

STEL RENEWABLE ENERGIES S.R.L.

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO IN AGRO DI BONEFRO, CASACALENDA E RIPABOTTONI (CB), CON OPERE DI CONNESSIONE ANCHE NEL COMUNE DI MORRONE DEL SANNIO (CB)



Tecnico

dott. for. Rocco CARELLA

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



Collaborazioni

Responsabile Commessa

ing. Danilo Pomponio

ELABORATO		TITOLO	COMMESSA	TIPOLOGIA	
V20		RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	23009	D	
			CODICE ELABORATO		
			DC23009D-V20		
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	
			DC23009D-V20.doc	34+copertina	
REV	DATA	MODIFICA	Elaborato	Controllato	Approvato
00	22/09/23	Emissione	Carella	Carella	Carella
01					
02					
03					
04					
05					
06					

Relazione pedoagronomica

Realizzazione di un impianto eolico in territorio di
Bonafro, Casacalenda e Ripabottoni (CB)

Settembre 2023

Dott. For. Rocco Carella



INDICE

1. Introduzione pag. 4
 2. Aspetti climatici, bioclimatici e fitoclimatici pag. 10
 3. Aspetti agronomico-colturali dell'area vasta pag. 16
 4. Caratteristiche pedoagronomiche e colturali dell'area d'indagine
pag. 26
 5. Conclusioni pag. 33
- BIBLIOGRAFIA pag. 34

Indice delle Figure

Figura 1:	pag. 4
Figura 2:	pag. 6
Figura 3:	pag. 7
Figura 4:	pag. 10
Figura 5:	pag. 11
Figura 6:	pag. 11
Figura 7:	pag. 13
Figura 8:	pag. 14
Figura 9:	pag. 17
Figura 10:	pag. 18
Figura 11:	pag. 20
Figura 12:	pag. 21
Figura 13:	pag. 25
Figura 14:	pag. 26
Figura 15:	pag. 27
Figura 16:	pag. 29
Figura 17:	pag. 20
Figura 18:	pag. 20
Figura 19:	pag. 31
Figura 20:	pag. 31
Figura 21:	pag. 32

Indice delle Tabelle

Tabella 1:	pag. 12
Tabella 2:	pag. 22
Tabella 3:	pag. 23

1. Introduzione

Lo studio in esame ha caratterizzato in senso pedoagronomico e colturale un sito progettuale individuato per la prossima realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori localizzato nel Basso Molise.

La proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da 5 aerogeneratori, aventi rotore pari a 170 m e altezza al tip di 220 m, ciascuno di potenza nominale pari a 6,2 MW, per una potenza complessiva di 31 MW e potenza in immissione pari a 30 MW, da realizzarsi nei comuni di Bonefro, Casacalenda e Ripabottoni (CB), in cui insistono gli aerogeneratori e parte delle opere di connessione, e nel comune di Morrone del Sannio (CB) in cui insiste la restante parte delle opere di connessione e la cabina utente, per il collegamento in antenna a 36 kV ad una nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione a 150/36 kV della RTN, da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 150 kV "Morrone - Larino".

Le peculiarità agronomico-colturali del territorio in esame sono state contestualizzate all'interno di quelle che sono le dinamiche e gli aspetti di pregio nelle produzioni agricole dell'area vasta.



Figura 1 – Uno scorcio del contenuto in cui s'inserisce l'area di progetto
(Foto Studio Rocco Carella).

Descrizione del progetto

Il parco eolico di progetto sarà ubicato nei comuni di Bonefro, Casacalenda e Ripabottoni (CB) a distanza di circa 3 km dal centro urbano dei comuni di Bonefro e Casacalenda, e di circa 4 km dal centro urbano del comune di Ripabottoni. I terreni sui quali si installerà il parco eolico, interessano una superficie di circa 505 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 occupata dai 5 aerogeneratori di progetto, con annessi piazzole, e parte dei cavidotti di interconnessione, interessa i territori comunali di Bonefro (CB) censito al NCT ai fogli di mappa nn. 10, 15, 16 e 23, Casacalenda (CB) censito al NCT ai fogli di mappa nn. 64, 68, e 68, Ripabottoni (CB) censito al NCT ai fogli di mappa nn. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 13, e 14; mentre la restante parte del cavidotto di interconnessione e la cabina utente ricadono nel territorio comunale di Morrone del Sannio (CB) censito al NCT al foglio di mappa n. 34.

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

Foglio I.G.M. scala 1:25.000 – Tavolette nn° 154 II-SE “Casacalenda” e 154 II-SO “Morrone del Sannio”;

CTR scala 1:5.000 – Tavolette nn. PL394062, PL394073, PL394072, PL394101, PL394114, PL394111;

Fogli di mappa nn. 23, 16, 10, 15 del comune di Bonefro;

Fogli di mappa nn. 64, 68 del comune di Casacalenda;

Fogli di mappa nn. 14, 13, 7, 5, 4, 6, 3, 2 del comune di Ripabottoni;

Foglio di mappa n. 34 del comune di Morrone del Sannio.

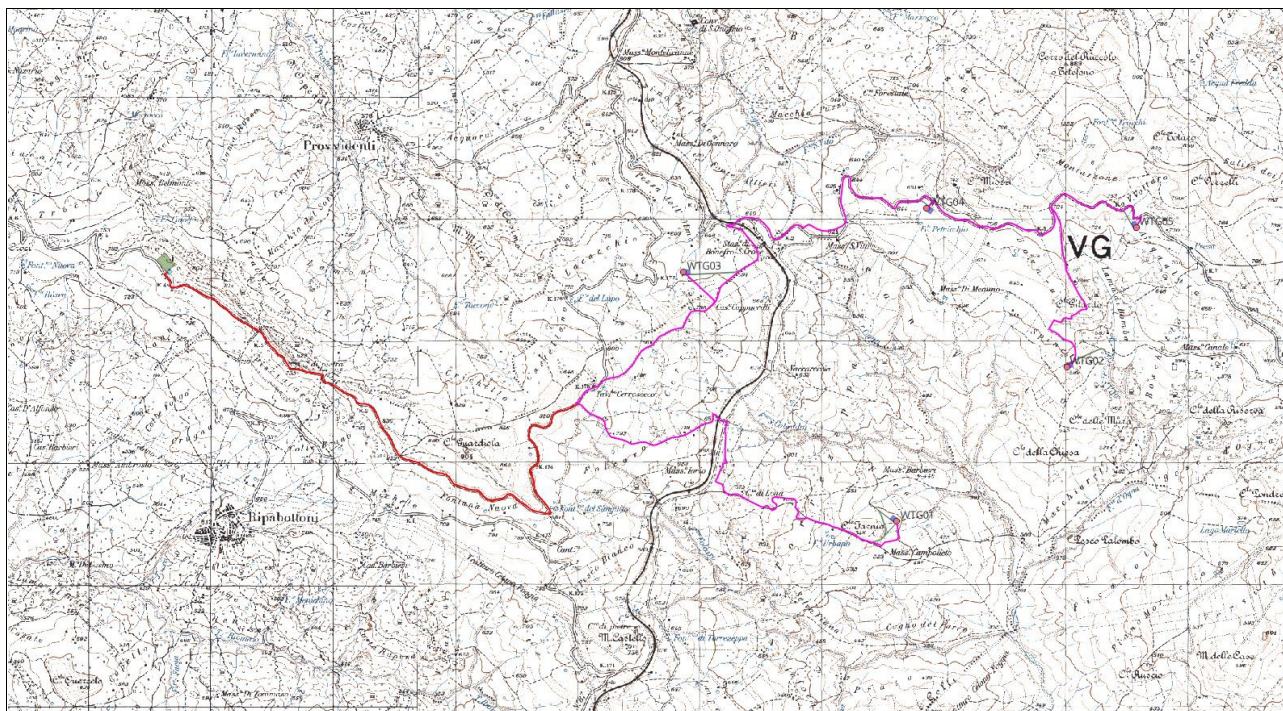


Figura 2 - Ubicazione su IGM dell'area di impianto e delle opere di connessione.



Figura 3 - Dettaglio dell'area di impianto su ortofoto.

Di seguito, si riporta la tabella riepilogativa in cui sono indicate per ciascun aerogeneratore le relative coordinate e le particelle catastali dei Comuni di Bonefro (CB), Casacalenda (CB) e Ripabottoni (CB).

WTG	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS84		COORDINATE PLANIMETRICHE UTM33 WGS 84		DATI CATASTALI		
	LATITUDINE	LONGITUDINE	NORD (Y)	EST (X)	Comune	foglio	p.lla
01	41°41'23.06"	14°52'27.37"	4615337	489537	Ripabottoni	14	41-42-52
02	41°42'3.82"	14°53'27.82"	4616592	490936	Bonefro	23	75-76- 81-79- 80-63
03	41°42'28.96"	14°51'13.12"	4617372	487824	Casacalenda	68	96

04	41°42'45.99"	14°52'38.23"	4617894	489791	Bonefro	15	284-83
05	41°42'40.32"	14°53'52.82"	4617717	491515	Bonefro	16	39-293-40

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 ad una nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione a 150/36 kV della RTN, da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 150 kV "Morrone - Larino".

La connessione in antenna avverrà mediante raccordo in cavo interrato AT tra gli aerogeneratori e il quadro di arrivo all'interno 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 2 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 2 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, che in fase di cantiere dovrà essere della superficie media di 6.000,00 mq, per poter consentire 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, sono inoltre previste 4 aree di 20x11 per il posizionamento delle gru ausiliarie al montaggio del braccio della gru principale.

