

SINNER WIND S.r.l.

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DELLA POTENZA DI 59,4 MW_p RICADENTE NEI TERRITORI DI SCANDALE (KR) E SAN MAURO MARCHESATO (KR) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE



Via Degli Arredatori, 8
70026 Modugno (BA) - Italy
www.bfpgroup.net - info@bfpgroup.net
tel. (+39) 0805046361

Azienda con Sistema di Gestione Certificato
UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2015
UNI ISO 45001:2018

Tecnico
dott.agr. Rocco CARELLA

Collaborazioni

Responsabile Commessa
ing. Danilo POMPONIO

ELABORATO	TITOLO	COMMESSA	TIPOLOGIA		
V18	Relazione pedoagronomica	24022	D		
		CODICE ELABORATO			
		DC24022D-V18			
REVISIONE	Tutte le informazioni tecniche contenute nel presente documento sono di proprietà esclusiva della Studio Tecnico BFP S.r.l e non possono essere riprodotte, divulgate o comunque utilizzate senza la sua preventiva autorizzazione scritta. All technical information contained in this document is the exclusive property of Studio Tecnico BFP S.r.l. and may neither be used nor disclosed without its prior written consent. (art. 2575 c.c.)	SOSTITUISCE	SOSTITUITO DA		
00		-	-		
		NOME FILE	PAGINE		
		DC24022D-V18.doc	38 + copertina		
REV	DATA	MODIFICA	Elaborato	Controllato	Approvato
00	28/03/24	Emissione	Carella	Carella	Carella
01					
02					
03					
04					
05					
06					

Relazione pedoagronomica

Realizzazione di un impianto eolico in territorio di
Scandale e San Mauro Marchesato (KR)

Marzo 2024

Dott. For. Rocco Carella



INDICE

1. Introduzione pag. 4
 2. Aspetti climatici e fitoclimatici pag. 7
 3. Aspetti agronomico-colturali dell'area vasta pag. 11
 4. Caratteristiche pedoagronomiche e colturali dell'area d'indagine
pag. 18
 5. Verifica di presenza di alberi monumentali pag. 32
 6. Conclusioni pag. 36
- BIBLIOGRAFIA pag. 38

Indice delle Figure

Figura 1: pag. 4
Figura 2: pag. 5
Figura 3: pag. 5
Figura 4: pag. 7
Figura 5: pag. 8
Figura 6: pag. 11
Figura 7: pag. 12
Figura 8: pag. 13
Figura 9: pag. 15
Figura 10: pag. 16
Figura 11: pag. 18
Figura 12: pag. 19
Figura 13: pag. 19
Figura 14: pag. 20
Figura 15: pag. 21
Figura 16: pag. 22
Figura 17: pag. 25
Figura 18: pag. 27
Figura 19: pag. 27
Figura 20: pag. 28
Figura 21: pag. 29
Figura 22: pag. 30
Figura 23: pag. 30
Figura 24: pag. 32
Figura 25: pag. 34
Figura 26: pag. 34
Figura 27: pag. 35
Figura 28: pag. 35

Indice delle Tabelle

Tabella 1: pag. 6
Tabella 2: pag. 14
Tabella 3: pag. 24

1. Introduzione

Lo studio ha provveduto a caratterizzare in senso pedoagronomico e a descrivere l'utilizzazione colturale di un sito progettuale destinato alla realizzazione di un impianto eolico ubicato nell'entroterra del Crotonese nel distretto noto come Marchesato. L'impianto in esame è composto da 9 aerogeneratori, la cui ubicazione è prevista a cavallo tra i territori di Scandale e San Mauro Marchesato.



Figura 1 – Uno scorcio di un settore del sito progettuale.

Descrizione del progetto

Il parco eolico di progetto sarà ubicato nei comuni di Scandale (KR) e San Mauro Marchesato (KR) a distanza rispettivamente di circa 1,5 km, e 2,2 km dal centro urbano.

L'area di progetto, intesa sia come quella occupata dai 9 aerogeneratori di progetto, con annessi piazzole, e dai cavidotti di interconnessione, interessa il territorio comunale di Scandale (KR) censito al NCT ai fogli di mappa nn. 11, 12 e 16, e il territorio comunale di San Mauro Marchesato (KR) censito al NTC ai fogli 8, 14 e 17; la cabina utente ricade nel territorio comunale di Scandale (KR) censito al NCT al foglio di mappa n. 17.

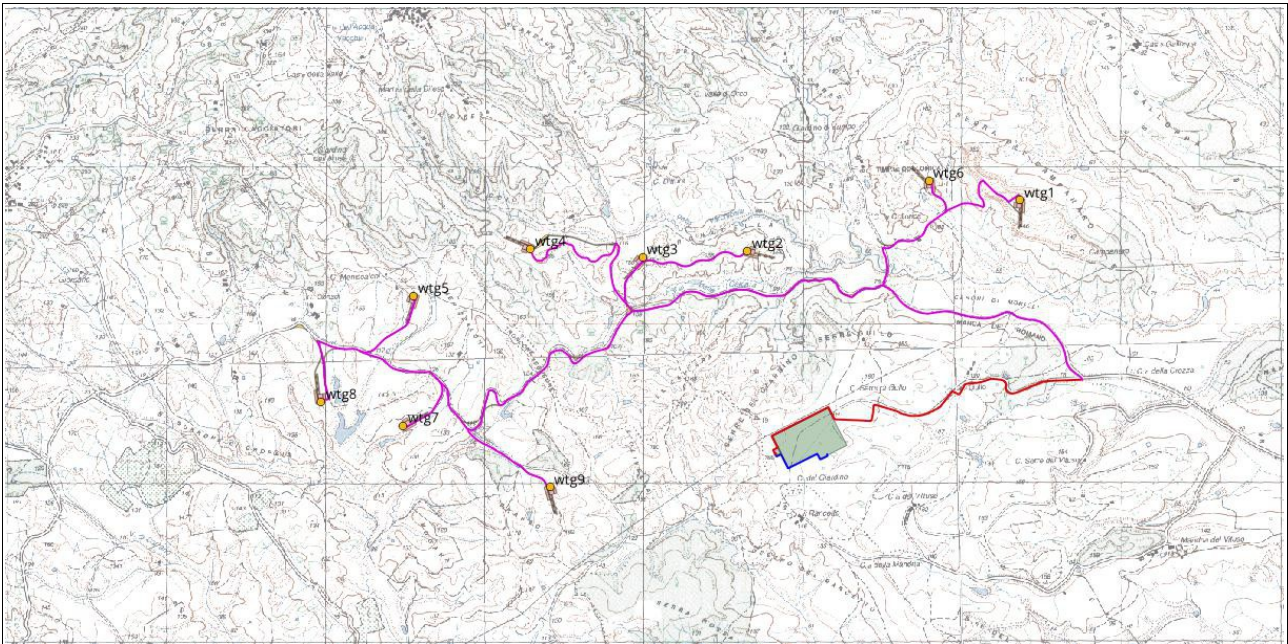


Figura 2 - Ubicazione dell'impianto eolico e delle opere di connessione su mappa IGM.

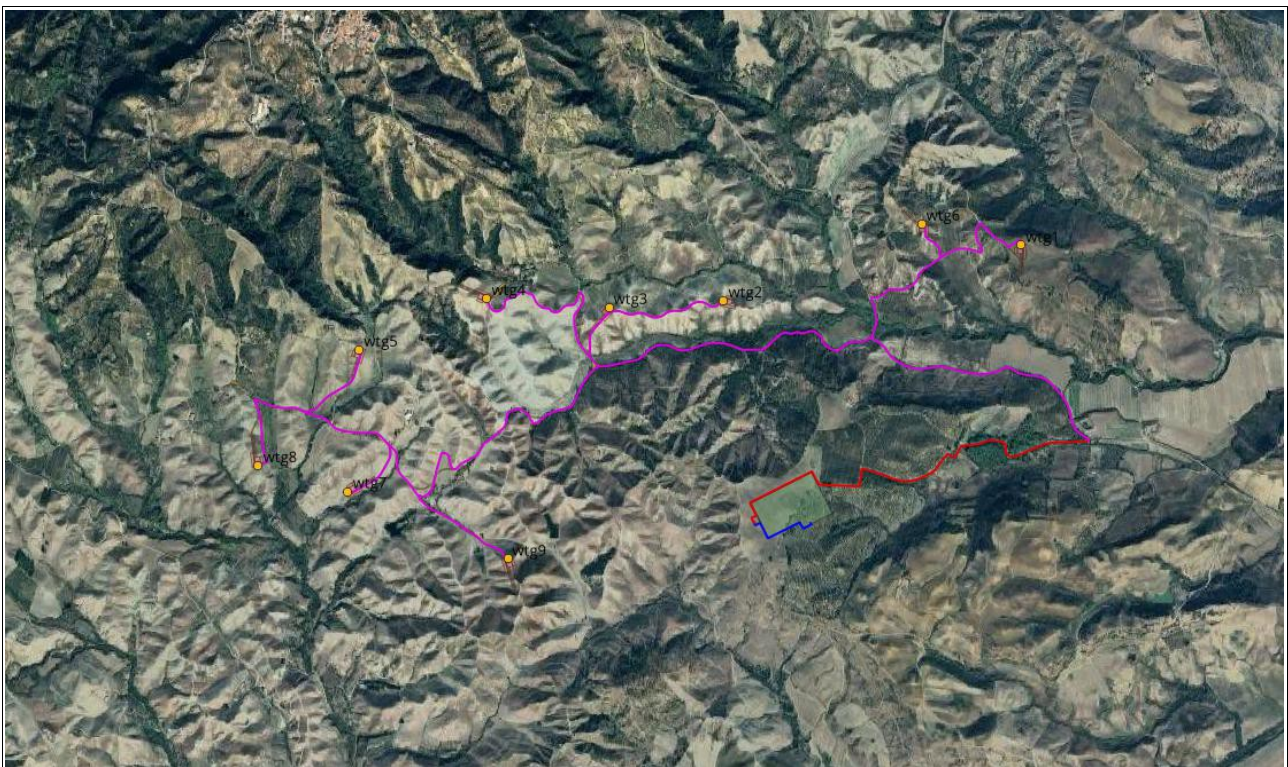


Figura 3 - Ubicazione dell'impianto eolico e delle opere di connessione su ortofoto.

Di seguito, si riporta la tabella riepilogativa in cui sono indicate per ciascun aerogeneratore le relative coordinate (WGS84 – UTM zone 33N) e le particelle catastali, con riferimento al catasto dei terreni dei Comuni di Scandale (KR) e San Mauro Marchesato (KR).

