IMPIANTO EOLICO
CAIRO MONTENOTTE (SV)
LOCALITÀ "SURITE DEL CUCULO"

"SA – STUDIO ANEMOLOGICO E PRODUZIONE ENERGETICA"

INDICE

1. Introduzione 4
2. Obiettivi dello studio 5
3. Localizzazione del progetto 6
4. Descrizione dello studio 8
4.1. Metodologia di analisi 8
4.2. Banca dati vento disponibili ed elaborazioni preliminari 9
4.2.1. Caratteristiche della stazione anemometrica 9
4.3. Elaborazione e validazione dei dati vento 11
4.3.1. Analisi dati vento delle stazioni anemometriche 11
4.4 Modello digitale del Terreno 20
4.5 Layout di progetto del Parco Eolico e Alternative 23
5. Risultati dello studio 26
5.1. Risorsa eolica dell'area 26
5.2. Risultati di produzione 28
5.3. Considerazioni finali 40
Allegati 42
Allegato 1 – Report d'installazione Stazione Anemometrica 42
Allegato 2 – Certificati di Calibrazione degli Anemometri 51

INDICE FIGURE

Figura 1 – Inquadramento territoriale dell'area individuata per l'istallazione del parco eolico in progetto. (Fonte: Geoportale Provincia di Savona) 6
Figura 2 – Stazione anemometrica Soimar_60, presso Località Surite del Cuculo – Comune di Cairo Montenotte 10
Figura 3 – Distribuzione in frequenza delle velocità del vento a 60 [m], 50 [m], Cairo Montenotte Soimar_60. Periodo considerato: 6 mesi. 14
Figura 4 – Distribuzione in frequenza delle velocità del vento a 10 [m], stazione CCADB di Colle di Cadibona. Periodo considerato: 6 mesi 15
Figura 5 – Distribuzione in frequenza delle velocità del vento a 10 [m], stazione CCADB di Colle di Cadibona. Periodo considerato: 12 mesi 15
Figura 6 – Rose dei venti a 60 [m] e 40 [m], Soimar_60. Elaborazione con Windographer. Periodo Considerato: 6 mesi 16
Figura 7 – Rose dei venti a 10[m] CCADB di Colle di Cadibona. Elaborazione con Windographer. Periodo Considerato: a) 6 mesi concorrenti con Soimar_60; b) 12 mesi 16
Figura 8 – Screenshots di velocità e direzioni (mese di Novembre 2011) per entrambe le stazioni. Elaborazione con Windographer. 17
Figura 9 – Grafico risultante dalla correlazione della V10 di Colle di Cadibona e V60 di Soimar_60. 18
Figura 10 –Rosa dei venti relativa alla correlazione delle due stazioni anemometriche, ottenuta da una serie temporale di 24 mesi. Elaborazione con Windographer. 19
Figura 11 - Rappresentazione grafica delle porzioni studiate nei tre modelli descritti: l'area complessiva nella figura rappresenta il modello di partenza "COARSE" , la cornice rossa e la cornice blu rappresentano le porzioni di area considerata nel modello "NESTING" e nel terzo "NESTING del NESTING". In verde è evidenziata l'area oggetto dello studio 21
Figura 12 – Modello digitale del terreno, con visualizzazione celle di calcolo e su ortofoto. Realizzate con il software WindSim 22
Figura 13 – Mappa di rugosità dell'area utilizzata in input per la realizzazione del modello digitale del terreno con Windsim. In blu si è indicata l'area del sito 22
Figura 14 – Configurazioni analizzate. A1, A2, A3 in rosso sono le possibili alternative a T1 definitiva, mentre A4 rappresenta una alternativa a T2. 25
Figura 14 – Mappe isovento a 80 [m] di altezza, software Windsim 26
Figura 15 – Mappe isovento a 90 [m] di altezza, software Windsim 27
Figura 16 – Mappe isovento a 80 [m] di altezza, visto in 3D, software Windsim 27

