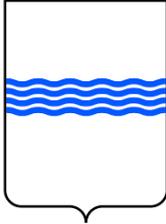


<b>REGIONE BASILICATA</b>		<b>PROVINCIA DI POTENZA</b>		<b>COMUNE DI BANZI</b>		
						
Denominazione impianto:		<b>“Piano Madama Giulia”</b>				
Ubicazione:		<b>Comune di Banzi (PZ)</b> <b>Località Piano Madama Giulia</b>		Fogli: vari Particelle: varie		
<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p> <p><b>di un parco eolico composto da n.10 aerogeneratori da 4MW per una potenza complessiva pari a 40 MW, da ubicarsi in agro del comune di Banzi (PZ) in località “Piano Madama Giulia”, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili ricadenti nei comuni di Banzi (PZ) e Genzano di Lucania (PZ).</b></p>						
<b>PROPONENTE</b>  		<b>CUBICO EDO S.R.L.</b>  Via Alessandro Manzoni n.43 20121 Milano (MI) Partita IVA: 12914340968 Indirizzo PEC: cubicoedo@legalmail.it				
<b>ELABORATO</b>				Tav. n°		
<b>STUDIO ANEMOLOGICO</b>				<b>A.5</b>		
				Scala		
Aggiornamenti	Numero	Data	Motivo	Eseguito	Verificato	Approvato
	Rev 0	Ottobre 2023	Istanza VIA art.23 D.Lgs 152/06 – Istanza Autorizzazione Unica art.12 D.Lgs 387/03	ING. FORGIONE	ING. FORGIONE	CUBICO EDO SRL
<b>IL PROGETTISTA</b> Dott. Ing. Donato Forgione Via Raiale n.110/Bis 65128 PESCARA (PE) Ordine degli Ingegneri di Pescara n. 1814 Email: donatoforgione@yahoo.it Tel.: 3461042487				Spazio riservato agli Enti  		



## **Indice generale**

Premessa .....	2
Ubicazione .....	2
Metodologia.....	3
Conclusioni.....	8

## Premessa

Obiettivo del presente studio è di pervenire a una stima preliminare della produzione attesa da un progetto di un impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica costituito da n° 10 aerogeneratori Vestas V150 con diametro di 150m e altezza all'hub di 123m per una potenza massima di 40 MW, denominato "Piano Madama Giulia" sito nel Comune di Banzi (PZ), e delle relative opere connesse e delle infrastrutture indispensabili ricadenti nei Comuni di Banzi (PZ) e Genzano di Lucania (PZ)

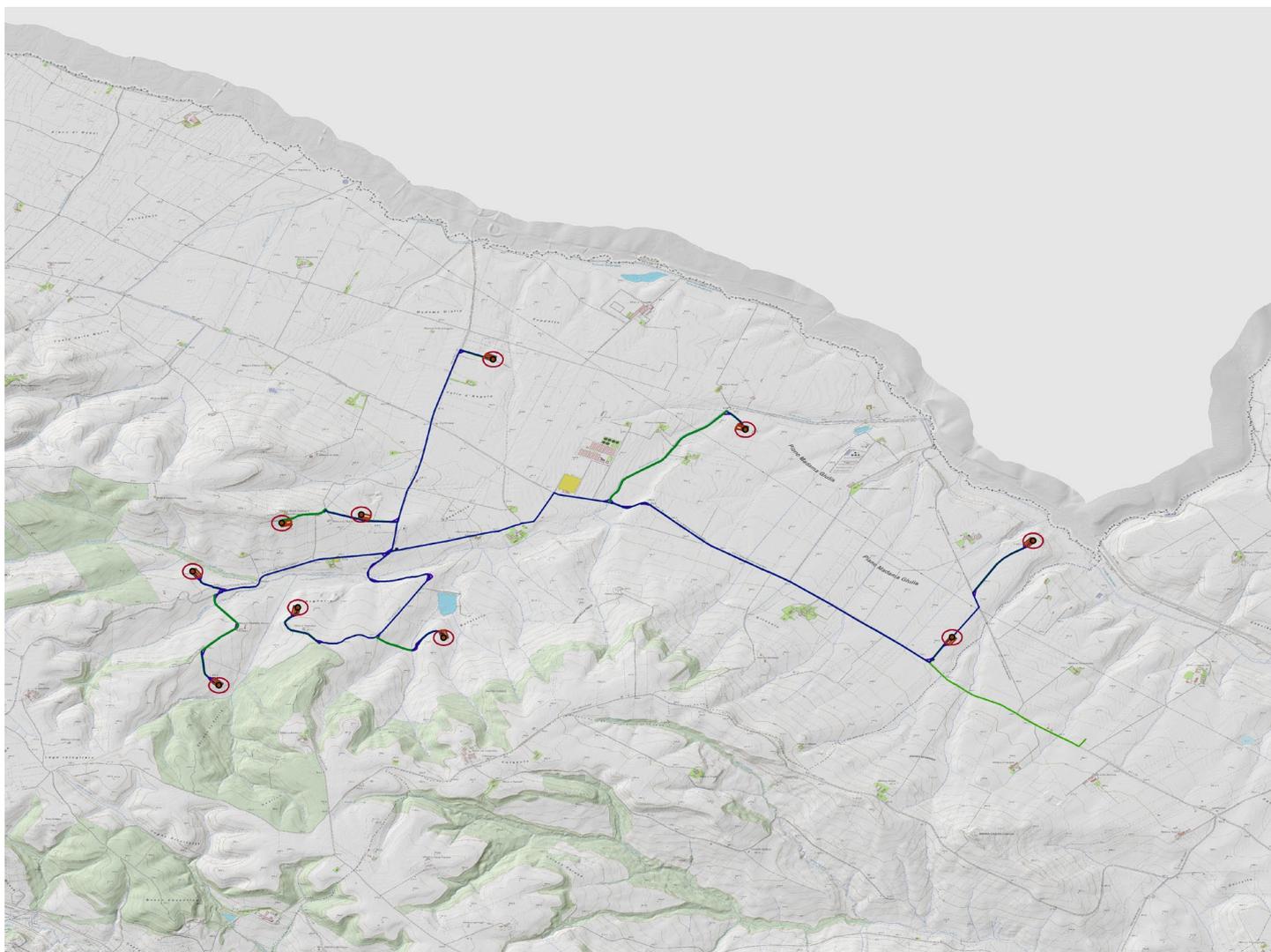


Figura 1: Inquadramento generale dell'area di intervento.

## Ubicazione

Il sito di interesse composto da dieci aerogeneratori ubicati a circa 3,6 km di distanza nella direzione nord-est dal

centro di Banzi, ad un'altezza media di circa 450 mt. s.l.m.. Il territorio attorno al sito è caratterizzato da suoli agricoli classificati come seminativi.

Nella tabella sottostante vengono riportati gli elementi identificativi dell'ubicazione del punto di installazione dell'aerogeneratore.

