

ENGIE BELCASTRO S.r.l.

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DELLA POTENZA DI 37,2 MW_p RICADENTE NEL TERRITORIO DI BELCASTRO (CZ) 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. for. Rocco CARELLA

Collaborazioni

Responsabile Commessa

ing. Danilo POMPONIO

ELABORATO	TITOLO	COMMESSA	TIPOLOGIA		
V18	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	23007	D		
		CODICE ELABORATO			
		DC23007D-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		
02		-	-		
		NOME FILE	PAGINE		
		DC23007D-V18 rev02.doc	34 + copertina		
REV	DATA	MODIFICA	Elaborato	Controllato	Approvato
00	31/07/23	Emissione	Carella	Carella	Carella
01	15/09/24	Aggiornamento opere di connessione	Carella	Carella	Carella
02	08/01/24	Aggiornamento in risposta alla richiesta di integrazioni pervenuta dal MiC con nota prot. n. 7195 del 04/12/2023	Carella	Carella	Carella
03					
04					
05					
06					

Relazione pedoagronomica

Realizzazione di un impianto eolico in territorio di
Belcastro (CZ)

Gennaio 2024

Dott. For. Rocco Carella



INDICE

1. Introduzione pag. 4
 2. Aspetti climatici e fitoclimatici pag. 9
 3. Aspetti agronomico-colturali dell'area vasta pag. 12
 4. Caratteristiche pedoagronomiche e colturali dell'area d'indagine
pag. 19
 5. Verifica di presenza di alberi monumentali nel sito progettuale
pag. 32
 6. Conclusioni pag. 37
- BIBLIOGRAFIA pag. 38

Indice delle Figure

Figura 1:	pag. 4
Figura 2:	pag. 6
Figura 3:	pag. 7
Figura 4:	pag. 10
Figura 5:	pag. 12
Figura 6:	pag. 13
Figura 7:	pag. 14
Figura 8:	pag. 15
Figura 9:	pag. 16
Figura 10:	pag. 17
Figura 11:	pag. 19
Figura 12:	pag. 20
Figura 13:	pag. 21
Figura 14:	pag. 22
Figura 15:	pag. 23
Figura 16:	pag. 25
Figura 17:	pag. 27
Figura 18:	pag. 28
Figura 19:	pag. 29
Figura 20:	pag. 29
Figura 21:	pag. 30
Figura 22:	pag. 32
Figura 23:	pag. 33
Figura 24:	pag. 34
Figura 25:	pag. 34
Figura 26:	pag. 35
Figura 27:	pag. 35

Indice delle Tabelle

Tabella 1:	pag. 9
Tabella 2:	pag. 16
Tabella 3:	pag. 24

1. Introduzione

Lo studio in esame ha caratterizzato in senso pedoagronomico e culturale un sito progettuale individuato per la prossima realizzazione di un impianto eolico composto da 7 aerogeneratori, in territorio di Belcastro in provincia di Catanzaro, in prossimità col Crotonese.

Per caratterizzare al meglio il sito in oggetto, quelle che sono le peculiarità agronomico-colturali del territorio individuato per il posizionamento dell'area di progetto, sono state contestualizzate nelle dinamiche dell'uso del suolo proprie dell'area vasta, tenendo in debita considerazione gli aspetti di pregio che vi si rilevano.



Figura 1 – Uno scorcio del paesaggio in un settore nella prevista area d'intervento e nel suo circondario.

Descrizione del progetto

La presente relazione descrive il progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica proposto dalla società ENGIE BELCASTRO S.r.l..

La proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da 7 aerogeneratori, del tipo Siemens-Gamesa con rotore pari a 170 m e altezza al tip pari a 220 m, per una potenza complessiva di 37,2 MW, da realizzarsi nel comune di Belcastro (CZ), in cui insistono gli aerogeneratori e parte delle opere di connessione, nei comuni di Marcedusa (CZ), Mesoraca (KR), Roccabernarda (KR) e Cutro (KR) in cui ricade una ulteriore parte delle opere di connessione, e nel comune di Scandale (KR) in cui ricadono la restante parte delle opere di connessione e la cabina utente per il collegamento in antenna a 36 kV alla nuova Stazione Elettrica a 380/150/36 kV della RTN da inserire in entra-esce alla linea RTN a 380 "Belcastro-Scandale".

Il parco eolico di progetto sarà ubicato nel comune di Belcastro (CZ) a distanza di circa 6 km dal centro urbano. I terreni sui quali si installerà il parco eolico, interessa una superficie di circa 565 ettari, anche se la quantità di suolo effettivamente occupato è significativamente inferiore e limitato alle aree di piazzola dove verranno installati gli aerogeneratori, come visibile sugli elaborati planimetrici allegati al progetto.

L'area di progetto, intesa sia come quella occupato dai 7 aerogeneratori di progetto, con annesse piazzole, e parte dei cavidotti di interconnessione, interessa il territorio comunale di Belcastro (CZ) censito al NCT ai fogli di mappa nn. 23, 25, 24, 22, 21, 20, 18 e 19, parte dei cavidotti di interconnessione interessa il territorio comunale di Marcedusa (CZ) censito al NCT ai fogli di mappa nn. 9 e 10, il territorio comunale di Mesoraca (KR) censito al NCT ai fogli di mappa nn. 43 e 51, il territorio comunale di Roccabernarda (KR) censito al NCT ai fogli di mappa nn. 30, 33 e 34, il territorio comunale di Cutro (KR) censito al NCT ai fogli di mappa nn. 1, 3 e 4, mentre la restante parte del cavidotto di interconnessione e la cabina utente ricade nel territorio comunale di Scandale (KR) censito al NCT al foglio di mappa n. 17.

Dal punto di vista cartografico, le opere di progetto ricadono nelle seguenti tavolette e fogli di mappa:

- Foglio I.G.M. scala 1:25.000 – Tavola n° 238 III-NO "Scandale";
- Foglio I.G.M. scala 1:25.000 – Tavola n° 238 III-SO "Cutro";
- Foglio I.G.M. scala 1:25.000 – Tavola n° 237 II-SE "Marcedusa";

- Foglio I.G.M. scala 1:25.000 – Tavola n° 242 I-NE “Botricello”.

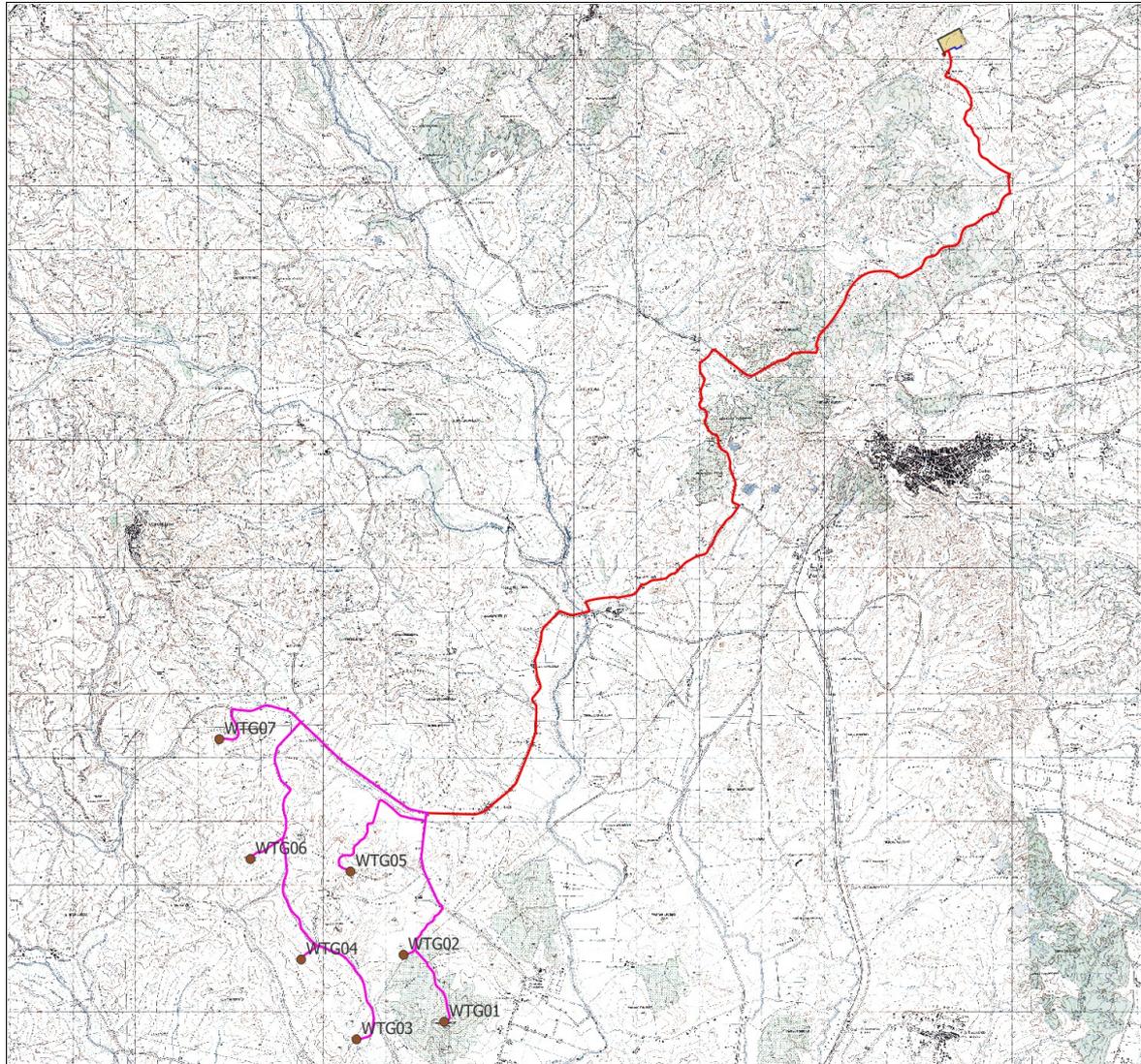


Figura 2 - Ubicazione dell'impianto eolico e delle opere di connessione su mappa IGM.



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).

