

COMUNI DI BELCASTRO E CUTRO

Provincia di Catanzaro e Crotone



Progetto parco eolico "Cantorato"

Elaborato: CA_R01	Relazione Tecnica <i>D.G. regionale della Calabria n°871-del 29 dicembre 2010, art. 13,1 lett. b)</i>
Scala: Documento	
Data: 05.06.2023	

Committente:
Energia Levante S.r.l.

Il Progettista
Ferraro architetto Francesco



Società del gruppo:

N°REVISIONE	Data revisione	Elaborato	Controllato	Approvato	Note
1			F.F.	G.M.	

E' vietata la copia anche parziale del presente elaborato

ENERGIA LEVANTE S.r.l.
Via Luca Gaurico n°9/11 - Regus Eur 4° piano - Cap. 00143 ROMA (Italia)
P.IVA 10240591007- REA RM1219825 - PEC: energialevantesrl@legalmail.it
Indirizzo email: www.sserenewables.com - Telefono (+39) 0654832107

Relazione redatta in osservanza dell' art. 13.1 lett. b) della Deliberazione Giunta regionale della Calabria n°871 della seduta del 29 dicembre 2010) recepimento del DM. 10.09.2010- Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

INDICE

PREMESSA

L' AREA DI INTERVENTO - *stato di fatto* - all'anno 2023

RIFERIMENTI CARTOGRAFICI

ANALISI VINCOLISTICA DELL' AREA DI PROGETTO

DESCRIZIONE DEL SITO

ACCESSIBILITÀ

MEZZI DI TRASPORTO IMPIEGATI

CRITERI PROGETTUALI

DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

INFRASTRUTTURE E OPERE CIVILI

OPERE MECCANICHE

GESTIONE IMPIANTO

OPERE DI MITIGAZIONE

DISMISSIONE IMPIANTO

IMPATTO OCCUPAZIONALE

CONCLUSIONI

Contenuti della Relazione, in osservanza della Deliberazione della Giunta regionale della Calabria n°871 della seduta del 29 dicembre 2010, art. 13.1 lett. b)

Punto i.) dati del Proponente:

Società *ENERGIA LEVANTE S.r.l.* Via Luca Gaurico n°9/11 – Regus Eur 4° piano – Cap. 00143
ROMA (Italia) P.IVA 10240591007- REA RM1219825 – PEC:
www.energialevantesrl@legalmail.it -- Indirizzo email: sserenewables.com – Telefono (+39)
0654832107.

Punto ii. descrizione della fonte utilizzata:

- campo eolico composto da n°20 aerogeneratori, di MW 6.2 cadauno – producibilità attesa > a 2200 ore annue equivalenti lorde – stimata sulla base di dati storicizzati rilevati con stazioni anemometriche.
- descrizione dell'intervento – cronoprogramma dei lavori con fasi e tempi assegnati alle lavorazioni
- piano di dismissione dell'impianto e ripristino dei luoghi;

punto iv.) Parte III Procedimento Unico - DGR 871/2010) – stima dei costi di dismissione dell'impianto e ripristino dello stato dei luoghi;

punto v.) Parte III Procedimento Unico - DGR 871/2010) -- analisi delle possibili ricadute sociali, occupazionali ed economiche dell'intervento a livello locale.

PREMESSA

L'aumento delle emissioni di anidride carbonica e sostanze inquinanti, legato allo sfruttamento delle fonti energetiche convenzionali, quanto la dichiarata limitata disponibilità delle riserve di combustibili fossili, la crescente attenzione dei Governi ad incentivare le "fonti rinnovabili" in generale, ha ingenerato negli operatori del settore energetico una crescente attenzione per lo sfruttamento nel caso dell'energia eolica per la produzione di elettricità.

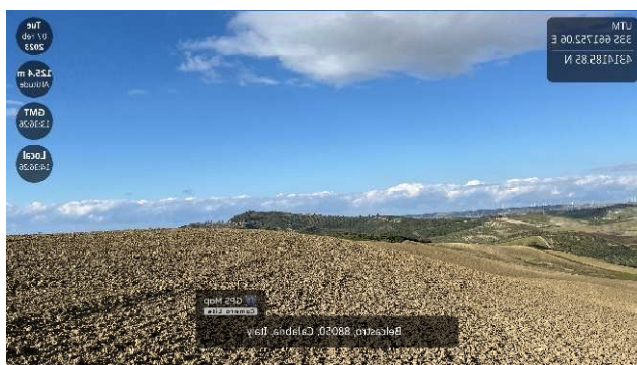
Il beneficio ambientale, derivante dalla sostituzione con questa energia non inquinante di altrettanta energia prodotta da centrali termiche, in termini di mancata emissione di anidride carbonica e di inquinanti (ossidi di azoto, anidride solforosa, particelle sospese), rappresenta un significativo contributo.

A sostegno dello sfruttamento della fonte eolica, inoltre, viene segnalata la Legge n°10 del 9.1.1991, nella quale si afferma che l'utilizzazione delle fonti di energia rinnovabili, tra le quali quella eolica "è considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili e urgenti ai fini dell'applicazione delle leggi sulle opere pubbliche".

Nell'ambito della promozione delle fonti rinnovabili, la *ENERGIA LEVANTE S.r.l.*, intende realizzare un impianto eolico di n°20 aerogeneratori di MW 6.2 di potenza, con altezza al top della pala 200m.

Il presente documento si propone di fornire una descrizione generale del progetto definitivo riguardante la realizzazione del campo eolico denominato "Cantorato" nei comuni di Belcastro e Cutro, rispettivamente nella provincia di Catanzaro e Crotona.