INDICE TABELLE

Tabella 1 – Descrizione stazione anemometrica Soimar_60, presso Località Surite del Cuculo – Comune di Cairo Montenotte 10
Tabella 3 – Sintesi dei dati acquisiti dalle stazioni anemometriche considerate per lo studio 13
Tabella 4 – caratteristiche modello digitale del terreno realizzato con il software Windsim 21
Tabella 5 – Risultati produzione con differenti modelli di aerogeneratori 30
Tabella 6 – Risultati di produzione con l'aerogeneratore ENERCON E82 2 [MW]– Hub 85 [m] 30
Tabella 7 – Risultati di produzione con l'aerogeneratore ENERCON E82 2 [MW]– Hub 98 [m] 31
Tabella 8 – Risultati di produzione con l'aerogeneratore ENERCON E82 2,35 [MW]– Hub 85 [m] 31
Tabella 9 – Risultati di produzione con l'aerogeneratore ENERCON E82 2,35 [MW]– Hub 98 [m] 32
Tabella 10 – Risultati di produzione con l'aerogeneratore ENERCON E92 2,35 [MW]– Hub 85 [m] 32
Tabella 11– Risultati di produzione con l'aerogeneratore ENERCON E92 2,35 [MW]– Hub 98 [m] 33
Tabella 12– Risultati di produzione con l'aerogeneratore Vestas V90 2 [MW]– Hub 80 [m] 33
Tabella 13– Risultati di produzione con l'aerogeneratore REPOWER MM92 2,05[MW]– Hub 80 [m] 34
Tabella 14– Risultati di produzione con l'aerogeneratore REPOWER MM92 2,05[MW]– Hub 100 [m] 34
Tabella 15– Risultati di produzione con l'aerogeneratore GENERAL ELECTRIC 2,5 [MW] 100 – Hub 85[m].. 35
Tabella 16– Risultati di produzione con l'aerogeneratore GENERAL ELECTRIC 2,5 [MW] 100 – Hub 100[m] 35
Tabella 17– Risultati di produzione con l'aerogeneratore GENERAL ELECTRIC 2,5 [MW] 103 – Hub 85 [m]. 36
Tabella 18– Risultati di produzione con l'aerogeneratore GENERAL ELECTRIC 2,5 [MW] 103 – Hub 100 [m]36
Tabella 19– Risultati di produzione con l'aerogeneratore DEWIND D 9.3 [MW] – Hub 80 [m] 37
Tabella 20– Risultati di produzione con l'aerogeneratore DEWIND D 9.3 [MW] – Hub 100 [m] 37

1. Introduzione

La Società SOIMAR ENERGY srl (d'ora in avanti denominata "SOIMAR") è un'azienda di sviluppo, realizzazione e gestione di impianti industriali e impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, in particolare eolica, e, nel merito, sta sviluppando dei progetti di impianti eolici in Liguria, uno dei quali è situato nel Comune di Cairo Montenotte (d'ora in avanti denominato l'"Impianto"), in provincia di Savona.

In particolare, per lo sviluppo del progetto, la SOIMAR ha effettuato uno Studio Anemologico ed una Valutazione della Producibilità dell'impianto in accordo con il punto 13.1 , b) ii del DM 10/09/2010 recepito dalla LR 9/2012 art 23.

Il presente documento rappresenta il report dell'attività di analisi e di elaborazione dei dati anemometrici del progetto.

Il lavoro è principalmente basato sulle seguenti informazioni e dati:

- dati di vento misurati in sito (nell'**Allegato 2** sono riportate le caratteristiche degli strumenti utilizzati nel rilevamento);
- dati vento acquistati dall'ARPA Liguria, relativi alla stazione di Colle di Cadibona a 3,5 Km dall'Impianto in progetto;
- mappe vettoriali digitali del terreno (SITAR Liguria) ;
- cartografia dell'area (SITAR Liguria);
- caratteristiche e tipologia degli aerogeneratori di progetto.