WTG	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS84		COORDINATE PLANIMETRICHE UTM33N		DATI CATASTALI		
	LATITUDINE	LONGITUDINE	EST (X)	NORD (Y)	Comune	foglio	p.lla
01	38°57'23.47"	16°53'28.04"	663862	4313652	Belcastro	25	51

02	38°57'58.11"	16°53'2.03"	663214	4314707	Belcastro	24	7
03	38°57'15.49"	16°52'29.66"	662462	4313377	Belcastro	23	98-100-101
04	38°57'56.77"	16°51'54.06"	661579	4314632	Belcastro	22	85
05	38°58'41.18"	16°52'27.94"	662366	4316018	Belcastro	20	130
06	38°58'48.60"	16°51'21.72"	660768	4316214	Belcastro	18	32-152-153
07	38°59'50.11"	16°51'2.71"	660272	4318101	Belcastro	19	110-109-49

2. Aspetti climatici e fitoclimatici

Il clima dell'area in oggetto è tipicamente mediterraneo; per una comprensione delle sue caratteristiche nel territorio considerato sono stati analizzati i principali parametri climatici registrati presso la stazione termo-pluviometrica di Isola Capo Rizzuto, posta alla quota di 16 m s.m.. Le osservazioni si riferiscono ad un recente decennio di osservazione, anche se va detto come a causa della spinta variabilità del fattore climatico, per dati più attendibili sarebbero necessari intervalli più ampi (un trentennio almeno); è pur vero però che analizzando la temperatura in un solo decennio recente, si ha maggiormente la possibilità di evidenziare i parametri climatici in un arco di tempo in cui gli sconvolgimenti della crisi climatica in corso sono diventati particolarmente evidenti.

Mese	T min	T max	Precip.	Umidità	Vento
Gennaio	6 °C	13 °C	90 mm	75 %	NNE 16 km/h
Febbraio	6 °C	13 °C	55 mm	73 %	NNE 16 km/h
Marzo	7 °C	15 °C	75 mm	72 %	SSW 15 km/h
Aprile	9 °C	18 °C	39 mm	72 %	SSW 16 km/h
Maggio	12 °C	23 °C	25 mm	68 %	SSW 16 km/h
Giugno	16 °C	27 °C	8 mm	62 %	SSW 16 km/h
Luglio	20 °C	31 °C	11 mm	57 %	NNE 16 km/h
Agosto	20 °C	30 °C	18 mm	62 %	S 16 km/h
Settembre	17 °C	27 °C	48 mm	64 %	NNE 16 km/h
Ottobre	14 °C	22 °C	103 mm	74 %	NNE 16 km/h
Novembre	10 °C	17 °C	106 mm	78 %	NNE 16 km/h
Dicembre	7 °C	14 °C	104 mm	75 %	NNE 15 km/h

Tabella 1 – Principali parametri climatici registrati presso la stazione termopluviometrica di Isola di Capo Rizzuto (periodo di osservazione: 2007-2016) (Fonte: Comune di Crotona, 2017).

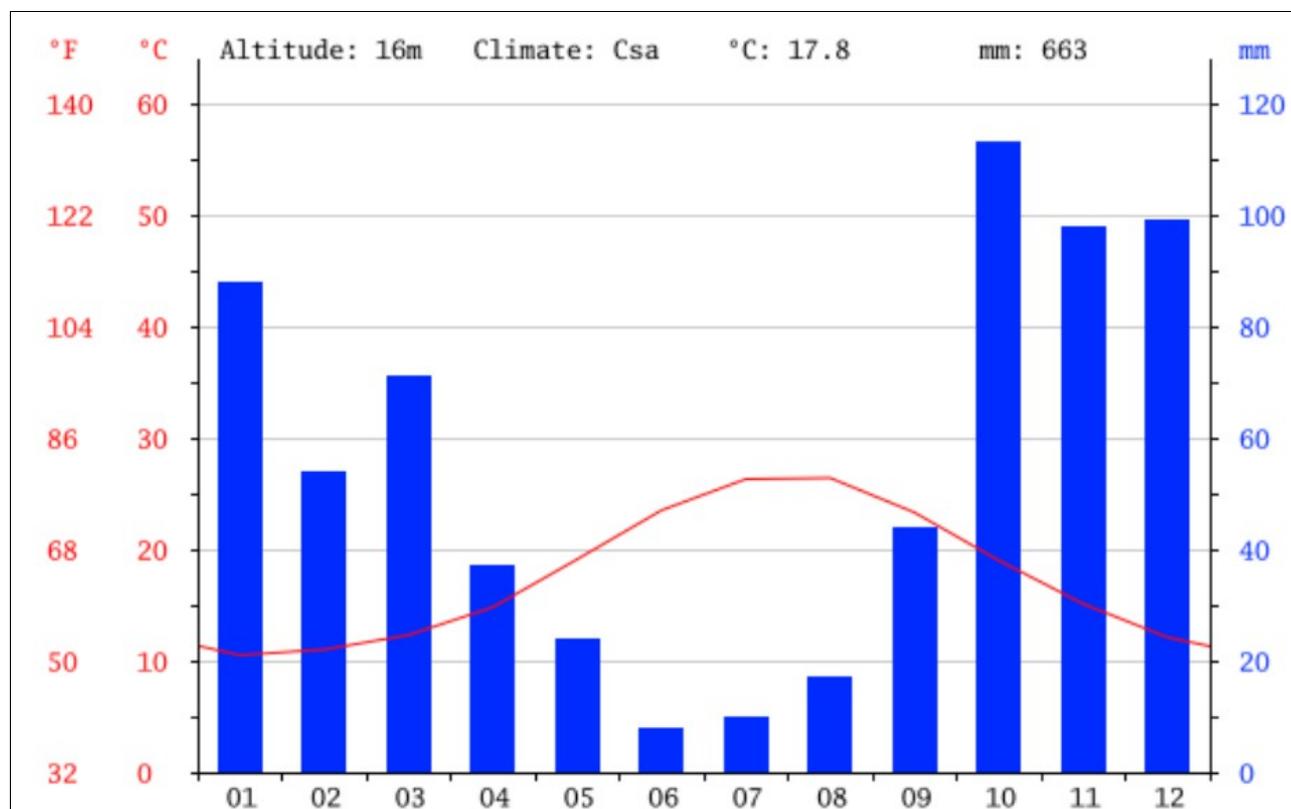


Figura 4 – Climogramma in accordo a Bagnouls & Gausson, relativo alla stazione termopluviometrica di Isola di Capo Rizzuto (periodo di osservazione: 2007-2016) (Fonte: Comune di Crotona, 2017).

La stazione rivela la sua spinta termicità, palesata oltre che dall'elevata media annua, pari quasi a 18°C, anche soprattutto dall'estrema mitezza dei mesi più freddi (dicembre, gennaio e febbraio), in cui la temperatura media si mantiene prossima agli 11°C. Le precipitazioni medie annue si assestano sul valore di 663 mm, e mostrano la classica distribuzione mediterranea delle piogge nel corso dell'anno, caratterizzata da una forte contrazione dei fenomeni dalla primavera e poi soprattutto in estate (i mesi più aridi sono giugno e luglio, con valori davvero irrisori di piovosità media). La piovosità autunno-invernale è invece nell'area particolarmente cospicua, e colpisce in particolare il dato dell'autunno, inizio inverno, con ottobre, novembre e dicembre, in cui si supera la ragguardevole soglia di 100 mm di pioggia media mensile.

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; per quel che concerne l'area vasta questa è

riferibile al *Lauretum* – sottozona calda, nelle aree costiere e sub-costiere e alle quote più basse, mentre si nota una transizione verso il *Lauretum* – sottozona media e fredda, spostandosi più nell'entroterra e salendo di quota.

Il *Lauretum* – sottozona calda rappresenta la fascia caratterizzata dalle temperature medie annue più elevate, comprese tra 15 e 23°C, e media del mese più freddo maggiore di 7°C. La potenzialità è quella dei boschi termo e mesomediterranei, e tra le specie forestali più rappresentative si ritrovano carrubo (*Ceratonia siliqua*), olivastro (*Olea europea* var. *sylvestris*), e anche il leccio nelle sue manifestazioni più termofile. La spinta trasformazione antropica dell'ambiente costiero e sub-costiero determina una forte residualità e una manifesta frammentazione della vegetazione spontanea riferibile a tale fascia.

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'ilatro 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

La superficie del comune di Belcastro che ospiterà il parco eolico in progetto, fa parte del Sistema Locale di Botricello; si ricorda a tal proposito come i Sistemi Locali raggruppino comprensori omogenei per vari aspetti, tra cui mobilità, ma anche specializzazione produttiva, e pertanto risultano utili nell'ambito dei Piani di Sviluppo Rurale (PSR), in particolare per produrre le necessarie distinzioni e classificazioni tra i vari territori.

Nella fattispecie, il *Sistema Locale di Botricello* comprende le superfici comunali di *Andali, Belcastro, Botricello, Cropani, Marcedusa*, come raffigurato di seguito.



Figura 5 – In evidenza il territorio interessato dal *Sistema Locale di Botricello* (Dossier Sistema Locale Botricello).

Nell'ambito della zonizzazione del PSR (periodo 2007-2013), il Sistema Locale di Botricello è incluso per intero tra le *aree rurali con problemi di sviluppo*; la raffigurazione di seguito riportata descrive quanto esposto, mostrando anche come nel vicino Crotonese la situazione cambi nettamente in quanto si è in uno dei limitati settori regionali qualificati come *aree ad agricoltura specializzata*.