AEROGENERATORE	COORDINATE UTM33 WGS84		IDENTIFICATIVO CATASTALE		
	EST	NORD	Comune	Foglio	Particella
<b>WTG1</b>	587604	4527856	Banzi	11	13-4
<b>WTG2</b>	588271	4528348	Banzi	12	37-38-40-41-28-29-30-31-11-20-32-88-89
<b>WTG3</b>	588870	4528441	Banzi	12	103-104-50-86
<b>WTG4</b>	588403	4527504	Banzi	17	63
<b>WTG5</b>	587816	4526718	Banzi	17	10
<b>WTG6</b>	589507	4527215	Banzi	18	81
<b>WTG7</b>	589846	4530007	Banzi	13	161-162-165-164-171-110
<b>WTG8</b>	591759	4529327	Banzi	13	4-138
<b>WTG9</b>	593346	4527267	Banzi	19	328
<b>WTG10</b>	593946	4528242	Banzi	14	338

*Coordinate della posizione degli aerogeneratori.*

## Metodologia

Il potenziale eolico è stato stimato facendo riferimento all'Atlante Eolico Italiano. La struttura di ricerca universitaria che ha elaborato lo studio, assunto come base della presente qualificazione anemologica, ha messo a punto un metodo di stima della ventosità e della conseguente producibilità energetica, partendo dalla simulazione di campi di vento attuata mediante modelli matematici che tengono conto, per quanto possibile, degli effetti prodotti da rilievi montuosi ed ostacoli in genere, oltre che della caratteristica di rugosità superficiale del terreno.

La simulazione è stata sviluppata nel corso dell'anno 2000-2001 dall'Università degli Studi di Genova, che ha utilizzato il proprio modello WINDS. L'Atlante riporta i risultati della ricerca sotto forma di mappe che descrivono la distribuzione sul territorio italiano dei valori stimati di velocità media del vento e di producibilità specifica. Le mappe sono rappresentate su sfondo cartografico in scala 1:750.000. E' stata prescelta una copertura del territorio italiano con 27 tavole, la cui disposizione è specificata nell'apposito quadro d'unione. Ne restano solo scoperte le isole di Gorgona, di Capraia, e l'arcipelago delle isole Pelagie. Le mappe della velocità media annua del vento e della potenza specifica sono conseguentemente ritagliate sulle tavole medesime.

Per la velocità vi sono tre serie distinte rispettivamente alle due altezze dal suolo 50 m e 70 m. I dati sono deducibili dalla colorazione delle diverse aree sulla base della scala cromatica riportata in calce ad ogni tavola. In

pratica, individuato il punto di interesse sul territorio, il colore fornisce l'indicazione dell'intervallo entro il quale si stima essere compresa la grandezza, cioè la velocità media annua del vento alla quota dal suolo a cui la tavola stessa si riferisce, ovvero la producibilità specifica dell' aerogeneratore "medio" conmozzo a 50 metri dal suolo.

Le mappe di velocità del vento sono descritte, nelle tre serie di 27 tavole, con scala a nove colori. Ciascun colore identifica una classe di velocità i cui estremi, in m/s, sono indicati in calce alla tavola stessa. Ad esempio il colore giallo indica aree con valori stimati di velocità del vento comprese tra 5 e 6 m/s. L'assenza di colore indica velocità medie inferiori a 3 m/s, l'ultima classe (color blu) indica velocità medie superiori a 11 m/s.

Le mappe di producibilità specifica sono simili nella presentazione a quelle di velocità media. Sono descritte, nell'unica serie di 27 tavole, con scala a otto colori. Ciascun colore identifica una classe di producibilità

specifica i cui estremi, in MWh/MW (ovvero in ore annue), sono indicati in calce alla tavola. Ad esempio il colore rosso intenso indica aree con valori stimati di producibilità specifica compresi tra 3.500 e 4.000 MWh/MW.

Per quanto riguarda il comune di Banzi e zone limitrofe si riportano nelle successive figure le sezioni dell'Atlante Eolico per almeno 10 km nell'intorno dell'impianto.

In particolare verranno illustrate le cartografie riportanti l'individuazione dell'area di studio, l'individuazione del territorio comunale, la caratterizzazione anemologica delle aree, l'indicazione di altri parchi eolici nella macro area ad evidenziare la massiccia presenza di risorsa eolica.

Nella Figura 2 viene delimitato il confine del territorio comunale di Banzi, attraverso l'apposito strumento web dell'Atlante Eolico interattivo. Come evidente, l'intero territorio del Comune di Banzi presenta produzioni comprese tra un minimo di 3.000 MWh/MW ed un massimo di 4.000 MWh/MW. Inoltre è indicato il dettaglio della producibilità specifica a 100 metri. In considerazione che il mozzo dell'aerogeneratore è previsto a 123 metri, la producibilità risulterebbe ancora maggiore.

Nello specifico, l'Aerogeneratore di Progetto è posizionato nella fascia in quota rappresentata dal colore rosso, ovvero nell'area dove la produzione è indicata tra un minimo di 3.000 MWh/MW ed un massimo di 4.000 MWh/MW.