Alla fine della fase di cantiere le dimensioni piazzole saranno ridotte a 67 x 38 m per un totale di circa 2.600 mq, per consentire la manutenzione degli aerogeneratori stessi, mentre la superficie residua sarà ripristinata e riportato allo stato ante-operam.

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, bioclimatici e fitoclimatici

Il piccolo territorio molisano mostra una notevole escursione altimetrica, con quote altimetriche che dal livello di mare in corrispondenza dell'esigua porzione regionale di costa adriatica raggiungono valori di alta montagna, sino a superare i 2200 m s.m. (*Monte Meta* nella *Catena delle Mainarde*). L'area in oggetto si colloca nell'area della Collina Interna, come sotto raffigurato.

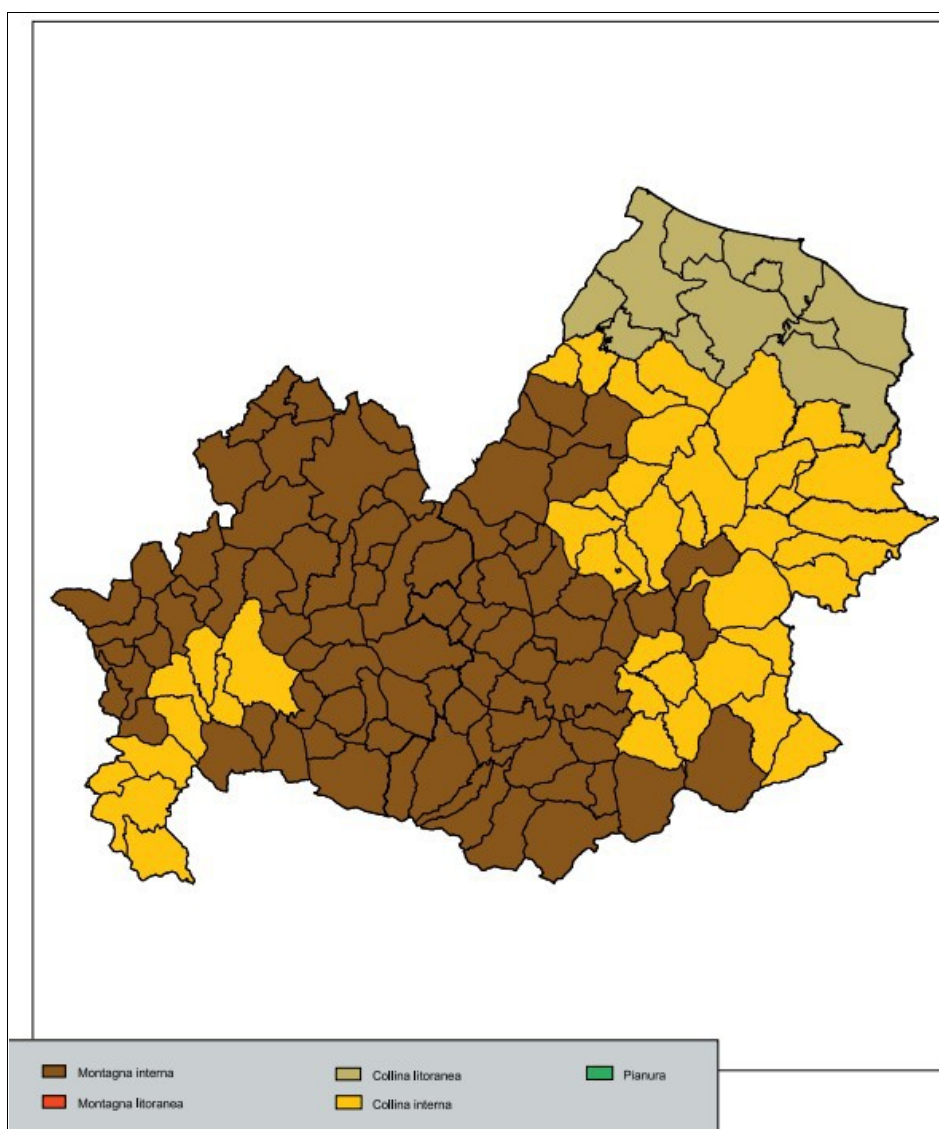


Figura 4 – Escursione altimetrica in territorio molisano (Fonte: MIPAF, 2010).

La variazione altimetrica descritta comporta evidentemente una elevata differenziazione climatica che ben si coglie dalle due successive elaborazioni, le quali rappresentano nell'ordine la distribuzione delle temperature medie annue e delle medie annue di piovosità nel territorio regionale.

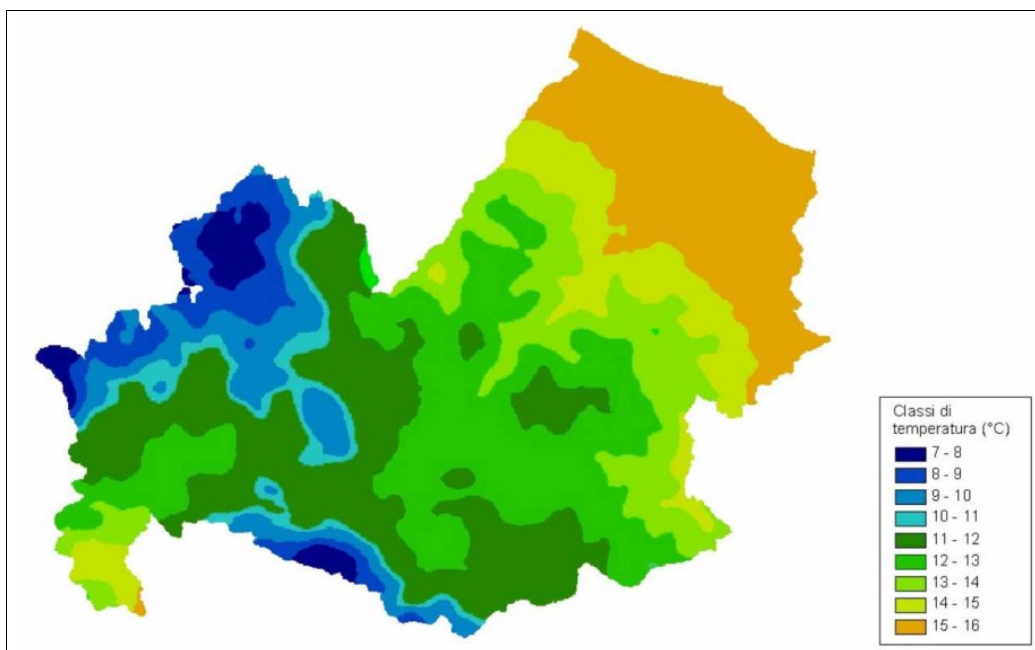


Figura 5 – Variazione delle temperature medie annue nel territorio molisano (ISPRA, 2021).

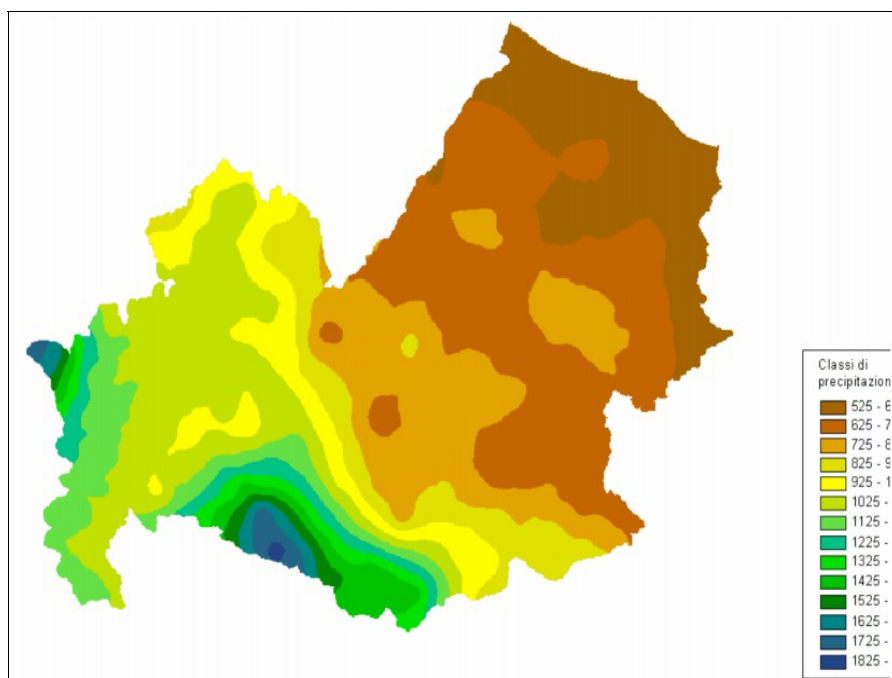


Figura 6 – Andamento delle precipitazioni medie annue in territorio molisano (ISPRA, 2021).

Informazioni più puntuali sul clima e sul bioclina del territorio oggetto di studio sono state ricavate dal climogramma relativo alla stazione termopluviometrica di Bonefro, in cui gran parte delle opere principali (aerogeneratori) sono posizionate.