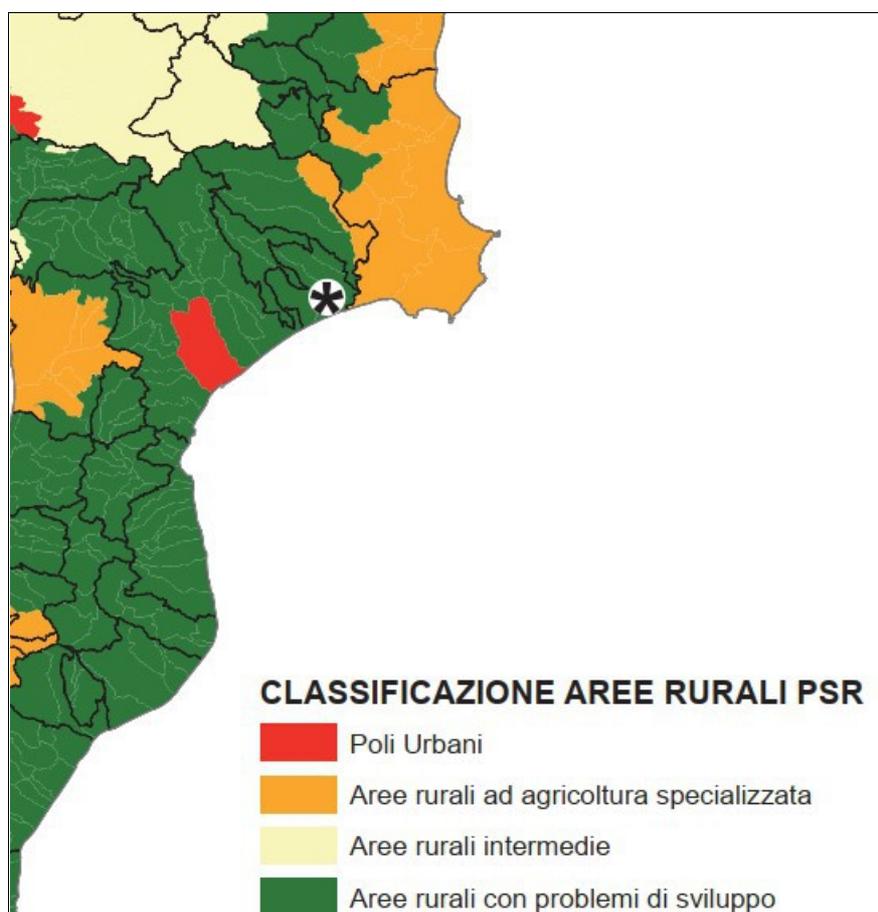


Figura 6 – Zonizzazione nel Sistema Locale di Botricello, in evidenza (Dossier Sistema Locale Botricello).

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 e più specificamente a quanto rilevato per la provincia di Catanzaro.

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 maggiore difficoltà di permanenza nel mercato per le piccole imprese, la prevalente forma di conduzione diretta, la diffusione delle colture legnose agrarie (che complessivamente coprono il 46% della Superficie Agricola Utilizzata regionale), e la buona percentuale destinata alle colture o all'allevamento biologico, maggiore rispetto alla media italiana.

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 maggiore difficoltà di permanenza nel mercato per le piccole imprese, la prevalente forma di

conduzione diretta, la diffusione delle colture legnose agrarie (che complessivamente coprono il 46% della Superficie Agricola Utilizzata regionale), e la buona percentuale destinata alle colture o all'allevamento biologico, maggiore rispetto alla media italiana.



Figura 7 – I Distretti Territoriali Agricoli in area vasta (ARSAC, 2020).

Entrando più nel merito del territorio provinciale, si nota come la provincia di Catanzaro registri in base ai dati del VI° Censimento dell'Agricoltura una Superficie Agricola Utilizzata (SAU) di 82.140 ettari a fronte di una Superficie Agricola Totale (SAT) di 100.967 ettari, con un numero di aziende impiegate nel settore pari a 21.411. Insieme alla provincia di Reggio Calabria, quella di Catanzaro appare in controtendenza rispetto alle altre province calabresi, in quanto nel decennio 2000-2010 sono le sole a segnare un incremento percentuale nella SAU e nella SAT, nella fattispecie nel Catanzarese pari al 13,7% nella SAU e al 10,0% nella SAT. Nonostante ciò importante è la

riduzione nell'arco di tempo considerato, del numero di aziende, pari quasi al 15%, a confermare in questo caso la generale dinamica a livello nazionale che evidenzia la difficoltà di permanenza nel mercato per le piccole aziende agrarie. Le due tabelle di seguito esposte schematizzano quanto indicato.

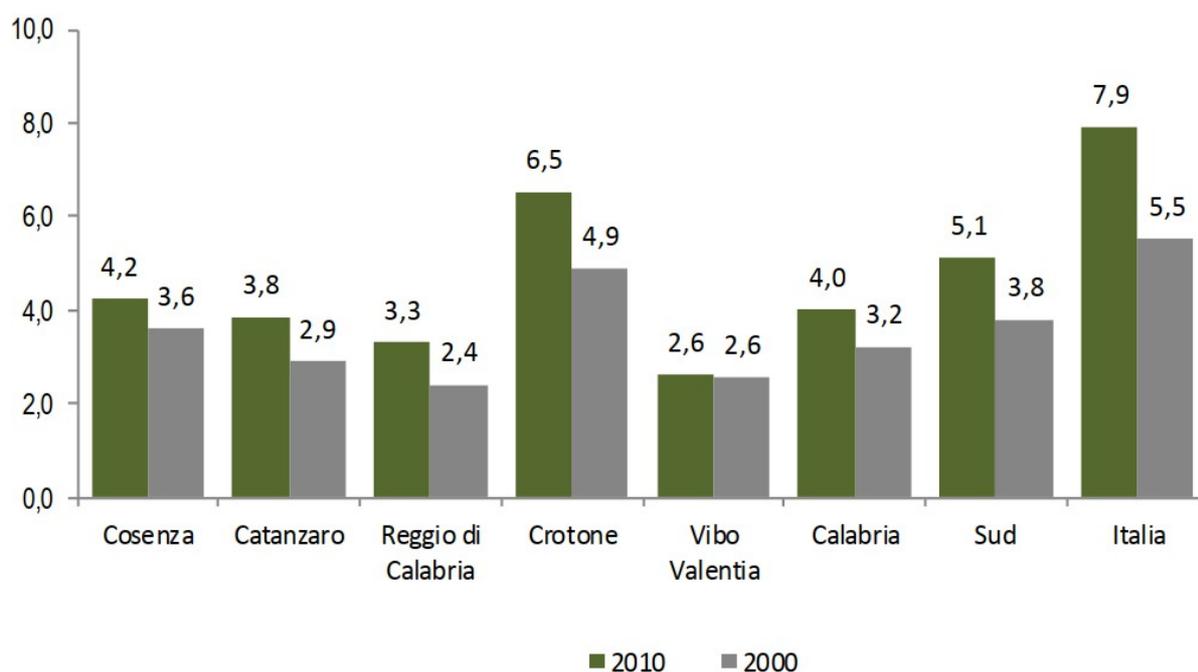


Figura 8 – SAU media aziendale per provincia, e raffronto tra i dati del V° e del VI° Censimento dell'Agricoltura (ISTAT, 2013).

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, in evidenza i dati del Catanzero (ISTAT, 2013).

Prima di analizzare nello specifico la reale suddivisione della Superficie Agricola Utilizzata in provincia di Catanzaro, e individuare le tipologie maggiormente rappresentative nell'area vasta del sito progettuale, per una migliore comprensione si riportano approfondimenti sulla SAU nel territorio regionale.

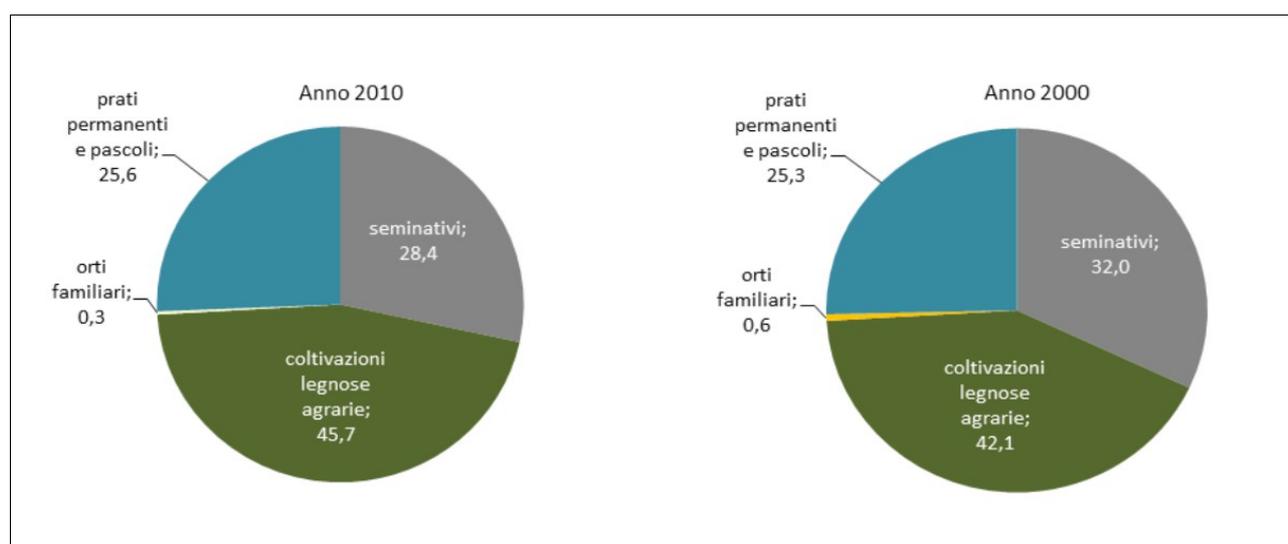


Figura 9 – Suddivisione della SAU in territorio regionale, e raffronto tra i dati del V° e del VI° Censimento dell'Agricoltura (ISTAT, 2013).

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. L'altro dato degno di nota è quello relativo ai seminativi, passato dal 32% della SAU registrato nel 2000 al 28,4% del 2010; una riduzione molto sensibile dunque, tre volte maggiore in termine percentuali rispetto al lieve calo comunque osservato anche a livello nazionale. La superficie destinata al pascolo nel decennio considerato invece è rimasta quasi invariata, tendenza confermata dal dato relativo nazionale.

In seguito a queste doverose premesse, nella tabella successiva viene mostrata l'effettiva ripartizione della SAU (e anche il relativo dato aziendale) nella provincia di Catanzaro.

