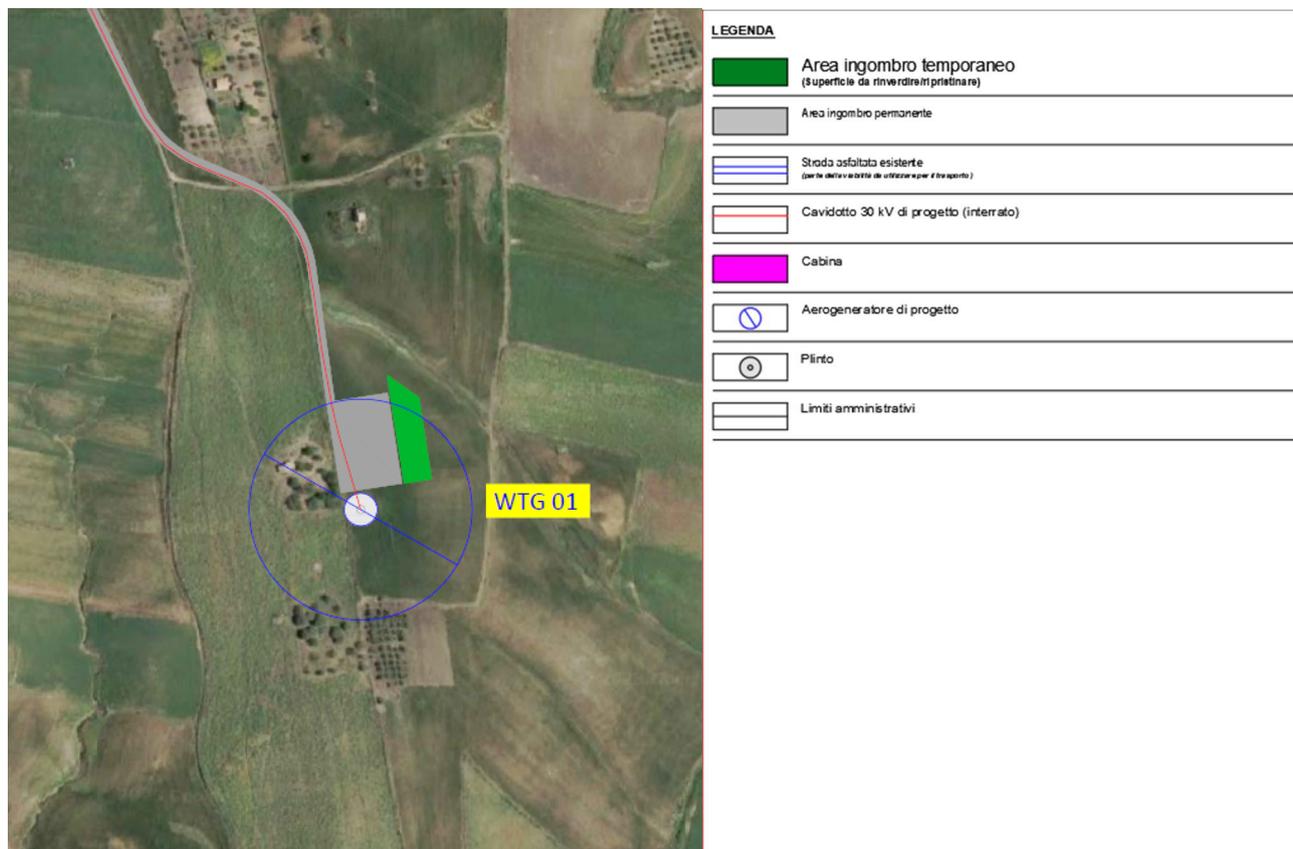


Figura 17 Piazzola a regime D.05 – Aerogeneratore WTG01



Figura 18 Piazzola a regime D.05 – Aerogeneratore WTG02



Figura 19 Piazzola a regime D.05 – Aerogeneratore WTG03



Figura 20 Piazzola a regime D.05 – Aerogeneratore WTG04



Figura 21 Piazzola a regime D.05 – Aerogeneratore WTG05



Figura 22 Piazzola a regime D.05 – Aerogeneratore WTG06

4.2 Interferenze per la realizzazione dei cavidotti interrati

Il **cavidotto interno** al parco eolico garantirà il collegamento tra le turbine di progetto e le cabine d’impianto e segue in gran parte la viabilità stradale.

Le linee elettriche interrato collegano elettricamente l’impianto eolico con la stazione elettrica di trasformazione 30/150 kV per la trasformazione e la consegna dell’energia prodotta alla rete.