L 'AREA DI INTERVENTO - stato di fatto - all'anno 2023-









2.1 RIFERIMENTI CARTOGRAFICI

Inquadramento scala 1:50.000



area di Progetto

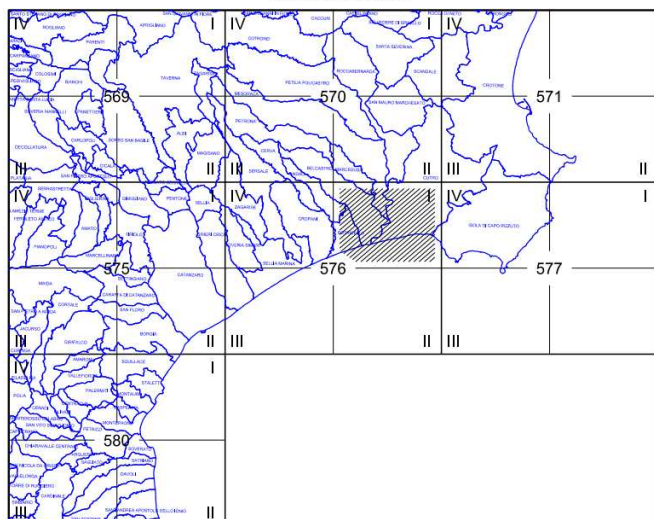
CARTA TECNICA REGIONALE
Scala 1:25000

F.576 - SEZIONE I
BOTRICELLO

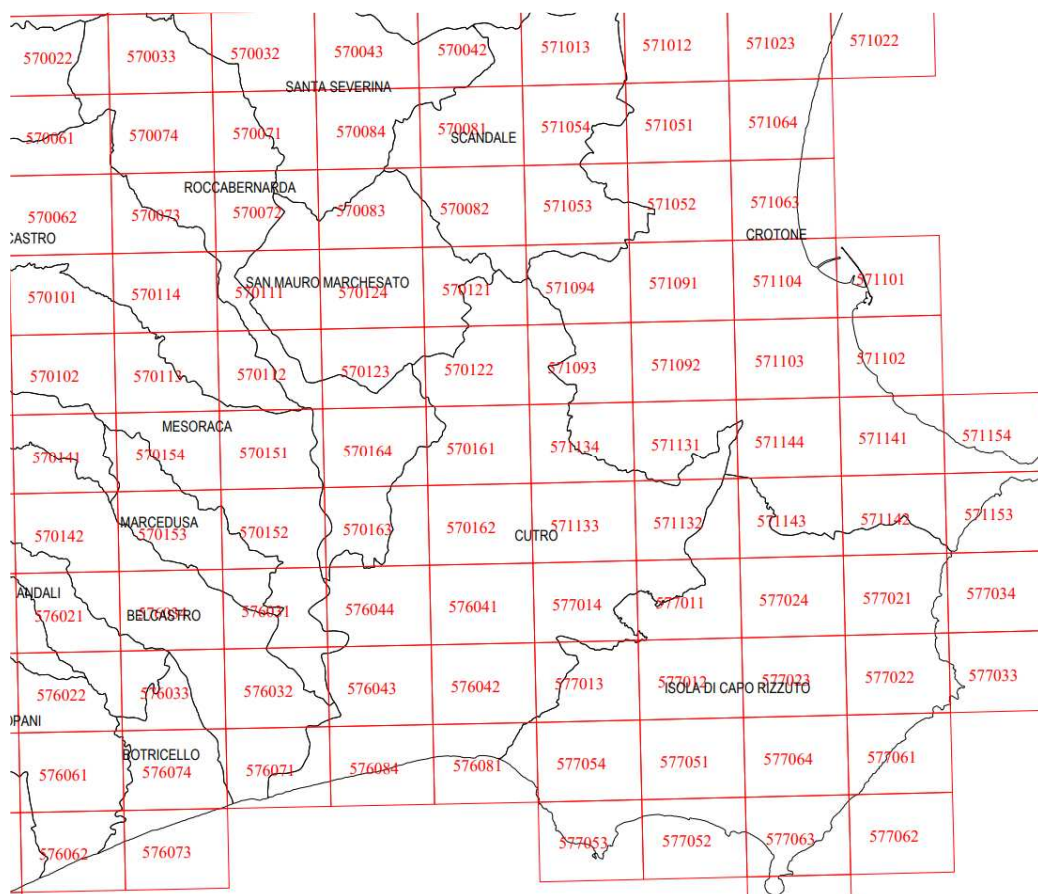
TAGLIO GEOGRAFICO NEL DATUM ED1950
RETICOLATO CARTOGRAFICO (PASSO 500 m) NELLA PROIEZIONE CONFORME UTM - WGS84

Scala 1:25 000 (1 cm = 250 m)

QUADRO DI UNIONE



REGIONALE SCALA 1:5000 (CTR) ED E' RIPORTATO IN COORDINATE WGS 84 F.33.



ANALISI VINCOLISTICA DELL'AREA DI PROGETTO

- vincoli paesaggistici (NESSUNO);
- vincoli storico-artistico-monumentali ed archeologici (NESSUNO);
- vincoli relativi alle distanze di rispetto stradale (NON INTERFERENTI);
- vincoli relativi alle distanze di rispetto ferroviario (NON INTERFERENTI);
- vincoli e tutele dal Piano Strutturale Comunale (comune di Cutro) (NON INTERFERENTI);
- vincoli e tutele dal Piano Regolatore Generale (comune di Belcastro) (NON INTERFERENTI).
- (Documenti ufficiali consultati e allegati al progetto: tav. QTR_p Regione Calabria - stralcio PRG/PSC dei comuni interessati)

2. DESCRIZIONE GENERALE DEL SITO

Il sito eolico, lato comune di Belcastro, interessa un'area collinare vocata prevalentemente all'agricoltura, con colture di tipo olivicolo, interrotte da terreni utilizzati ad agrumeti, vigneti e frutteti. I pochi manufatti presenti nell'area di progetto sono utilizzati a magazzini, ricovero macchine e attrezzi legati all'agricoltura ed altri ad abitazioni rurali, tutti, senza nessun pregio architettonico ed edilizio.

Gli aerogeneratori di progetto: CA1-CA2-CA3-CA4-CA5-CA6-CA7-CA8-CA9-CA10 e CA11, sono localizzati nel comune di Belcastro e ricadono in area agricola (Zona omogenea E del PRG), in adiacenza alla Strada provinciale SP41 e posizionati all'interno del reticolo di piste, strade comunali e interpoderali esistenti.

- L'aerogeneratore più vicino al centro abitato di Belcastro dista Km 6.300.

LOCALIZZAZIONE AEROGENERATORI - COMUNE DI BELCASTRO (CZ)

Coordinate e sistema

Proiezione	UTM
Datum	WGS84
Zona	F.33

Numero	Sigla	Est	Nord
1	CA1	664006	4313697
2	CA2	663481	4313528
3	CA3	662183	4313215
4	CA4	662232	4314284
5	CA5	661739	4314189
6	CA6	661083	4315322
7	CA7	662067	4315296
8	CA8	662918	4315134
9	CA9	662256	4316035
10	CA10	660762	4316208
11	CA11	659920	4316121

Per quanto concerne la porzione di impianto eolico di Progetto, ricadente nel comune di Cutro, è di fatto periferica alle iniziative industriali e con la presenza di un impianto fotovoltaico e un minieolico in funzione a distanza di non interferenza con le opere in progetto.

Il “sito” è compreso tra due strade una di tipo provinciale (SP41) e l’altra statale (SS109) e una rete ferroviaria che la divide in modo ortogonale, oltre che “sito” con la presenza di un dedalo di piste in terra battuta e strade impermeabilizzate di rango comunale, utilizzate per la coltivazione in modo estensivo dei terreni e per la connessione delle varie iniziative industriali ed il loro collegamento con la rete nazionale.

LOCALIZZAZIONE AEROGENERATORI - COMUNE DI CUTRO (KR)

Coordinate e sistema

Proiezione	UTM
Datum	WGS84
Zona	F.33

PROGETTO DI SVILUPPO EOLICO “CANTORATO - COMUNE DI CUTRO (KR)

Numero	Sigla	Est	Nord
1	CU1	670825	4318817
2	CU2	669204	4318864
3	CU3	669144	4317997
4	CU4	669766	4317463
5	CU5	669611	4316577
6	CU6	670671	4316197
7	CU7	671250	4316649
8	CU8	668456	4317044
9	CU9	670472	4317143

Nello specifico le aree interessate dall’impianto localizzato nel comune di Cutro sono caratterizzate prevalentemente da porzioni di terreni marginali utilizzati a seminativo distanziati da piccole superfici non coltivate e non orientate e con la totale assenza di vegetazione arborea.

All’interno dell’area interessata dal progetto di sviluppo eolico sono totalmente assenti piante di ulivo o altri tipi di alberi.

Il paesaggio interessato dal progetto di sviluppo eolico è porzione di “area del marchesato”, contraddistinto da una morfologia assai limitata con versanti morbidi e continui. In particolare, la porzione di territorio interessata dal progetto di sviluppo eolico è localizzata in una “conca” naturale le cui quinte di intervisibilità sono rappresentate dai territori del comune di Isola di Capo Rizzuto, Andali, Marcedusa e Belcastro.

Natura del terreno

Il carattere morfologico predominante è dato da una serie di creste collinari anche di ampia estensione areale, degradanti verso valle con versanti piuttosto morbidi, di costituzione geologica argilloso-sabbiosa, meglio e più esaurientemente rappresentato negli elaborati specifici allegati al Progetto definitivo.

Dati anemologici

La producibilità energetica è stata preliminarmente stimata, attraverso un'analisi con idonei modelli matematici, ed effettuata sulla base dei dati storici del vento disponibili, da rilievi diretti con stazioni di misura.

Interferenze e compatibilità antropiche e/o ambientali

Per l'impianto in oggetto non sono state rilevate interferenze per l'utilizzo antropico del luogo, né interferenze di tipo ambientale.

Nell'individuazione dell'ubicazione degli aerogeneratori e nel tracciamento delle relative piste di collegamento sono stati utilizzati i tracciati esistenti e già riportati sulle cartografie ufficiali (CTR) e sui mappali catastali, così si è limitato al minimo le interferenze dei lavori necessari nella fase di realizzazione delle opere infrastrutturali con le attività connesse alla conduzione agricola dei fondi.

Il numero e la disposizione planimetrica degli aerogeneratori sul sito, sono stati definiti sulla base delle seguenti considerazioni:

1. -rispetto dei criteri e vincoli intesi a contenere al minimo gli effetti modificativi del suolo ed a consentire la coesistenza dell'impianto nel rispetto dell'ambiente e delle eventuali attività umane in atto nell'area;
2. -requisiti tecnici di rendimento degli aerogeneratori.