WTG	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS84		COORDINATE PLANIMETRICHE UTM33 WGS 84		DATI CATASTALI		
	LATITUDINE	LONGITUDINE	NORD (Y)	EST (X)	Comune	foglio	p.la
01	39° 6' 26.40"	17° 0' 15.29"	4330600	673296	SCANDALE	16	1
02	39° 6' 19.77"	16° 59' 4.49"	4330358	671600	SCANDALE	12	38
03	39° 6' 16.42"	16° 58' 36.42"	4330240	670928	SCANDALE	12	38
04	39° 6' 18.57"	16° 58' 7.09"	4330291	670222	SCANDALE	11	490
05	39° 6' 9.58"	16° 57' 36.37"	4329998	669490	SAN MAURO MARCHESATO	8	392
06	39° 6' 30.89"	16° 59' 51.74"	4330726	672727	SCANDALE	14	47
07	39° 5' 42.98"	16° 57' 32.84"	4329176	669423	SAN MAURO MARCHESATO	17	44
08	39° 5' 48.30"	16° 57' 11.51"	4329329	668907	SAN MAURO MARCHESATO	17	3-39-41
09	39° 5' 29.78"	16° 58' 10.85"	4328789	670345	SAN MAURO MARCHESATO	17	22-47

Tabella 1 – Coordinate geografiche e catastali dei 9 aerogeneratori in progetto.

Gli aerogeneratori utilizzati saranno ad asse orizzontale, costituiti da un sistema tripala, con generatore di tipo asincrono. Il tipo di aerogeneratore da utilizzare verrà scelto in fase di progettazione esecutiva dell'impianto; le dimensioni previste per l'aerogeneratore tipo sono:

diametro del rotore pari 170 m,

altezza mozzo pari a 135 m,

altezza massima al tip (punta della pala) pari a 220 m.

La soluzione di connessione alla RTN prevede che l'impianto venga collegata in antenna a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica a 380/150/36 kV della RTN da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Belcastro – Scandale".

La connessione in antenna avverrà mediante raccordo in cavo interrato AT tra gli aerogeneratori e il quadro di arrivo all'interno dell'ampliamento della stazione TERNA di nuova realizzazione.

Per il collegamento degli aerogeneratori alla stazione Terna è prevista la realizzazione delle seguenti opere:

Cavidotto AT, composto da 3 linee provenienti ciascuna da un sottocampo del parco eolico, esercito a 36 kV, per il collegamento elettrico degli aerogeneratori con la suddetta stazione. Detti cavidotti saranno installati all'interno di opportuni scavi principalmente lungo la viabilità ordinaria esistente e sulle strade di nuova realizzazione a servizio del parco eolico.

Rete telematica di monitoraggio in fibra ottica per il controllo della rete elettrica e dell'impianto eolico mediante trasmissione dati via modem o satellitare;

Cabina utente ubicata nei pressi del punto di connessione, che raccoglie le linee AT di interconnessione del parco eolico, consentendo poi la trasmissione dell'intera potenza del parco eolico al punto di consegna mediante un raccordo in cavo interrato (36 kV).

La rete elettrica a 36 kV interrata assicurerà il collegamento dei trasformatori di torre degli aerogeneratori alla stazione. Si possono pertanto identificare due sezioni della rete in AT:

La rete di raccolta dell'energia prodotta suddivisa in 3 sottocampi costituiti da linee che collegano i quadri AT delle torri in configurazione entra/esce;

La rete di vettoriamento che collega l'ultimo aerogeneratore del sottocampo alla stazione Terna.

Al campo eolico si accede attraverso la viabilità esistente (strade provinciali, comunali e poderali), mentre l'accesso alle singole turbine avviene mediante strade di nuova realizzazione e/o su strade interpoderali esistenti, che saranno adeguate al trasporto di mezzi eccezionali.

Laddove necessario tali strade saranno adeguate al trasporto delle componenti degli aerogeneratori e saranno anche realizzati opportuni allargamenti degli incroci stradali per consentire la corretta manovra dei trasporti eccezionali. Detti allargamenti saranno rimossi o ridotti, successivamente alla fase di cantiere, costituendo delle aree di "occupazione temporanea" necessarie appunto solo nella fase realizzativa.

La sezione stradale avrà larghezza carrabile di 5,00 metri, dette dimensioni sono necessarie per consentire il passaggio dei mezzi di trasporto delle componenti dell'aerogeneratore eolico.

In corrispondenza di ciascun aerogeneratore sarà realizzata una piazzola "di montaggio", necessaria per l'installazione della gru principale e delle macchine operatrici, lo stoccaggio delle sezioni della torre, della navicella e del mozzo, ed "ospitare" l'area di ubicazione della fondazione e l'area di manovra degli automezzi.

Alla fine della fase di cantiere la piazzola di montaggio sarà ridotta e la superficie residua sarà ripristinata e riportato allo stato ante-operam; la piazzola "definitiva" sarà tale da consentire la manutenzione degli aerogeneratori stessi.

La cabina utente, da realizzarsi nei pressi del punto di consegna, è il punto di raccolta dei cavi provenienti dal parco eolico per consentire il trasporto dell'energia prodotta fino al punto di consegna alla rete di trasmissione nazionale e riceve l'energia prodotta dagli aerogeneratori attraverso la rete di raccolta a 36 kV.

All'interno dell'area recintata della cabina utente sarà ubicato un fabbricato suddiviso in vari locali che a seconda dell'utilizzo ospiteranno i quadri AT, gli impianti BT e di controllo, gli apparecchi di misura, i servizi igienici, ecc. Inoltre sarà installata una reattanza shunt per permettere l'eventuale rifasamento delle correnti reattive.

2. Aspetti climatici e fitoclimatici

Il clima dell'area è riferibile al macrobioclima mediterraneo: gli elevati valori di temperatura e la peculiare distribuzione nel corso dell'anno delle precipitazioni, concentrate nel periodo autunno-invernale, ne manifestano la chiara appartenenza.

Per una più dettagliata comprensione del fattore climatico nel territorio considerato, sono stati analizzati i dati di temperatura e piovosità registrati a Santa Severina, stazione da ritenersi rappresentativa per il sito progettuale in quanto posta a soli circa 6 km più a nord-ovest da esso, anche se è da tenere in considerazione una maggiore quota altimetrica di circa 200 m più elevata.

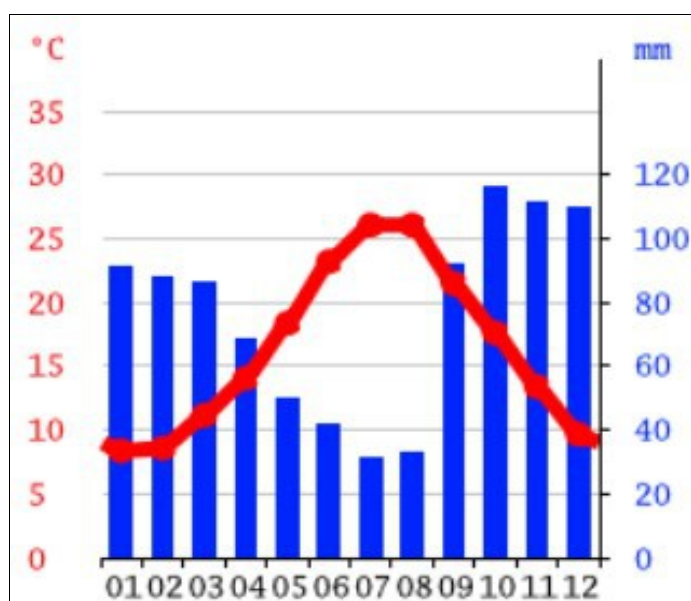


Figura 4 – Climogramma relativo alla stazione di Santa Severina (Kr) (Fonte: www.climate-data.org).

La temperatura media annua è di 16,5° C, decisamente elevata dunque, ancor più se si considera che Santa Severina sorge a oltre 300 m s.m., risultando inoltre già piuttosto distante dalla costa jonica (a circa 17 km nell'entroterra). Le precipitazioni medie annue sono considerevoli, assestandosi sul valore di 918 mm; questo aspetto è condizionato proprio da quanto poc'anzi espresso, ovvero l'ubicazione del centro abitato piuttosto spinta nell'entroterra, e dunque dalla progressiva crescita nei valori medi di piovosità rispetto ai più prossimi versanti litoranei jonici, dove essa si mantiene sui 650 mm. Oltre alla già evidenziata caratteristica distribuzione dei

fenomeni piovosi, degni di nota è la quantità di pioggia che mediamente si registra nei mesi autunnali, con ottobre, novembre e dicembre in grado di superare la ragguardevole soglia di 100 mm di pioggia media mensile.

Per ulteriori approfondimenti si riporta inoltre il diagramma bioclimatico della poco distante, stavolta più a sud rispetto all'area di progetto, stazione di Cutro, che conferma a livello generale i valori prima esposti, a parte la temperatura media annua più elevata, dovuta alla minor quota della stazione di Cutro rispetto a San Severina, e di conseguenza più aderente agli effettivi valori termometrici dell'area di progetto.

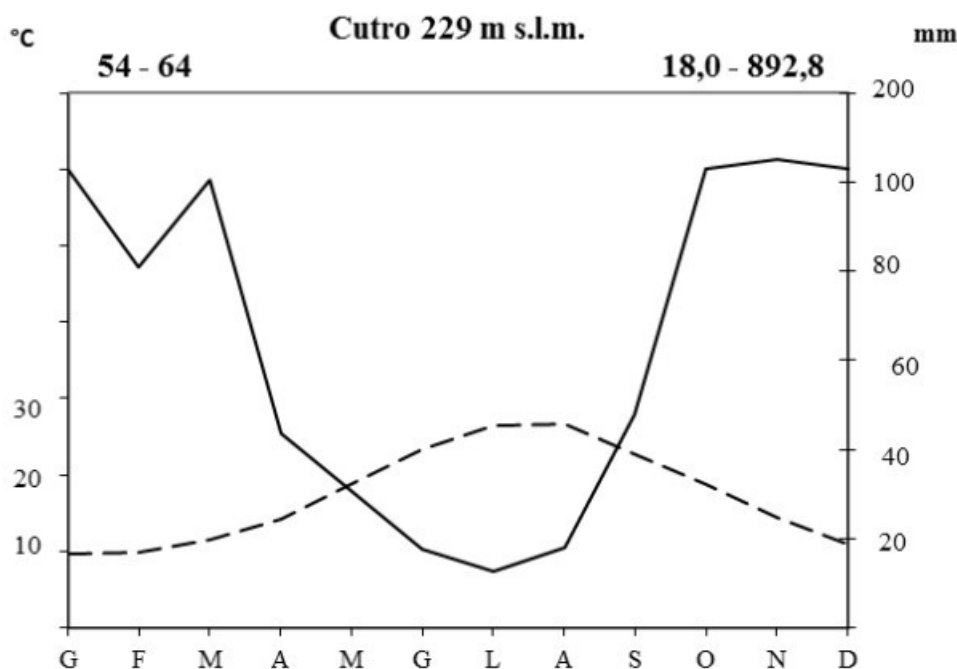


Figura 5 – Diagramma di Bagnouls & Gaussen relativo alla stazione termopluviometrica di Cutro.

Il diagramma esposto consente di evidenziare come in termini bioclimatici, nonostante la spinta termicità dell'area manifestata dalla media annua molto elevata, oltre che dalle medie mensili dei mesi più freddi decisamente molto miti, e di quelle dei mesi più caldi (luglio e agosto) decisamente alte, l'esistenza di un importante apporto idrico fino alla primavera inoltrata (a maggio si registra ancora una piovosità media prossima ai 40 m), determini un periodo di aridità fondamentale limitato ai mesi estivi.