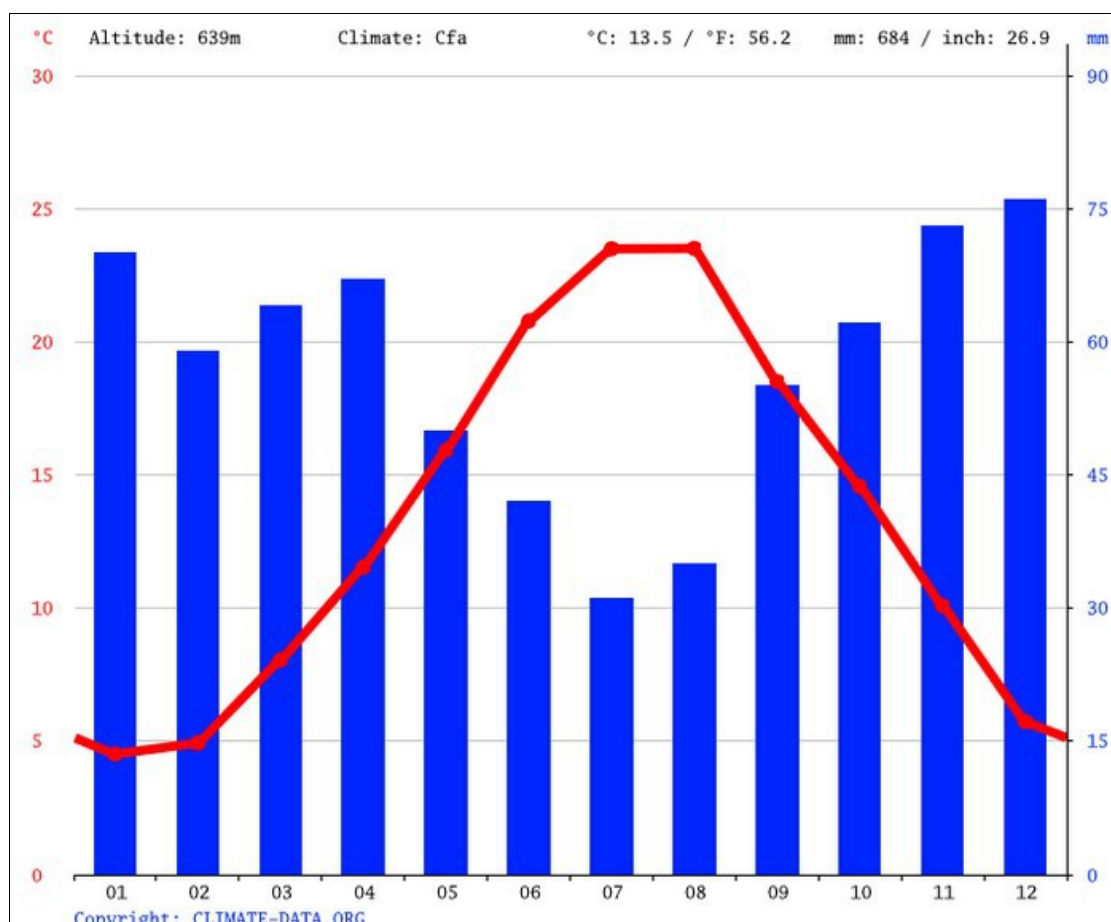


Tabella 1 – Climogramma di Bonefro (Fonte: Climate-data.org).

Il diagramma evidenzia come la temperatura media per la stazione di Larino risulti pari a 13.5°C, con luglio e agosto quali mesi più caldi (medie mensili prossime ai 24°C) e più aridi (piovosità media mensile di poco superiore a 10 mm), e gennaio quale mese più freddo con media mensile inferiore ai 5°C. Le precipitazioni medie annue sono pari a 684.0 mm e mostrano la classica distribuzione mediterranea, con concentrazione dei fenomeni nei mesi autunno-invernali e una forte contrazione dei fenomeni nel periodo estivo che inizia ad avvertirsi già in primavera.

Si nota come tutto il Basso Molise in cui come detto si colloca l'area vasta del sito progettuale, sia riferibile al macrobioclimate mediterraneo, mentre il macrobioclimate temperato connoti invece i settori appenninici nell'entroterra del territorio regionale.

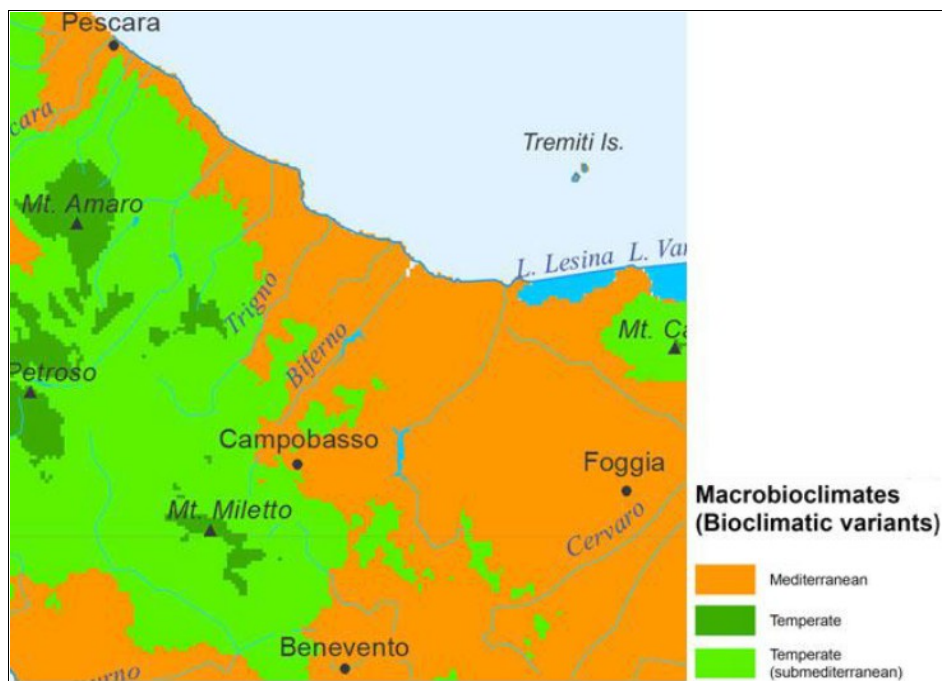


Figura 7 – Distribuzione dei macrobioclimi in territorio molisano (Fonte: ISPRA, 2021).

Dal punto di vista fitoclimatico invece, facendo riferimento alla classificazione di Pavari il territorio in cui l'area di progetto si localizza è riferibile alla *sottozona fredda del Lauretum*, come si può evincere dalla successiva elaborazione in cui è presentata la distribuzione delle fasce fitoclimatiche nel territorio regionale.

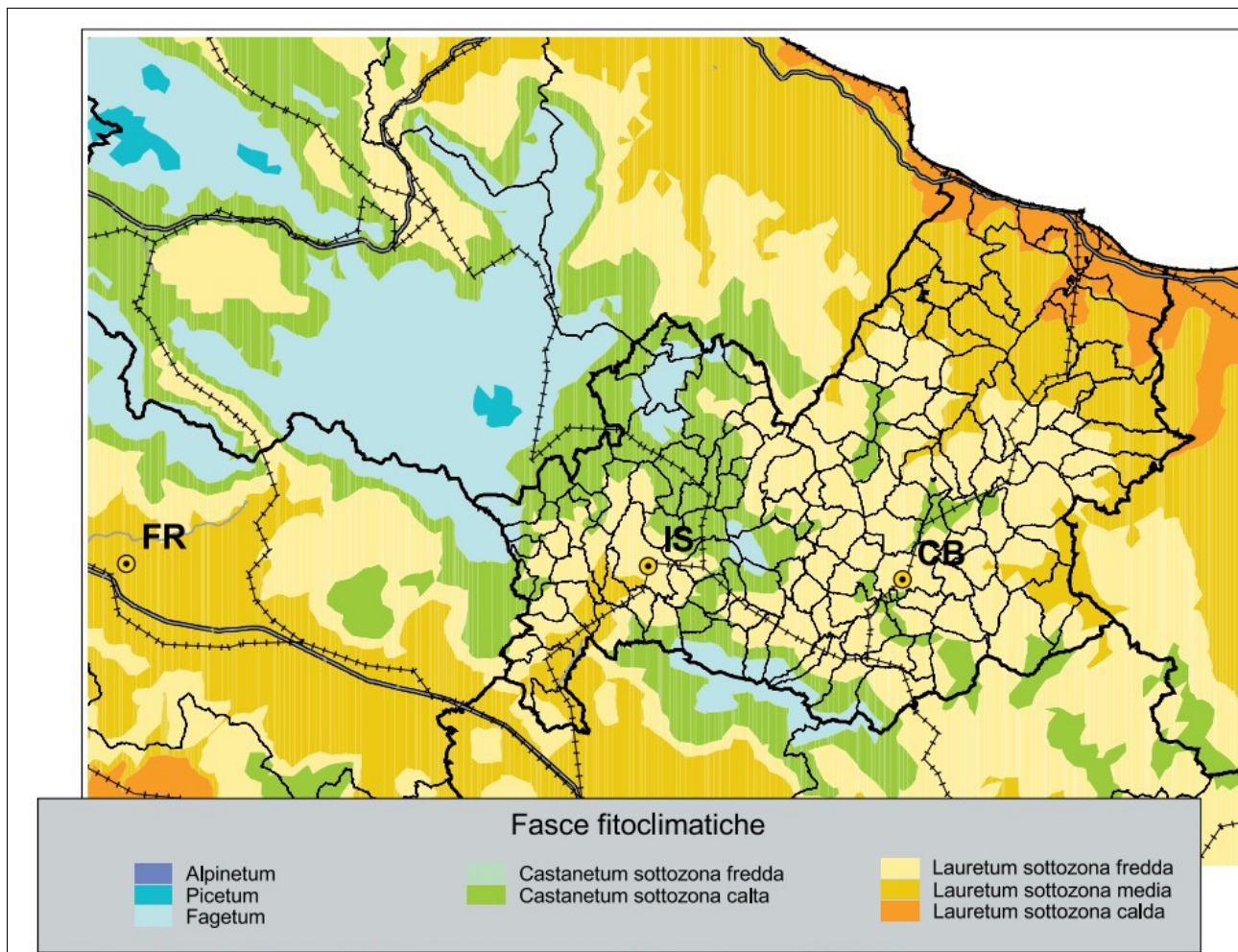


Figura 8 – Distribuzione delle fasce fitoclimatiche di Pavari in territorio regionale (Fonte: ISPRA, 2021).