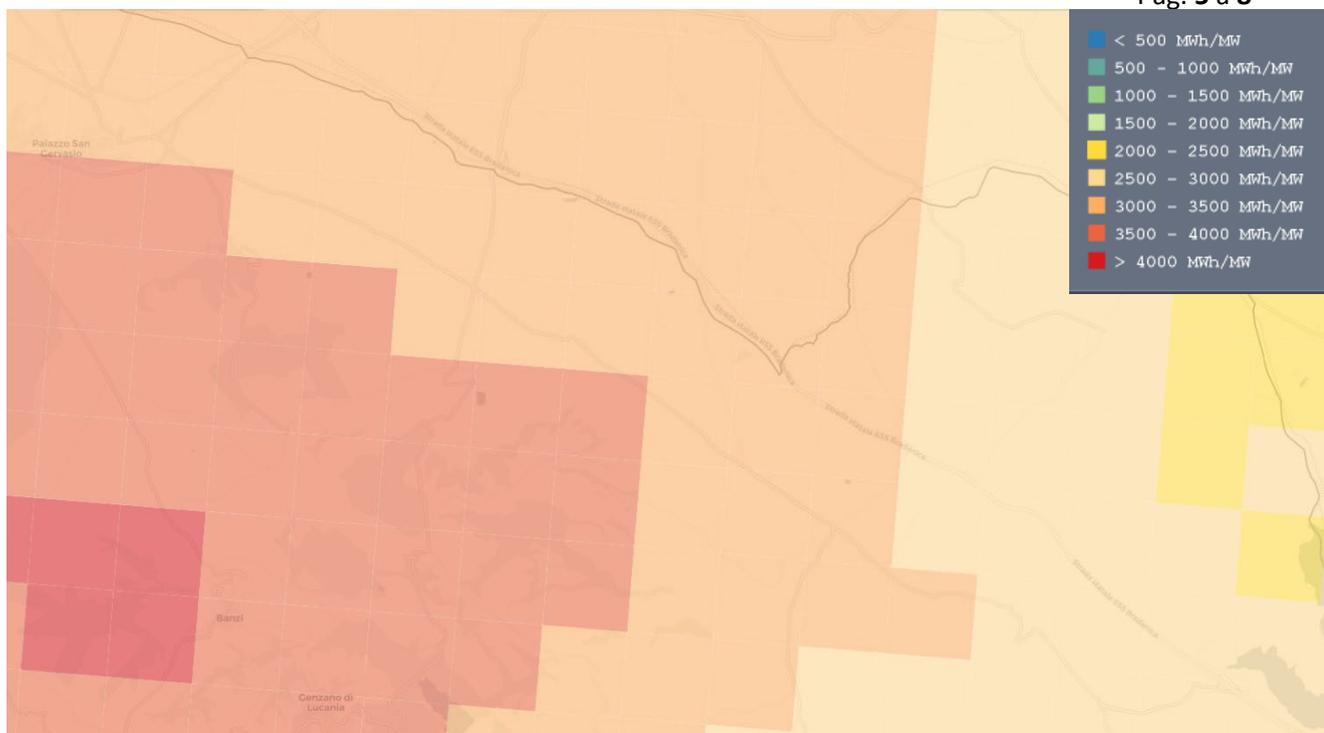
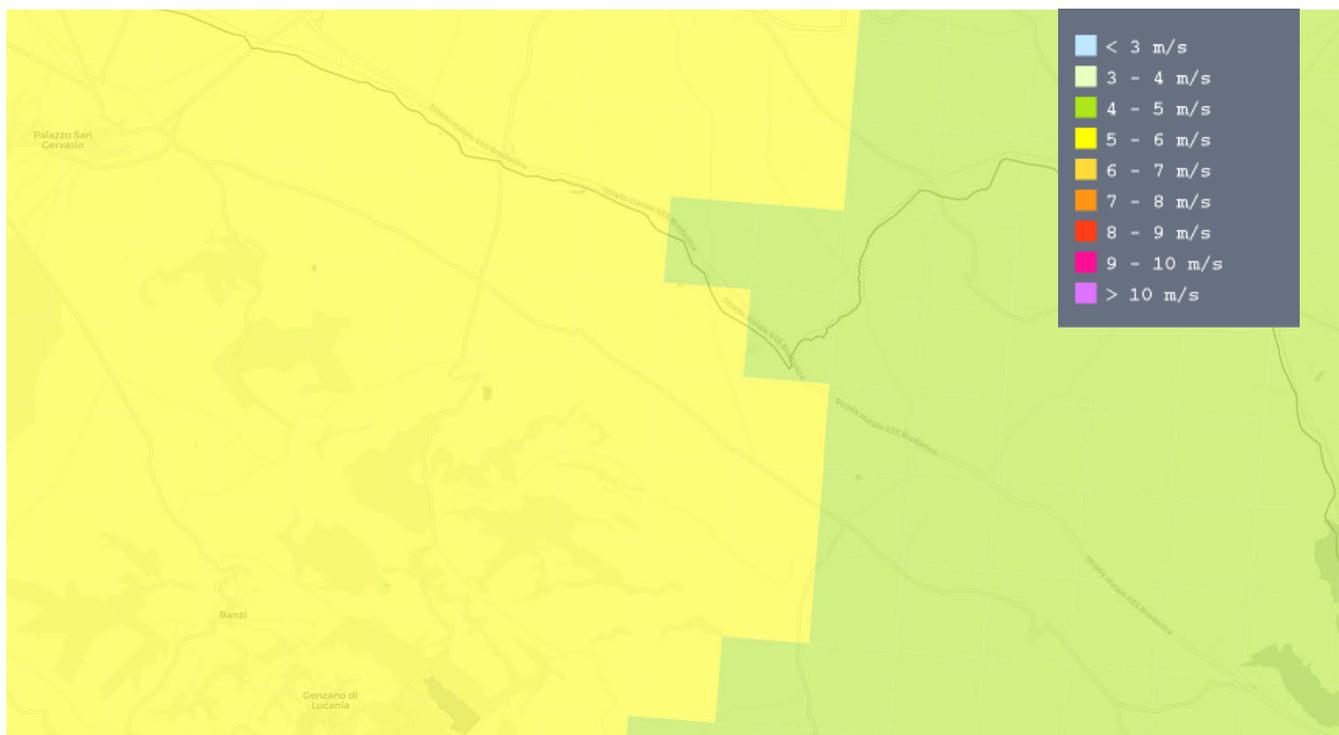


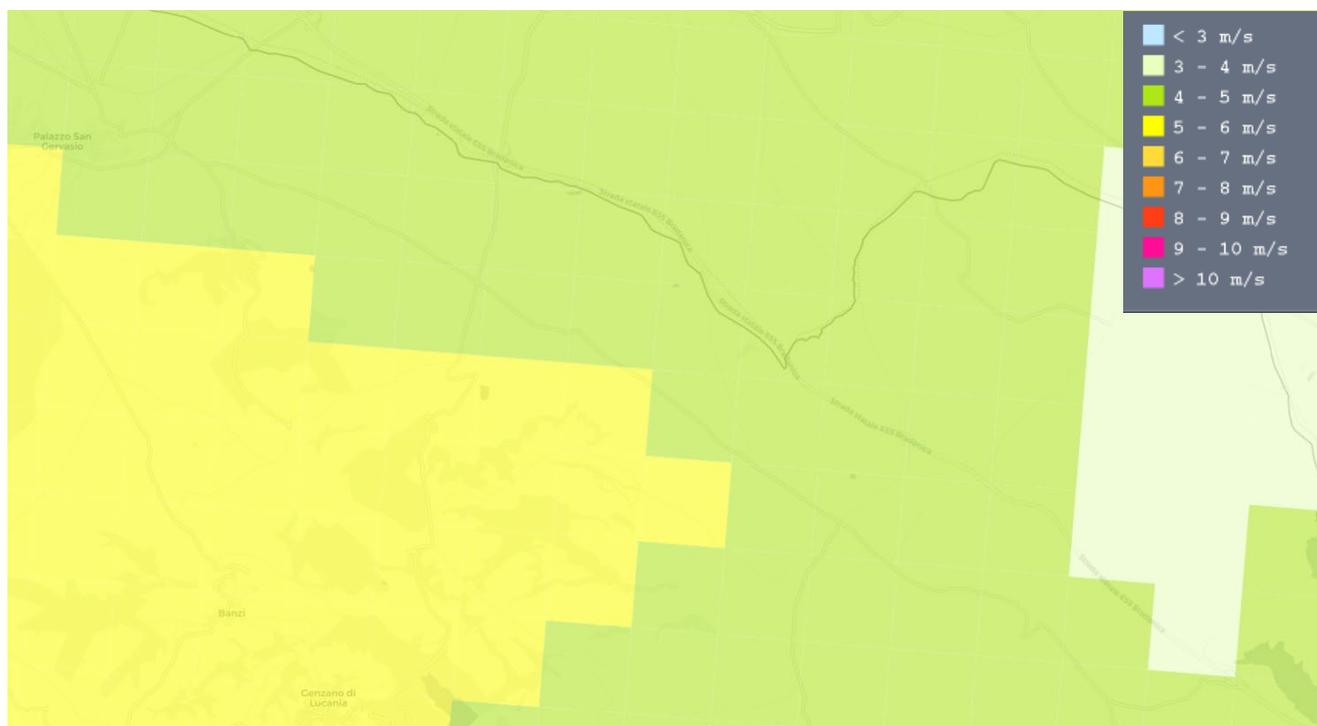
Figura 2: Producibilità specifica a 100 mt.