Per la caratterizzazione fitoclimatica del contesto territoriale in oggetto, si è invece fatto riferimento alla classificazione di Pavari, che zonizza le fasce di vegetazione in funzione dell'altitudine evidenziando la variazione negli aspetti vegetazionali al mutare delle caratteristiche bioclimatiche. L'autore distingue differenti fasce fitoclimatiche, e per il territorio considerato quella maggiormente rappresentativa è il *Lauretum – sottozona media e fredda*.

Il *Lauretum – sottozona media e fredda*, si estende fino a 400-500 m di quota nella penisola, mentre nelle due isole maggiori si spinge a quote maggiori sino a valori alto-collinari e sub-montani. L'uso del suolo evidenzia una diffusa sostituzione della vegetazione originaria a favore delle colture agrarie, in particolare olivo (*Olea europaea*) e vite (*Vitis vinifera*). La vegetazione spontanea in tali aree pertanto assume carattere di forte residualità, interessando soprattutto le stazioni proibitive per le normali pratiche agricole (aree di versante, suoli rocciosi, ecc.). Questa è la fascia delle sclerofille sempreverdi, ben attrezzate dal punto di vista morfologico a sopportare estati torride con lunghi periodi siccitosi di deficit nell'evapotraspirazione. Tra le specie più diffuse ritroviamo il leccio (*Quercus ilex*), il lentisco (*Pistacia lentiscus*), l'ilatru comune (*Phillyrea latifolia*), l'alloro (*Laurus nobilis*); quest'ultima specie, sebbene risulti non così diffusa, in quanto localizzata nelle stazioni migliori dal punto di vista ecologico, è considerata dal Pavari la specie rappresentativa di tale fascia fitoclimatica. Man mano che si sale di quota e che ci si spinge nell'entroterra, diventano sempre più evidenti le prime penetrazioni di specie caducifoglie, tra cui la quercia virgiliana (*Quercus virgiliana*), il biancospino (*Crataegus monogyna*), più localmente specie quali l'acero minore (*Acer monspessulanum*). Dal punto di vista fitosociologico questo complesso eterogeneo è riferibile alla classe *Quercetea ilicis*.

3. Aspetti agronomico-colturali dell'area vasta

Il territorio in cui si sviluppa l'area di progetto, e le superfici comunali coinvolte (Scandale e San Mauro Marchesato), sono riferibili al Sistema Locale di Crotona. Si ricorda come i Sistemi Locali individuino comprensori omogenei per aspetti quali la mobilità, la specializzazione produttiva, e che pertanto risultano utili nell'ambito dei Piani di Sviluppo Rurale (PSR), in particolare per produrre le necessarie distinzioni e classificazioni tra i vari territori, utili alla corretta allocazione delle risorse previste dalle misure in cui il PSR si articola.

Nel dettaglio, il Sistema Locale di Crotona, oltre al territorio di **Crotona** include inoltre le superfici comunali di *Belvedere di Spinello*, *Caccuri*, *Casalbona*, *Cerenzia*, *Cutro*, *Isola di Capo Rizzuto*, *Rocca di Neto*, **San Mauro Marchesato**, *Santa Severina*, *Savelli*, **Scandale**, *Strongoli* e *Verzino*.



Figura 6 – In evidenza il territorio interessato dal *Sistema Locale di Crotona* (Dossier Sistema Locale di Crotona).

Nell'ambito della zonizzazione del PSR (periodo 2007-2013), il Sistema Locale considerato è stato annoverato quasi interamente tra le *aree rurali ad agricoltura specializzata*, e solo nelle sue porzioni più spinte verso l'entroterra tra le *aree rurali con problemi di sviluppo*; la raffigurazione di seguito riportata consente di visualizzare quanto appena esposto.

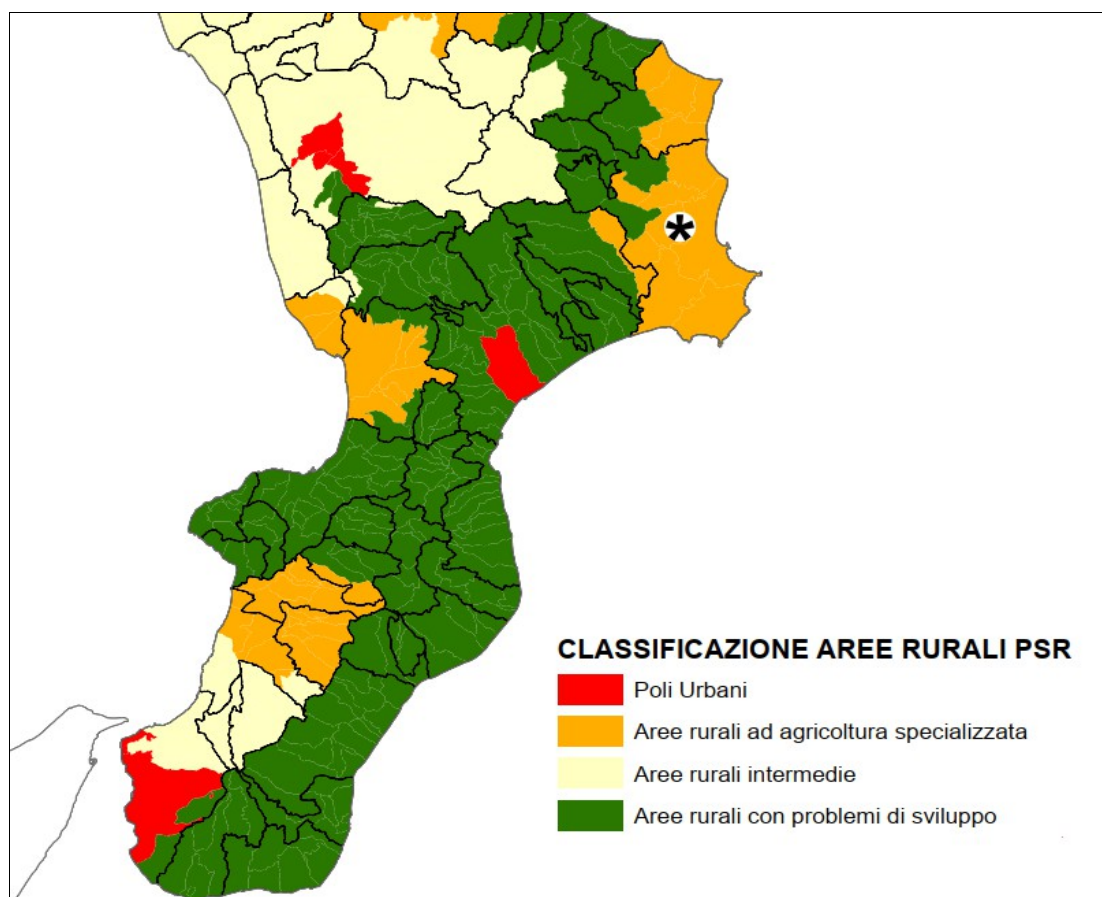


Figura 7 – Zonizzazione nel Sistema Locale di Crotona, in evidenza.

Nella fattispecie, la localizzazione dell'area di progetto, piuttosto spinta nell'entroterra, fa sì che qui si avverta una transizione verso i settori qualificati come *aree rurali con problemi di sviluppo*.

Al fine di avere maggiore dettagli sullo scenario del settore agricolo in area vasta, si è fatto riferimento ai dati e alle tendenze evidenziate dal VI° Censimento ISTAT dell'Agricoltura (2010), nel territorio regionale, con focus su quanto osservato in provincia di Crotona. A livello generale, le tendenze di maggior rilievo per il territorio regionale sono la crescita della dimensione media aziendale rispetto al decennio precedente (a sottolineare la sempre la sempre maggiore difficoltà di permanenza nel mercato per le piccole imprese), la prevalente forma di conduzione diretta, la diffusione delle colture legnose agrarie, in grado di coprire nel complesso il 46% della Superficie Agricola Utilizzata regionale, e la buona percentuale destinata alle colture o all'allevamento biologico, più elevata rispetto alla media italiana. Entrando nel dettaglio di quanto si rileva nel territorio provinciale, si nota come in relazione al primo punto, il Crotonese evidenzi il dato più elevato di SAU media aziendale tra tutte le province calabresi, e anche uno degli incrementi più significativi rispetto ai dati del precedente Censimento del 2000.

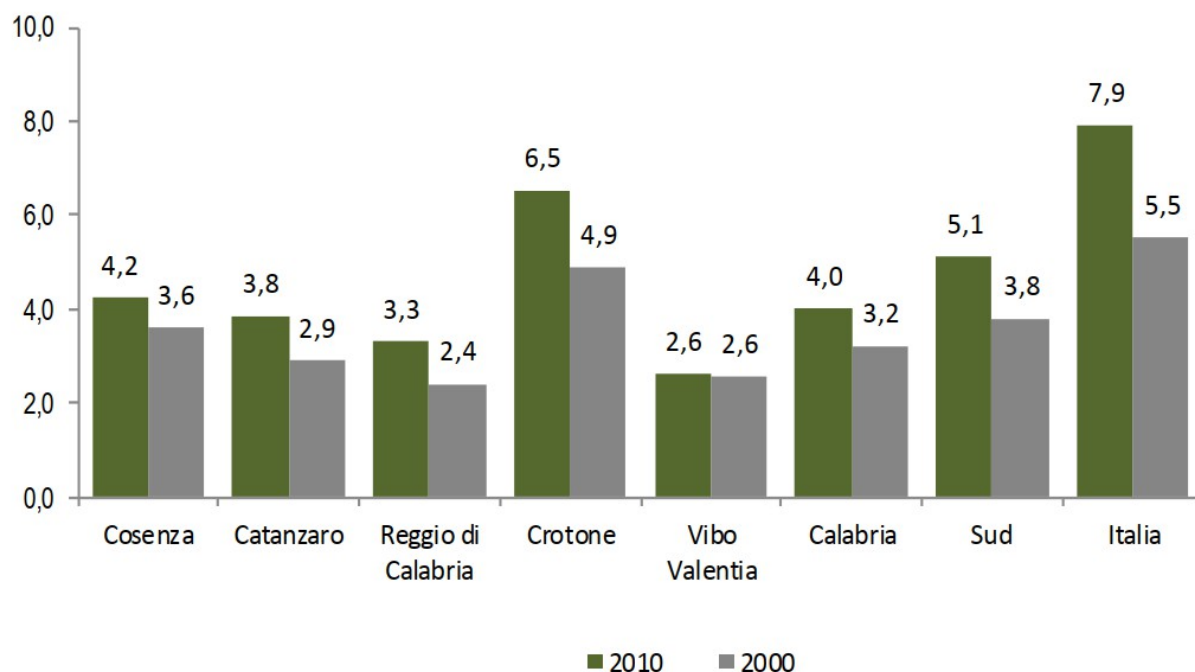


Figura 8 – SAU media aziendale per provincia, e raffronto tra i dati del V° e del VI° Censimento dell'Agricoltura (ISTAT, 2013).