Il *Lauretum* – sottozona media e fredda si estende fino a 400-500 m s.m. nella penisola, mentre nelle due isole maggiori si spinge a quote maggiori sino a valori alto-collinari e sub-montani. L'uso del suolo nell'area di competenza della fascia fitoclimatica in questione, 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

L'area d'ingombro del parco eolico in progetto è dislocata tra le superfici di competenza di Bonefro (soprattutto), di Casacalenda e Ripabottoni.

La superficie comunale di Bonefro ricade nel Sistema Locale di *Santa Croce di Magliano*, mentre Casacalenda e Ripabottoni, mentre quelle di Casacalenda e Ripabottoni fanno parte invece di un altro sistema locale, quello di Termoli. I Sistemi Locali accorpano 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.

Ai fini del presente studio appare più opportuno riferirsi al Sistema Locale di Santa Croce di Magliano, in cui ricade Bonefro come detto, non solo perché è qui fondamentalmente che si sviluppa l'area d'ingombro dell'impianto eolico in previsione, ma anche e soprattutto perché il Sistema Locale di Termoli raggruppa un'area molto vasta che comprende molti comuni, e di conseguenza molto eterogenea, che di fatto contempla sia territori del Basso Molise costiero e sub-costiero, sia del Basso Molise più spinto nell'entroterra dove le quote altimetriche medie sono più elevate, maggiore è la presenza di ambienti naturali e seminaturali e di conseguenza differente l'articolazione dell'uso del suolo.

Il Sistema Locale di *Santa Croce di Magliano* comprende le superfici di **Bonefro**, *Montelongo*, *Montorio nei Frentani*, *Rotello*, *San Giuliano di Puglia*, *Santa Croce di Magliano*.



Figura 9 – In evidenza il territorio interessato dal *Sistema Locale di Santa Croce di Magliano* (Dossier Sistema Locale Santa Croce di Magliano).

La zonizzazione del PSR (2007-2013) qualifica il Sistema Locale considerato tra le *aree rurali con problemi di sviluppo*; del resto non poteva essere diversamente considerando che l'intero Molise è classificato in tal modo, a parte i due poli urbani che si rinvengono in corrispondenza dei due capoluoghi di provincia molisani.

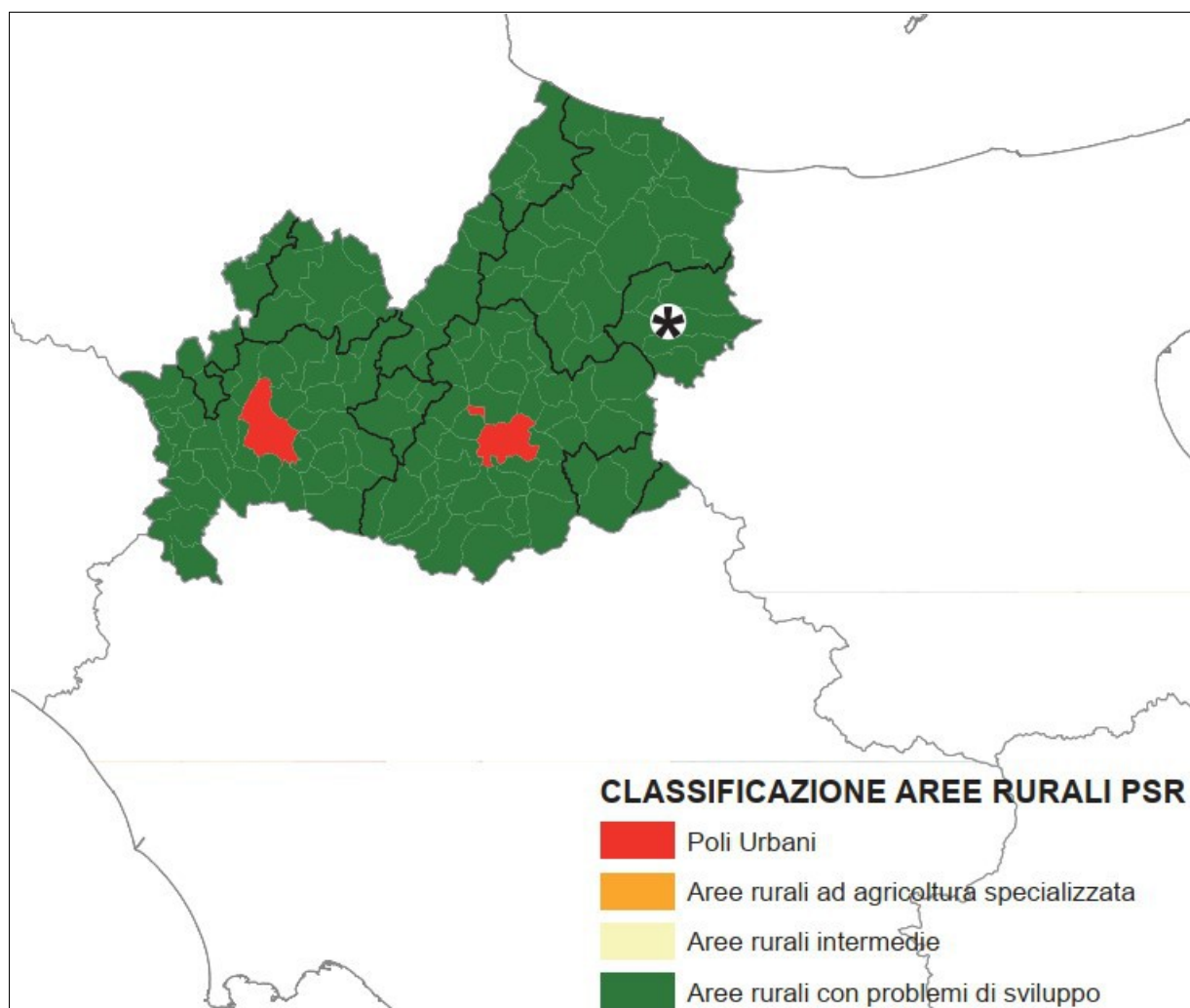


Figura 10 – Zonizzazione nel *Sistema Locale di Santa Croce di Magliano*, in evidenza (Dossier Sistema Locale Santa Croce di Magliano).

Il Basso Molise, area in cui si colloca l'area oggetto d'indagine, che corrisponde a quella porzione del territorio regionale che dal Mare Adriatico arriva all'invaso di Guardialfiera, si caratterizza per un paesaggio prettamente colturale, pur notandosi un gradiente in termini di presenza di ambienti naturali e semi-naturali tra il settore costiero e sub-costiero e la sua porzione più spinta nell'entroterra.

Tra le destinazioni colturali più diffuse nell'area ritroviamo il seminativo (frumento duro soprattutto), avvicendato con girasole nelle aree non irrigue e barbabietola nelle aree irrigue; le specie foraggere sono invece sempre meno diffuse a causa del declino della zootecnia. Tra le colture legnose si ritrovano la vite (spesso allevata a tendone, anche se sempre più diffuse appaiono forme più moderne di allevamento quali la spalliera, il cordone speronato e il guyot), ma soprattutto l'olivo, indubbiamente la coltura legnosa maggiormente diffusa e rappresentativa del territorio

regionale, e che per caratteristiche bioclimatiche, morfologiche e pedologiche, si rinviene soprattutto nel Basso Molise: da segnalare però in provincia di Isernia nell'Alto Molise, la piana di Venafro, in cui l'olivicoltura si riveste anche di un forte carattere di storicità. Il pescheto è diffuso sui greti alluvionali, risultando particolarmente diffuso lungo il Trigno, che segna il confine con l'Abruzzo. La dotazione di ambienti naturali e semi-naturali è discreta, seppur dal carattere fortemente residuale, e tra i lembi boschivi relitti presenti nel distretto, degni di nota sono i frammenti di foresta igrofila di Ramitelli e bosco Tanassi. I rimboschimenti presenti sono stati realizzati essenzialmente utilizzando pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) e pino nero (*Pinus nigra* sp.), quest'ultimo più diffuso però nella fascia sub-montana e montana, e comunque nelle aree interne con caratteristiche bioclimatiche e mesoclimatiche più spiccatamente continentali.

Il Basso Molise è indubbiamente dunque l'area più importante per la produzione agraria in territorio regionale, a causa delle condizioni bioclimatiche e morfo-pedologiche particolarmente favorevoli alle colture, qui infatti si concentra la produzione cerealicola, olivicola e vitivinicola molisana. Sviluppate, in particolare nel settore costiero, risultano anche le colture ortive.