Nella Figura 3 viene indicata la velocità media annua del vento a 75 metri dal suolo. Come evidente, la velocità media annua del vento risulta in ogni area superiore al limite minimo previsto in 4 metri/secondo, risultando compresa tra un minimo di 6 ed un massimo di 7 metri/secondo.



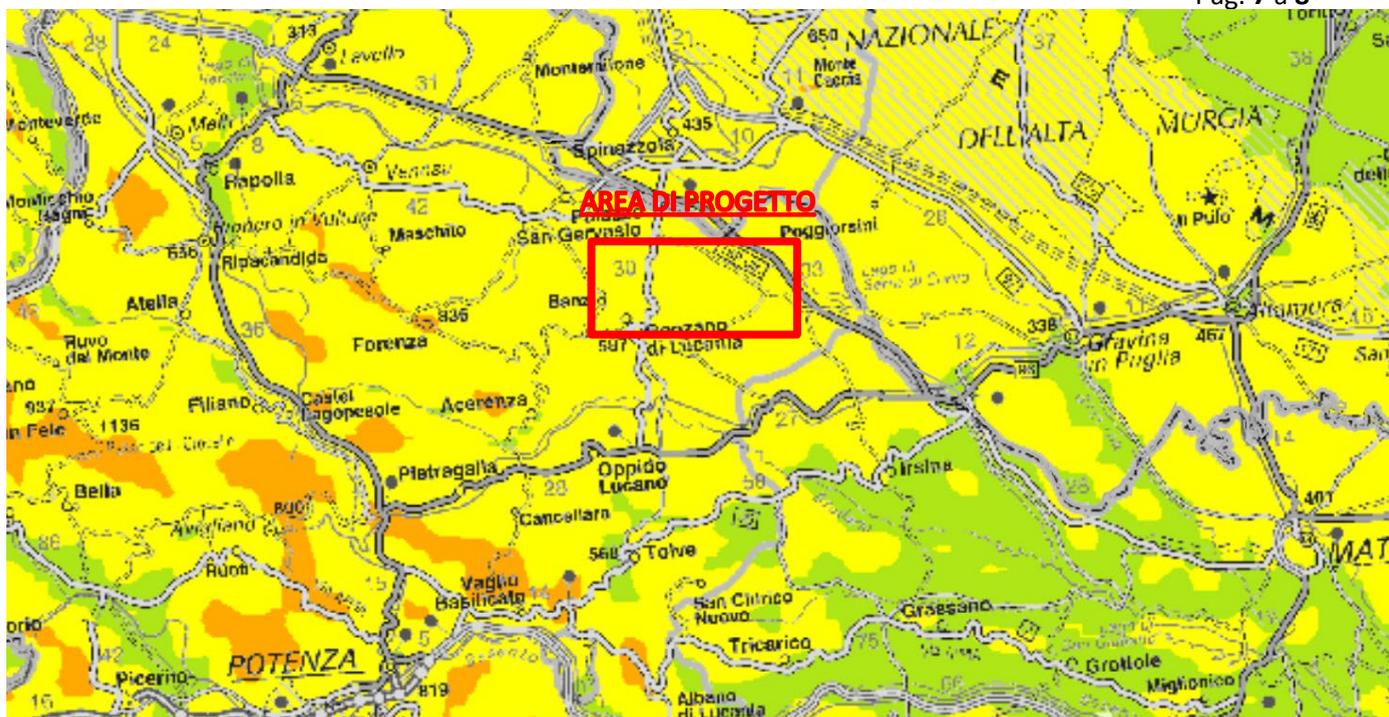
*Figura 3 – Velocità specifica a 75 metri*

Nella Figura 4 viene indicata la velocità media annua del vento a 50 metri dal suolo. Come evidente, la velocità media annua del vento risulta in ogni area superiore al limite minimo previsto in 4 metri/secondo, ad eccezione di una piccola parte del territorio comunale situata ad est. La gran parte è classificata con un valore pari a 4 metri/secondo raggiungendo anche, in alcune zone, un massimo di 5 metri/secondo.



*Figura 4 – Velocità media annua del vento a 50 metri.*

Nella Figura 11 viene indicata la velocità media annua del vento a 25 metri dal suolo, facente riferimento a cartografia dell'Atlante Eolico Italiano, dato che l'altezza a 25m s.l.t. è stata rimossa dal sito interattivo. Come evidente, la velocità media annua del vento risulta in ogni area superiore al limite minimo previsto in 4 metri/secondo. La gran parte è classificata con un valore pari a 4 metri/secondo raggiungendo anche, in alcune zone, un massimo di 6 metri/secondo.



In conclusione, dalla ricerca sull'Atlante Eolico ed ai fini di una maggiore prudenza nell'utilizzo dei dati per una logica conservativa, nell'area oggetto d'intervento si farà riferimento ai seguenti dati:

a 50 metri di quota

Velocità del vento: 5 m/s;  
 Producibilità: 1.500 ÷ 2.000 MWh/MW.

a 75 metri di quota

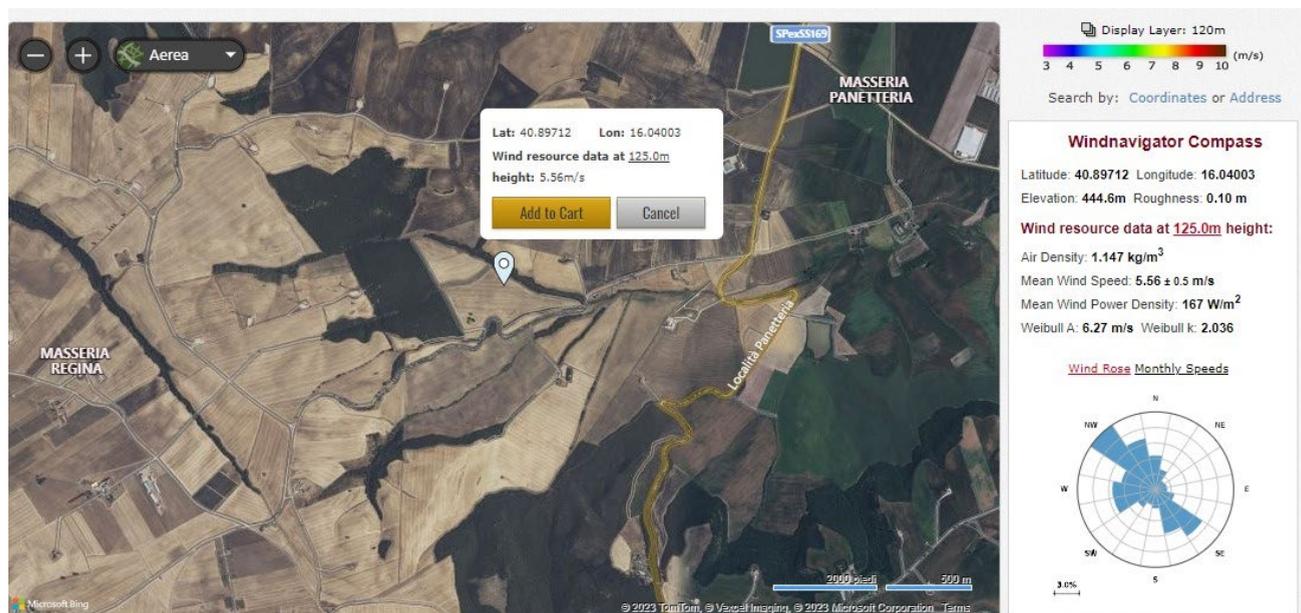
Velocità del vento: 6 m/s;  
 Producibilità: 2.000 ÷ 2.500 MWh/MW.