2.2 ACCESSIBILITÀ

Il sito è agevolmente raggiungibile dal Convoglio speciale¹, che dal “Porto” di Crotona, percorrendo la SS 106 (E90) direzione Catanzaro con immissione al bivio “Cutro” con la SS109, direzione Sila Piccola il Convoglio giunge nell’area di interesse progettuale [Elaborato Viabilità di avvicinamento CA_T04.2.1 convoglio speciale]



A PORTO DI CROTONE — SS106 (E90) B BIVIO SS109 (CUTRO)

I MEZZI CHE COMPONGONO IL CONVOGLIO SPECIALE

Trasporto tronco di torre



Trasporto del rotore



Trasporto navicella



Trasporto eliche



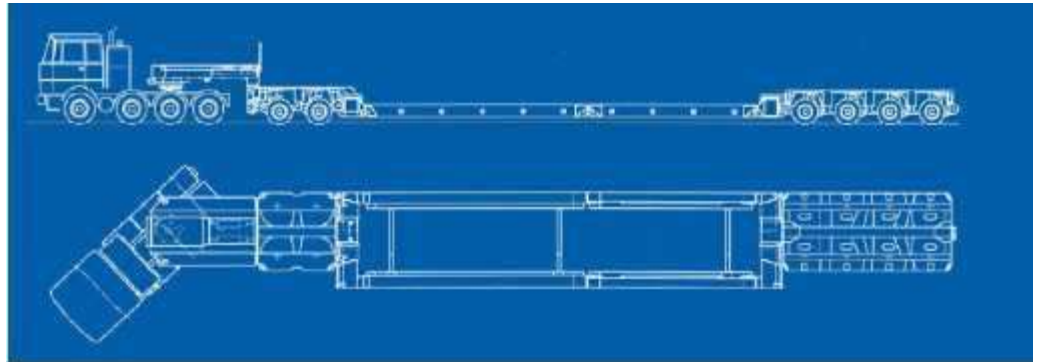
Per il montaggio sarà utilizzata una gru di 800 t.



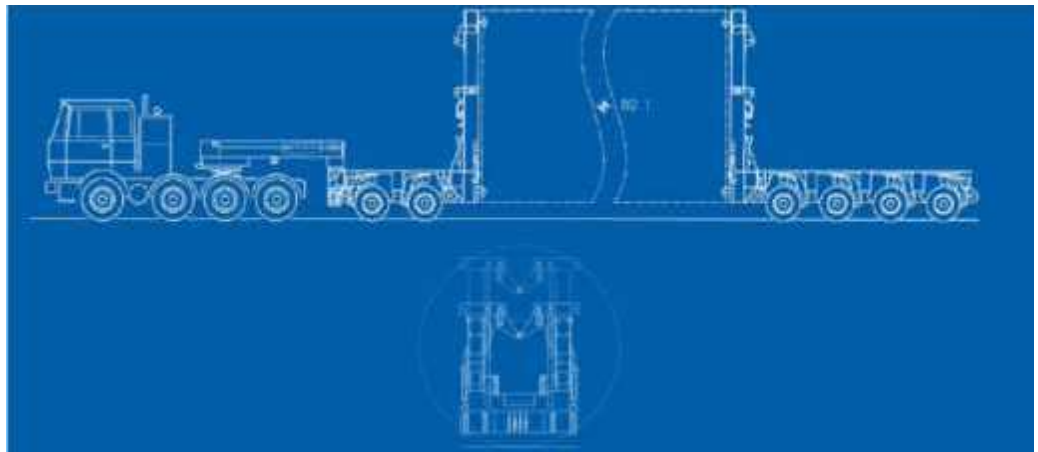
Mezzi per il trasporto dei componenti



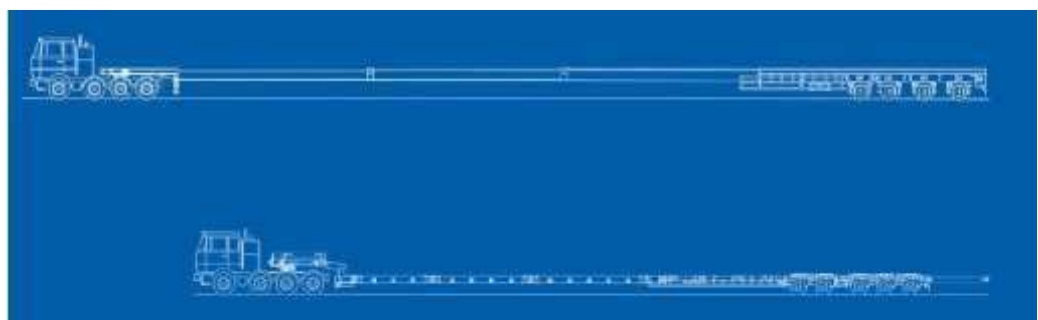
Automezzo per trasporto tronchi di palo



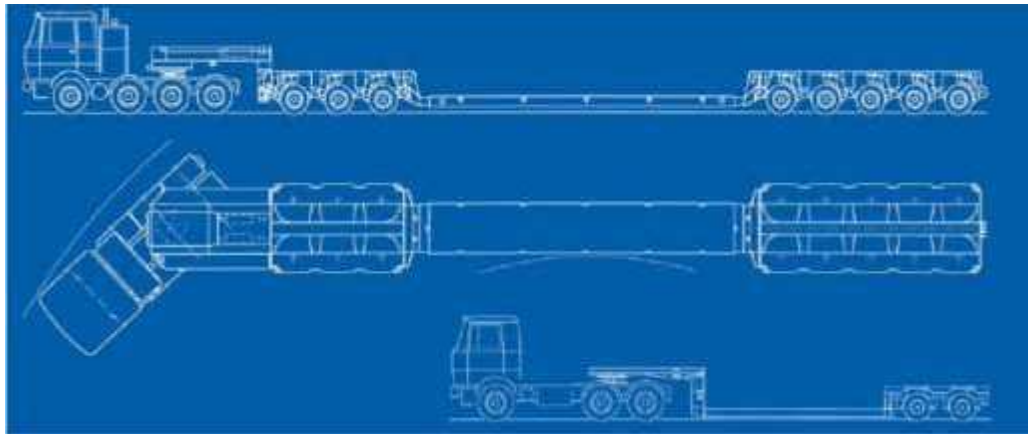
Automezzo per il trasporto del rotore



Automezzo per trasporto eliche



Automezzo per il trasporto della navicella

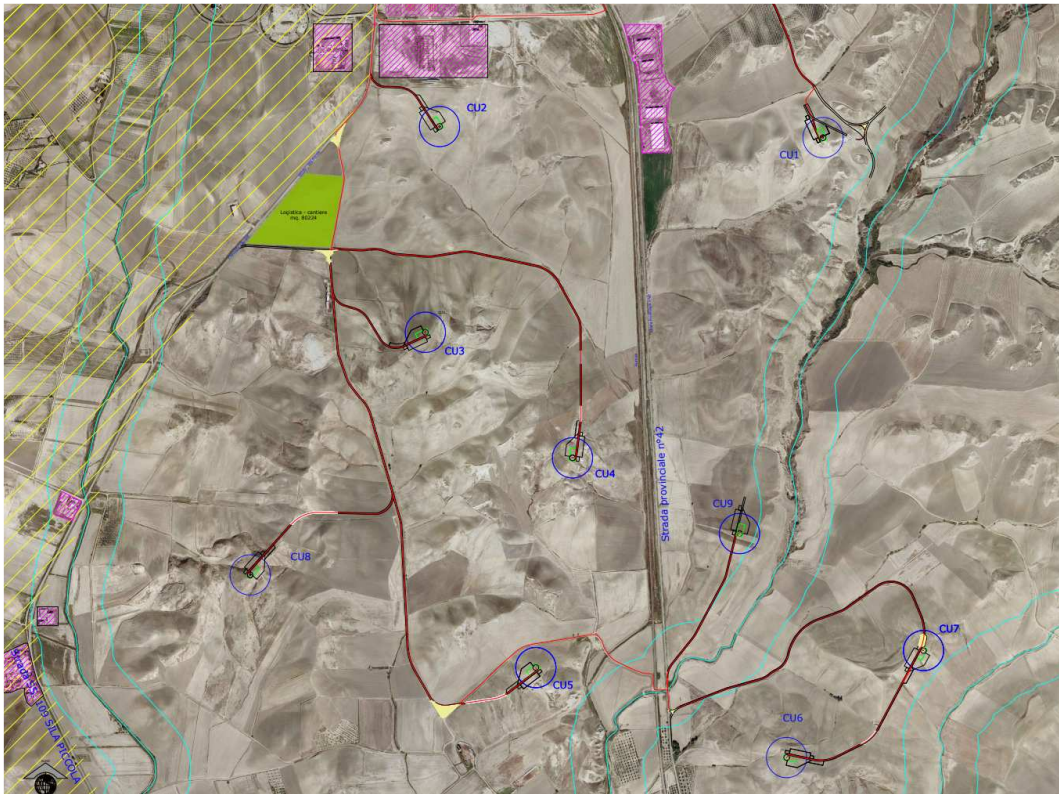


In totale, pertanto, saranno necessari circa 11 mezzi per il trasporto di ciascun aerogeneratore, oltre ai mezzi necessari per il trasporto dei materiali per le opere accessorie.