La soluzione tecnica minima generale prevede che l’impianto venga collegato in antenna a 150 kV con la stazione elettrica esistente della RTN 220/150kV denominata “Favara”. Il progetto delle opere di rete è stato presentato dal capofila della progettazione al gestore della RTN.

Il cavidotto a 30 kV che interessa il collegamento tra il parco eolico, la cabina di raccolta e la stazione elettrica seguirà le modalità di posa riportate nella norma CEI 11-17. Sarà costituito da cavi unipolari direttamente

CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	49 di 50

interrati (modalità di posa tipo M), ad eccezione degli attraversamenti di opere stradali e/o fluviali richieste dagli enti concessionari, per i quali sarà utilizzata una tipologia di posa che prevede i cavi unipolari in tubo interrato (modalità di posa N). La posa verrà eseguita ad una profondità di 1,2 m.

Il tracciato del cavidotto, che seguirà per la maggior parte quello della viabilità stradale, sarà realizzato come segue:

- scavo a sezione ristretta obbligata (trincea) con dimensioni variabili;
- letto di sabbia di circa 10 cm, per la posa delle linee a 36 kV avvolte ad elica;
- rinfianco e copertura dei cavi a 36 kV con sabbia per almeno 10 cm;
- corda nuda in rame (o in alluminio) per la protezione di terra (avente, come previsto da norma CEI EN 61936-1, una sezione maggiore o uguale di 16 mm² per il rame e 35 mm² nel caso di alluminio), e tubazioni PVC per il contenimento dei cavi di segnale e della fibra ottica, posati direttamente sulla sabbia, all'interno dello scavo;
- riempimento per almeno 20 cm con sabbia;
- inserimento per tutta la lunghezza dello scavo, e in corrispondenza dei cavi, delle tegole protettive in plastica rossa per la protezione e individuazione del cavo stesso;
- nastro in PVC di segnalazione;
- rinterro con materiale proveniente dallo scavo o con materiale inerte.

Al fine di minimizzare gli impatti sul territorio, la posa dei cavi elettrici di collegamento sarà realizzata quasi completamente su viabilità preesistente di competenza comunale e provinciale, ricadendo solo in piccoli tratti all'interno di porzioni di terreno agricolo.

Il cavidotto esterno interseca in alcuni punti lungo il percorso il reticolo idrografico ma anche il tracciato del metanodotto, dell'acquedotto e quello ferroviario, per le quali specifiche si rimanda agli appositi elaborati progettuali.

Per quanto riguarda invece la risoluzione delle interferenze con il reticolo idrografico, nella maggior parte dei casi verranno risolte mediante scavo in trincea del cavidotto con bauletto in calcestruzzo in tubazione inghisata alla profondità di almeno 0,70 m dal piano campagna al lato di monte dell'attraversamento, in singoli casi invece sarà prevista Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) definita a partire dall'individuazione delle fasce di allagamento delle aste principali per un tempo di ritorno di 200 anni della piena indice.

CODICE	EO.ARG01.PD.A.12
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2022
PAGINA	50 di 50

Sulla base delle precedenti considerazioni si evince che non si verificherà ulteriore sottrazione di superficie coltivabile.

5 CONCLUSIONI

In conclusione, sulla base di quanto affermato nel presente studio, l'impianto eolico risulta compatibile con l'uso produttivo agricolo dell'area, in quanto la sottrazione di superficie coltivabile per la realizzazione delle piazzole definitive di 1,4 ha, non comporterà alcuna limitazione per le operazioni colturali necessarie per lo svolgimento delle normali attività agricole; inoltre, la realizzazione del cavidotto esterno sarà effettuata lungo la viabilità preesistente, evitando la sottrazione di ulteriore superficie coltivabile.

La realizzazione delle turbine di progetto non comporterà alcuna modifica alle produzioni agricole di particolare pregio o che danno origine a prodotti a denominazione, in quanto le aree di impianto sono coltivate a seminativo per la produzione di cereali.

Per quanto concerne le caratteristiche pedo-climatiche dell'area, va sottolineato che la presenza delle turbine comporterà la creazione di una fascia climatica favorevole allo sviluppo culturale.

L'alterazione del suolo e del drenaggio superficiale, in seguito alla collocazione delle fondazioni degli aereogeneratori, sarà limitata dalle operazioni di ripristino. Durante la fase cantiere il suolo sarà coinvolto in misura limitata dalle operazioni di scavo e di rinterro.

L'utilizzo delle risorse naturali, in particolare delle acque sarà bassissima, fatta eccezione per l'occupazione limitata del suolo e lo sfruttamento del vento.

La contaminazione del suolo e del sottosuolo risulterà in genere assente o limitata alla fase di cantiere a causa della perdita d'olio da qualche macchinario per i lavori edili.