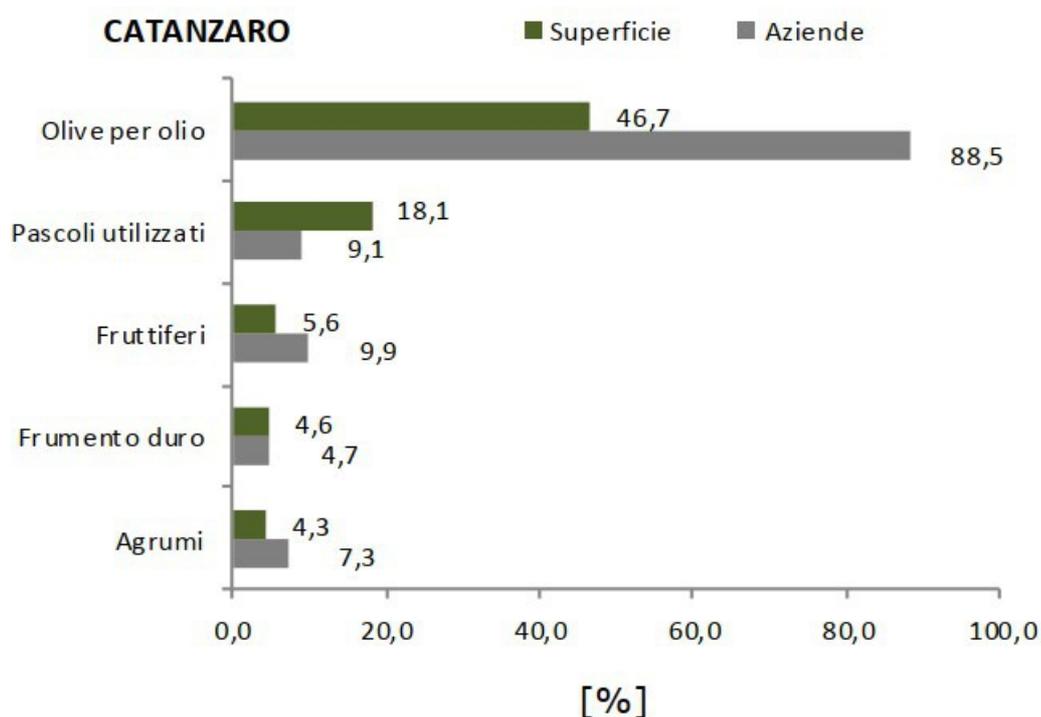


Figura 10 – Ripartizione della Superficie Agricola Utilizzata nel territorio provinciale di Catanzaro, dati del Censimento dell'Agricoltura del 2010 (ISTAT, 2013).

La voce che maggiormente incide sulla SAU provinciale è quindi l'olivicoltura da olio, a cui è destinata quasi la metà della Superficie Agricola Utilizzata del territorio provinciale, con un numero di aziende ad essa dedite pari addirittura a quasi il 90% della totalità delle aziende impiegate in agricoltura nel Catanzarese. Buona l'aliquota della SAU dedicata ai pascoli naturali, di poco

superiore al 18%, mentre più contenute le percentuali destinate ai fruttiferi (5,6%), al frumento duro (4,6%) e agli agrumi (4,3 %).

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

Le particelle progettuali individuate per la realizzazione dell'impianto eolico in progetto sono ubicate come dette in territorio di Belcastro; nella figura seguente viene mostrato l'esatto posizionamento della prevista ubicazione dei 7 aerogeneratori in progetto.

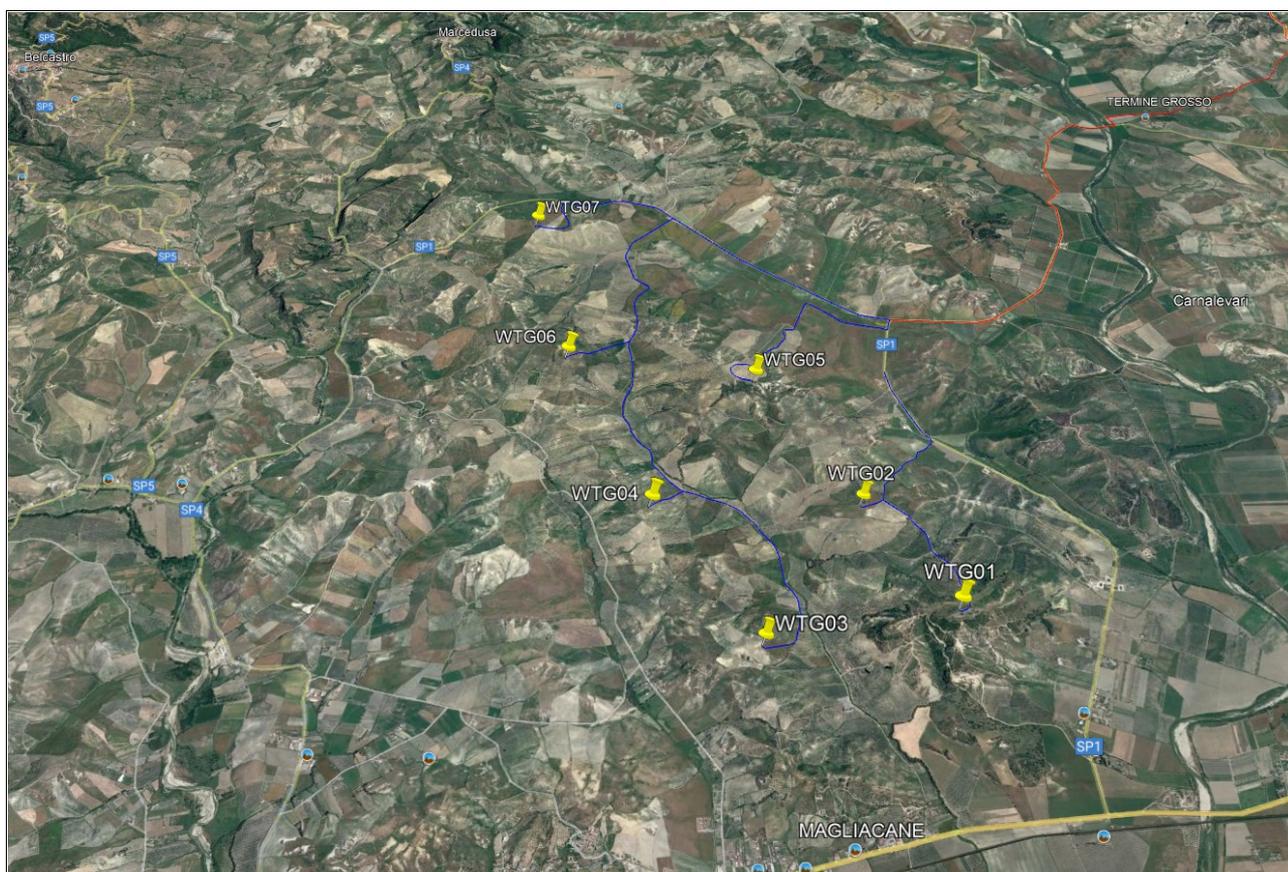


Figura 11 - In evidenza il posizionamento dei 7 aerogeneratori (Google Earth).

La prevista area d'intervento è localizzata dunque al margine nord-orientale della provincia di Catanzaro, nella fattispecie a circa 7 km a est sud-est dal centro abitato di Belcastro (CZ), a circa 5 km a sud sud-est del centro abitato di Marcedusa (CZ), a circa 2 km a nord-est del centro abitato di Botricello (CZ), e a circa 3 km a nord-ovest del centro abitato di Steccato di Cutro (KR).



Figura 12 – In evidenza le superfici dei comuni in provincia di Catanzaro
(Fonte: Carta delle Aree protette e Natura 2000 della Provincia di Catanzaro scala 1:100.000).

Il sito progettuale si rileva in ambiente sub-costiero, con quote da sub-pianeggianti a basso collinari e dunque valori altimetrici molto contenuti e compresi tra i 60 e i 190 m s.l., dalla morfologia lievemente ondulata, in alcuni tratti ondulata. Il sito è delimitato a sud dalla statale jonica, mentre a est si rileva il Fiume Tacinà, piuttosto vicino in alcuni tratti dell'area di progetto, corso d'acqua che si origina nella Sila Piccola a Timpone Morello e che dopo 58 km (terzo corso d'acqua calabrese per lunghezza) sfocia nello Jonio tra Botricello e Steccato di Cutro.

Dal punto di vista geologico, il sito progettuale 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.

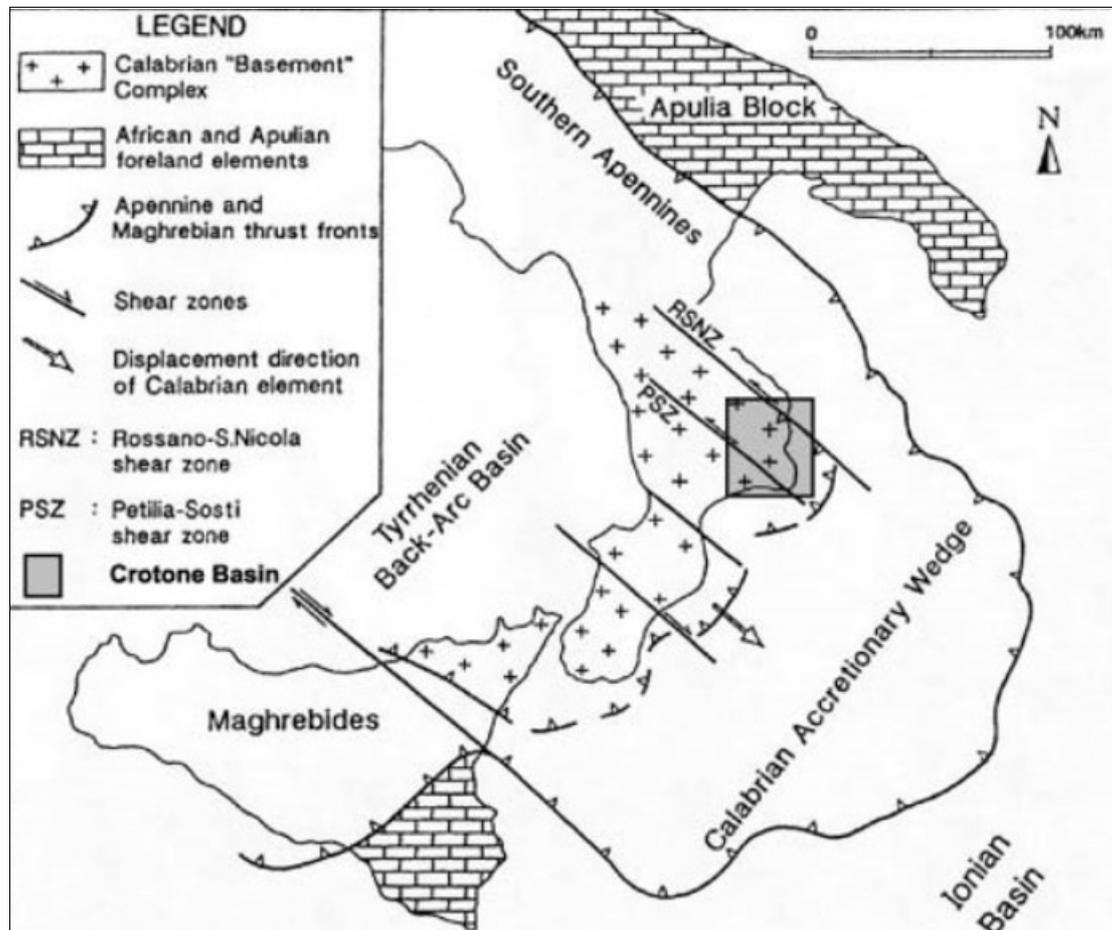


Figura 13 - Schema geologico semplificato dell'Arco Calabro, in evidenza il Bacino di Crotona (Fonte: Massari *et al.*, 2002; Zecchin *et al.* 2003).