2.3 CRITERI PROGETTUALI

Il Progetto Definitivo è stato sviluppato studiando la disposizione delle macchine sul terreno (layout di impianto) in relazione ai fattori: anemologia, orografia del sito, esistenza di strade, piste, sentieri e prescrizioni normative. Dai fattori analizzati si è definito il criterio di massimo rendimento dei singoli aerogeneratori, meno territorio impegnato piu' energia prodotta.

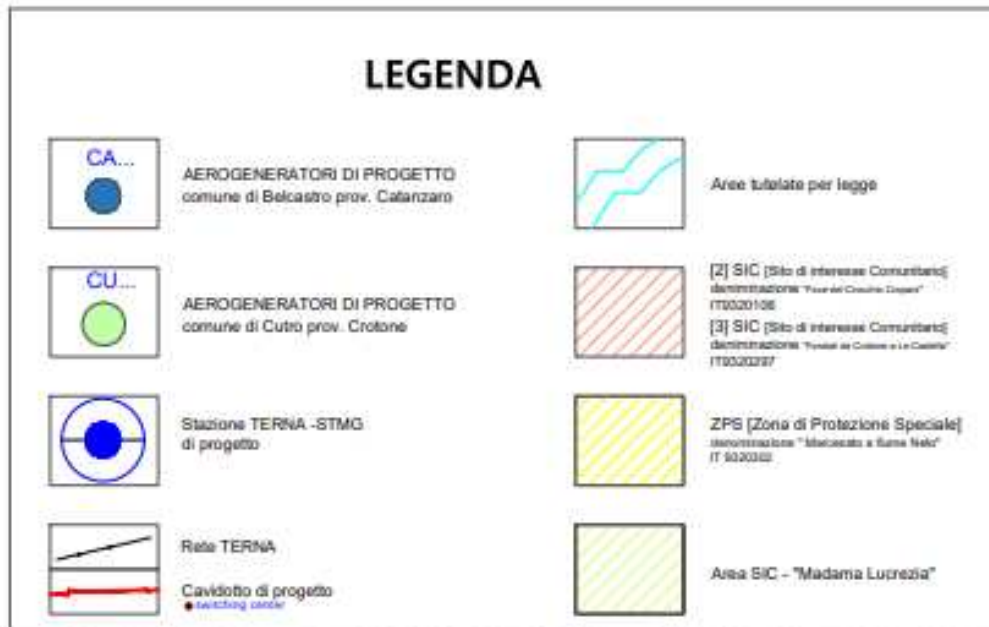
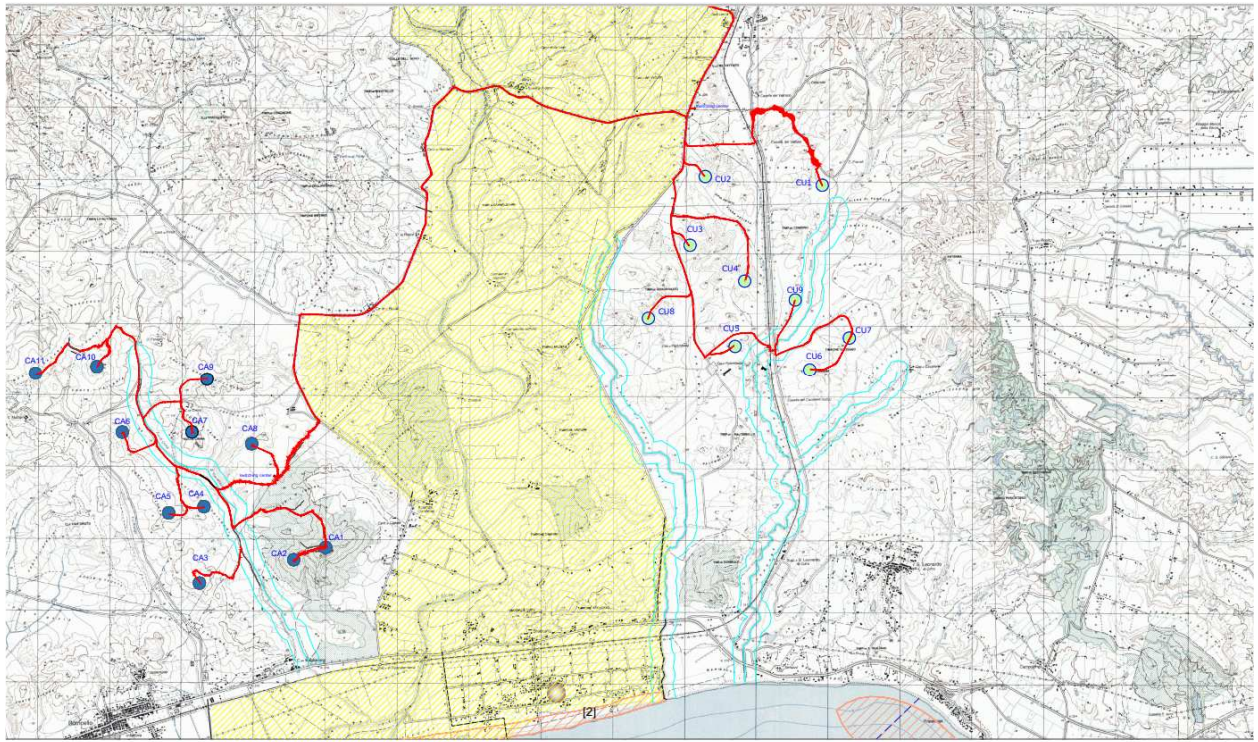
ORTOFOTO - TORRI EOLICHE CON LA SIGLA [CU] COMUNE DI CUTRO
Elaborato: CA_T13



ORTOFOTO - TORRI EOLICHE CON LA SIGLA [CA] COMUNE DI BELCASTRO
Elaborato: CA_T16



IGM -1:25000
Elaborato: CA_T04



L 'IMPIANTO EOLICO

3.1 *DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO*

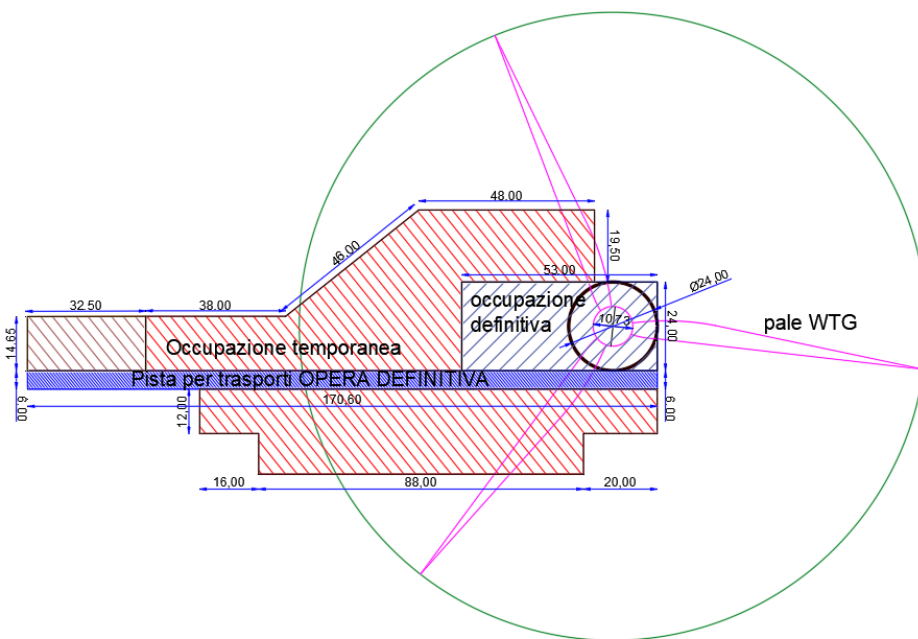
L'impianto eolico del Comune di Cutro e Belcastro, è composto da 20 aerogeneratori da 6.2 MW ciascuno per una potenza complessiva di 124 MW, localizzati secondo le coordinate riportate nelle tabelle allegate.