Dalla tabella successiva è possibile apprendere il dato della provincia di Crotone relativo alla Superficie Agricola Utilizzata (SAU) e alla Superficie Agricola Totale (SAT), rispettivamente pari a 95.492 ha e 115.391 ha, a fronte di un numero di aziende impiegate nel settore di 14.659.

AZIENDE, SAU E SAT PER PROVINCIA. Anni 2000 e 2010, valori assoluti e variazioni percentuali									
PROVINCE	2010			2000			Variazioni percentuali 2010/2000		
	Aziende (N.)	SAU (ha)	SAT (ha)	Aziende (N.)	SAU (ha)	SAT (ha)	Aziende	SAU	SAT
Cosenza	50.380	212.967	294.535	63.890	229.763	379.607	-21,1	-7,3	-22,4
Catanzaro	21.411	82.140	100.967	30.049	86.720	130.819	-28,7	-5,3	-22,8
Reggio di Calabria	36.340	119.573	149.290	45.200	108.269	162.764	-19,6	10,4	-8,3
Crotone	14.659	95.492	115.391	17.212	84.012	104.921	-14,8	13,7	10,0
Vibo Valentia	15.000	39.081	46.297	18.040	46.030	63.195	-16,9	-15,1	-26,7
Calabria	137.790	549.253	706.480	174.391	554.794	841.306	-21,0	-1,0	-16,0
Sud	691.281	3.554.349	4.426.635	929.514	3.571.516	4.683.196	-25,6	-0,5	-5,5
Italia	1.620.884	12.856.048	17.081.099	2.396.274	13.181.859	18.766.895	-32,4	-2,5	-9,0

Tabella 2 – Numero di aziende, SAU, SAT e variazioni percentuali tra il 2000 e il 2010, per le differenti province calabresi (ISTAT, 2013).

Si rileva inoltre il dato della contrazione aziendale nel territorio provinciale, che pur raggiungendo livelli importanti (circa -15%), appare decisamente meno allarmante che in altre province calabresi; importante invece è la crescita registrata nel decennio considerato della SAT (10%) e soprattutto della SAU (13,7%), dato in controtendenza con quanto rilevato nel resto del territorio regionale.

Prima di analizzare nello specifico la concreta distribuzione della SAU tra le varie principali tipologie colturali nel Crotonese, dato utile per l'individuazione delle colture maggiormente rappresentative nell'area vasta del sito progettuale, si riportano approfondimenti relativi alla Superficie Agricola Utilizzata regionale e alle principali variazioni registrate nel decennio 2000-2010.

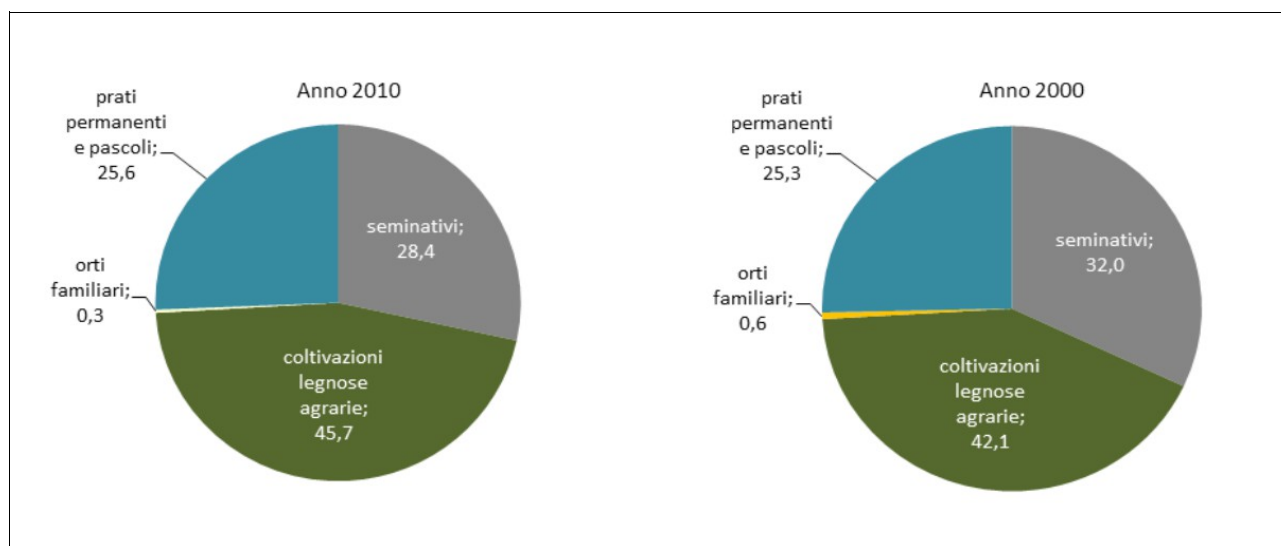


Figura 9 – Raffronto delle principali utilizzazioni della SAU regionale, tra i dati del V° e del VI° Censimento dell'Agricoltura (ISTAT, 2013).

Se le colture legnose agrarie rimangono nel periodo di analisi la tipologia colturale che maggiormente incide nella SAU regionale, esse non solo confermano i precedenti valori ma evidenziano anche un sensibile incremento dal V° al VI° Censimento dell'Agricoltura. Un ulteriore dato degno di nota è quello dei seminativi, passati dal 32% della SAU nel 2000 al 28,4% del 2010, segnando dunque una riduzione sensibile dunque, molto più marcata (tre volte maggiore in termine percentuali) rispetto al lieve calo osservato invece a livello nazionale. La superficie destinata al pascolo nel decennio considerato invece è rimasta quasi invariata, tendenza confermata dal dato relativo nazionale.

La tabella successiva mostrata l'effettiva ripartizione della SAU e anche il relativo dato aziendale, nella provincia di Crotone.

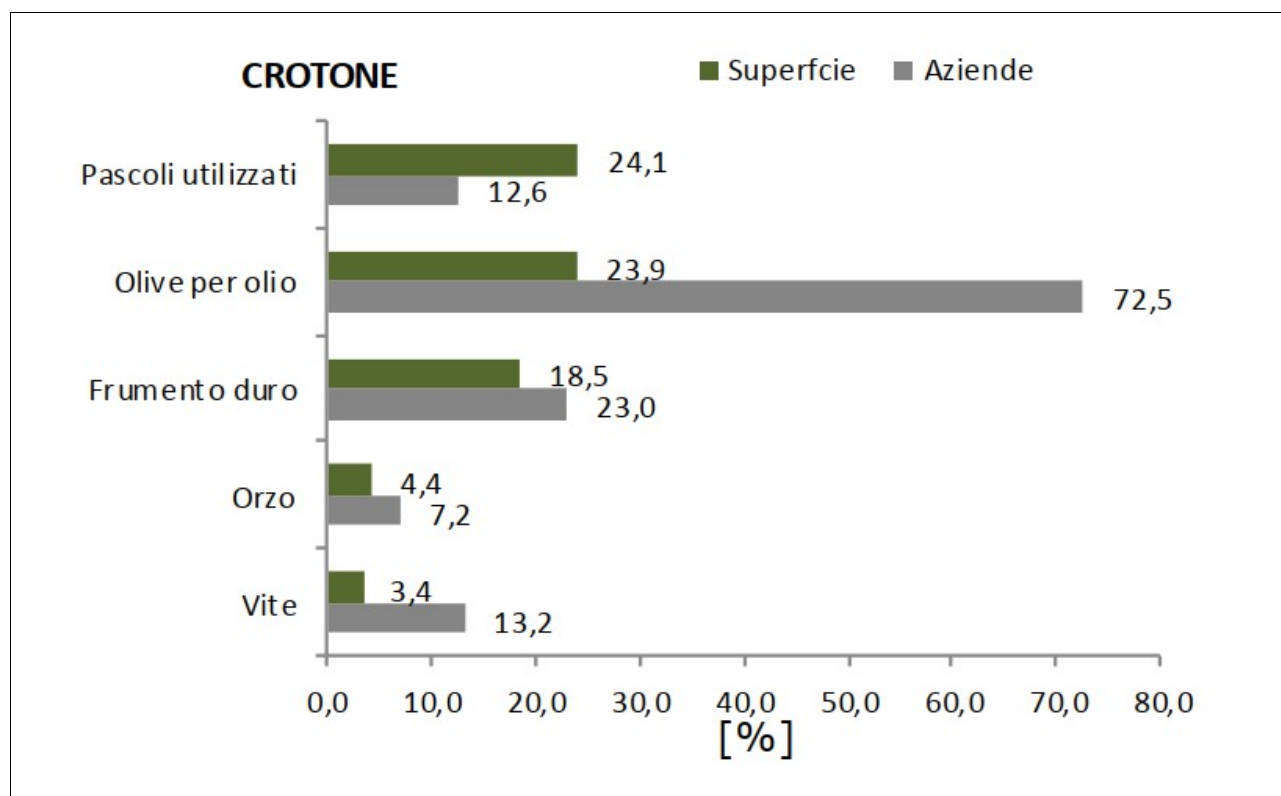


Figura 10 – Ripartizione della Superficie Agricola Utilizzata nel territorio provinciale di Crotonese, dati del Censimento dell'Agricoltura del 2010 (ISTAT, 2013).

Dalla rappresentazione emerge come le voci che maggiormente vanno ad incidere sulla SAU provinciale sono, con valori molto simili tra loro, i pascoli naturali e magri (24,1% della SAU), l'olivicoltura da olio (24%), e la cerealicoltura, soprattutto con il frumento duro (18,5%), ma anche con la non trascurabile quota destinata all'orzo (4,4%). La viticoltura appare piuttosto localizzata e corrisponde al 3,2% della Superficie Agricola Utilizzata del territorio provinciale.

Importante però sottolineare alcuni peculiari aspetti del settore primario nel Crotonese, per gran parte del suo territorio uno dei pochi distretti regionali in grado di produrre un'agricoltura specializzata. Va evidenziato ad esempio come, in merito al dato prima mostrato relativo all'incremento della percentuale della SAU regionale destinata alle colture legnose agrarie (in controtendenza rispetto al dato nazionale che ha segnato una lieve contrazione), esso sia determinato soprattutto da quanto registrato in due province calabresi, Reggio Calabria, e ancor più proprio la provincia di Crotonese, che ha segnato un importante +16,6% nella superficie investita a colture legnose tra il 2000 e il 2010; il resto delle province calabresi sono apparse in linea con la generale tendenza nazionale. Per quanto concerne invece i prati-pascoli, pur essendo vero che la superficie non ha subito variazioni significative nel decennio considerato a livello regionale, così come accaduto nel territorio nazionale, è doveroso puntualizzare come alla stabilità nella superficie

investita non si accompagni una simile tendenza nel dato relativo al numero di aziende coinvolte nel settore. Il dato nazionale delle aziende del settore tra il 2000 e il 2010 si è infatti quasi dimezzato (quindi comportando un quasi raddoppio della SAU media aziendale), e in Calabria la riduzione ugualmente molto importante, anche se un po' inferiore e pari al 30%. Anche in questo, caso la provincia di Crotone si è distinta dalle altre province calabresi, segnando infatti la contrazione percentuale più bassa nel numero di aziende con prati-pascoli (-8%). Infine, relativamente al comparto dei seminativi, che come in precedenza descritto ha subito una evidente contrazione nella SAU, ma anche nel dato del numero di aziende coinvolte nel settore a livello regionale, anche in questo caso la provincia di Crotone si è distinta, registrando la minore flessione tra tutte le province calabresi, sia in termini di superficie (- 6%), che di numero di aziende.