Diversi sopralluoghi sono stati effettuati in sito per valutare:

- dimensioni del parco eolico e vincoli
- Installare l'anemometro ed effettuarne regolare manutenzione;
- effettuare una valutazione dell'area sia dal punto di vista dell'orografia sia da quello della rugosità;
- verificare la viabilità
- valutare la posizione degli aerogeneratori in rapporto all'orografia del terreno, alla esposizione al vento, agli spazi disponibili ed alla vegetazione presente, al fine di minimizzare gli impatti.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della SOIMAR ENERGY srl, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La SOIMAR ENERGY srl si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is SOIMAR ENERGY srl's exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. SOIMAR ENERGY srl reserves the right to modify it at any time.

2. Obiettivi dello studio

Le attività principali del lavoro eseguito e descritto in questo documento sono lo studio anemologico del progetto, basato sui dati di vento monitorati nell'area di interesse, nel comune di Cairo Montenotte, e la stima di producibilità del parco eolico. In particolare gli obiettivi dello studio sono:

- verifica dei dati anemologici disponibili e filtraggio degli stessi;
- modellizzazione del terreno;
- definizione della mappa di rugosità;
- studio di ventosità dell'area;
- studio del possibile layout di progetto;
- stima di produzione del parco eolico con il layout di progetto;
- valutazione perdite di scia ed ottimizzazione del layout;
- valutazione della produzione del layout ottimizzato;
- valutazione tecnica finale del progetto.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della SOIMAR ENERGY srl, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La SOIMAR ENERGY srl si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is SOIMAR ENERGY srl's exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. SOIMAR ENERGY srl reserves the right to modify it at any time.

3. Localizzazione del progetto

L'Impianto è localizzato in Liguria, in provincia di Savona, nel territorio comunale di Cairo Montenotte, nella parte meridionale del territorio comunale, nei pressi di Ferrania, al confine con il territorio del comune di Savona