Opere ed infrastrutture:

Opere Civili: comprendenti l'esecuzione di:

- pali di fondazione (fondazioni profonde);
- plinti di fondazione (fondazioni superficiali) delle torri eoliche;
- la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori;
- motaggio aerogeneratori;
- cavidotti;
- switching center;
- realizzazione SET;
- adeguamento e nuove realizzazione piste;
- opera di ingegneria naturalistica,

Per ognuno degli aerogeneratori dovrà essere realizzata una piazzola di montaggio, sistemata a superficie piana e di forma regolare da consentire, la realizzazione della fondazione superficiale e profonda ed il montaggio dell'aerogeneratore e la necessaria pista di accesso.



La superficie complessivamente interessata ai lavori risulta essere di circa mq 3500m², per ogni piazzola. Una volta terminate i lavori di installazione degli aerogeneratori, comunque, le piazzole di montaggio non saranno più necessarie e potranno essere in buona parte restituite all'originale stato naturale, ad esclusione di una parte che costituirà la piazzola definitiva di circa 1.272m², compreso il basamento in calcestruzzo. L'area della piazzola "provvisoria" sarà utilizzata come parcheggio per la manutenzione dell'aerogeneratore, della relativa pista di accesso e della superficie direttamente occupata dalla base della torre per una porzione di m24x53m.

La viabilità interna al parco è costituita da piste in terra battuta con asse stradale pari a metri 6, che si distende lungo le quote di livello con pendenze che variano tra il 5% e il 12%. Le piste e le strade comunali, allo stato collegano tutti gli appezzamenti che compongono il mosaico agrario dell'area.

Opere impiantistiche: comprendenti l'installazione degli aerogeneratori, l'istallazione delle cabine di macchina poste all'interno delle torri di sostegno degli aerogeneratori, la realizzazione degli switching center e l'esecuzione dei collegamenti elettrici in cavidotti interrati, le opere per l'allacciamento in media tensione, alla sottostazione (SET) e alla (SE) di proprietà TERNA, saranno eseguite in osservanza delle normative di settore e in esecuzione della progettazione esecutiva preventivamente autorizzata. Tutte le opere in conglomerato cementizio armato (prefabbricate o gettate in opera) e quelle a struttura metallica saranno progettate e realizzate secondo quanto prescritto dal D.M. 14/01/2008.

Gli impianti elettrici sono progettati e saranno realizzati nel pieno rispetto delle norme CEI vigenti.

3.2 LAYOUT IMPIANTO

Gli aerogeneratori sono stati posizionati su coordinate Wgs 84 f.33, come riportato nelle tavole di layout di impianto elaborati: CA_T13 e CA_T16, contraddistinti dalla numerazione da CU 01 a CU 09, per gli aerogeneratori che ricadono nel territorio del comune di Cutro, mentre con le sigle CA 01 alla CA 11, sono indicati gli aerogeneratori che ricadono nel comune di Belcastro.

Il posizionamento delle turbine è stato effettuato tenendo in considerazione la distanza tra gli aerogeneratori disposti ortogonalmente alla direzione prevalente del vento e in modo tale da non generare turbolenze o effetti scia.

Gli aerogeneratori sono dotati di dispositivi elettrici di interfaccia con la rete elettrica, alloggiati all'interno delle torri di sostegno, pertanto, non sono previste costruzioni di cabine di macchina esterne ai singoli aerogeneratori, ad eccezione dei due switching-center localizzati rispettivamente uno sulle coordinate : 663203.88 E - 4314692.69 N, al Foglio catastale n° 24 particella n°7, del comune di Belcastro e uno sulle coordinate : 669027.12 E - 4319848.07 N al Foglio catastale n° 22, particella n° 327, del comune Cutro.

3.3 AEROGENERATORE

L'aerogeneratore è una macchina che sfrutta l'energia cinetica posseduta del vento, per la produzione di energia elettrica.

Sul mercato esistono diverse tipologie di aerogeneratori, ad asse orizzontale e verticale, con rotore mono, bi o tri-pala, posto sopra o sottovento.

La taglia dell'aerogeneratore preso a riferimento per l'elaborazione del presente Progetto è di potenza 6.2 MW, le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

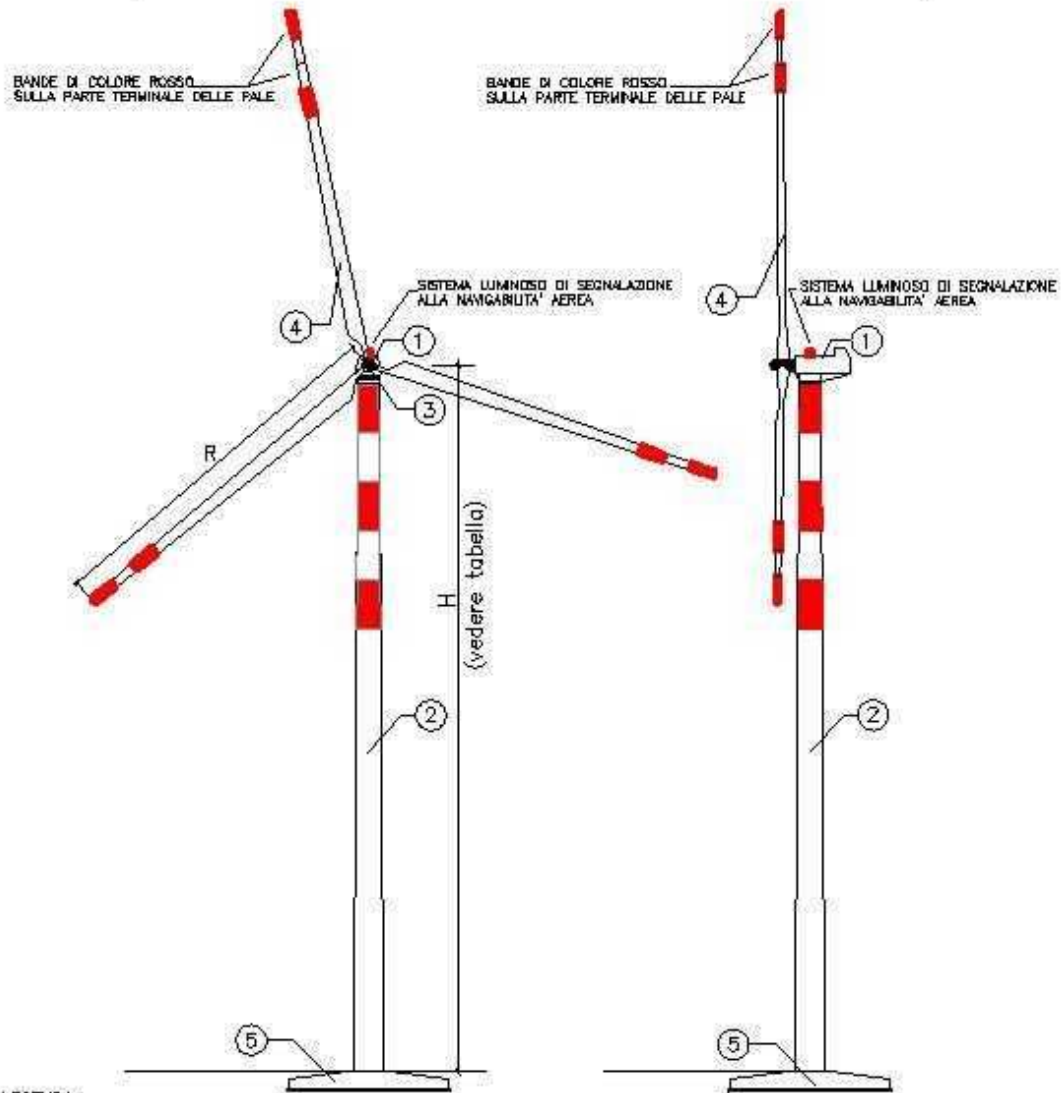
- rotore tri-pala, posto sopravvento al sostegno, in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro, con mozzo rigido in acciaio; questa è la parte unica non scomponibile, trasportabile mediante mezzi speciali con trasporti eccezionali fino all'area di impianto;

- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- Sostegno tubolare tronco conico in acciaio, avente altezza fino all'asse del rotore, scomponibile in 3 tronchi. La regolazione della potenza per velocità del vento superiori al valore nominale, avviene mediante il controllo del passo delle pale o mediante il controllo d'imbardata, disallineando l'aerogeneratore rispetto alla direzione del vento.

Alcune torri degli aerogeneratori saranno equipaggiate con idonei dispositivi di segnalazione diurna e notturna, al fine di tutelare il volo aereo a bassa quota. Regolamento Costruzione aeroporti - Circolari ENAC.