4. Caratteristiche pedoagronomiche e colturali dell'area d'indagine

La prevista area d'ingombro del parco eolico interessa soprattutto il settore sud-occidentale del territorio comunale di Scandale, sviluppandosi anche nel limitrofo territorio di San Mauro Marchesato. Nel dettaglio, l'area di progetto si rileva circa 1,5 km più a sud del centro di abitato di Scandale, circa 2,25 km più a ovest dall'abitato di San Mauro Marchesato, e piuttosto vicino (circa 2,5 km verso sud-est) risulta anche Papanice; più distante invece l'abitato di Cutro che si osserva a circa 6,5 km in direzione sud.

L'area di progetto si rinviene dunque nell'entroterra, in particolare nel suo punto meno distante in linea d'aria, a circa 8,5 km dalla costa jonica; l'area vasta di riferimento trova i suoi limiti naturali in due tra i più importanti corsi d'acqua calabrese, il Neto che scorre circa 6,5 km più a nord, e il Tacina, il cui corso si osserva invece circa 7 km in direzione ovest. Piccoli rii, riferibili essenzialmente al torrente *Vallone Santa Domenica*, interessano anche l'area di progetto; il breve corso d'acqua indicato qualche km più a valle del sito progettuale, si congiungerà con Vallone Mezzaricotta, per quindi sfociare nello Jonio lungo il litorale nord di Crotona.

Nell'area di progetto le quote altimetriche oscillano tra 80 e 160 m s.m., e l'ambiente è tipicamente basso-collinare con morfologia però diffusamente ondulata nonostante l'altimetria contenuta, a parte alcuni pianori che si rilevano lungo il reticolo idrografico minore che la attraversa.



Figura 11 - In evidenza l'ubicazione prevista per le opere previste (9 aerogeneratori, cavidotto e sottostazione elettrica di servizio) su Google Earth.



Figura 12 - Sullo sfondo vegetazione ripariale forestale lungo Vallone Santa Domenica nel settore orientale della prevista area d'intervento.

Dal punto di vista geologico, l'area in esame si colloca nel *Bacino di Crotona*, ubicato nel settore nord-orientale del territorio regionale lungo il litorale jonico. Esso si caratterizza per una prevalenza di rocce di natura sedimentaria, rappresentando un'area di massima deposizione; il periodo del processo di sedimentazione va dal Medio Miocene (*Serravalliano*) al Pleistocene. La subsidenza ha determinato l'accumulo progressivo di sedimenti nel Bacino di Crotona; l'area si caratterizza inoltre per la presenza di idrocarburi e di importanti giacimenti di salgemma.

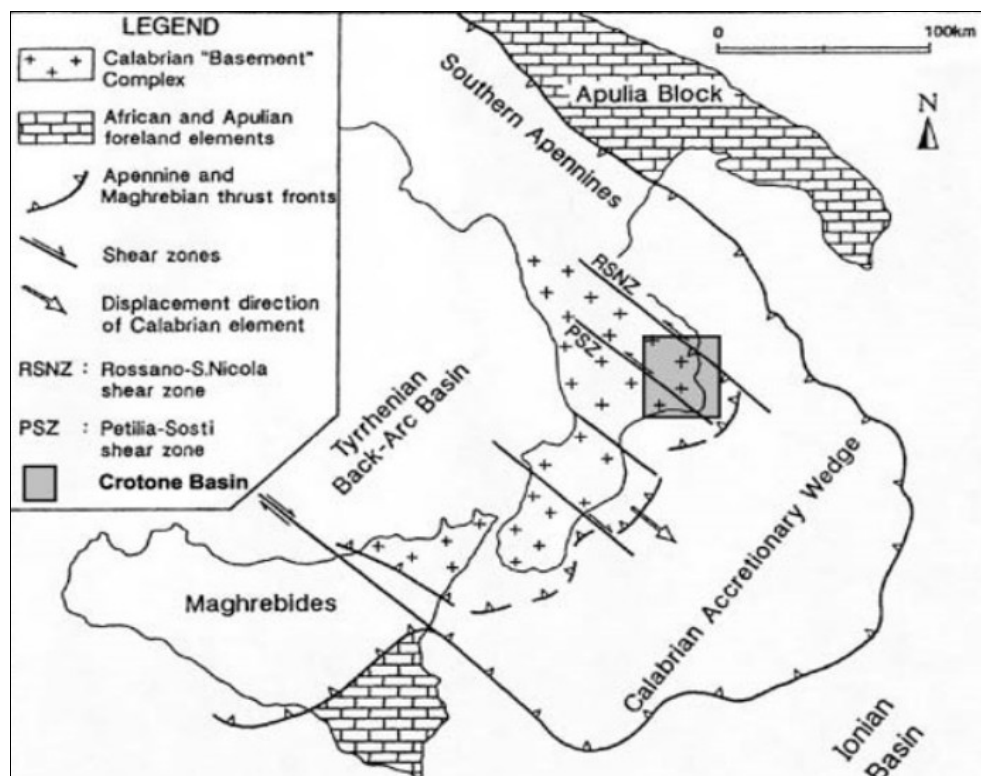


Figura 13 - Schema geologico semplificato dell'Arco Calabro, in evidenza il Bacino di Crotona (Fonte: Massari *et al.*, 2002; Zecchin *et al.* 2003).

In termini pedologici invece, l'area vasta del sito progettuale è riferibile essenzialmente alla provincia pedologica denominata *Ambiente collinare del versante jonico* (sub-regione 6), pur notandosi penetrazioni della provincia pedologica *Pianura costiera e fascia litorale sul versante jonico* (sub-regione 4), in particolare lungo le principali valli fluviali presenti.

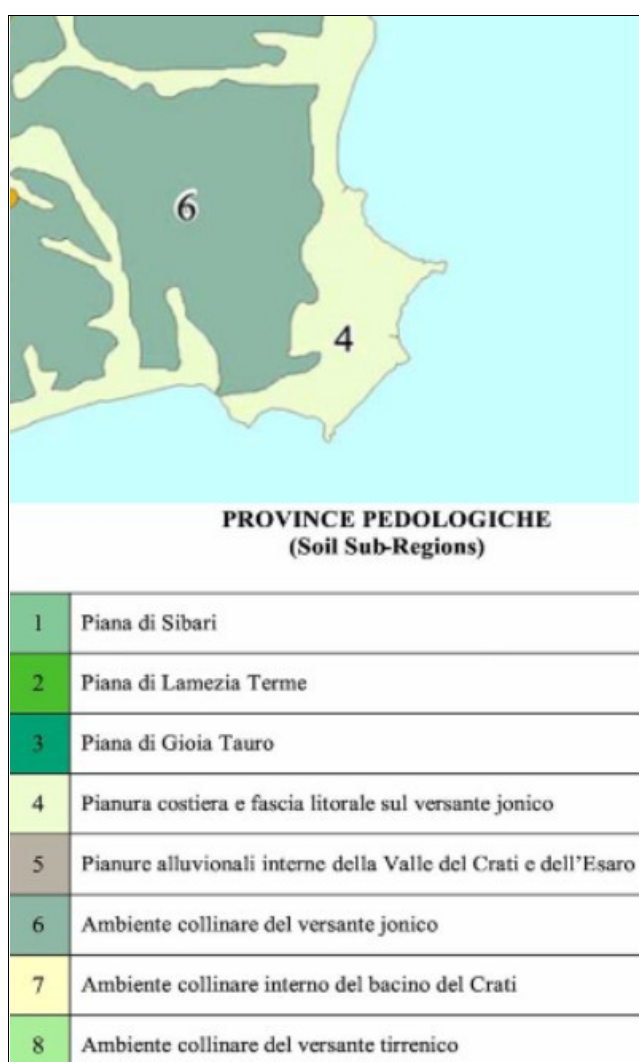


Figura 14 – Stralcio della mappa delle province pedologiche relativo all'area vasta (Fonte: Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura, 2003).

Per approfondimenti sulla pedologia del territorio si è fatto riferimento a quanto prodotto in modo approfondito a livello regionale dall'ASSA, con lo specifico strato informativo denominato *Carta dei Suoli della Calabria in scala 1:250.000 WGS 84 UTM Fuso 33*; nell'ordine sono di seguito

raffigurati un dettaglio relativo al territorio di Scandale e successivamente uno all'area interessata dal sito progettuale e circondario.

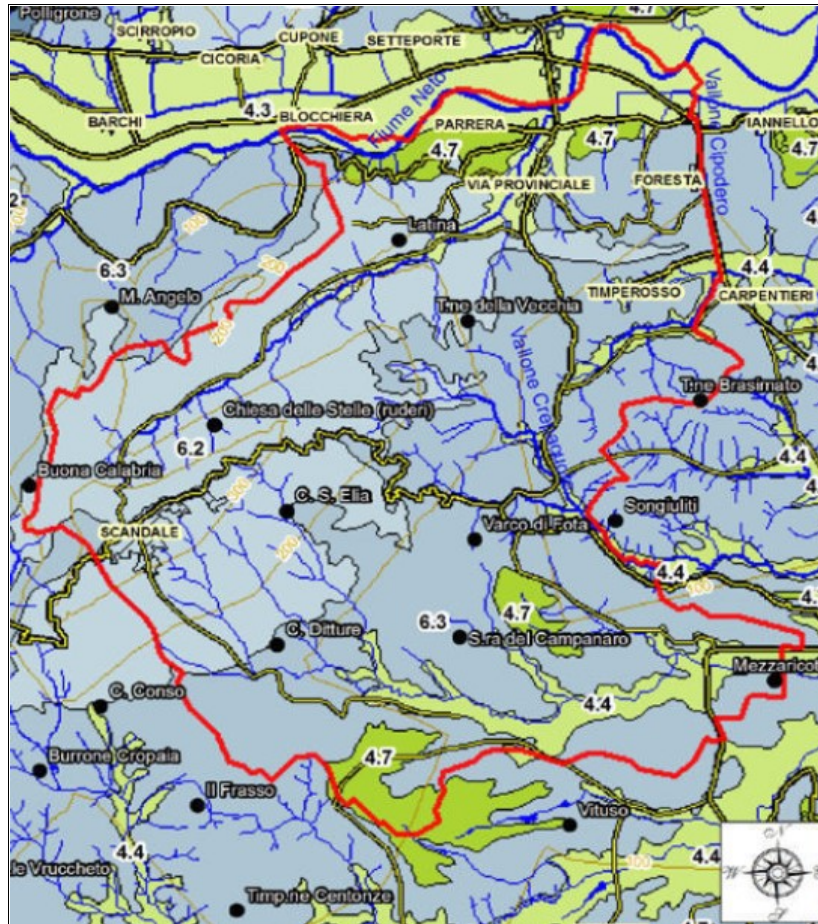


Figura 15 - Stralcio della mappa dei suoli relativa all'area vasta del sito di progetto
(Fonte: http://93.51.147.138:900/Catsuoli250k/COMUNI_SUOLI/Comuni_Suoli_KR.htm)

condiziona negativamente la fertilità e che li rende inclini alla salinità (difficoltà di dilavamento dei sali solubili). I suoli del secondo sottosistema, sono generalmente distribuiti parallelamente alla linea di costa spingendosi sino a quote massime di 100 m s.m., originatisi su sedimenti di origine continentale (terrazzi antichi). Trattasi soprattutto di *Typic haploxeralfs*, suoli con profilo differenziato che evidenziano un tipico orizzonte argilloso, generalmente profondi, generalmente ben drenati, anche se la presenza del citato orizzonte può innescare problemi e un drenaggio più difficoltoso in talune situazioni. La reazione è subacida, ma laddove la lisciviazione si manifesta in modo più intenso, possono tendere a diventare acidi. Il contenuto in sostanza organica anche per i motivi esposti, è piuttosto basso. Appaiono nell'area vasta piuttosto localizzati, manifestandosi in plaghe non molto estese.