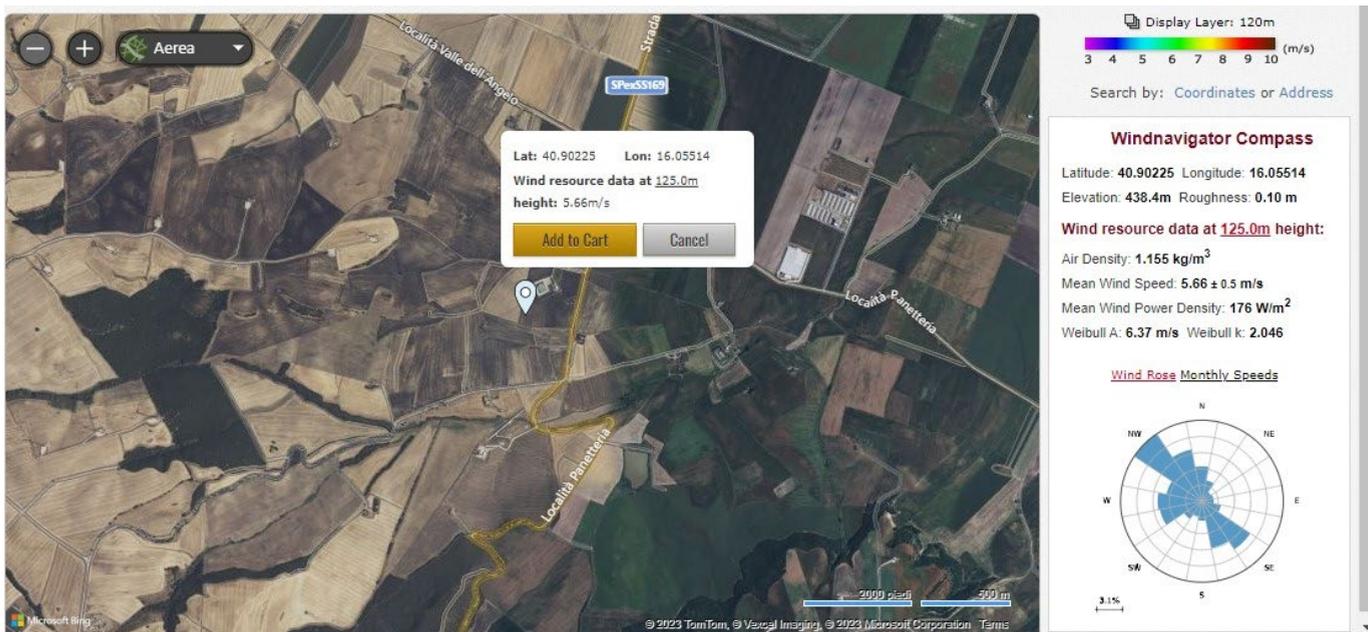
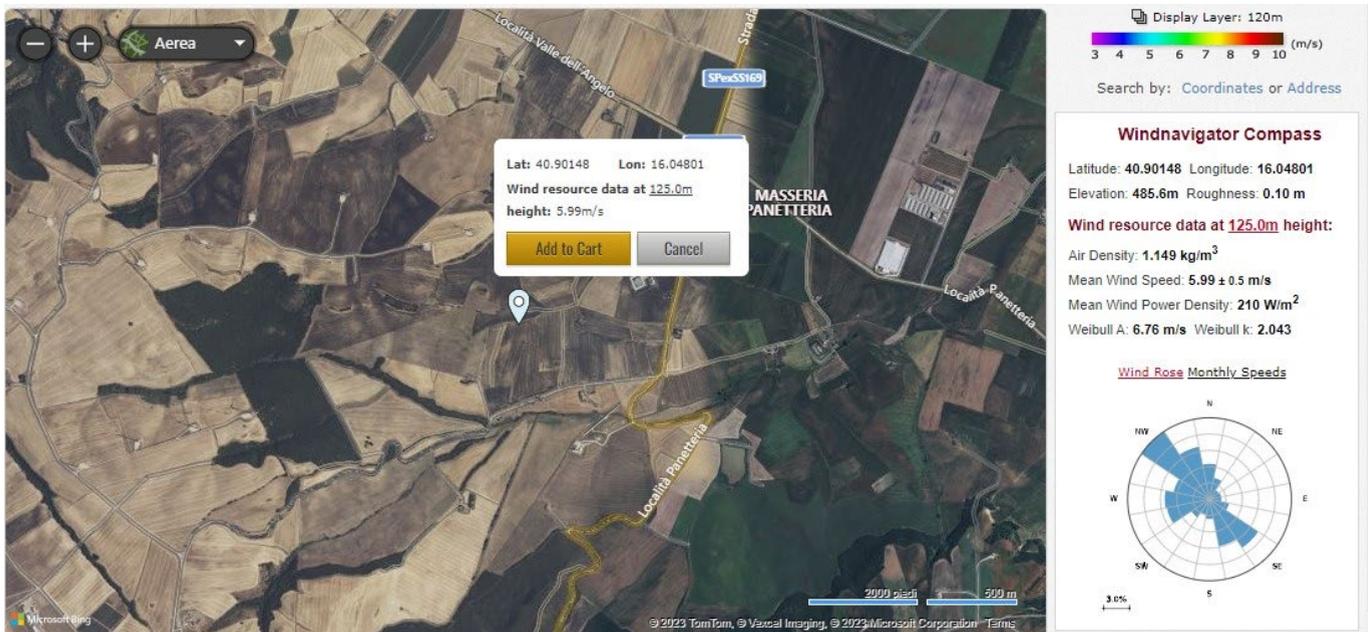
**AWS WIND NAVIGATOR**