I dati del VI° Censimento Generale dell'Agricoltura (2010) offrono la possibilità di analizzare al meglio il settore e le sue dinamiche rispetto a quanto registrato in territorio nazionale. Anche in Molise, così come più in generale nel territorio nazionale, la rilevazione ha documentato una riduzione delle aziende agricole rispetto ai dati del precedente Censimento del 2000, evidenziato dall'aumento medio delle dimensioni aziendali, anche quest'ultimo dato conforme a quanto osservatosi a livello nazionale. La SAU (superficie agricola utilizzata) è risultata pari a 197.517 ha, a fronte di una SAT (superficie agricola totale) di 253.222 ha; la superficie agricola utilizzata del territorio regionale è costituita per il 72,3% da seminativi, per il 16,1% da prati-pascoli, per l'11,1% da colture legnose specializzate, e infine per lo 0,5% da orti famigliari. La notevole varietà morfologica e di ambienti che caratterizza il piccolo territorio regionale, capace comunque di offrire una gamma che varia dal livello del mare, sino ad oltre 2000 m s.m., è la causa di una distribuzione molto varia negli assetti colturali e più in generale dell'uso del suolo. Quanto esposto trova conferma nei differenti scenari che contraddistinguono le due province molisane, come ben mostrato nella seguente elaborazione.

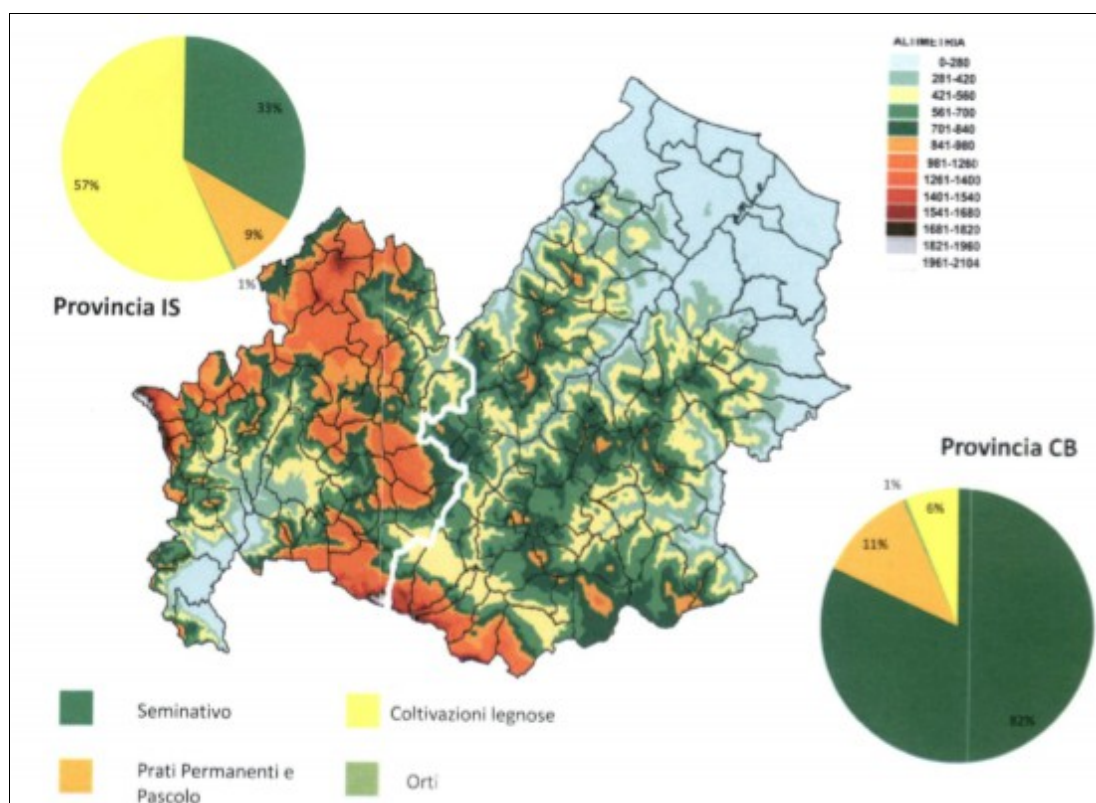


Figura 11 – Ripartizione della SAU nelle due province molisane, e visualizzazione delle fasce altimetriche del territorio molisano (Fonte: Regione Molise, ISTAT, 2012).

Alla netta predominanza dei seminativi in provincia di Campobasso, dove tali colture rappresentano l'82% della SAU del territorio provinciale, si contrappone dunque la diffusione delle colture legnose specializzate in provincia di Isernia, capaci qua di raggiungere il 57% della superficie agricola utilizzata (appena il 6% in provincia di Campobasso). Per quanto appena esposto, non sorprende come i comuni della regione che presentano le maggiori estensioni a seminativi, si localizzino in provincia di Campobasso: San Martino in Pensilis (6.905,45 ha), Guglionesi (6.850,38 ha) e Rotello (5.076,48 ha).

In riferimento invece alle superfici interessate da colture legnose specializzate, si osserva una crescita di 2,9% rispetto al precedente Censimento, in controtendenza rispetto a quanto rilevato nel territorio nazionale, dato influenzato dal forte impulso che ha contraddistinto nell'ultimo periodo l'olivicoltura molisana. I comuni molisani in cui l'olivicoltura è maggiormente diffusa si rinvengono nei distretti basso collinari e sub-litoranei del Basso Molise: Campomarino (2.685,91 ha), San Martino in Pensilis (1.489, ha) e Larino (1.257,76 ha); degno di menzione è anche in provincia di Isernia, Venafro con la sua piana olivetata, inserita nel catalogo dei paesaggi rurali d'interesse storico della regione Molise. Le varietà di olivo che si rilevano e caratterizzano il territorio regionale sono *Leccino*, *Frantoio*, *Moraiolo*, *Pendolino*, *Coratina*, e cultivar autoctone, tra cui si ricordano

Gentile di Larino, Aurina, Rosciola, Cellina di Rotello, Cerasa, Olivastra di Montenero, Noccioluta, Olivona, Sadegna, Paesana bianca, Paesana nera, Provenzale, Sperone di Gallo, Oliva nera di Colletorto.

Le colture viticole invece subiscono nel territorio regionale, una riduzione nell'estensione pari al 12% rispetto al precedente Censimento, dato che si spiega anche con la conversione ad uliveto degli appezzamenti con vite e olivo in consociazione, molto diffuse in un recente passato. La perdita di queste forme colturali dal carattere tradizionale, sono la più chiara evidenza del processo di intensivizzazione agricola sempre più intenso negli ultimi anni, del resto non solo in Molise ma un po' ovunque nel territorio nazionale.. Il vitigno più diffuso, come rilevabile nel seguente grafico è il *Montepulciano*, mentre tra i vitigni autoctoni un ruolo sempre più rilevante è assunto dal *Tintilia*.

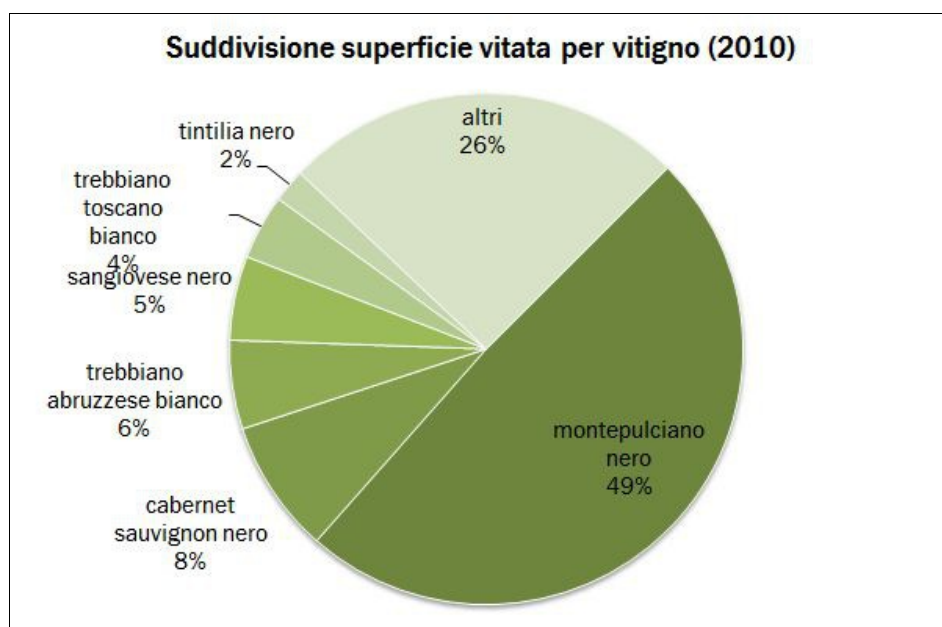


Figura 12 – Ripartizione dei principali vitigni all'interno del territorio molisano (Fonte: VI° Censimento Agricoltura).

(ettari vitati 2010)	DOC/DOCG	Altri vini	Totale
totale	1,209	3,945	5,154
montepulciano nero	770	1,756	2,526
cabernet sauvignon nero	27	408	435
trebbiano abruzzese bianco	41	248	289
sangiovese nero	37	236	273
trebbiano toscano bianco	23	188	211
tintilia nero	37	71	108
trebbiano giallo bianco	5	102	106
merlot nero	17	86	103
chardonnay bianco	21	67	88
malvasia bianca	4	49	52
pinot grigio	11	40	50
fanghina bianco	19	27	46
aglianico nero	19	17	36
ciliegiolo nero	1	33	34
bovale grande nero	24	10	34
aglianico del vulture nero	23	10	33
malvasia nera di brindisi	1	31	32
pinot bianco	4	28	32
bombino bianco	7	25	32
barbera nero	6	21	27
moscato bianco	5	17	22
malvasia di candia aromatica bia	12	5	17
malvasia di candia aromatica bia	12	5	17
carmenere nero	2	15	17

Tabella 2 – Ettari vitati per vitigno presenti nel territorio molisano (Fonte: VI° Censimento Agricoltura).