Per fornire ulteriori approfondimenti si è provveduto ad una caratterizzazione del sito progettuale e circondario tramite il noto sistema di classificazione Land Capability Classification System (Capacità d'uso del suolo), elaborato da Klingebiel & Montgomery (1961). Il metodo in esame, largamente impiegato per la sua praticità e per la sua capacità di fornire indicazioni sulla prevalente vocazione dei suoli oltre che sui principali fattori limitanti; la valutazione dei suoli si basa sulla qualità intrinseca (caratteristiche fisico-chimiche), ma anche sulle condizioni stazionali e più in generale del contesto in cui essi sono inseriti.

Tabella utilizzata per la determinazione della classe di capacità d'uso dei suoli, derivata dalla carte dei suoli della Calabria in scala 1:250.000

Classe	Tessitura *	Prof. (m)	Scheletro (%) **	Rocciosità (%)	Drenaggio	Rischio di erosione	Pendenza (%)	A.W.C. (mm)	Limitazioni legate alla fessurazione	Reazione *	Carbonati totali (%) *	Salinità (mS/cm) *	Interferenze climatiche
I	F - FS - FA - FL - FSA - FLA	> 1.5	< 5	< 2	Da buono a mediocre	Assente o molto debole	< 13	> 150	Nessuna	Neutra - subalcalina	< 10	< 0.5	Nessuna o molto lievi
II	SF - AS - AL	1.5 - 1	5 - 15	< 2	Rapido	Debole	14 - 20	150 - 100	Moderate	Subacida - subalcalina	10 - 40	< 0.5	Moderate
III	L - A	1 - 0.5	15 - 35	< 2	Lento	Moderato	14 - 20	100 - 50	Severe	Acida	> 40	0.6 - 1	Forti
IV	S	0.5 - 0.2	35 - 70	2 - 10	Lento	Forte	21 - 35	< 50	Severe	Acida	> 40	1 - 2	Forti
V	S	0.5 - 0.2	35 - 70	2 - 10	Molto lento o impedito	Assente	21 - 35	< 50	Severe	Acida	> 40	1 - 2	Forti
VI	S	0.5 - 0.2	> 70	11 - 25	Molto lento o impedito	Molto forte	36 - 60	< 50	Severe	Acida	> 40	> 2	Molto forti
VII	S	< 0.2	> 70	26 - 90	Molto lento o impedito	Molto forte	> 60	< 50	Severe	Acida	> 40	> 2	Molto forti
VIII	S	< 0.2	> 70	> 90	Molto lento o impedito	Molto forte	> 60	< 50	Severe	Acida	> 40	> 2	Molto forti

* I parametri tessitura, reazione, carbonati totali e salinità sono riferiti all'orizzonte superficiale.

** Escluso lo scheletro molto piccolo di dimensioni inferiori a 2 cm.

Tabella 3 - Dettaglio dei parametri impiegati per la distinzione delle varie classi nella mappa derivata della Land Capability regionale (Fonte: Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura, 2003).

Di seguito la mappa della Land Capability in area vasta.

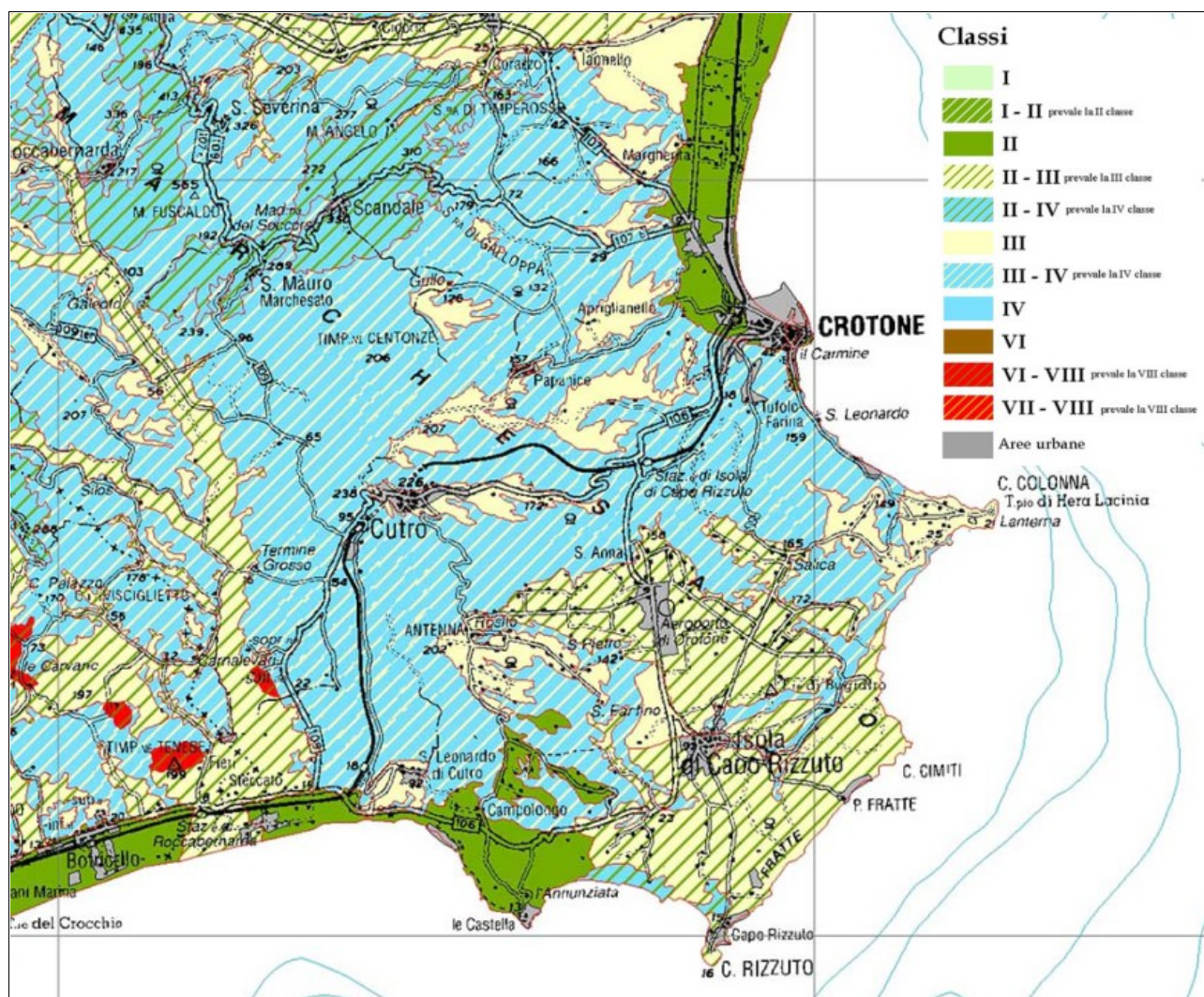


Figura 17 - Stralcio della mappa della Land Capability in area vasta
 (Fonte Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura, 2003).

La prevista area d'ingombro dell'impianto eolico e il suo territorio contermini, come raffigurato nella mappa sopra esposta, individua suoli essenzialmente riferibili alle Classi III e III-IV (prevale la IV), in accordo a quanto previsto dalla Land Capability Classification, di cui si riporta la descrizione.

Classe III: suoli con severe limitazioni e rischi rilevanti dovuti all'erosione. Facile lavorabilità, possono rendersi necessarie pratiche di conservazione del suolo dai fenomeni erosivi; la scelta colturale è piuttosto limitata.

Classe IV: suoli con limitazioni molto severe e permanenti; notevoli pericoli di erosione se coltivati (a causa delle elevate pendenze), anche in zone non molto pendenti dai suoli superficiali. Trattasi di suoli arabili, che offrono scarsa scelta colturale (spesso a seminativi non irrigui e foraggere).

Per maggiore completezza si osserva come i suoli del sottotipo 6.2, vedano nell'area un uso del suolo spesso a uliveto o a macchia mediterranea; l'uliveto, insieme al vigneto, oltre che al seminativo non irriguo è anche diffuso sui suoli del sottotipo 4.7 (che vedono una peculiare limitazione nella reazione acida). Quanto illustrato trova conferma nel concreto nel reale uso del suolo del sito progettuale e territorio contermini, dove al seminativo non irriguo, e ai prati-pascoli che rappresentano l'aspetto colturale di maggior diffusione, si associa l'uliveto, in particolare nel settore più orientale dell'area di progetto, quella più spinta verso il litorale jonico. L'uliveto appare in decisa espansione nell'area considerata, ed è l'unica coltura legnosa agraria qui rilevata, a parte piccoli campi di agrumeti, più che altro fazzoletti chiaramente destinati al consumo familiare. L'olivicoltura da olio svolge infatti un ruolo importante nel contesto di area vasta in cui diffuse sono cultivar autoctone come la *Tonga di Strongoli* e la *Carolea*, quest'ultima indubbiamente la varietà di *Olea europea* più rappresentativa del territorio regionale, non a caso nota anche come *Calabra*, a causa oltre che della sua diffusione anche dello storico e atavico legame col territorio. Ad esse si affiancano anche cultivar provenienti da altre regioni quali *Leccino* e *Frantoio* in particolare, sempre più impiegate di recente. Va infine sottolineato il prezioso ruolo svolto dagli uliveti nei settori a maggiore acclività dell'area, che abbinano alla funzione produttiva un'importante azione contro il dissesto idrogeologico, e anche per la conservazione della biodiversità a causa del loro generale carattere estensivo, anche se gli impianti più recenti spesso sono progettati con tecniche più intensive.



Figura 18 - Settori del sito progettuale dominati dal seminativo non irriguo.