In termini pedologici invece, l'area vasta del sito progettuale è riferibile alle province pedologiche dell'*ambiente collinare del versante jonico*.



REGIONI PEDOLOGICHE (Soil Regions)	PROVINCE PEDOLOGICHE (Soil Sub-Regions)	
62.3 -Aree collinari e montane della Calabria e della Sicilia con pianure incluse -Rocce calcaree e dolomitiche del Cenozoico, alluvioni del Quaternario -Clima mediterraneo, subcontinentale e subtropicale -Cambisols, Vertisols, Luvisols	1	Piana di Sibari
	2	Piana di Lamezia Terme
	3	Piana di Gioia Tauro
	4	Pianura costiera e fascia litorale sul versante jonico
	5	Pianure alluvionali interne della Valle del Crati e dell'Esaro
	6	Ambiente collinare del versante jonico
	7	Ambiente collinare interno del bacino del Crati
	8	Ambiente collinare del versante tirrenico

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).

Nel sito progettuale e nella sua area contermina, in accordo alla mappa dei suoli della Calabria, si rilevano nel dettaglio soprattutto le tipologie *Typic Haploxeralfs* (codice 6.3 nella mappa esposta di seguito che riporta uno stralcio dell'elaborato per l'area vasta), e *Typic Endoaquent* (codice 6.5).

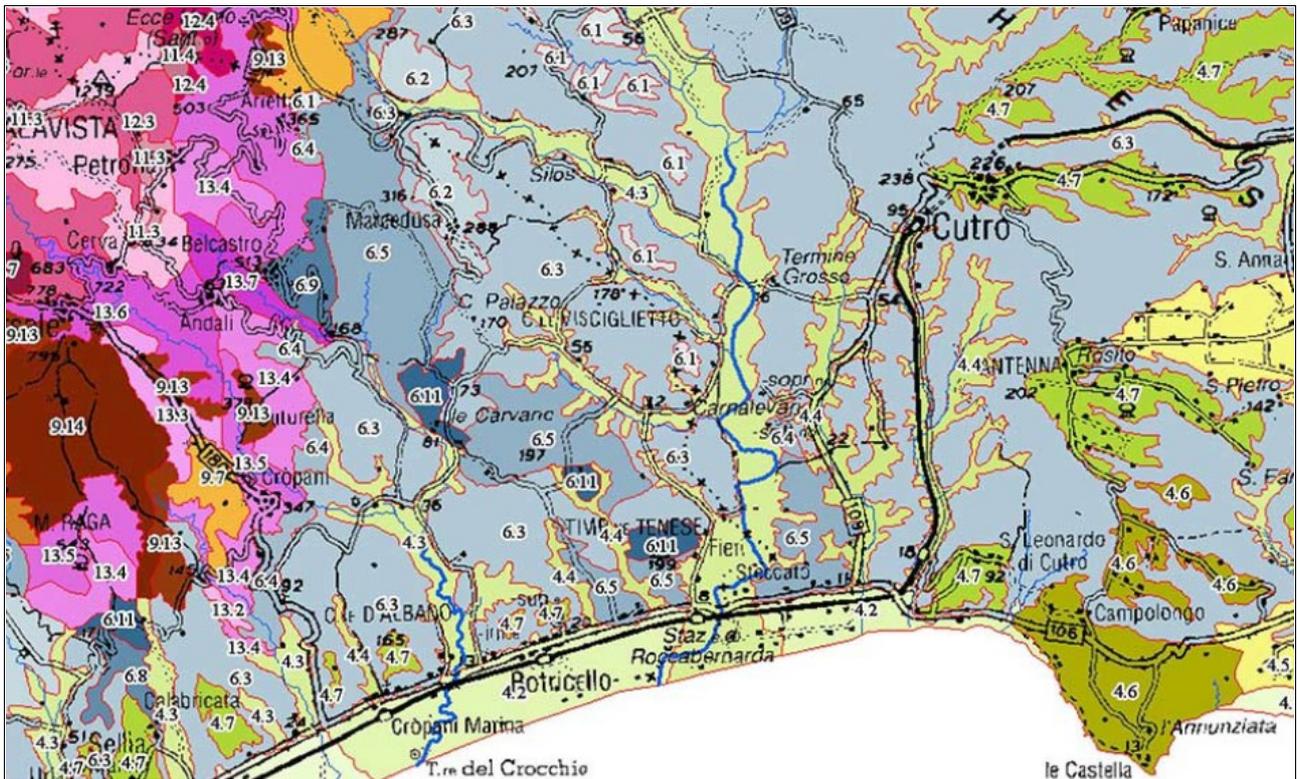


Figura 15 - Stralcio della mappa dei suoli relativa all'area vasta del sito di progetto (Fonte: Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura, 2003).

I *Typic haploxeralfs* sono suoli con profilo differenziato che evidenziano un tipico orizzonte argilloso. Sono generalmente profondi, generalmente ben drenati, anche se la presenza del citato orizzonte argilloso 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. Ben più diffusi nell'entroterra basso-collinare sono i *Typic endoaquent*, suoli dalla tessitura argilloso-limosa, male areati, di colore grigio in superficie, e con strati di argille siltose, già presenti nei primi orizzonti e poi evidenti dai 60 cm, caratteristiche che rappresentano un ostacolo all'approfondimento radicale. Il contenuto in sostanza organica è molto basso.

Ulteriori approfondimenti utili per la caratterizzazione del sito progettuale e del circondario sono stati ricavati dall'impiego del 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

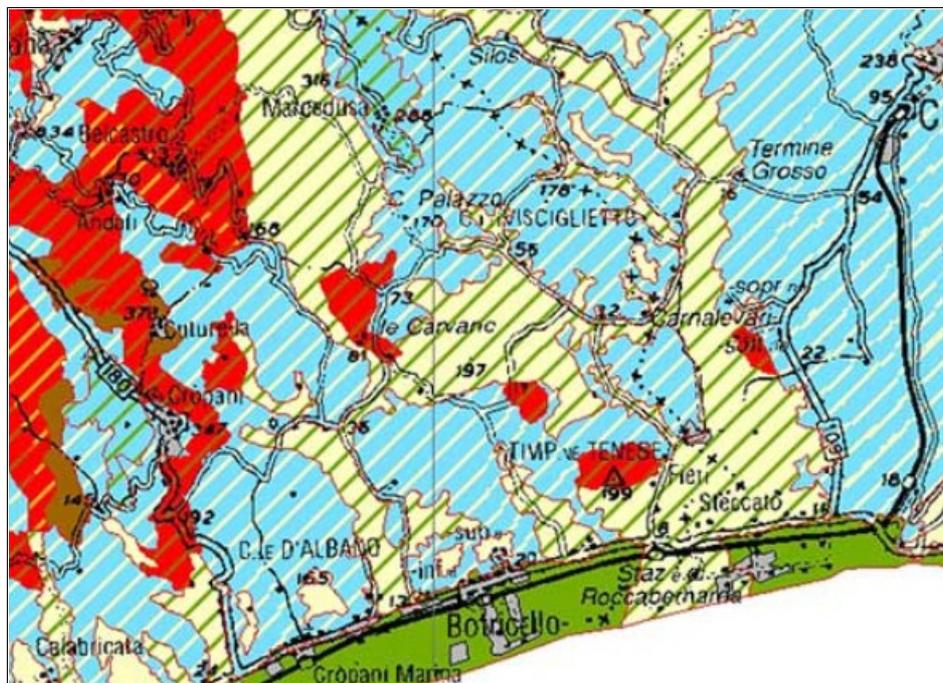
vocazione dei suoli (con particolare evidenza alle relative limitazioni degli stessi), fornisce una valutazione dei suoli sulla base della loro intrinseca qualità (caratteristiche fisico-chimiche), ma anche delle condizioni stazionali e più in generale del contesto in cui essi sono inseriti.

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 (%) **	Roccosità (%)	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 medioce	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).



Classi	
	I
	I - II prevale la II classe
	II
	II - III prevale la III classe
	II - IV prevale la IV classe
	III
	III - IV prevale la IV classe
	IV
	VI
	VI - VIII prevale la VIII classe
	VII - VIII prevale la VIII classe
	Aree urbane

Classi	Descrizione
I	Suoli privi o con lievi limitazioni all'utilizzazione agricola; possono essere utilizzati per quasi tutte le colture diffuse nella regione, senza richiedere particolari pratiche di conservazione.
II	Suoli con moderate limitazioni che riducono la scelta delle colture e/o richiedono moderate pratiche di conservazione
III	Suoli con severe limitazioni che riducono la scelta delle colture e/o richiedono speciali pratiche di conservazione.
IV	Suoli con limitazioni molto forti che riducono la scelta delle colture e/o richiedono una gestione molto accurata.
V	Suoli che non presentano rischio di erosione, oppure esso è molto trascurabile, ma hanno altre limitazioni ineliminabili che restringono il loro uso principalmente al pascolo, alla forestazione e al mantenimento dell'ambiente naturale.
VI	Suoli con severe limitazioni che generalmente restringono il loro uso al pascolo, alla produzione di foraggi, alla forestazione e al mantenimento dell'ambiente naturale.
VII	Suoli con limitazioni molto severe che restringono il loro uso al pascolo brado, alla forestazione e al mantenimento ambientale.
VIII	Suoli ed aree che presentano limitazioni tali da precludere qualunque uso produttivo e che restringono il loro uso a fini estetico-ricreativi e al mantenimento dell'ambiente naturale.