OSTACOLO

AEROGENERATORE TIPO IN PROGETTO
(CON DISPOSITIVI DI SEGNALAZIONE PER LA NAVIGABILITA' AEREA A BASSA QUOTA)



LEGENDA:

- ① Gondola o Navicella
- ② Sostegno tubolare in acciaio
- ③ Mozzo / Rotore
- ④ Pale
- ⑤ Fondazioni
- ⑥ Altezza caratteristica

3.4 TORRE ANEMOMETRICA

In fase di monitoraggio preventivo ed in fase di esercizio dell'impianto, allo scopo di monitorare la producibilità complessiva, è necessaria l'installazione di torri anemometriche di altezza pari a circa 80m e comunque prossime all'altezza del mozzo dell'aerogeneratore. Le torri anemometriche di monitoraggio sono posizionate in aree significative per la raccolta di dati anemologici .

3.5 POTENZA INSTALLATA E PRODUCIBILITÀ

La potenza installata complessiva, considerando risulta essere pari a 124 MW.

Sulla base delle caratteristiche anemologiche rilevate, la producibilità dell'impianto ammonta a circa 300 GWh annue lorde, ipotizzando circa 2200 ore equivalenti lorde annue di funzionamento.

4 INFRASTRUTTURE ED OPERE CIVILI

4.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

I risultati dell'inquadramento geologico sono riportati nel documento specifico allegato, cui si rimanda per tutte le informazioni necessarie.

Il substrato di fondazione presenta un comportamento meccanico adeguato alla scelta di fondazioni di tipo diretto, con angoli d'attrito compatibili e bassa erodibilità. La variabilità dell'assetto stratigrafico e il complesso quadro strutturale di riferimento, non consentono però di caratterizzare puntualmente i litotipi sulla base dei soli rilievi di campagna; il quadro di conoscenze, pertanto, è arricchito, in fase esecutiva, con la specifica campagna di indagini geognostiche e analisi geotecniche di laboratorio che hanno permesso di acquisire i dati necessari per una corretta impostazione geotecnica del problema, riferito ad ogni singolo aerogeneratore. Ad oggi si può concludere che, dallo studio geologico eseguito e dalle campagne di campionamento condotte in "situ", non emergono particolari impeditivi per la realizzazione delle opere in progetto.

4.2 *FONDAZIONI AEROGENERATORI*

In relazione alle caratteristiche del sito in oggetto, le fondazioni degli aerogeneratori saranno in calcestruzzo armato del tipo diretto, impostate sulla roccia sana o sullo strato di terreno avente idonee caratteristiche geomeccaniche, considerato che le fondazioni profonde per alcuni aerogeneratori si spingono a profondità di circa 28 metri. Le Fondazioni superficiali poggeranno su un piano di sottofondazione ad una profondità indicativa di circa - 2,00 m dal piano di campagna, composte da un basamento inferiore, e da un dado di fondazione superiore nel quale sarà ammorsato il sistema di ancoraggio della torre di sostegno dell'aerogeneratore. Il dimensionamento delle fondazioni è effettuato sulla base dei parametri geotecnici derivanti dalle prove in sito e di laboratorio su campioni indisturbati prelevati nel corso di appositi sondaggi.

Nella fondazione, oltre al sistema di ancoraggio della torre, troveranno ospitalità le tubazioni passacavo in PVC corrugato, nonché gli idonei collegamenti alla rete di terra.

4.3 *PIAZZOLE AEROGENERATORI*

In corrispondenza di ciascun aerogeneratore è prevista la realizzazione di una piazzola dove troveranno collocazione la torre di sostegno dell'aerogeneratore, le relative fondazioni, i dispersori di terra e le necessarie vie a cavo interrato.

Per consentire il montaggio degli aerogeneratori è predisposto:

- lo scotico superficiale;
- la spianatura;
- il riporto di materiale vagliato;
- la compattazione della superficie.

A montaggio ultimato, solamente l'area attorno alle macchine (piazzola definitiva) sarà mantenuta piana e sgombra da piantumazioni, allo scopo di consentire le operazioni di controllo e/o manutenzione degli aerogeneratori. L'area eccedente la piazzola definitiva sarà invece ripristinata prevedendo il riporto di terreno vegetale, la semina e l'eventuale piantumazione di cespugli ed essenze tipiche della flora locale. Sulle eventuali superfici inclinate dei riporti, qualora di altezza superiore a 1,50 m, è previsto l'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica, per favorire l'inerbimento e limitare l'effetto erosivo delle acque superficiali nel corso degli eventi piovosi; idonee sistemazioni, consentiranno il deflusso delle acque negli impluvi naturali.

4.4 *CABINAMT - PUNTO DI CONSEGNA ENERGIA ELETTRICA*

La sottostazione (SET) MT, è localizzata sul foglio catastale n.17, p.la 75-79 del comune di Scandale, coordinate nel sistema UTM WGS84 f33 Est 671912 e Nord 4328842.

4.5 *STRADEDI ACCESSO E VIABILITÀ DI SERVIZIO*

Nella definizione del lay-out dell'impianto è stata utilizzata principalmente la viabilità esistente nel sito (strade provinciali, carrarecce interpoderali, sterrate, piste, sentieri, ecc.), onde contenere gli interventi di urbanizzazione primaria.

La rete di piste esistenti è sufficiente alla realizzazione e gestione di tutte le attività programmate:

- Realizzazione piazzole di servizio;
- Realizzazione fondazioni superficiali e profonde;
- Realizzazione switching center;
- Realizzazione cavidotto;
- Realizzazione opere di adeguamento e rinaturalizzazione.

Per le piste esistenti sono necessarie esclusivamente opere di manutenzione ordinaria, ad eccezione di alcuni tratti dove è previsto l'adeguamento plano-altimetrico, in considerazione dei convogli per trasporto speciale e la rettifica di alcuni raggi di curvatura, per consentire un'agevole trasporto della componentistica dell'aerogeneratore. Per l'accesso all'impianto e alle piazzole costituenti l'impianto eolico "Cantorato", si dovrà procedere all'adeguamento delle stradelle esistenti ed alla realizzazione ex novo di ulteriori piccoli tratti di piste in terra battuta. Gli interventi sulla viabilità sono riportati puntualmente nelle Tavole topografiche allegate. La sezione stradale sulle piste da adeguare o su quelle nuove da realizzare, con larghezza di 6 m, sarà realizzata in massicciata tipo "Mac Adam" similmente alle carrarecce esistenti in zona, per un corretto inserimento ambientale delle strade nella realtà paesaggistica del luogo. La massicciata sarà composta da uno strato di fondazione in stabilizzato di 20 cm, steso in alcuni tratti su geomembrana in tessuto non tessuto applicata nel cassonetto stradale a diretto contatto con il terreno, allo scopo di limitare al massimo le deformazioni e i cedimenti localizzati irrigidendo in modo compatibile i tratti di pista con pendenze più acclive.

Superiormente sarà previsto uno strato di finitura/usura in ghiaietto stabilizzato, dello spessore di 10 cm ben rullato e compattato.

Al termine delle lavorazioni di adeguamento delle stradelle, piste e piazzole di servizio, è prevista la realizzazione di opere di sistemazione ambientale di piccola entità, per l'assetto complessivo delle superfici interessate dai lavori e la loro rinaturalizzazione con interventi di ingegneria naturalistica.

4.6 CAVIDOTTI (Elaborato: CA_TOP_T19 Sezione tipo cavidotti)

Le vie cavo (di comando/segnalazione e di trasporto dell'energia prodotta) sono posate secondo le norme in vigore per le reti di distribuzione urbana e seguono percorsi interrati, disposti lungo i margini della viabilità interna all'impianto.

Il Cavidotto di larghezza cm.60 e profondità 120 cm, ospita:

- le terre (MT30Kv);
- una corda in rame (rete di terra);
- un cavo per le telecomunicazioni;
- un elemento in resina di protezione;
- due nastri segnalatori.

L'intasamento del cavidotto è eseguito con sabbie e materiali fini provenienti da cave locali, ben costipati, la sigillatura del cavidotto è prevista per le sole porzioni interessate da strade asfaltate, la realizzazione di una superficie di usura (tappetino) bitume da 3cm su ossatura stradale in Binder da cm 7 posto in opera su tutta l'ampiezza del cavidotto (60cm), mentre il binder (7cm) e il tappetino bituminoso di usura sono estesi per la metà della carreggiata circa 3.00m., questo sulle strade comunali che risultano asfaltate, mentre per quelle che allo stato sono in terra battuta, tutte le operazioni di realizzazione dei cavidotti saranno concluse con l'intasamento di materiale opportunamente vagliato e la rullatura vibrante finale previo realizzazione di idonee pendenze per lo smaltimento delle acque piovane.