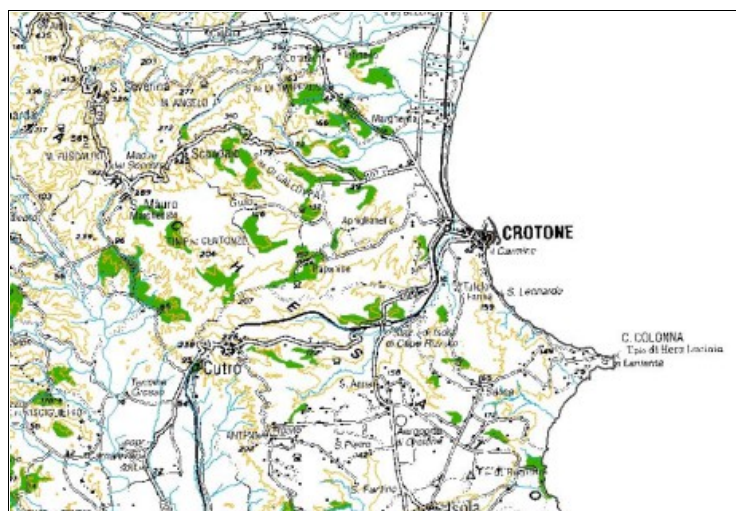
Figura 19 - Uliveti nell'area.

A parte le descritte colture che connotano diffusamente il territorio, si rilevano localmente ambienti naturali e semi-naturali; questi sono soprattutto rimboschimenti dalla finalità antierosiva in cui nell'area dominano gli eucalipteti, ma si rinvencono anche in minor misura impianti a conifere mediterranee, lembi di prateria secondaria, lembi di macchia a dominanza di lentisco che si osservano soprattutto nel settore occidentale del sito progettuale, quello più spinto nell'entroterra, e i lembi di vegetazione ripariali che si rilevano lungo il reticolo idrografico minore, che però solo molto raramente nell'area riescono a manifestarsi come cenosi d'interesse forestale.



Figura 20 - Rimboschimenti nel settore orientale dell'area.

La descritta presenza di ambienti naturali e semi-naturali trova conferma anche nella *mappa delle aree agricole e seminaturali di interesse naturalistico* regionale, di cui viene raffigurato uno stralcio relativo all'area vasta che evidenzia infatti patches di interesse nell'area in cui si colloca il sito progettuale. In merito allo strato informativo in esame, si nota come il valore naturalistico sia legato o alla presenza residuale di ambienti naturali e semi-naturali (soprattutto lembi di praterie naturali, di macchia e rimboschimenti nell'area considerata), o al carattere estensivo delle dominanti tipologie colturali, seminativi non irrigui, campi di foraggiere, e gli stessi uliveti, spesso nell'area infatti condotti con tecniche estensive, in particolare negli appezzamenti non di recente impianto.



Codice	Uso del Suolo	Superficie ha	Incidenza % sul territorio Regionale
223	Uliveti con pendenza > 35%	25.376	1.6
231	Prati stabili (foraggere permanenti)	6.294	0.4
241	Colture annuali associate e colture permanenti	89.175	5.9
243	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali	72.535	4.8
321	Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	24.103	1.6
323	Aree vegetazione sclerofilia	20.461	1.3
* Totale aree agricole e seminaturali ad alto valore naturalistico		237.945	15.6

Figura 21 - Stralcio della mappa delle aree agricole e seminaturali di alto valore naturalistico
 (Fonte: Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura, 2003).

Il CORINE Land Cover (CLC 2000), di cui di seguito si riporta uno stralcio relativo all'area d'intervento e circondario, conferma la grande diffusione del *seminativo non irriguo* (codice 211 della legenda CORINE), la locale presenza di patches anche piuttosto estese a *uliveti* (223), mentre le *aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali* (243) inizia a segnalare la descritta compenetrazione con elementi della Classe 3 della legenda CORINE (ambienti naturali e semi-naturali), in particolare lembi di *boschi di conifere* (312), di *boschi misti* (313), di *aree a vegetazione arbustiva e boschiva in evoluzione* (324) e di *aree con vegetazione rada* (333). In merito alle patches dei codici 312 e 313, va detto che nell'area, come già in precedenza descritto, le formazioni boschive siano sempre date da popolamenti artificiali con finalità antierosiva, in cui è stato impiegato soprattutto l'eucalipto, preferito al pino d'Aleppo nell'area, i cui rimboschimenti risultano infatti meno diffusi nel contesto considerato. In merito invece al codice 333, nell'area in esame esso si riferisca a formazioni dal carattere calanchivo che

localmente si osservano e che denotano i forti processi erosivi in corso nel territorio considerato, purtroppo esacerbati dai processi di intensivizzazione culturale.



Figura 22 – Stralcio del CORINE Land Cover 2000 nel sito progettuale e circondario.



Figura 23 – Settori del sito progettuale, nell'area della WTG 3, caratterizzati da diffusi processi erosivi.

A completamento dell'analisi si osserva come in area vasta, e nello specifico anche all'interno delle superfici di competenza dei comuni che ospiteranno l'impianto, alcune delle colture presenti possano conferire per la prodotti agricoli a marchio di qualità. Opportuno a tal proposito rammentare come la Legge Urbanistica Regionale, all'art. 50 sulla tutela dei suoli agricoli, preveda una particolare attenzione alle colture tipiche di un dato territorio, che quasi sempre individuano marchi di qualità.

Le colture agricole di pregio, la cui zona di produzione include i territori di qualcuno dei comuni interessati dall'area di progetto, sono il **vino DOC Melissa**, il **vino IGT Val di Neto** e il **vino IGT Calabria**.

Il vino a Denominazione di Origine Controllata Melissa, come indicato all'articolo 3 del relativo Disciplinare viene prodotto nei comuni del Crotonese, Melissa, Belvedere, Spinello, Carfizzi, San Nicola dell'Alto, Umbriatico e parte dei territori di Casabona, Castel Silano, Crotone, Pallagorio, Rocca di Neto, **Scandale**, **San Mauro Marchesato**, Santa Severina e Strongoli. Viene prodotto in due tipologie, bianco (composto da *Greco bianco* dall' 80 al 95%, e *Trebbiano toscano*, *Malvasia bianca*, da soli o congiuntamente in percentuali dal 5 al 20%), e rosso (*Gaglioppo* dal 75 al 95%, *Greco nero*, *Greco bianco*, *Trebbiano toscano* e *Malvasia bianca*, da soli o congiuntamente dal 5 al 25

La zona di produzione del vino a Indicazione Geografica Tipica Val di Neto, comprende l'intera superficie amministrativa dei comuni di Andali, Belcastro, Belvedere, Spinello, Botricello, Caccuri, Casabona, Cerenzia, Crotone, Cutro, Mesoraca, Pallagorio, Petilia Policastro, Roccabernarda, Rocca di Neto, **San Mauro Marchesato**, San Nicola dell'Alto, Santa Severina, **Scandale**, Umbriatico e Strongoli, tutti in provincia di Crotone.

Il vino ad *Indicazione Geografica Tipica Calabria*, viene prodotto nell'intero territorio amministrativo delle provincia di Catanzaro, Cosenza, Crotone, Reggio Calabria, Vibo Valentia.

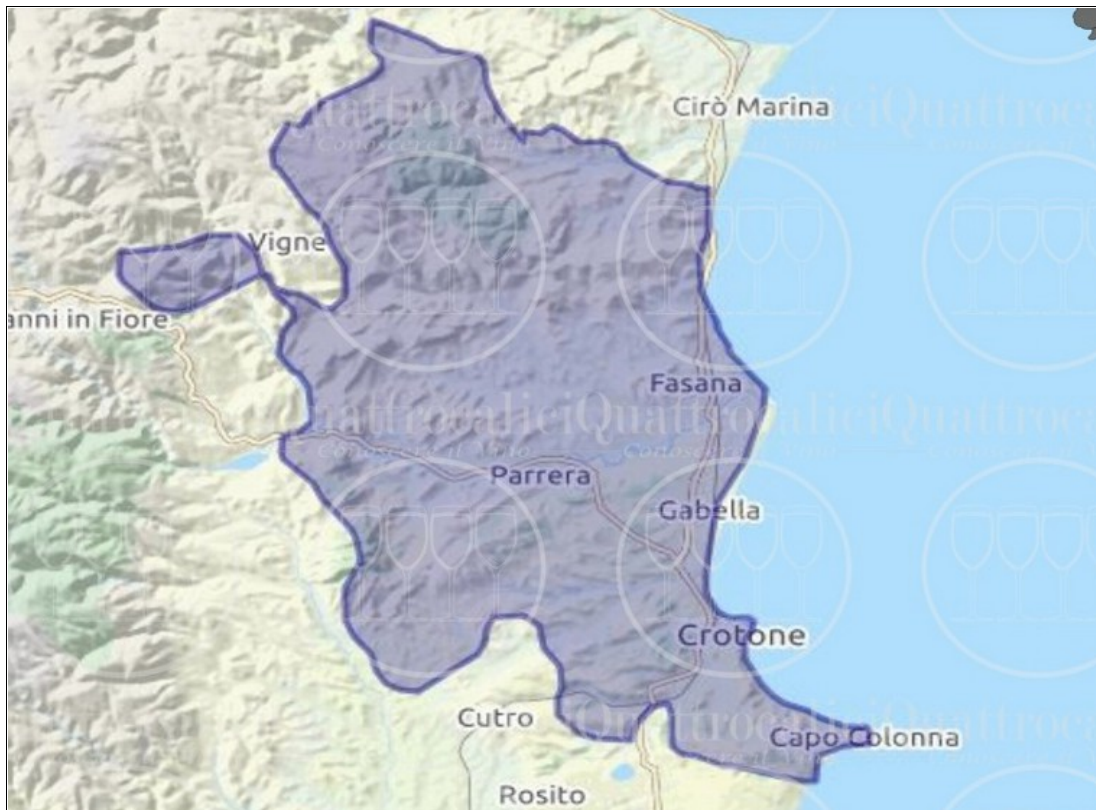


Figura 24 – Il territorio di produzione del *Melissa* DOC.



Figura 25 – Il territorio di produzione del *Val di Neto* IGT.

5. Verifica di presenza di alberi monumentali

Si è inoltre provveduto alla verifica nell'area di progetto della presenza di alberi monumentali eventualmente interessati dalle opere in progetto, e più nel dettaglio di elementi floristico-vegetazionali tutelati dalla LR 7 dicembre 2009 n.47 (*Tutela e valorizzazione degli alberi monumentali e della flora spontanea autoctona della Calabria*), così come modificata dalla LR 25 gennaio 2019 n.1. Il provvedimento legislativo in esame ha come obiettivo, come indicato all'articolo 1, la tutela degli aspetti floristico-vegetazionali di particolare pregio presenti nel territorio regionale, includendo anche boschi vetusti, filari-alberate, e la flora spontanea di pregio, oltre agli alberi monumentali; questi ultimi si ricorda sono quegli individui arborei presenti nel territorio regionale, inseriti nell'apposito Elenco degli Alberi Monumentali d'Italia periodicamente aggiornato.