Figura 16 - Stralcio della mappa della Land Capability nell'area vasta del sito progettuale (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 contermina, come raffigurato nella mappa sopra esposta, individua suoli essenzialmente riferibili alle Classi II-III (prevale la III), e II-IV (prevale la IV), con plaghe più complicate riferibili alle Classi VI-VIII (prevale la VIII), in accordo a quanto previsto dalla Land Capability Classification

Classe II: suoli con modeste limitazioni e pericoli di erosione, moderatamente profondi, pendenze leggere, occasionale erosione o sedimentazione, facile lavorabilità. Possono richiedersi pratiche fi-

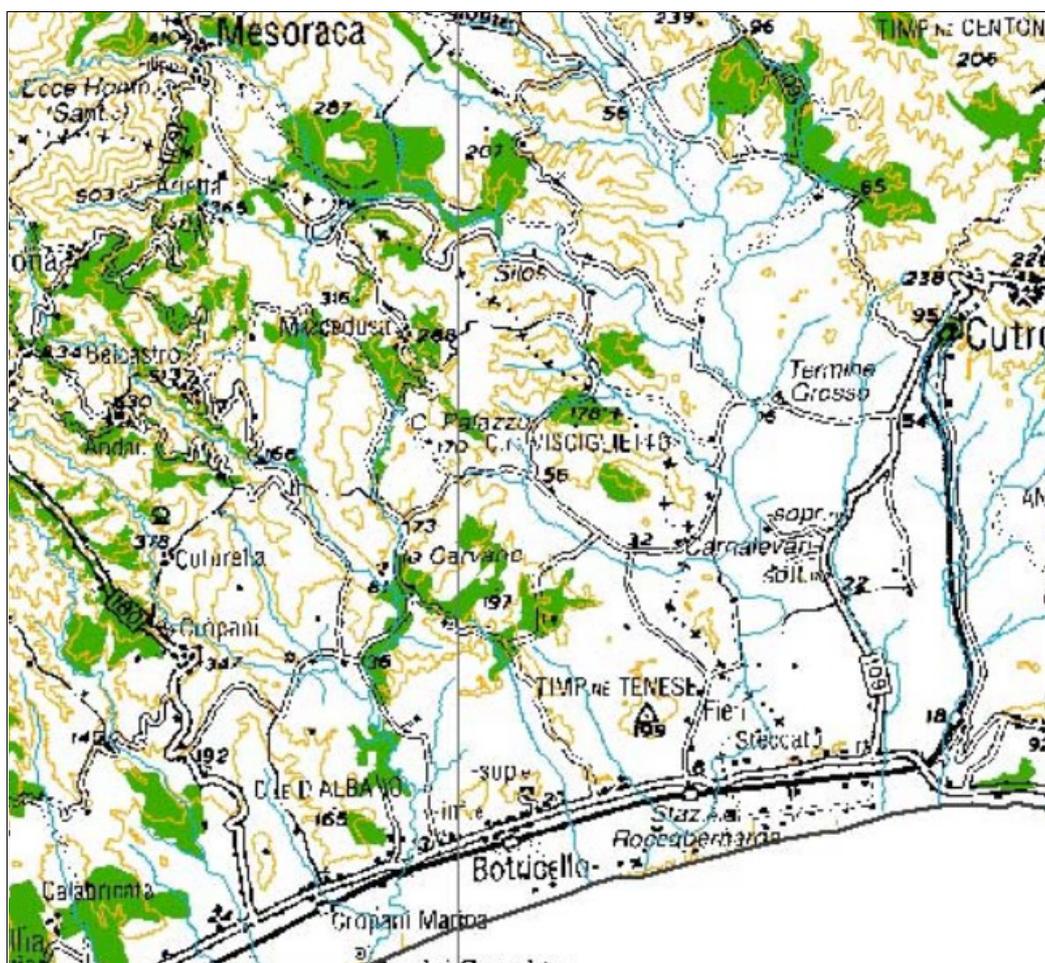
nalizzate alla conservazione del suolo e delle sue potenzialità. Suoli arabili, dall'ampia scelta colturale (nell'area sono rappresentati dalle zone a pescheti, o mandorleti con giaciture sub-pianeggianti);

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).

Classe VII: suoli con limitazioni molto severe che restringono il loro uso al pascolo brado, alla forestazione e più in generale alla conservazione della natura.

Quanto appena descritto fa meglio comprendere come nell'area in cui si colloca il sito progettuale possano rilevarsi aree agricole di valore naturalistico, come esposto nell'elaborazione seguente,. Si nota, come il loro valore naturalistico sia legato o alla presenza residuale di ambienti naturali e semi-naturali (soprattutto lembi di praterie naturali e rimboschimenti nell'area considerata), oppure al carattere estensivo delle colture (seminativi non irrigui, campi di foraggere).



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 17 - 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).

Al fine di approfondire l'effettiva utilizzazione del territorio in cui l'opera in oggetto andrà ad inserirsi, è stata analizzato lo strato informativo del CORINE Land Cover (CLC 2000) in area vasta.

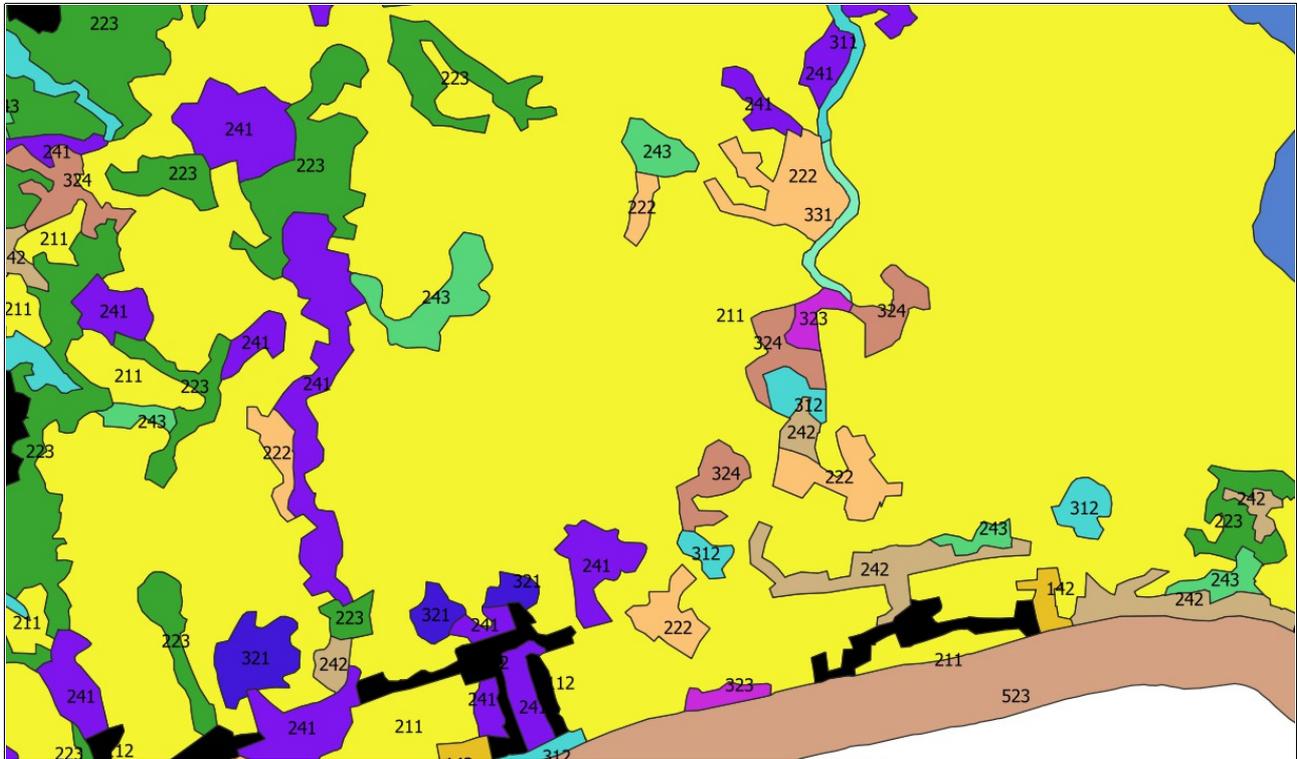


Figura 18 – Stralcio del CORINE Land Cover 2000 nell'area vasta del sito progettuale.

Il sito progettuale va ad inserirsi in un contesto e in cui il *seminativo non irriguo* (codice 211 della legenda CORINE), è l'aspetto dominante al punto di poter essere assunto a matrice paesistico-territoriale per l'area considerata; da questo punto di vista è evidente l'influenza del vicino Crotonese. Si notano inoltre nell'area patches di *frutteti* (222), di *colture annuali associate a colture permanenti* (241), di *sistemi colturali e particellari complessi* (242), di *aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali* (243), di *uliveti* (223) (questi ultimi però diventano più importanti spostandosi nell'entroterra). Si osservano inoltre patches riferibili ad ambienti naturali e semi-naturali (Classe 3 del CORINE), con in particolare lembi di *boschi di conifere* (312), *aree a vegetazione sclerofilla* (323) e *aree a vegetazione arbustiva e boschiva in evoluzione* (324).



Figura 19 – Ampi seminativi non irrigui (frumento) nei dintorni del settore settentrionale del sito progettuale.

La penetrazione tra ambienti colturali e ambienti naturali e semi-naturali descritta per il contesto in cui si colloca il sito progettuale, è ben riportata da un'ulteriore mappa derivata dalla mappa dei suoli della Calabria, la mappa dei sistemi agroforestali, di cui si riporta uno stralcio relativo all'area vasta.

