



PARCO EOLICO "AGNANA" E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE



 <p>Località AGNANA CALABRA</p>	<p>Committente SKI 23 s.r.l. Via Caradosso, 9 - Milano (MI) - 20123 P.IVA e C.F.: 12128940967</p>
---	--

PROGETTO DEFINITIVO

<p>Tavola RT01</p>	<p>Scala</p> <hr/> <p>Data Luglio 2022</p>	<p>Titolo RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE</p>
-------------------------------	--	---

Progettisti:
Ing. ALBERTO VOLTOLINA



Rev.	Data	Descrizione	Redige	Verifica	Approva
00	07/22	REDAZIONE PROGETTO DEFINITIVO	D.B.	L.M.	A.V.
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					

codice **I.620.PD** file **620PD01RT00**

QUESTO DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO IN TUTTO O IN PARTE SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA IL QUALE SI RISERVA L'ASSOLUTA ED ESCLUSIVA PROPRIETA' (legge n° 633 del 22/04/41 - art. 2575 e segg. C.C.)

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
1.1	Individuazione dell'area di progetto	3
1.2	Iter autorizzativo previsto	5
1.2.1	Il Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR)	6
1.2.2	Inserimento urbanistico	8
2	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	9
2.1	Localizzazione dei singoli elementi progettuali	10
2.2	Producibilità	10
2.3	Caratteristiche tecniche e dimensionali del progetto	11
2.4	Descrizione degli aerogeneratori	13
2.4.1	Il rotore	16
2.4.2	Le pale	16
2.4.3	Mozzo e sistema frenante	18
2.4.4	Generatore	18
2.4.5	Torre	18
2.4.6	Navicella	19
2.4.7	Sistema di controllo della turbina eolica	20
2.4.8	Trasformatore	20
2.5	Fondazioni	20
2.6	Strade e piste	22
2.7	Piazzole di installazione	22
2.8	Viabilità	23
2.9	Cavidotti e trincee per la connessione	25
2.10	Connessione alla RTN	26
3	FASE DI CANTIERE E ALTRE INDICAZIONI	28
3.1	Fase di cantiere	28
3.1.1	Mezzi d'opera	28
3.1.2	Sequenza di montaggio degli aerogeneratori	29
3.1.3	Tempistica	30

3.1.4	Analisi del percorso	31
4	VINCOLI E TUTELE PRESENTI NELL'AREA DI PROGETTO	34
4.1	Vincoli ambientali	35
4.2	Vincoli archeologici	36
4.3	Vincoli Paesaggistici	37

1 INTRODUZIONE

La presente relazione generale è volta a descrivere il progetto del Parco eolico "AGNANA CALABRA" nel territorio del comune di Agnana Calabria (RC).

Si struttura in un inquadramento generale dell'area di progetto e dell'iter autorizzativo previsto per poi passare alla descrizione dell'impianto vero e proprio, dalle sue componenti tecniche alle indicazioni per la cantierizzazione.

Altre specifiche vengono riportate nelle relazioni specialistiche che ne approfondiscono i singoli aspetti. Il tutto è stato impostato seguendo quanto richiesto dalla DGR n. 55 del 30 gennaio 2006 "Indirizzi per l'inserimento degli impianti eolici sul territorio regionale" nonché dal Quadro Territoriale Regionale a valenza paesaggistica (QTRP) con particolare riferimento al Tomo 4° "Disposizioni normative e allegati".

1.1 Individuazione dell'area di progetto

L'area di progetto si trova nel territorio del Comune di Agnana Calabria in provincia di Reggio Calabria in un'area a Nord Est del centro urbano.