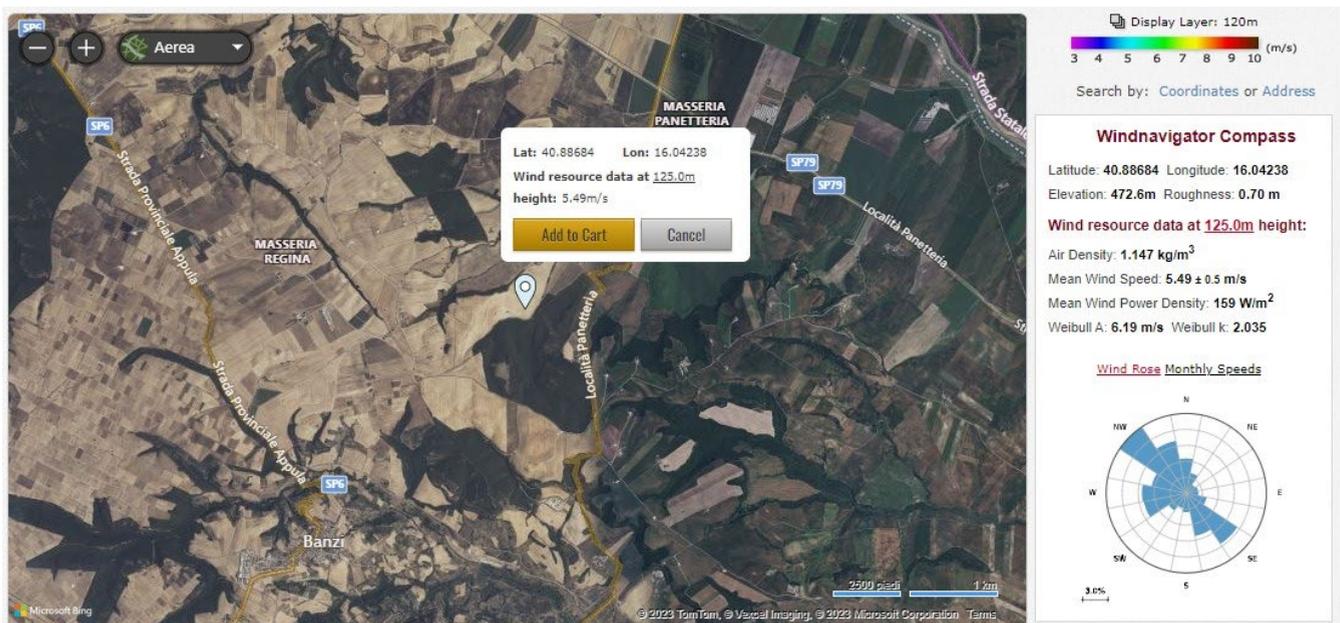
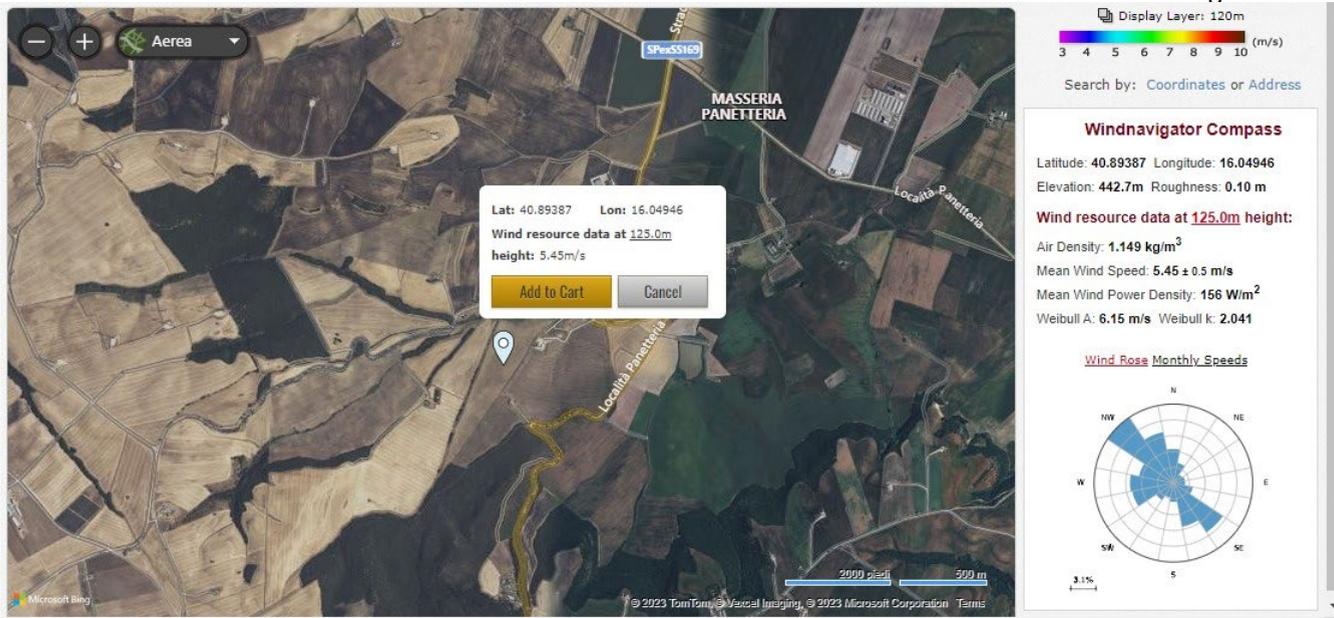
Il secondo software AWS WIND NAVIGATOR è una interfaccia web-based progettato per valutare rapidamente le opportunità di sviluppo, valutare le risorse e l'energia potenziale, progettare layout di turbine iniziali. Permette l'accesso ai valori di velocità del vento ad altezze su misura (da 10 a 100 m) ad alta risoluzione (200 m). Le stime delle risorse eoliche si basano sui sistemi di modellizzazione atmosferica proprietari di AWS Truepower, MesoMap e windTrends, disponibili esclusivamente tramite windNavigator. L'effettiva risoluzione orizzontale dei dati sulle risorse del vento è di 2 km. La densità di potenza è derivata dalla distribuzione della frequenza di velocità del sito e dalla densità dell'aria. La funzione Weibull è una curva analitica che descrive la distribuzione della frequenza della velocità del vento o il numero di osservazioni in intervalli di velocità del vento specifici. I suoi due parametri regolabili consentono un buon adattamento a un'ampia gamma di distribuzioni effettive. A è un parametro di scala relativo alla velocità media del vento mentre k dipende dalla larghezza della distribuzione. I valori di k variano in genere da 1 a 3,5, i valori più alti indicano una distribuzione più stretta. La variazione interannuale è la deviazione standard dei valori annuali della velocità del vento dal 1997 ad oggi. La produzione lorda di energia è stimata dalla curva della potenza della turbina, regolata per la densità dell'aria e la distribuzione della frequenza della velocità del sito. L'energia lorda viene ridotta dalla gamma di perdite per raggiungere la gamma di energia netta. Le perdite indicate sono tipiche di quelle sperimentate dai progetti eolici; le perdite effettive possono variare.