Quasi la totalità del settore viti-vinicolo si concentra in provincia di Campobasso, basti pensare che circa il 50% della superficie a vite dell'intero territorio molisano si rilevi in soli due comuni, Campomarino e San Martino in Pensilis, con rispettivamente 1.954,34 e 625,51 ettari di superficie vitata.

(ettari vitati 2010)	Campobasso	Isernia	Totale
totale	1,173	36	1,209
montepulciano nero	768	2	770
trebbiano abruzzese bianco	41	0	41
sangiovese nero	16	21	37
tintilia nero	33	4	37
cabernet sauvignon nero	27	-	27
bovale grande nero	24	-	24
trebbiano toscano bianco	23	-	23
aglianico del vulture nero	23	-	23
chardonnay bianco	21	-	21
falanghina bianco	19	-	19
aglianico nero	19	-	19
merlot nero	15	1	17
malvasia di candia aromatica bianco	12	-	12
greco bianco	12	-	12
pinot grigio	11	-	11

Tabella 3 – Ripartizione degli ettari vitati all'interno del territorio molisano
(Fonte VI° Censimento Agricoltura).

Le numerose piccole e medie aziende che formano il contesto agricolo regionale, spesso presentano orti famigliari; questi si rilevano in particolare in provincia di Campobasso (821 ha), dove infatti sono ubicati i territori comunali dove tali colture risultano più estese, come accade per Cercemaggiore (50,81 ha), Bojano (36,01 ha) e Riccia (34,48 ha).

Importante rilevare come nell'area vasta, e nello specifico all'interno delle superfici di competenza di Bonefro, Casacalenda e Ripabottoni in cui l'impianto sarà posizionato, si rilevino colture atte al conferimento a produzioni agricole contraddistinte da marchio di qualità. Nel dettaglio si hanno tre produzioni viti-vinicole e una olivicola di qualità:

- **Biferno DOC**
- **Molise DOC**
- **Osco IGT**
- **Olio extra-vergine d'oliva Molise DOP**

Si riporta una breve descrizione delle colture di pregio che si rilevano nel territorio in oggetto:

- il *Biferno DOC* (Riferimento legislativo: DPR 26.04.1983, modificato con DM del 6.07.2002, DM 7.08.2006, DM 6.06.2011 e DM 7.03.2014), ha base ampelografica rappresentata da *Montepulciano* (percentuali consentite tra 70 e 80% del totale), *Aglianico* (percentuali consentite tra 10 e 20%), e per l'eventuale parte restante, sino a un massimo del 20%, dai vitigni a bacca nera non aromatici idonei alla coltivazione in Molise, e iscritti nel Registro Nazionale delle varietà di vite per uve da vino (DM 7 maggio 2004). L'art. 3 del Disciplinare indica come zona di produzione la provincia di Campobasso, specificando al successivo art. 4 che le condizioni ambientali e colturali devono essere quelle tradizionali atte a conferire alle uve e ai vini le specifiche caratteristiche, indicando a tal scopo i vigneti collinari posti ad altitudini non superiori ai 500 m s.m. per il Biferno rosso, rosso riserva, rosso superiore e rosato, e non superiori ai 600 m s.m. per il Biferno bianco;
- il *Molise*, o *Del Molise DOC* (Riferimento legislativo: DM 18.05.1998, modificato con DM 10.10.2000, DM 04.10.2001, DM 11.12.2001, DM 01.06.2011, DM 30.11.2011, DM 12.07.2013, e infine DM 07.03.2014), si ottiene (dando vita a differenti tipologie) da uve provenienti da vitigni *Montepulciano*, *Aglianico*, *Cabernet Sauvignon*, *Sangiovese*, *Merlot*, *Pinot nero*, *Pinot grigio*, *Pinot bianco*, *Chardonnay*, *Falanghina*, *Fiano*, *Greco bianco*, *Malvasia*, *Moscato bianco*, *Sauvignon*, *Trebbiano*, rispettivamente per l'85% e a cui possono concorrere uve a bacca di colore analoga, derivanti da altri vitigni idonei alla coltivazione in Molise, per un'aliquota non superiore al 15%. Per quanto riguarda invece la tipologia *Bianco spumante di qualità* del DOC in considerazione, la base ampelografica varia, ed è in questo caso determinata da *Chardonnay* e/o *Pinot bianco* e/o *Pinot grigio* e/o *Moscato* e/o *Falanghina* e/o *Montepulciano* (vinificato in bianco) e/o *Fiano* e/o *Malvasia* per almeno il 50%, e alla cui restante aliquota di 50% possono concorrere altri vitigni idonei alla coltivazione in Molise, di bacca di colore analogo. Infine, per quel che concerne la tipologia *Rosato spumante di qualità* del DOC Molise, la base ampelografica è rappresentata da *Chardonnay* e/o *Pinot bianco* e/o *Pinot grigio* e/o *Moscato* e/o *Falanghina* e/o *Montepulciano* e/o *Fiano* e/o *Malvasia* per almeno il 50%, e alla cui restante aliquota di 50% possono concorrere i vitigni idonei alla coltivazione in Molise, di bacca di colore analoga. All'articolo 3 del Disciplinare dove sono annoverati i comuni in cui il vino di qualità è prodotto, compaiono anche **Bonefro**, **Casacalenda** e **Ripabottoni**;
- il vino a Indicazione Geografica Tipica *Osco*, o *Terre degli Osci*, presenta come zona di produzione invece l'intero territorio amministrativo della provincia di Campobasso;

- la Denominazione di Origine Protetta Olio extravergine di oliva “*Molise*”, come indicato all'art. 3 del Disciplinare, in cui è descritta la sua area di produzione, include le superfici comunali di **Bonefro, Casacalenda e Ripabottoni**; l'art. 2 descrive invece la composizione varietale necessaria per produrre tale olio di qualità, rappresentata da drupe derivanti almeno per l'80% da varietà *Aurinia* (o *Licina*), *Gentile di Laurino*, *Oliva nera di Colletorto*, *Leccino*, e per il restante 20% da altre varietà regionali, quali *Paesana bianca*, *Sperone di gallo*, *Olivastro Rosciola*.

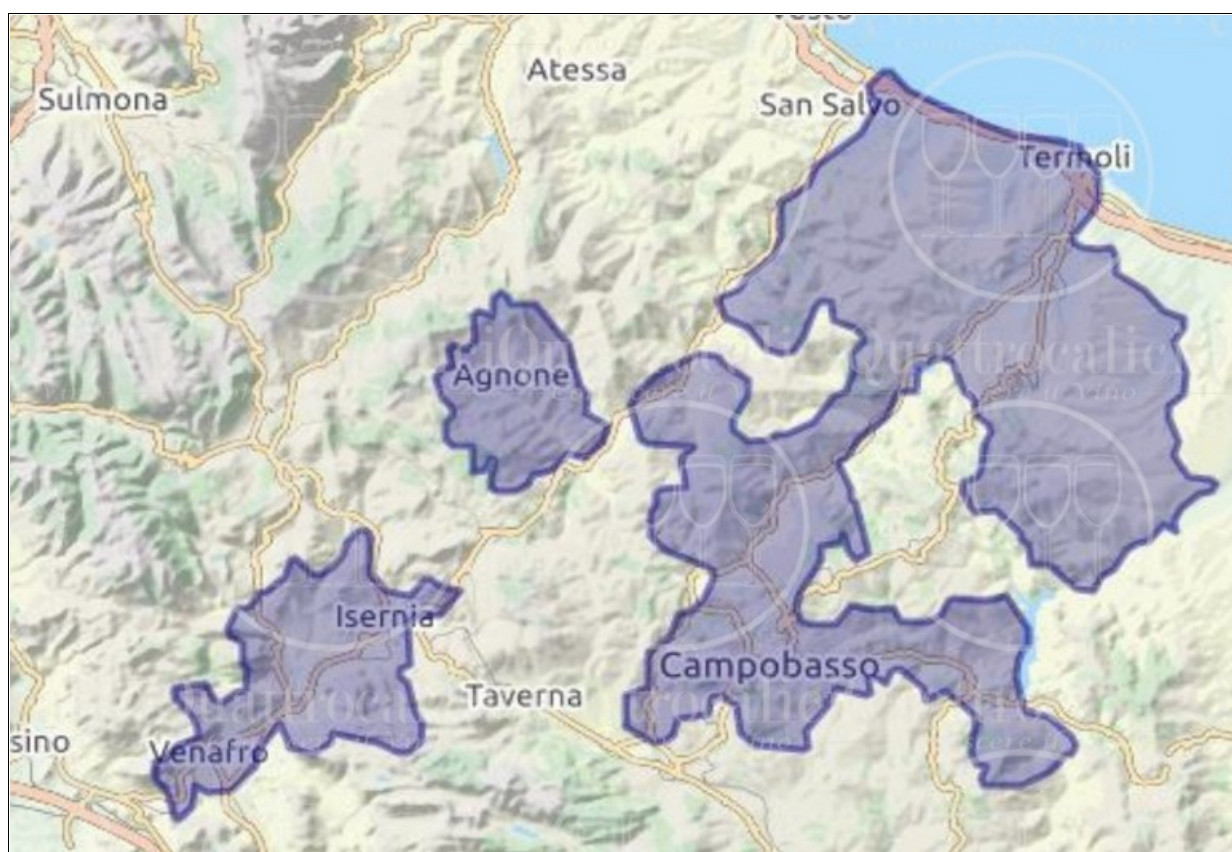


Figura 13 – Il territorio di produzione del *Molise* DOC (Fonte: www.quattroclici.it).