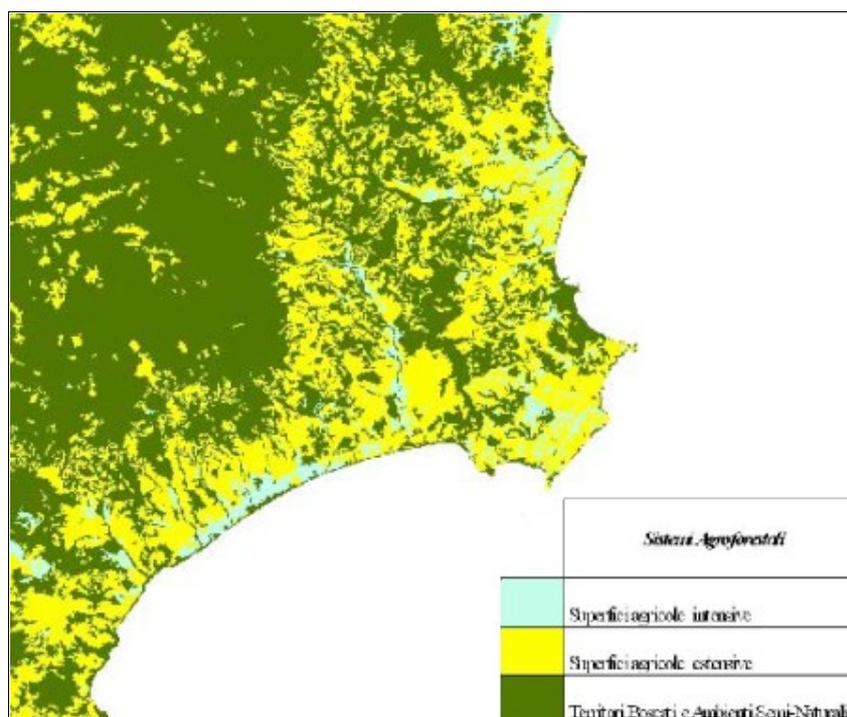


Figura 20 - Stralcio della mappa regionale dei sistemi agroforestali relativa all'area vasta (Fonte: Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura, 2003).

L'elaborazione conferma come il sito progettuale si collochi in un settore in cui dominano le colture estensive, ma in cui importanti sono gli spazi interessati da territori boscati e ambienti naturali e semi-naturali.

Gli aspetti colturali del sito progettuale e del suo prossimo circondario vedono alternarsi campi di grano, campi di foraggiere a colture legnose, quasi sempre rappresentati da uliveti (solo localmente sono stati osservati piccoli appezzamenti a vigneti da vino, con ogni probabilità destinati al consumo familiare). Gli uliveti sono così diffusi che contendono nell'area il primato ai seminativi, e si mostrano con appezzamenti generalmente giovani-adulti anche piuttosto estesi, e di carattere estensivo.



Figura 21 - Sullo sfondo uliveti e lembi di ambienti naturali e semi-naturali (rimboschimenti e lembi di vegetazione sclerofilla) nei dintorni del settore meridionale del sito progettuale.

L'olivicoltura da olio ha dunque un ruolo fondamentale nel contesto di area vasta, in cui pur avendo essa ancora carattere tradizionale ed estensivo, si notano processi di intensificazione, con in particolare negli impianti più recenti (soprattutto nel vicino Crotonese) l'adozione di sesti e tecniche moderne sempre più intensive. Tra le cultivar autoctone in area vasta si ricordano la *Carolea*, la *Tonga di Strongoli*, la *Carolea*, quest'ultima indubbiamente la cultivar di *Olea europea* più rappresentativa del territorio regionale, non a caso indicata anche come *Calabra*, anche per lo 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 descritto carattere estensivo.



Figura 21 - Uliveti nelle vicinanze del sito progettuale (Foto Studio Rocco Carella).

A completamento dell'analisi si osserva come in area vasta, e nello specifico anche all'interno della superficie di competenza di Belcastro che ospiterà l'impianto, alcune colture del territorio siano in grado di conferire a produzioni agricole contraddistinte da 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 che includono la superficie comunale di Belcastro nella propria zona di produzione, sono il **vino IGT Val di Neto** e il **vino IGT Calabria** e il **Finocchio Isola di Capo Rizzuto IGP**.

La zona di produzione del vino a Indicazione Geografica Tipica Val di Neto, comprende invece l'intera superficie amministrativa dei comuni di Andali, **Belcastro**, Belvedere, Spinello, Botricello, Caccuri, Casabona, Cerenza, 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.

Il prodotto agricolo dall'Indicazione Geografica Tipica *Finocchio di Isola di Capo Rizzuto*, è destinata agli ibridi/varietà di *Foeniculum vulgare*, subsp. *capillaceum*, var. *dulce* o *aziricum*, allo stato fresco, prodotte nei territori di Botricello e **Belcastro** in provincia di Catanzaro, e di Mesoraca, Cutro, Isola di Capo Rizzuto, Crotone, Rocca di Neto e Strongoli, in provincia di Crotone.

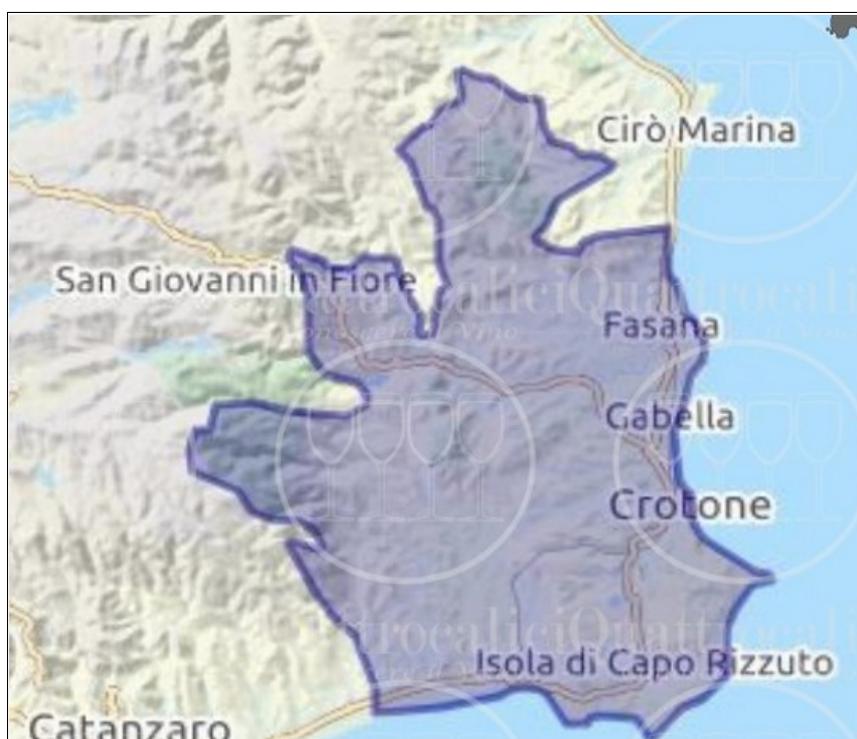


Figura 22 – Il territorio di produzione del Val di Neto IGT.

5. Verifica della presenza di alberi monumentali nel sito progettuale

Si è inoltre provveduto alla verifica di eventuale 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.

Doveroso premettere come il provvedimento legislativo in esame miri (come indicato all'articolo 1), alla tutela degli aspetti floristico-vegetazionali di particolare pregio presenti nel territorio regionale, includendo anche i boschi vetusti, filari-alberate, e flora spontanea di pregio, oltre agli alberi monumentali; questi ultimi si ricorda sono quegli individui che insistono 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. I boschi vetusti calabresi, come generalmente accade, si rinvergono nelle aree montane, e quindi in questo caso in alcuni distretti appenninici, e si ricorda come alcuni di questi boschi regionali siano di tal pregio al punto 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), in particolare come accade per la *Faggeta Vetusta del Pollinello* sul massiccio del Pollino nel comune di Castrovillari (CS), e con 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*.

Per quanto indicato si comprende pertanto come l'area di progetto non interessi territori in cui 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 nella Relazione Floro-Faunistica, appositamente redatta tra gli studi preliminari per la caratterizzazione ambientale del sito in esame.

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 (accesso effettuato in data 6/01/2024). Dallo specifico strato informativo in dotazione della Regione Calabria aggiornato piuttosto di recente (ultimo aggiornamento risalente all'incirca ad un anno scorso, 27 dicembre 2022), si evince la presenza in area vasta di alcuni alberi monumentali riportati nell'apposito elenco istituzionale nazionale, come mostrato nella figura seguente.

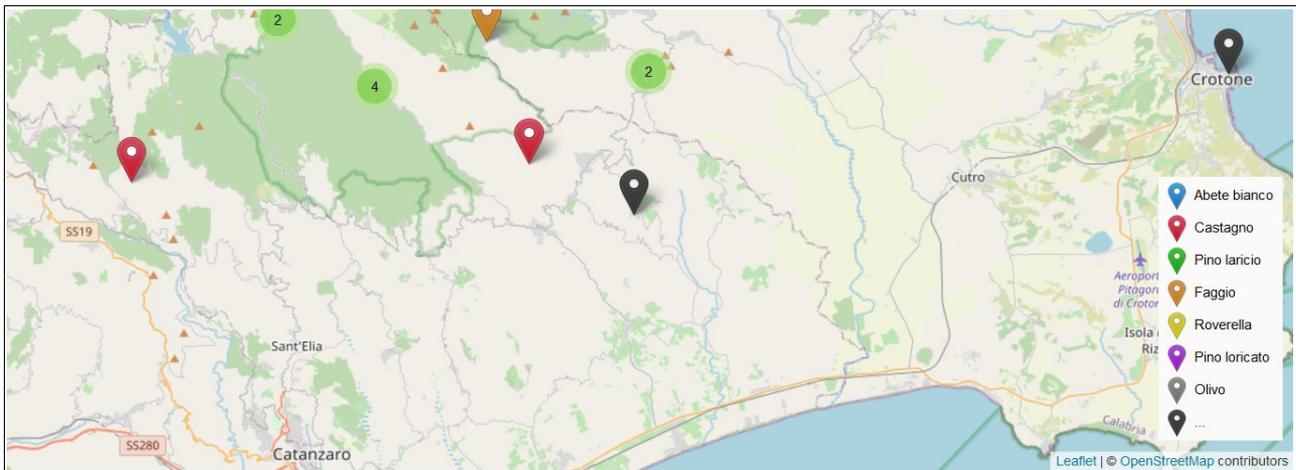


Figura 23 – Alberi monumentali censiti nell'area vasta
(Fonte: <https://dati.regione.calabria.it/alberi-monumentali/>).

Degli individui in esame, quelli meno distanti dall'area di progetto risultano nel dettaglio, l'individuo di Cerva, i due presenti nell'abitato di Mesoraca, e soprattutto l'esemplare ubicato nel paese di Belcastro, di cui si riportano nell'ordine immagini contenenti i vari dettagli relativi agli indivisui in considerazione.