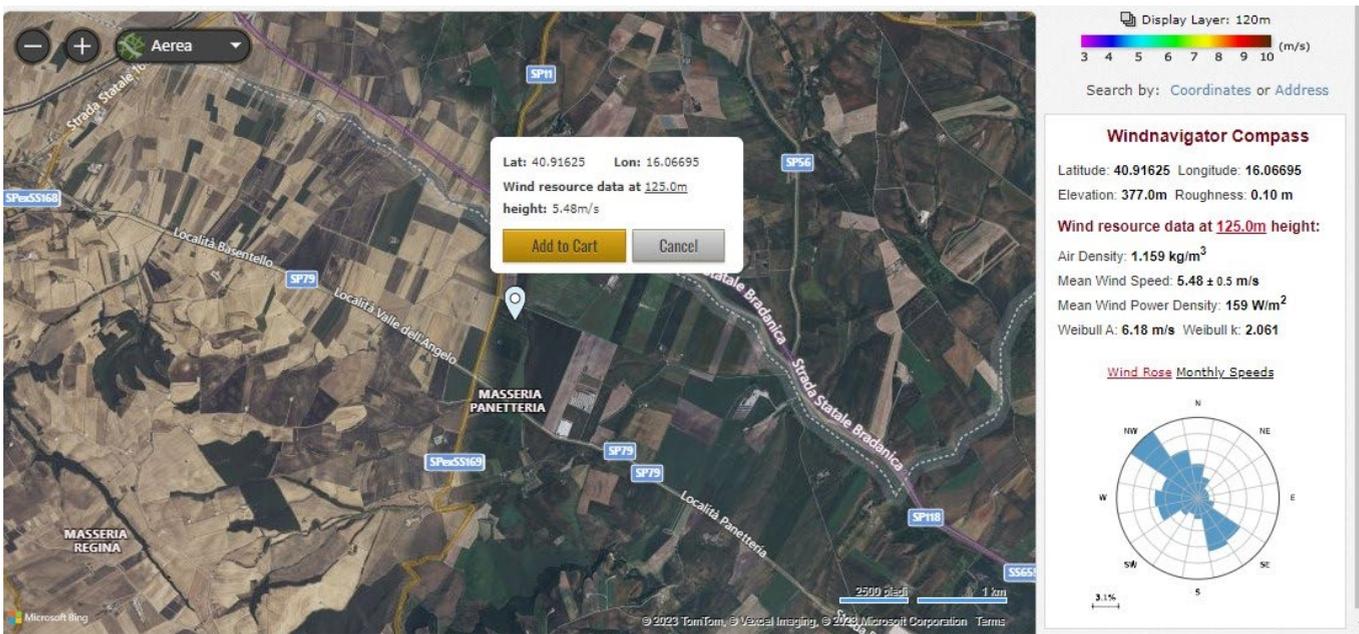
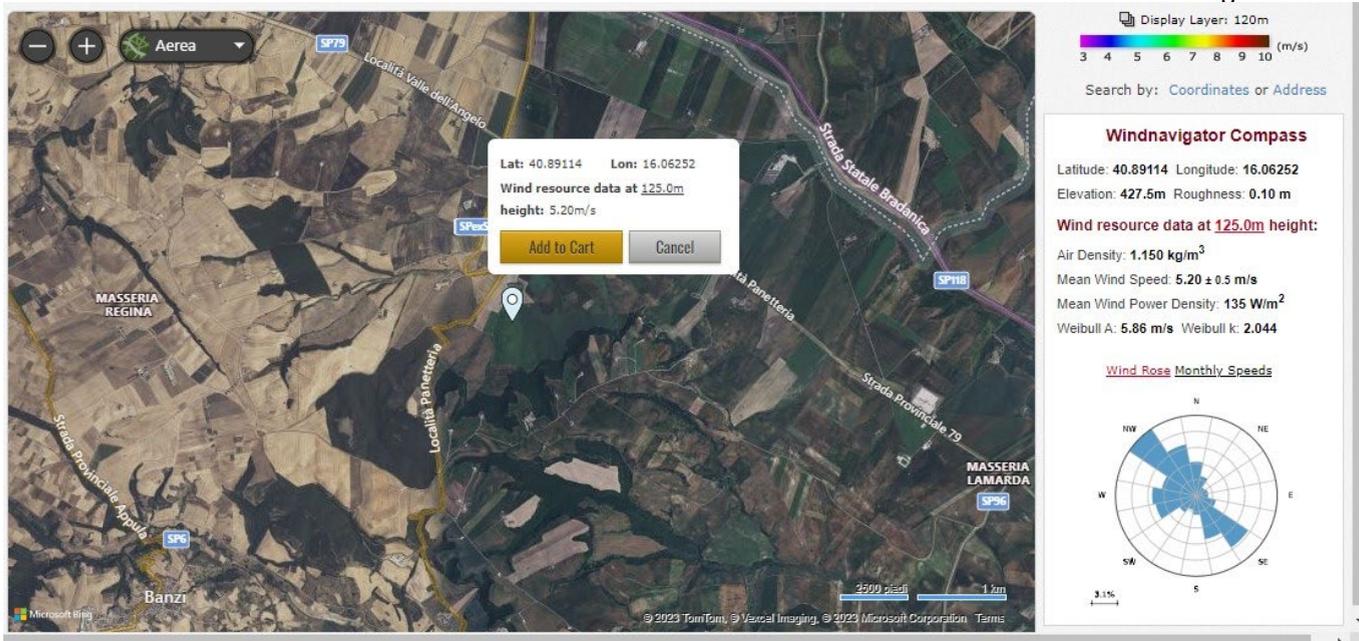
Le curve di potenza utilizzate per i calcoli dell'energia sono pubblicamente disponibili o sono state fornite dal produttore e non sono disponibili per la distribuzione tramite AWS Truepower.