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

L'area d'ingombro del parco eolico si rinviene nei territori di Bonefro, Casacalenda e Ripabottoni, e in particolare i 5 aerogeneratori in progetto sono posizionati a corona della frazione di Bonefro, San Vito posta a circa 4.5 km ad est del centro principale. L'area d'impianto si colloca in un ambiente di media-alta collina (valori altimetrici compresi tra 500 e 720 m s.m.), dalla morfologia ondulata, a tratti in modo più evidente. Le torri più orientali sono distanti pochi km dalla zona industriale di Bonefro, mentre il previsto posizionamento delle due torri più a nord-ovest si rileva a poco più di 3 km in linea d'aria dal centro abitato di Casacalenda.

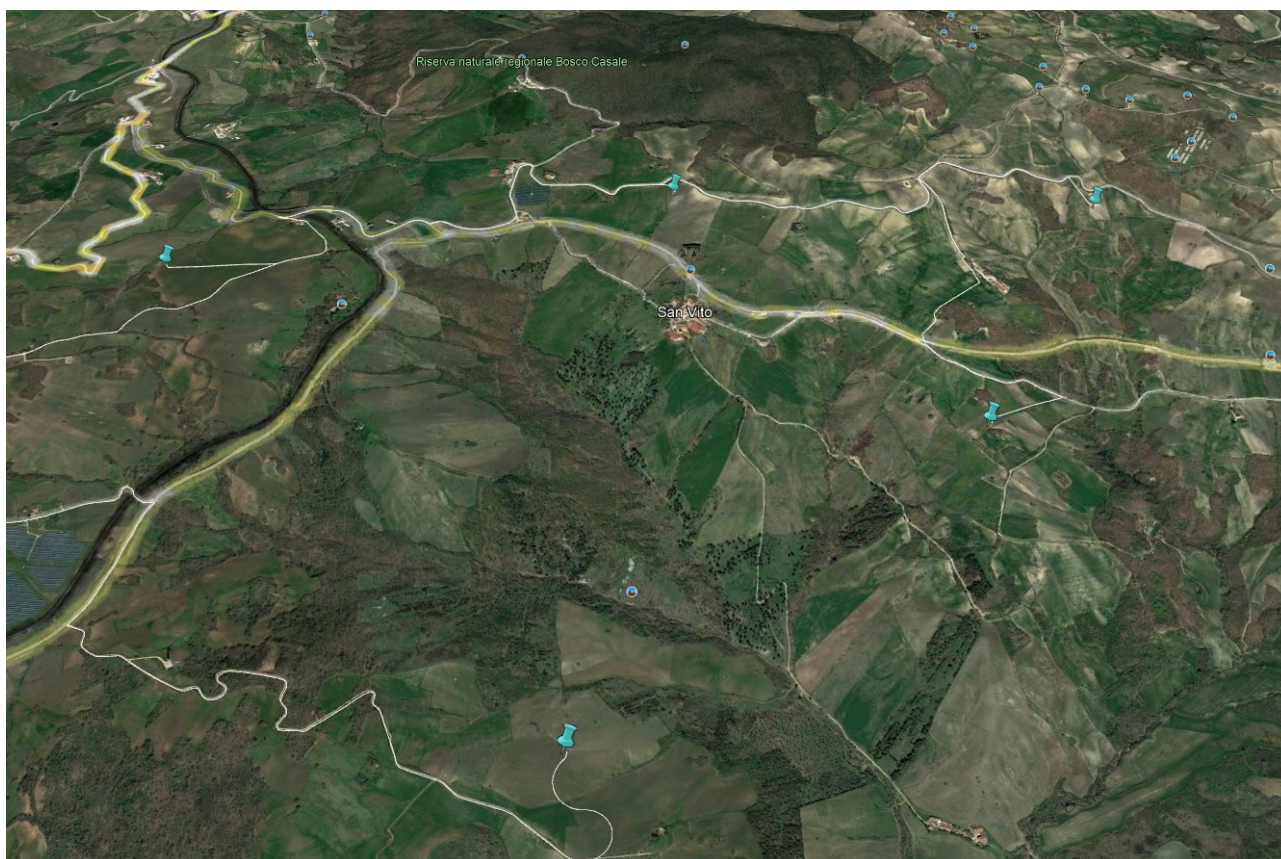


Figura 14 - Il posizionamento dei 5 aerogeneratori (Google Earth).

In termini pedologici invece, I suoli del Basso Molise sono prevalentemente argillo-limoso-sabbiosi, con scarsa pietrosità e rocciosità affiorante, generalmente calcarei, e con contenuto in sostanza

organica non molto elevata, ma compensato da buoni valori di capacità di scambio cationico, indice di buona fertilità. I suoli mostrano drenaggio buono, che però tende a peggiorare sensibilmente lungo le valli alluvionali dei principali corsi d'acqua che attraversano il territorio.

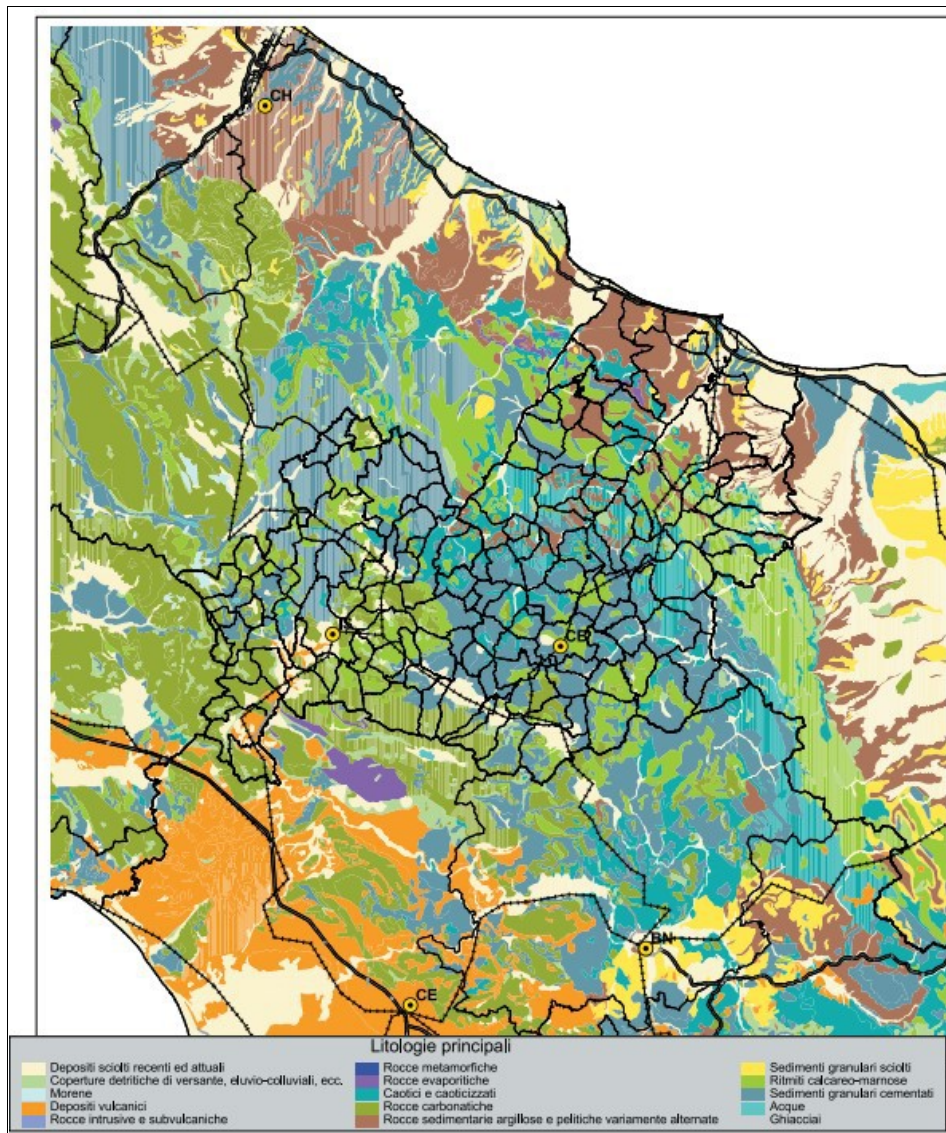


Figura 15 - Litologia in territorio regionale (Fonte: MIPAF, 2010).

Per maggiori dettagli su quanto si rileva nel contesto in cui si rileva l'area di progetto, si riporta un'accurata descrizione dei suoli del confinante agro di Santa Croce di Magliano (Jovene, 1890), che offre un quadro più che dettagliato sui suoli dell'area "...il suolo poi del vero agro santacrocese è molto vario, così come per costituzione geologica, come per fertilità. Esso sulla montagna è

marnoso-calcareo, con terreno vegetale di vale spessore e sottosuolo roccioso, poco permeabile. Questo è costituito da calcare stratificato poco compatto, alquanto terroso, intramezzato da filoni di selce, che è qua e là brizzolata di fossili marini. Questo suolo abbonda di cave di pietre calcaree, buone per farne calce e materiale di costruzione non che di sabbia gialla o bianca, che con la calce fa delle solide malte... Esso nella vallata del Tona, che ci divide da Rotello e nel Vallone di S. Elena che ci divide da S. Giuliano di Puglia, diventa di pretta argilla rossastra, per copia grandissima di sostanze ferruginose. Al Sud-Est questo suolo diventa prettamente sabbioso-calcareo, ha un colorito biancastro e costituisce una speciale contrada che si addimanda Crex. Qui vi si trovano le migliori vigne e i più lussureggianti uliveti di questo comune. In questo suolo vi sono sorgenti ricche d'acqua potabile buonissima... Assai diverso dal precedente è il suolo della parte più bassa dell'agro santacrocese. Esso ha un terreno vegetale molto spesso fatto d'un opportuno miscuglio di sabbia, argilla, calce e terriccio, con sottosuolo permeabilissimo di detrito di roccia calcarea, avente in fondo uno strato impermeabile di profonda concrezione fluviale, risultante di ghiaia mista a sabbia e fossili conchiliacei calcinati. Questo suolo è molto fertile, somiglia ai terreni di Puglia, di cui si può considerare come una continuazione... Questa porzione estesissima dell'agro santacrocese tutta sottoposta alla coltura dei cereali, appena facendo eccezione qualche vigna, orto, od oliveto presso le case coloniche. Tutto è stato messo a coltura e i boschi che quivi un tempo erano numerosi ed estesi, sono stati tutti abbattuti, ed è un bel pezzo. Nel colmo dell'estate, quando i mietitori hanno finito il taglio delle messi, questa parte dell'agro santacrocese si trasforma in un'arida landa... in qualche rare sito si vedono qua e là disseminate delle querce.”