Figura 24 – Dettagli dell'albero monumentale censito, ubicato nel territorio di Cerva (CZ)
(Fonte: <https://dati.regione.calabria.it/alberi-monumentali/>).

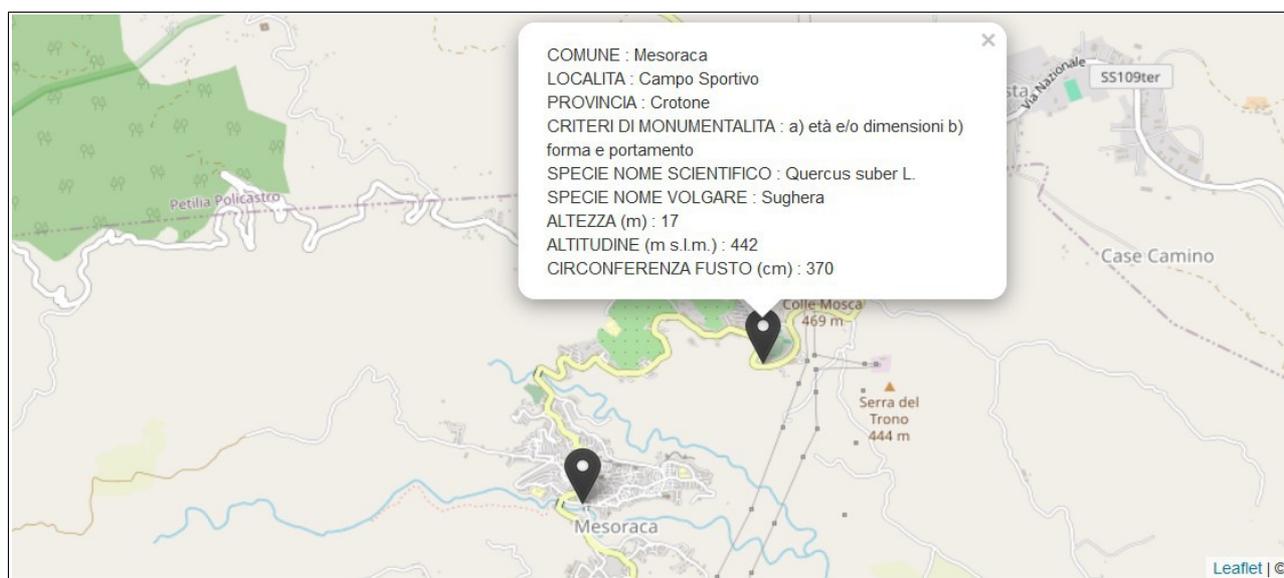


Figura 25 – Dettagli di uno dei due alberi monumentali censiti, ubicati nel territorio di Mesoraca (KR)
(Fonte: <https://dati.regione.calabria.it/alberi-monumentali/>).

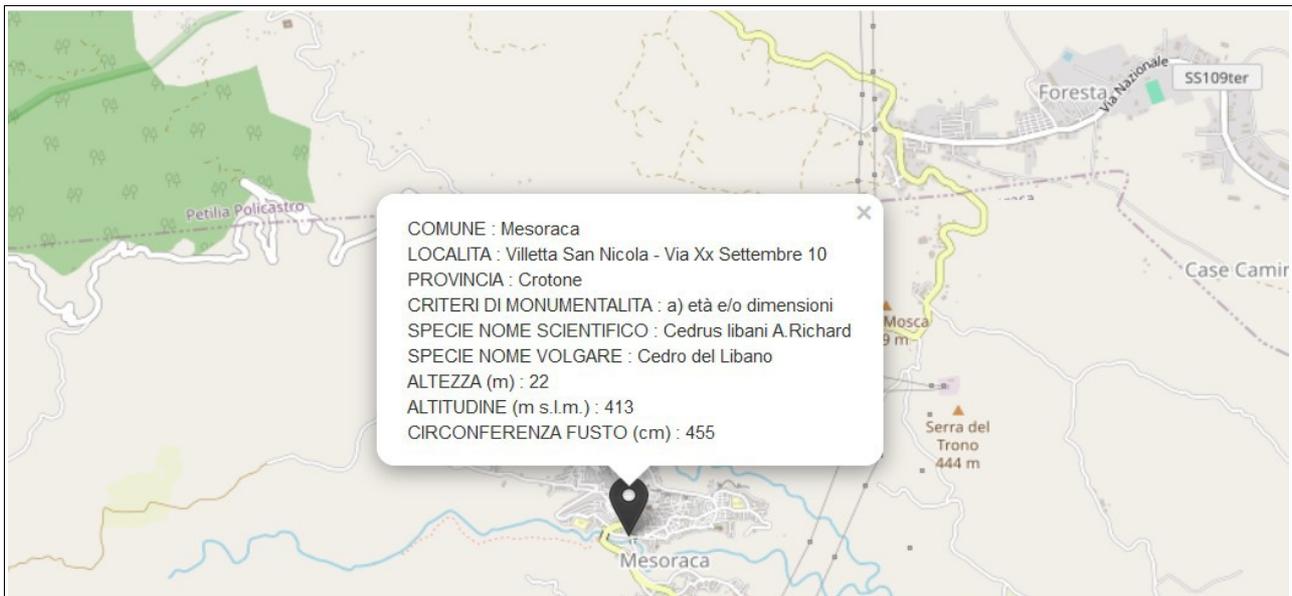


Figura 26 – Dettagli del secondo dei due alberi monumentali censiti, ubicati nel territorio di Mesoraca (KR) (Fonte: <https://dati.regione.calabria.it/alberi-monumentali/>).

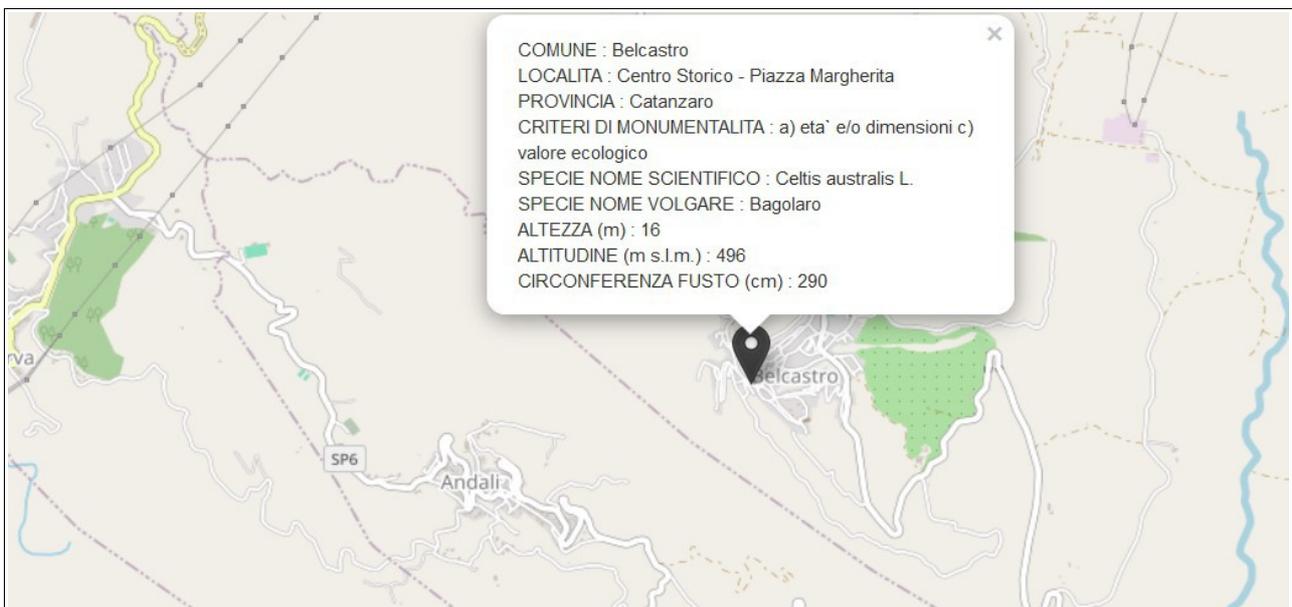


Figura 27 – Dettagli dell'albero monumentale censito, ubicato nell'abitato di Belcastro (CZ) (Fonte: <https://dati.regione.calabria.it/alberi-monumentali/>).

In base a quanto descritto, e data la localizzazione degli individui meno distanti dall'area di progetto tra gli alberi monumentali noti presenti in area vasta, si rileva come chiaramente nessuno degli individui considerati siano in alcun modo interessati dalle opere in progetto.

6. Conclusioni

Lo studio ha descritto le caratteristiche pedoagronomiche di un sito progettuale individuato per la realizzazione di un impianto eolico ubicato nel settore orientale della provincia di Catanzaro in prossimità del Crotonese, in territorio di Belcastro. La caratterizzazione in esame si è basata sulla comprensione del contesto di area vasta, necessaria per una dettagliata descrizione e valutazione della qualità del sito progettuale.

Il territorio considerato appare caratterizzato da colture estensive, quali campi a frumento e prati ed erbai di foraggiere per il pascolo, e tra le colture legnose soprattutto da uliveti, che ancora nell'area manifestano anch'essi un carattere estensivo, pur notandosi segnali di intensivizzazione negli impianti più recenti in particolare.

I sette aerogeneratori in progetto sono posizionati su campi a frumento, campi di foraggiere, incolti, praterie, non interessando mai dunque i diffusi uliveti presenti nell'area. Per quanto osservato e descritto nello studio, le particelle in esame non coinvolgono appezzamenti a colture di pregio, che come argomentato sono rappresentati da vigneti da vino o da appezzamenti a finocchio. Alcune delle particelle progettuali come detto interessano lembi di prateria, tipologie ambientali di interesse, sia perché tra i pochi residuali ambienti naturali e semi-naturali osservati nell'area, sia perché trattasi potenzialmente (a seconda della loro composizione floristica) di tipologie vegetazionali importanti per la conservazione della biodiversità.

Si nota infine come il sito progettuale non interessi nessuno degli individui arborei inseriti nell'apposito Elenco Nazionale degli Alberi Monumentali d'Italia, presenti in area vasta.

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 Botricello*.

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.