5 OPERE ELETTROMECCANICHE

5.1 GENERALITÀ OPERE ELETTROMECCANICHE

La centrale eolica è composta da più aerogeneratori indipendenti, opportunamente disposti e collegati in relazione alla disposizione dell'impianto, dotati di generatori asincroni trifase. Ogni generatore è topograficamente, strutturalmente ed elettricamente, indipendente dagli altri anche dal punto di vista delle funzioni di controllo e protezione.

Gli aerogeneratori costituiranno due sottocampi che verranno collegati alla sottostazione di Progetto (SET), localizzata in prossima della stazione elettrica di TERNA di nuova realizzazione nel comune di Scandale.

5.2 LOCALE DI CONTROLLO E DI CONSEGNA ENERGIA

(CA_T29 Locale di servizio SET)

L'impianto eolico allacciato in MT, ha come interfaccia verso la rete un interruttore MT che costituisce anche l'interruttore generale dell'unico sottocampo e sul quale agiscono le protezioni elettriche dell'intero sistema di controllo e sicurezza del parco eolico. Ovviamente nell'area in cui si troverà il quadro in Media Tensione viene installato un trasformatore MT/BT per gli ausiliari del locale e del quadro con relativo gruppo di continuità in corrente continua con batterie in tampone al fine di garantire la continuità del controllo e supervisione dell'impianto anche durante il distacco dalla rete pubblica in MT.

Il tutto, come già descritto in precedenza, viene inserito in locali costituiscono la centrale e di consegna dell'energia, separati in:

- locale quadro MT con trasformatore MT/BT;
- locale di controllo centrale;
- locale di misura;
- locale di consegna.

Locale quadro MT

In questo locale viene installato il quadro MT di impianto ed il trasformatore destinato ad alimentare i servizi ausiliari.

Locale di controllo centrale

Nel locale di centrale vengono installate le apparecchiature destinate al controllo, supervisione e trasmissione dati del parco eolico verso il posto di tele conduzione, oltre a contenere il sistema di continuità e il quadro di distribuzione di Bassa tensione.

Locale di misura

Il locale contiene il contatore bidirezionale ad uso UTF (Ufficio Tecnico di Finanza), che verrà effettuata in accordo alle ultime direttive previste dal competente ufficio UTF .

Locale di consegna

Il locale fornito dalla Energia Levante srl, consegnato ad Enel Distribuzione che vi installerà le proprie apparecchiature destinate a realizzare il sistema d'interfaccia del parco eolico alla rete MT.

5.3 *IMPIANTO DI TERRA E DI PROTEZIONE CONTRO I FULMINI* (Elaborato: CA_T29 Edificio di servizio SET)

La sottostazione elettrica di trasformazione sarà dotata di un impianto di terra costituito essenzialmente da una maglia primaria, una maglia secondaria e da un dispersore intenzionale interrato posizionato in terreno vegetale, a cui saranno collegate le armature di tutte le opere civili, le strutture metalliche e le apparecchiature dell'impianto.

Le dimensioni della maglia primaria di terra saranno determinate dal valore di resistività Del terreno e dall'intensità della corrente di corto circuito di lunga durata.

La Fig.2 mostra un esempio di connessione tra maglia di terra primaria e secondaria; il conduttore di rame che costituirà la maglia primaria sarà installato alla profondità di circa 80cm dal piano di calpestio, mentre la maglia secondaria conetterà a quest'ultima le apparecchiature.

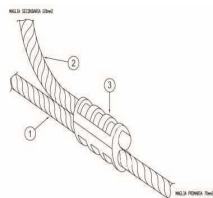


Fig.2 -maglia di terra primaria

1 - corda di rame nudo sez. 70 mm² ;

2 - corda di rame nudo sez. 120 mm² ;

3 - morsetto bifilare a compressione tipo crimpit per corda di rame di 70 mm², passante e corda di 120 mm² derivata. Anche le apparecchiature elettromeccaniche saranno collegate alla rete di terra, a titolo esemplificativo si riporta la Fig. 3 relativa ai collegamenti di messa a

terra per un trasformatore di corrente e la Fig. 4 relativa alla messa a terra dei sostegni per l'illuminazione dell'area di sottostazione.

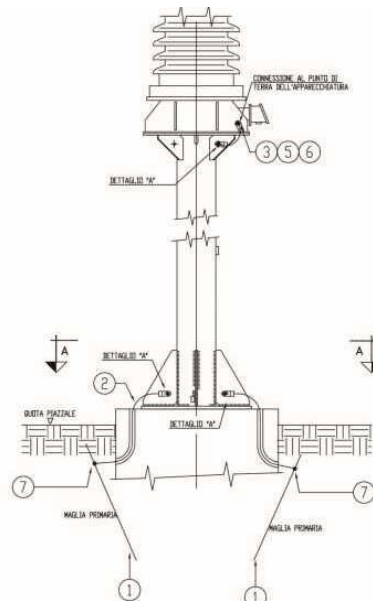


Fig. 3 - messa a terra di un T.A.

- 1- corda di rame nudo sez. 70 mm²;
- 2- corda di rame nudo sez. 120 mm²;
- 3- capocorda a compressione di rame stagnato con foro $\varnothing = 13$ mm per corda di rame 120 mm²;
- 4- bullone in acciaio $\varnothing = 13$ mm;
- 5- rondella in acciaio $\varnothing = 13$ mm;
- 6- 6 dado in acciaio;
- 7- morsetto bifilare a compressione tipo crimp per corda di rame 70 mm² e 120 mm².

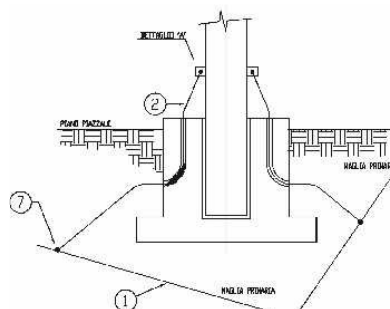


Fig.4 - messa a terra del palo illuminazione corda di rame nudo sez. . 70 mm² ;
corda di rame nudo sez.. 120 mm²;
- morsetto bifilare a compressione tipo crimp per corda di rame 70 mm² e
120 mm².

La conduzione dell'impianto eolico avverrà dal posto di teleconduzione di Energia Levante srl, pertanto l'impianto sarà automatizzato in modo da consentire il funzionamento senza la presenza continua del personale di esercizio.

Le apparecchiature di teleoperazioni necessarie saranno installate a cura della Società di gestione; queste provvederanno a:

acquisire dal campo e trasmettere verso il posto di teleconduzione le informazioni relative allo stato di funzionamento dell'impianto;

ricevere dal posto di teleconduzione e restituire verso il campo i comandi necessari all'esercizio dell'impianto.

A fronte di situazioni problematiche rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista l'attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, le cui principali funzioni possono riassumersi nelle seguenti attività:

- Servizio di guardiania;
- Conduzione impianto, in conformità a procedure stabilite, liste di controllo e verifica programmata;
- Manutenzione preventiva ed ordinaria, programmata in conformità a procedure stabilite per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- Segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate dai produttori delle macchine ed apparecchiature;
- Predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

La gestione dell'impianto potrà essere effettuata dapprima con ispezioni a carattere giornaliero, quindi con frequenza bi-trisettimanale, programmando la frequenza della manutenzione ordinaria con interventi a periodicità di alcuni mesi, in base all'esperienza maturata in impianti simili.