Nell'area vasta in cui ricade il sito progettuale dell'impianto oggetto di studio, si nota come si rilevino esclusivamente alcuni alberi monumentali, come sarà più avanti descritto, in quanto i boschi vetusti calabresi, come generalmente accade, si rinvencono nelle aree montane, e quindi nei distretti prettamente appenninici all'interno di alcuni dei massicci regionali. Opportuno evidenziare come alcuni dei boschi vetusti regionali mostrino un pregio tale, da essere stati inseriti nell'apposito elenco del Patrimonio Mondiale dell'UNESCO tra "*The Ancient and Primeval Beech Forest of the Carpathians and other regions of Europe*" (provvedimento che include 18 paesi europei, tra cui l'Italia): le cenosi in esame sono la *Faggeta Vetusta del Pollinello* sul massiccio del Pollino nel comune di Castrovillari (CS) e la *Faggeta di Valle Infernale* sull'Aspromonte. Anche se non inseriti in questo prestigioso elenco, ulteriori boschi vetusti si osservano anche nella più vicina Sila, come ad esempio accade per il celebre piccolo nucleo di pini larici centenari del *Bosco di Fallistro*, ma si è comunque ormai in un settore non più riferibile all'area vasta del sito progettuale in esame, dove quindi non si rilevano foreste vetuste.

In merito invece alla flora spontanea autoctona di particolar pregio presente nel territorio regionale, e riportata nell'apposito Allegato 1 della citata LR 1/2019, si nota come nell'area di progetto non sia stata osservata nessuna delle specie contemplate nell'allegato; a tal proposito si rimanda alla check-list delle specie di flora spontanea rilevate nel sito progettuale e territorio strettamente contermini riportata nello Studio di Incidenza (II° livello della procedura di VInCA) prodotto per il sito.

In seguito a queste fondamentali precisazioni, viene di seguito approfondita la verifica relativa alla eventuale presenza di alberi monumentali. A tal fine sono stati consultati gli appositi *open data* della Regione Calabria. Dallo specifico strato informativo in dotazione della Regione Calabria

aggiornato piuttosto di recente (ultimo aggiornamento 27 dicembre 2022), si evince la presenza in area vasta di due alberi monumentali riportati nell'apposito elenco istituzionale nazionale, come mostrato nella figura seguente.

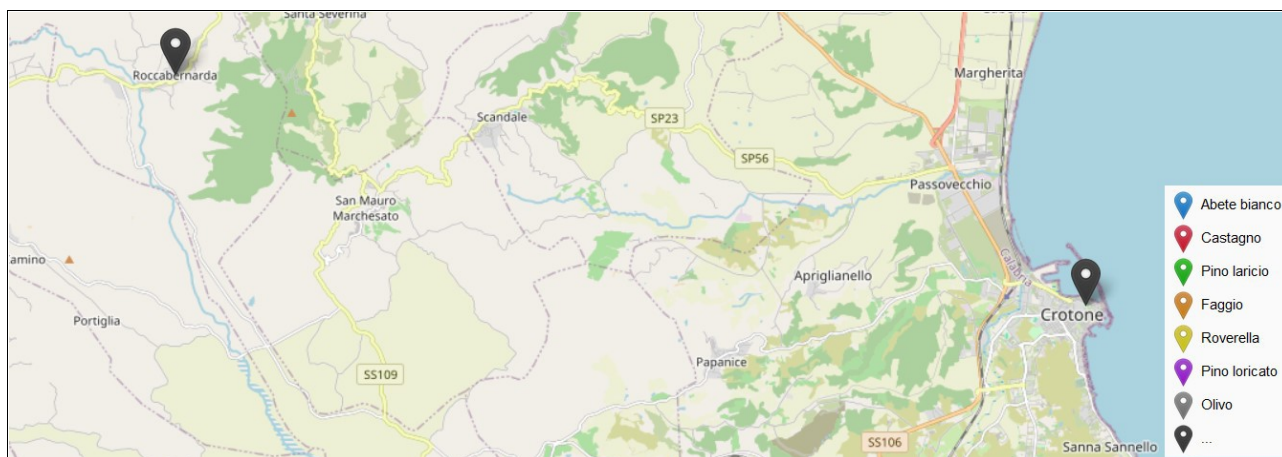


Figura 26 – Alberi monumentali censiti nell'area vasta
(Fonte: <https://dati.regione.calabria.it/alberi-monumentali/>; accesso 2 marzo 2024).

I soli due individui censiti negli elenchi indicati, presenti in area vasta, si rinvennero rispettivamente in Piazza Barbaro nell'abitato di Roccabernarda e nella villa comunale di Crotona, trattandosi rispettivamente di un olmo campestre (*Ulmus minor*) e di un fico colonnare (*Ficus macrophylla*). In base a quanto esposto, si comprende come nel sito progettuale e area contermina non si rinvennero alberi monumentali.

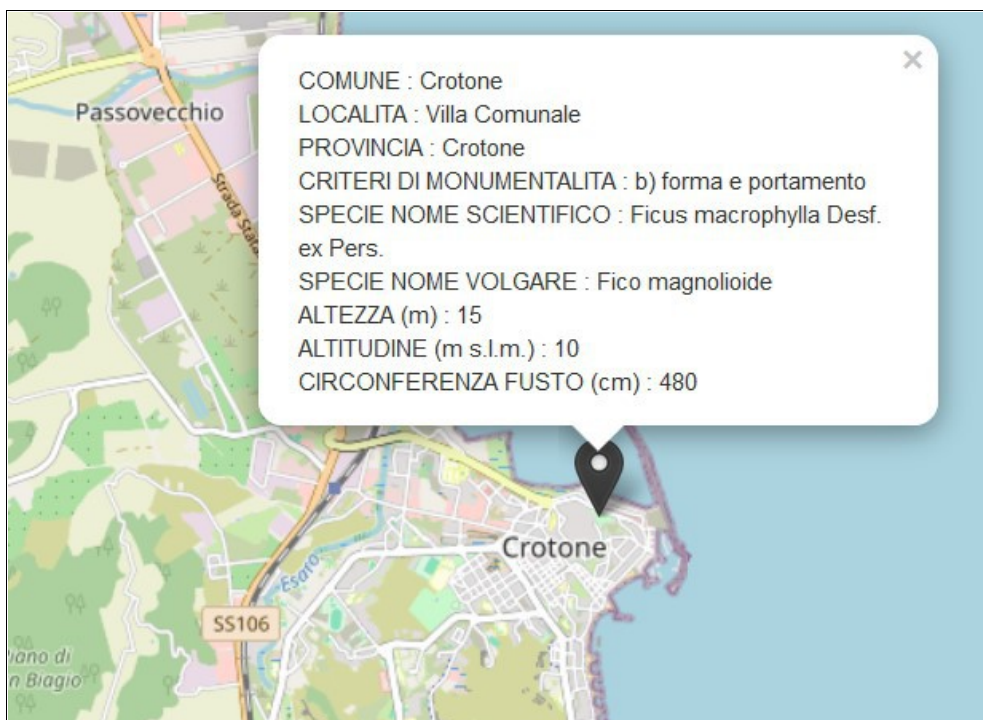


Figura 27 – Dettagli dell'albero monumentale sito in Crotona (KR)
(Fonte: <https://dati.regione.calabria.it/alberi-monumentali/>; accesso 2 marzo 2024).



Figura 28 – Dettagli dell'albero monumentale di Rocca Bernarda
(Fonte: <https://dati.regione.calabria.it/alberi-monumentali/>; accesso 2 marzo 2024).

6. Conclusioni

Nello studio è stato caratterizzato in termini pedoagronomici e nelle sue destinazioni d'uso un sito progettuale individuato per la realizzazione di un impianto eolico, ubicato nell'entroterra del Crotonese, nel distretto noto come Marchesato. Nel dettaglio, l'impianto in esame che ha in progetto l'installazione di 9 torri eoliche, vede dislocarsi la sua prevista area d'ingombro a cavallo tra i territori di Scandale e San Mauro Marchesato.

Siamo in un settore del Crotonese, per certi versi di transizione tra le aree sublitoranee e l'entroterra, compenetrazione confermata anche a livello pedologico dalle differenti province pedologiche che connotano il contesto considerato (provincia pedologica 4 e 6), e che nella pratica colturale vede la sua manifestazione nell'alternanza tra il complesso seminativi non irrigui/prati-pascoli, e l'uliveto, quest'ultimo in espansione nell'area. Il sito progettuale s'inserisce inoltre in un contesto in cui localmente gli ambienti naturali e semi-naturali diventano meno residuali, in particolare con rimboschimenti di eucalipti, lembi di prateria naturale, lembi di macchia e vegetazione ripariale, quest'ultima presente con le sue manifestazioni migliori in particolare lungo alcuni settori di Vallone San Domenica nel settore orientale del sito progettuale.

Al fine di una migliore comprensione di quanto si rileva nel sito progettuale, è stata caratterizzata anche l'area vasta, evidenziandone anche gli aspetti di particolar pregio, ovvero quelle produzioni agricole in grado di fregiarsi di marchio di qualità. Nel sito progettuale non sono state rilevate le colture di pregio che si producono nel territorio, opportunamente riportate e descritte nello studio; gli uliveti infatti, localmente diffusi in alcuni settori del sito progettuale, non rientrano ancora nel poco distante territorio di produzione dell'olio extra-vergine DOP Alto Crotonese.

Gli aerogeneratori sono soprattutto ubicati in aree a seminativo non irriguo, prati-pascoli, mentre due delle nove macchine in progetto sono posizionate all'interno di particelle olivetate.

L'erosione, causata dalla peculiare pedologia e morfologia dell'area, a cui però in modo importante contribuisce lo spinto sfruttamento del territorio considerato, è particolarmente evidente in alcuni settori del sito, che già appaiono come calanchi in forma embrionale.

Dott. For. Rocco Carella



BIBLIOGRAFIA

Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura, 2003 - *Carta dei suoli della Calabria*.

ARSAC (Agenzia Regionale per lo Sviluppo dell'Agricoltura Calabrese, 2020 - *Il Panorama agricolo calabrese*. Cosenza.

Bocchi S., Spigarolo R. & Ronzoni S., 2018 - *Produzioni vegetali, vol. B*. Mondadori: 275-394.

Comune di Crotona, assistenza scientifica DIATIC Università della Calabria, 2017 – *Piano Strutturale Comunale di Crotona*.

ISTAT, 2013 – *Agricoltura, focus Calabria*.

Massari F., Rio D., Sgavetti M., Prosser G. D'Alessandro A., Asioli A., Capraro L., Fornaciari E. e Tateo L., 2002 – *Interplay between tectonics and glacio-eustasy: Pleistocene succession of the Crotona Basin, Calabria (Southern Italy)*. Geological Society of American Bulletin, 114: 1183-1209-

MIPAAF, Rete Rurale Nazionale 2007-2013 - *Atlante del Territorio Rurale, Dossier del Sistema Locale di Botricello*.

Pignatti S., 2002 - *Flora d'Italia*, Voll. I-III. Edagricole.

Zecchin M, Praeg D., Ceramicola S. e Muto F., 2015 – *Onshore to offshore correlation of regional unconformities in the Plio-Pleistocene sedimentary succession of the Calabria Arc (central Mediterranean)*. Earth Science Review, 142: 60-78.