Al fine di approfondire la concreta utilizzazione del territorio in cui l'opera in oggetto andrà ad inserirsi, è stata analizzato il CORINE Land Cover (CLC 2000) nell'area di progetto e nel suo circondario.

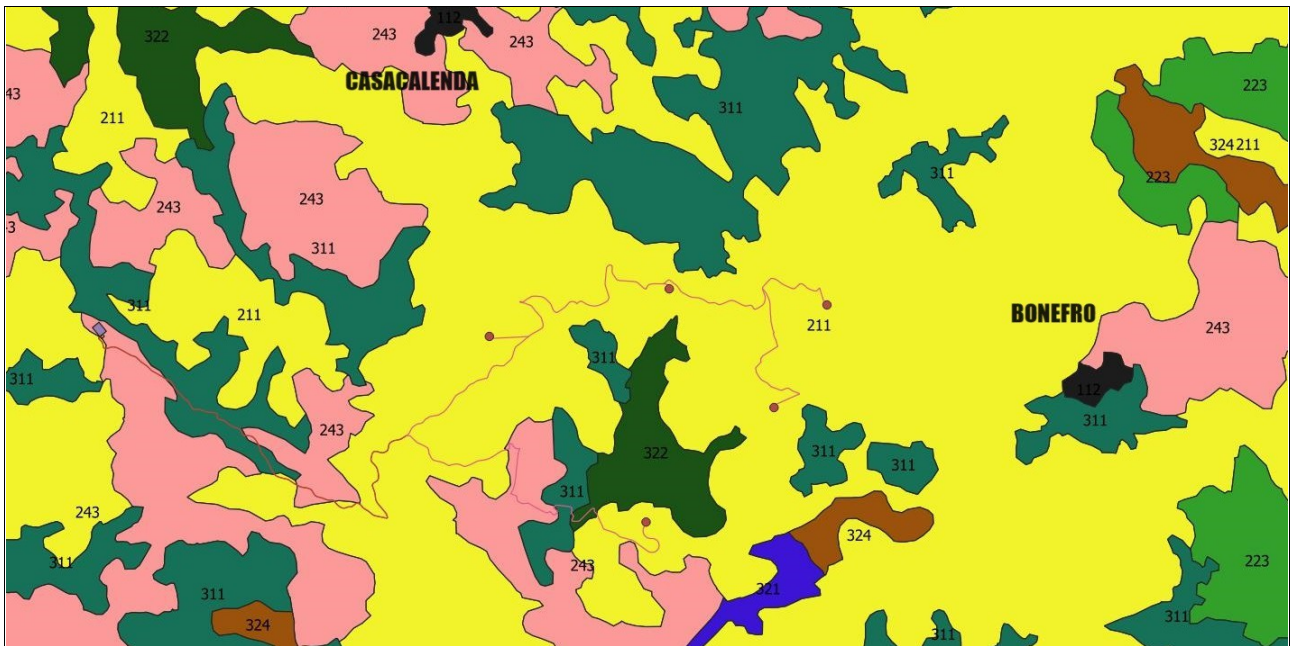


Figura 16 – Stralcio del CORINE Land Cover 2000 nel sito progettuale e circondario.

Lo stralcio del CORINE riportato evidenzia come il sito progettuale vada ad inserirsi in un contesto paesistico-territoriale in cui si avverte in modo forte la transizione tra l'influenza del paesaggio dell'Alto Tavoliere, con i suoi dominanti e praticamente quasi ininterrotti seminativi non irrigui (codice 211 della legenda CORINE), e un sistema più composito e articolato tipico del Basso Molise, dove le colture pur sempre dominanti appaiono più variegate e il seminativo non irriguo, pur ancora molto diffuso, perde quota progressivamente. Si nota inoltre spostandosi verso i settori più dell'entroterra e più elevati del Basso Molise, la comparsa di patches, man mano sempre più estese e caratterizzanti, riferibili alla Classe 3 della Legenda del CLC (Ambienti naturali e semi-naturali), in particolare riferibili ai codici *boschi di latifoglie* (311), *brughiere e cespuglieti* (322) e *aree a vegetazione arbustiva e boschiva in evoluzione* (324).

Il sito progettuale s'inserisce dunque in un mosaico agro-forestale, in cui gli elementi colturali dominanti lasciano però spazi localmente anche importanti agli ambienti naturali e semi-naturali, questi ultimi essenzialmente di carattere forestale. Nel circondario del sito si rilevano del resto consorzi importanti, la cui rilevanza è sottolineata anche dall'inclusione in aree protette, come per il poco distante Bosco Casale che si staglia a nord del sito progettuale, protetto sia in qualità di Riserva Naturale Regionale che di Zona Speciale di Conservazione della Rete Natura 2000; ulteriori siti della Rete Natura 2000 si osservano a poca distanza dell'area di progetto.



Figura 17 – Bosco Casale, visto dall'area di progetto.

Le colture del territorio in esame sono soprattutto seminativi non irrigui, appezzamenti di frumento nel dettaglio, generalmente piuttosto ampi, ma si osservano anche campi a foraggiere e incolti, questi ultimi più che altro seminativi a riposo. Le colture legnose sono invece poco presenti, rilevandosi esclusivamente alcuni uliveti chesi osservano solo nei dintorni della torre WTG2. Si rilevano inoltre impianti di arboricoltura da legno, ancora una volta localizzati nell'area di progetto nelle vicinanze della torre WTG2, dove si osservano impianti a noce (*Juglans regia*).



Figura 18 - Ampi campi di grano nell'area di progetto (area della WTG1).



Figura 19 - Incolti e sullo sfondo uliveto nell'area di progetto (Foto Studio Rocco Carella).



Figura 20 - Sullo sfondo, impianto di arboricoltura da legno a noce nei pressi del punto previsto per la torre WTG2.

La presenza di ambienti naturali e semi-naturali si mostra talvolta anche nelle prossimità dei punti previsti per l'installazione degli aerogeneratori, potendo localmente osservarsi frammenti di bosco caducifoglio mesoxerofilo, o di arbusteto, e anche di vegetazione ripariale.



Figura 21 - Arbusteto nell'area di progetto.

5. Conclusioni

Lo studio ha descritto le caratteristiche pedoagronomiche di un sito individuato per un progetto di un parco eolico in provincia di Campobasso, nei comuni di Bonefro, Casacalenda e Ripabottoni.

L'area considerata si pone nel Basso Molise, nel settore però più spinto nell'entroterra del distretto, aspetto che incide sull'uso del suolo, in quanto qua maggiore diventa la dotazione di ambienti naturali e semi-naturali rispetto ai settori basso-collinari e sub-litoranei. Il sito progettuale s'inserisce infatti in un mosaico agro-forestale, dove però comunque ancora le colture appaiono dominanti. Esse sono essenzialmente rappresentate da appezzamenti a grano, e in minor misura campi di foraggiere. Le colture legnose sono invece molto rare nell'area, osservandosi solo alcuni uliveti in alcuni settori, come descritto nello studio. Si osservano inoltre impianti di arboricoltura da legno in alcuni settori dell'area.

I 5 aerogeneratori in progetto sono posizionati su campi aperti (seminativi non irrigui, campi a foraggiere, incolti), e non interessano appezzamenti a colture di pregio, che nell'area considerata come descritto nello studio sono rappresentate da uliveti e vigneti.

Possono invece rilevarsi nelle vicinanze degli aerogeneratori episodi di ambienti naturali e semi-naturali (piccoli frammenti di bosco caducifoglio, arbusteti, lembi di vegetazione riparia), che occorrerà sempre conservare e preservare per il mantenimento dei valori di biodiversità e naturalistici dell'area, in fase di intervento.

Dott. For. Rocco Carella



The image shows a handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Rocco Carella'. Below the signature is a circular professional stamp. The stamp contains the following text: 'ORDINE PROV. DOTTORI AGRONOMI E FORESTALI - BARI -' around the perimeter, 'Dott. CARELLA Rocco N. 1048 ALBB' in the center.

BIBLIOGRAFIA

ISPRA, 2021 - *Carta della Natura della regione Molise: cartografia e valutazione degli habitat alla scala 1:25.000*. Report 348/2021.

Jovene N., 1890 - *Topografia e condizioni igienico-economiche di S. Croce di Magliano – Stabilimento tipografi*, Napoli.

MIPAAF, 2010 - *Atlante Nazionale del Territorio Rurale. Monografie regionali sulla geografia delle aree svantaggiate*.

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

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

Regione Molise, ISTAT, 2012 – *L'Agricoltura in Molise. Rapporto sui dati definitivi del 6° Censimento Generale dell'Agricoltura in Molise*.