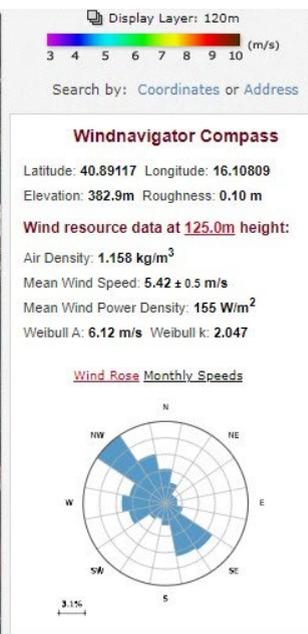
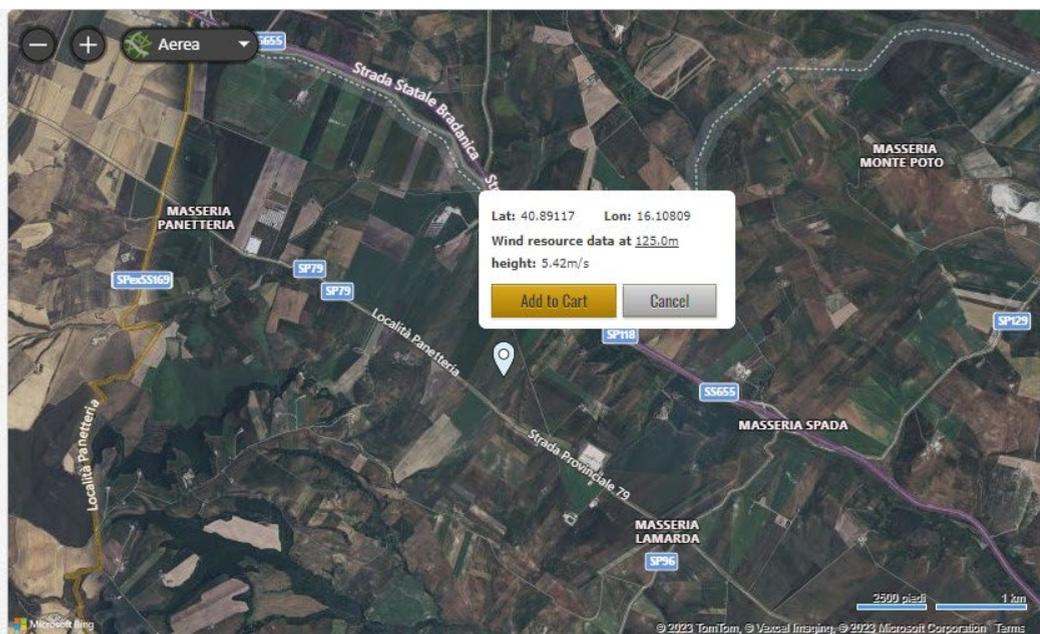
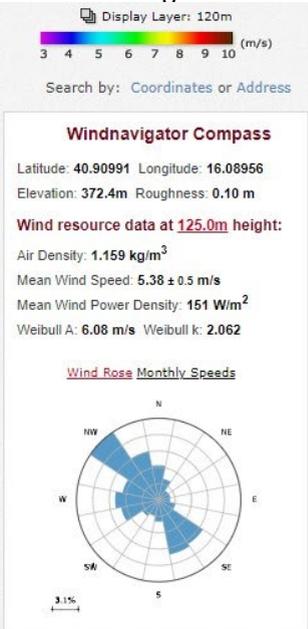
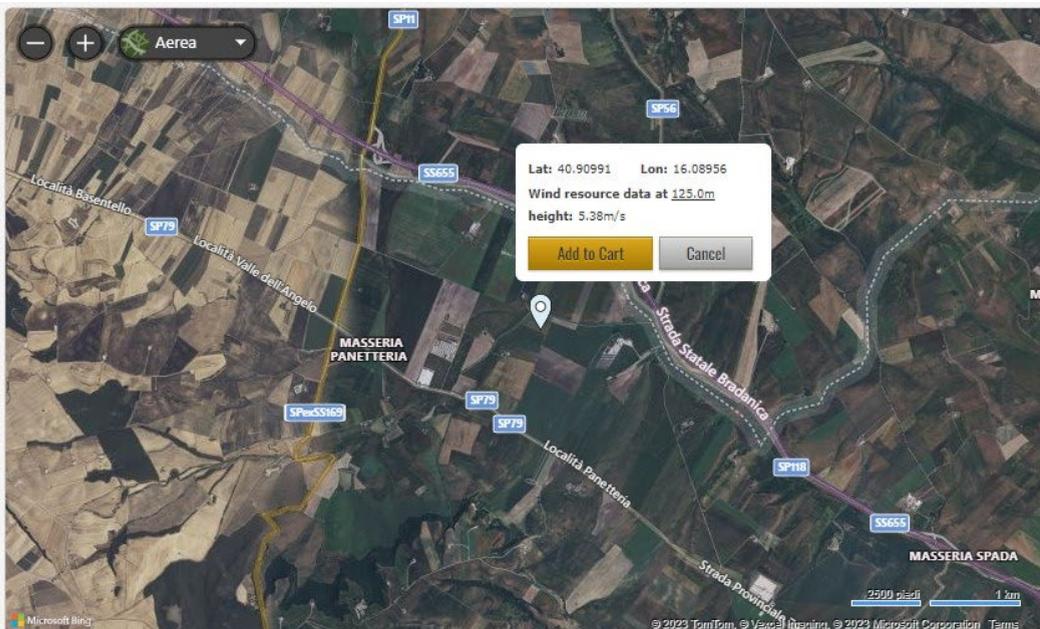
Leggendo il grafico si denotano le direzioni dei venti predominanti e la frequenza di velocità che a quota 100 metri è di 5,56 m/s che incrociando per la curva di potenza della turbina di progetto avrebbe una Producibilità P50 di circa 2.880 MWh/MW.

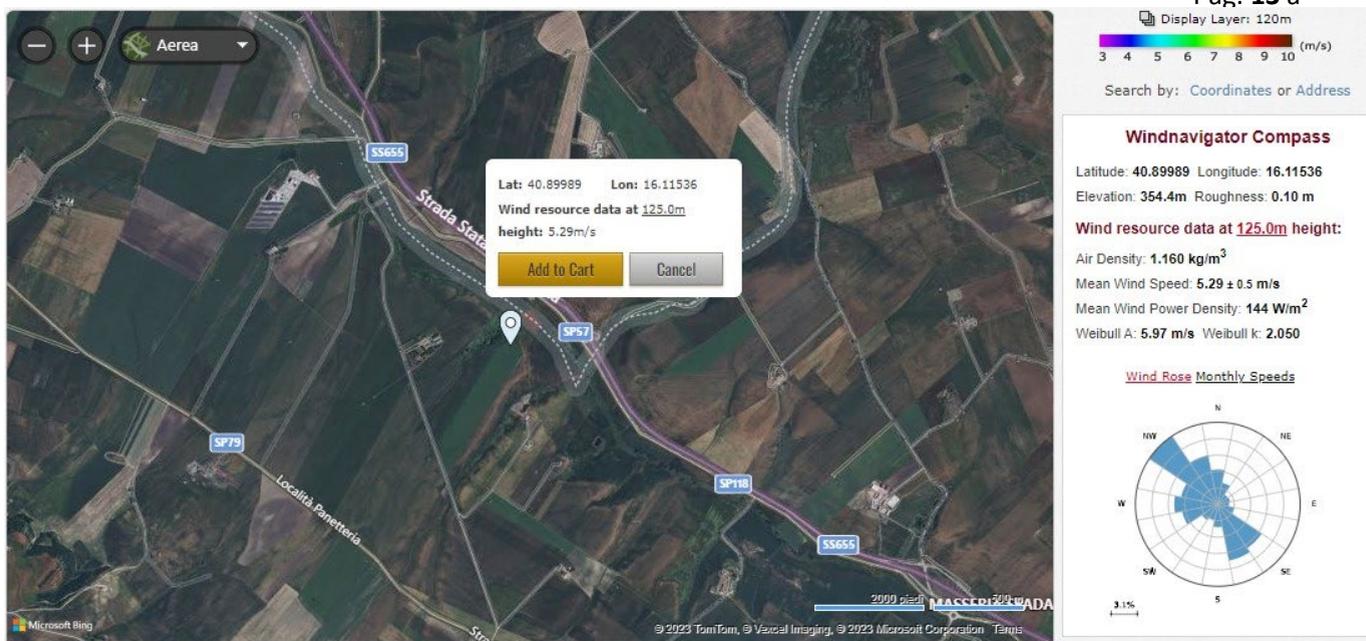












### Conclusioni

Il sito di BANZI (PZ) presenta un livello di risorsa eolica e caratteristiche del terreno adeguate per lo sfruttamento eolico, pertanto, è idoneo per l'installazione dell'impianto eolico in questione in quanto rispetta i requisiti minimi previsti dal P.I.E.A.R della Regione Basilicata.

Il Tecnico  
Dott. Ing. Donato Forgione