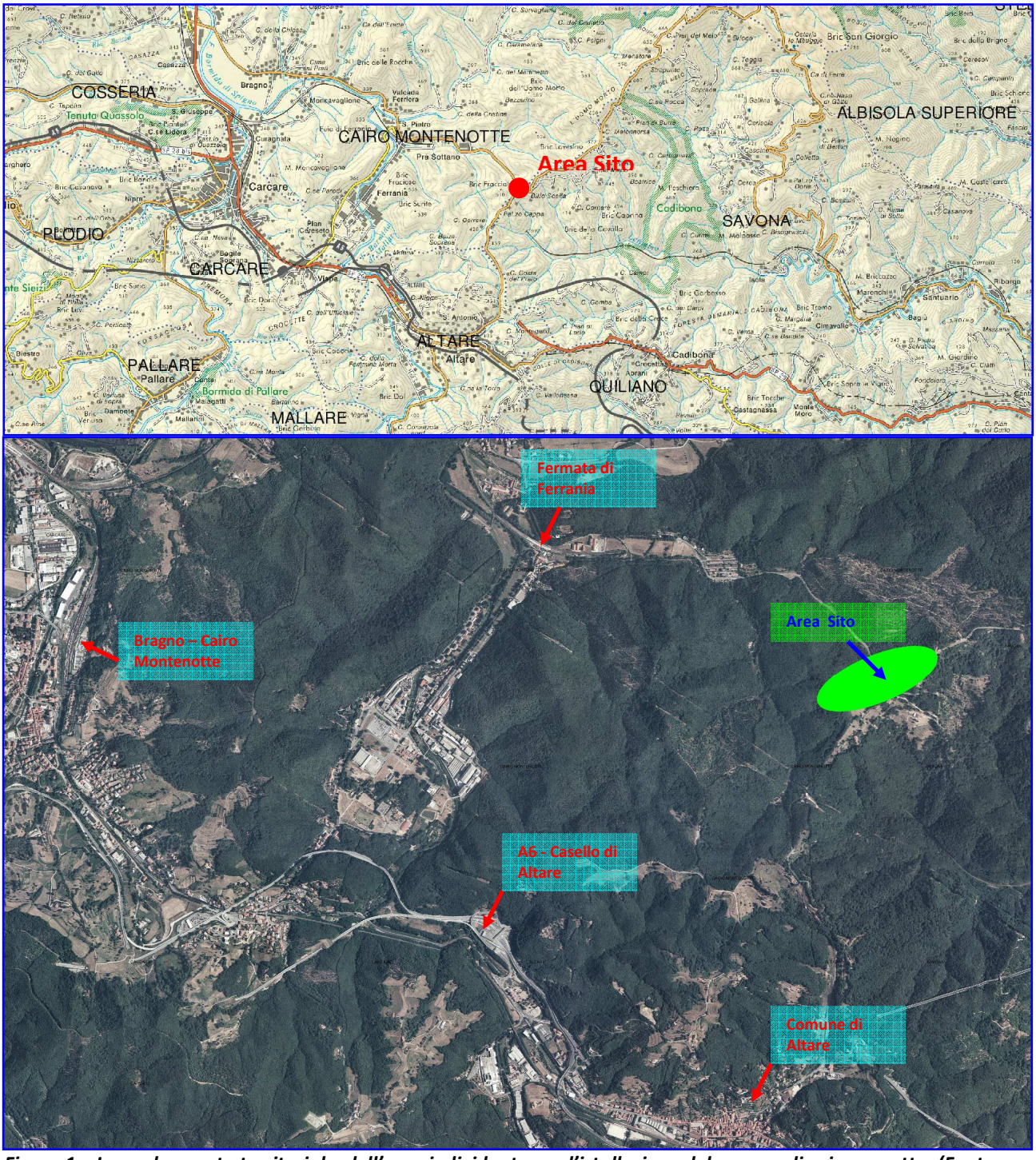


Figura 1 – Inquadramento territoriale dell'area individuata per l'istallazione del parco eolico in progetto. (Fonte: Geoportale Provincia di Savona)

Il presente documento è di proprietà esclusiva della SOIMAR ENERGY srl, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La SOIMAR ENERGY srl si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is SOIMAR ENERGY srl's exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. SOIMAR ENERGY srl reserves the right to modify it at any time.

I fogli catastali del comune di Cairo Montenotte interessati dall'Impianto sono il numero 85 e il 90, al di fuori delle aree non idonee individuate dalla Regione Liguria con provvedimento Dgr 3/2009. In Figura 1 si può individuare la localizzazione del progetto su CTR e su Ortofoto (Fonte: Geoportale Provincia di Savona).

Le strade di accesso al sito sono molteplici, a seconda della direzione di provenienza; il sito è a pochi km dall'Autostrada A6 Torino – Savona e facilmente raggiungibile dal Casello di Altare. Relativamente alla viabilità d'accesso, peraltro ottima, si è dedicato una relazione apposita realizzata da un'azienda di trasporto specializzata nel settore dei trasporti eccezionali.

Nel dettaglio, l'Impianto è posizionato in un'area a circa 7 [Km] in direzione Sud-Est dal centro abitato di Cairo Montenotte ed a circa 2 [Km] nella stessa direzione, dalla fermata della stazione ferroviaria di Ferrania, appena al di fuori dell'area industriale di Bragno e Ferrania nel territorio del comune di Cairo Montenotte.

È facilmente accessibile dalla viabilità principale, e nasce ai margini di un bosco prevalentemente ceduo ad una quota media di 500 m sulla parte bassa di un crinale che si sviluppa in direzione Sud Ovest - Nord Est. La posizione, come si potrà constatare dai risultati del presente studio, è ottimale dal punto di vista anemologico. Inoltre la viabilità, le opere da realizzare, la vicinanza del punto di allaccio, la scarsa visibilità dell'impianto, come si può dedurre dalle relazioni e dagli elaborati allegati al progetto, costituiscono delle ottime ragioni per realizzare l'impianto.

L'area circostante il sito è principalmente boschiva con alberi di medio fusto (di altezza media 10 metri) e industriale. Vi è una abitazione in sito, utilizzata come deposito attrezzi e classificata come *"fabbricato rurale".* I terreni su cui insiste il progetto sono tutti dello stesso proprietario con il quale la Soimar Energy ha stipulato un contratto di locazione preliminare.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della SOIMAR ENERGY srl, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La SOIMAR ENERGY srl si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is SOIMAR ENERGY srl's exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. SOIMAR ENERGY srl reserves the right to modify it at any time.