Al fine di limitare le interferenze tra i lavori e l'ambiente, durante la realizzazione dell'impianto saranno adottati i seguenti accorgimenti:

- L'area di cantiere necessaria per la logistica del personale e dei mezzi d'opera è da attrezzare e realizzare senza ricorrere ad opere permanenti e a fine lavori le superfici saranno ripristinare nelle condizioni ante operam;
- Le operazioni di movimento terra sono limitate al minimo indispensabile ed interessano solo ed esclusivamente le aree di intervento - rettifiche piano altimetriche delle sedi viarie "piste" e piazzole di servizio;
- Il materiale proveniente dagli scavi è pareggiato e conguagliato al termine dei lavori. La compensazione scavi riporti, desunta dalle sezioni topografiche a supporto della progettazione definitiva degli interventi complessivi, evidenzia la minimizzazione delle alterazioni tra le linee di scavo e riporto per ogni singolo tratto di intervento e la loro compensazione puntuale;
- Non è previsto in nessuna fase delle lavorazioni l'accumulo del materiale di scavo, eccezione fatta per l'umus superficiale (scotico) che sarà localizzato in deposito temporaneo nel sito meglio identificato nell'apposita tavola di dettaglio (stoccaggi e ammassamenti);
- Le aree temporanee di deposito materiali, sono limitate, e comunque confinate all'interno delle piazzole degli aerogeneratori;
- Per i lavori è redatto un programma temporale delle attività di cantiere con situazioni provvisorie (scavi aperti, passaggio di mezzi d'opera, stoccaggio temporaneo di materiali) di limitata durata, e di conseguenza con ridotti effetti sull'ambiente circostante non interessato all'impianto;
- Sono previste opere di raccolta delle acque, in modo da scongiurare il pericolo di erosione superficiale;
- E' favorito l'inerbimento delle aree rese nude a seguito dei lavori principalmente mediante la posa in opera di terreno recuperato durante gli scavi; - durante l'esecuzione dei lavori si opererà in modo tale da ridurre al minimo l'emissione di polvere, privilegiando, l'utilizzo di mezzi pesanti gommati.

Al termine dei lavori le piazzole di montaggio degli aerogeneratori saranno ridotte alle dimensioni della piazzola definitiva, tutte le scarpate verranno riprofilate per favorire l'attecchimento delle specie autoctone e i luoghi verranno restituiti alla loro destinazione originaria.

In corrispondenza degli ingressi, in accordo con il comune e con gli Enti Locali, potranno essere realizzate aree di parcheggio con le indicazioni di percorsi guidati per la visita agli impianti eolici della zona. I relativi cartelli illustreranno l'habitat del sito e le caratteristiche dell'impianto, evidenziando i benefici connessi con la generazione dell'energia elettrica tramite fonte eolica.

[Elaborato specifico allegato al Progetto definitivo]

Gli impianti eolici, una volta giunti al termine della loro vita utile, possono essere smantellati completamente e rapidamente consentendo così la rinaturalizzazione del sito e la completa restituzione dello stesso. Del resto la presenza dell'impianto non preclude nessuna attività sul suolo neanche durante il normale esercizio, anzi il territorio gode di una maggiore fruibilità grazie al recupero ed all'estensione della viabilità di accesso all'impianto. Anche le infrastrutture a terra, se effettivamente inutili e non riutilizzabili, possono essere facilmente rinaturalizzate operando semplici interventi di recupero della coltre superficiale, rimodellando la morfologia senza perturbare la stabilità del terreno e ripristinando la copertura vegetale del suolo.

Le caratteristiche e le specificità sopra esposte consentono di asserire che, al termine dell'esercizio produttivo dell'impianto valutabile in circa 29 anni, gli interventi per la rinaturalizzazione del luogo di insediamento consentiranno di pervenire ad un rilascio dell'area in condizioni originarie.

Naturalmente l'impianto verrà esercito, mantenuto, rinnovato fino a che permarrà la finalità socio-economica che sottende la sua realizzazione originaria; la sua dismissione avverrà quindi solo se risulterà non praticabile o non conveniente o non opportuna la installazione di nuovi sistemi di generazione tecnologicamente aggiornati, in luogo degli aerogeneratori esistenti.

I lavori da eseguire per il conseguimento del ripristino ambientale del sito in oggetto possono essere così sintetizzati:

- smontaggio degli aerogeneratori (navicelle e pale);
- smontaggio delle altre apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche collocate nelle torri di sostegno;
- smontaggio delle torri tubolari metalliche di sostegno degli aerogeneratori, qualora non riutilizzabili anche parzialmente per altre finalità;
- smontaggio dell'aerogeneratore che verrà effettuato mediante l'utilizzo di autogrù di adeguata potenza e sbraccio, in giornate con vento inferiore a 10 m/s. e per tale attività sono previsti due operatori di macchina e quattro unità di manodopera specializzata;
- disassemblaggio a terra; separazione per categorie merceologiche o di rifiuti e riduzione in pezzi facilmente trasportabili delle parti del rotore, delle parti della navicella, del trasformatore; riduzione di ogni singolo concio del fusto in un numero adeguato di pezzi, mediante taglio longitudinale operato con fiamma ossidrica, in modo da consentirne il trasporto entro i limiti

di sagoma, riducendo i conseguenti disagi per la circolazione e svincolandosi dalla programmazione imposta ai trasporti eccezionali, sollevamento dei materiali su autoarticolato per trasporto allo smaltimento presso centro di recupero dei materiali metallici, compreso l'onere di impianto di cantiere e a detrarre il valore residuo dei materiali metallici recuperati;

- recupero della cavetteria elettrica presente nei cunicoli prossimi agli aerogeneratori ed alla cabina elettrica di conferimento; non viene prevista la rimozione dei cavi interrati che collegano gli aerogeneratori lungo la viabilità d'impianto e, talvolta, anche esternamente ad essa, in quanto i cavi sono previsti posati ad una profondità tale da non interferire con l'utilizzo agrario del terreno, ed essendo scollegati da qualsiasi apparecchiatura in tensione non costituiscono alcun pericolo per persone o cose. Inoltre, la loro rimozione comporterebbe la riapertura degli scavi eseguiti per il loro stendimento procurando una nuova destabilizzazione del terreno ed un dissesto del corpo stradale;
- rimozione delle massicciate delle piste in macadam realizzate ex novo con parziale riutilizzo e trasporto a recupero, una volta accertata la inopportunità della loro permanenza per altri usi;
- l'eliminazione delle piste comporterà contestualmente il rimodellamento del terreno con l'impiego di pala meccanica ed il ripristino degli impluvi originari per il corretto e naturale deflusso delle acque piovane.
- rimarranno comunque le piste che erano esistenti e che sono state ammodernate a seguito dell'installazione dell'impianto eolico;
- eliminazione e/o ricopertura delle massicciate delle piazzole degli aerogeneratori, rimodellamento del profilo del terreno in corrispondenza delle stesse tramite il materiale estratto dalle massicciate, comprese quelle provenienti dalla rimozione delle piste e trasporto a recupero del materiale eccedente.

9 IMPATTO OCCUPAZIONALE e ricadute sociali Parte III Punto 13 lettera v)

La realizzazione del progetto in questione prevede indicativamente un'occupazione indotta, durante il periodo di cantiere di 24 mesi, di circa 60 occupati (2380 uomini/giorni).

L'occupazione indotta si rifletterà principalmente su imprese locali tramite l'impiego di personale che sarà utilizzato per la realizzazione delle opere civili (viabilità, cavidotti e fondazioni) e delle opere elettromeccaniche (montaggi) dell'impianto eolico.

Nell'esercizio a "regime" dell'impianto è prevista la presenza continuativa di persone adeguatamente formato per la gestione dei dati trasmessi da ogni singolo elemento produttivo (aerogeneratore) e la sorveglianza diretta ed indiretta delle opere realizzate. Sarà necessario formare ed assumere n°due unità lavorative per il monitoraggio in sito dell'impianto e per la programmazione dei lavori ordinari e straordinari necessari ed indispensabili per mantenere in buona efficienza la viabilità di servizio e di sicurezza dell'impianto. Per tutte le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, sarà fatto ricorso a occupazione locale.

10 CONCLUSIONI

Il sito di realizzazione dell'impianto eolico "Cantorato" nel comune di Cutro e Belcastro presenta caratteristiche particolarmente interessanti per l'utilizzo quale impianto di generazione di energia elettrica da fonte eolica, essendo dotato di buone caratteristiche di ventosità, agevolmente accessibile, lontano da aree popolate ed utilizzato esclusivamente ad attività che possono coesistere con l'impianto di produzione di energia elettrica.

Il sito, sul quale sono state eseguite le analisi di fattibilità è risultato privo di elementi sensibili, che possono ostacolare l'iniziativa di sviluppo eolico, quali abitazioni o attività a elevata concentrazione umana o altri ricettori sensibili ecc.. per le condizioni orografiche che consentono un'idonea disposizione degli aerogeneratori per lo sfruttamento ottimale della risorsa eolica disponibile.

Gli aerogeneratori non hanno alcuna interferenza negativa con le attività umane in atto e con l'attuale utilizzo dei terreni, anzi l'impianto eolico progettato è localizzato in aree contermini a siti già fortemente degradati e oggetto di polverizzazione della proprietà contadina e di fatto un'occasione per dare orientamento e risorse aggiuntive al sistema agricolo e consentire la permanenza degli agricoltori.

Catanzaro 05.06.2023

Il Progettista
Ferraro architetto Francesco