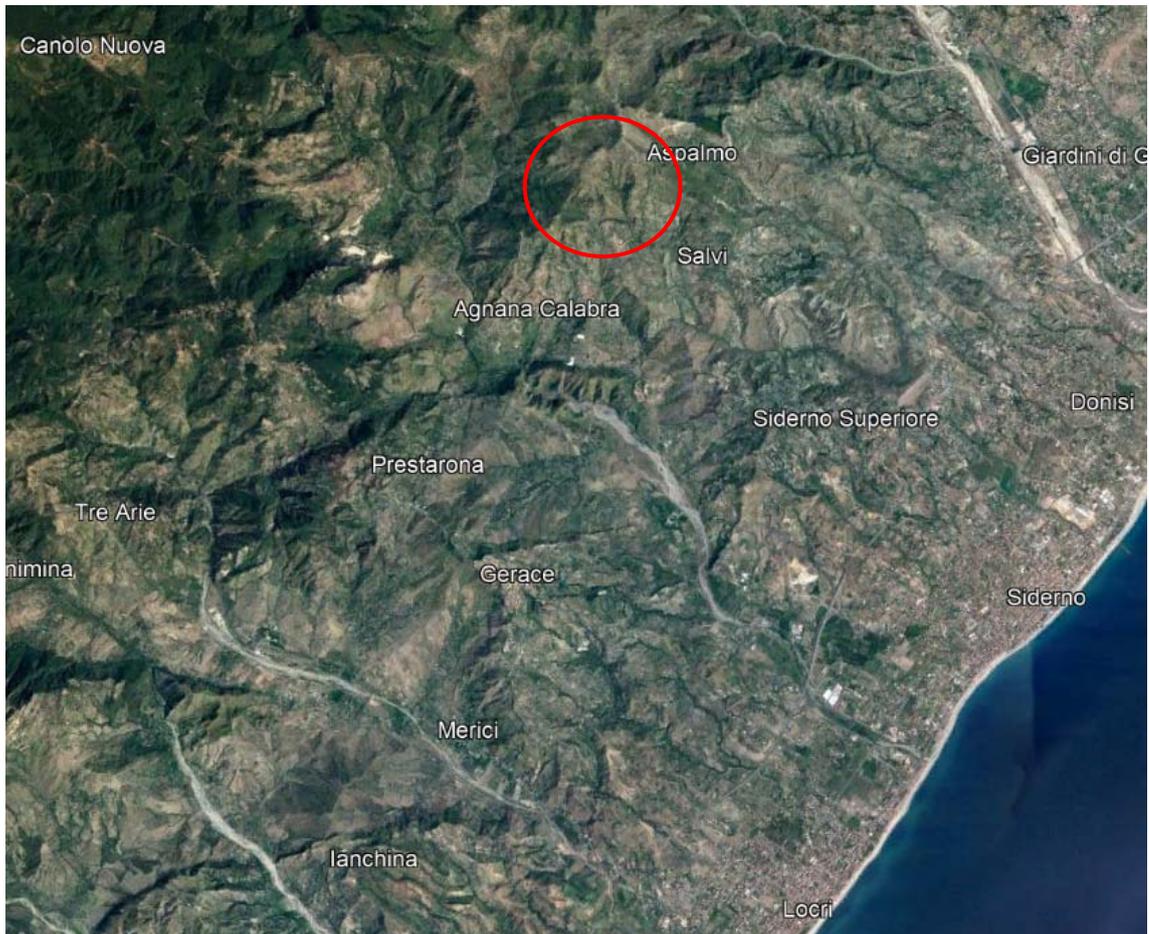


Figura 1 Ortofoto con posizionamento dell'impianto

Nella sua sostanza il progetto riguarda la realizzazione di tre diversi elementi tipologici, tutti all'interno del medesimo comune di Agnana Calabria, a meno della sottostazione elettrica e conseguentemente della parte finale della connessione che si trova in comune di Siderno sempre all'interno della provincia di Reggio Calabria:

1. aerogeneratori e relativa piazzola;
2. sottostazione elettrica di connessione e consegna;
3. linea di connessione tra gli aerogeneratori e la sottostazione elettrica.

Nell'immagine sottostante si evidenziano le strade di progetto (nuove e/o esistenti da adeguare) e le piazzole di montaggio (in bianco), gli aerogeneratori (in blu), la linea interrata di connessione alla RTN che si sviluppa lungo strade esistenti e la Nuova SE RTN 150 kV e relativi raccordi alla linea RTN Rocella Jonica – Locri esistente (in viola).

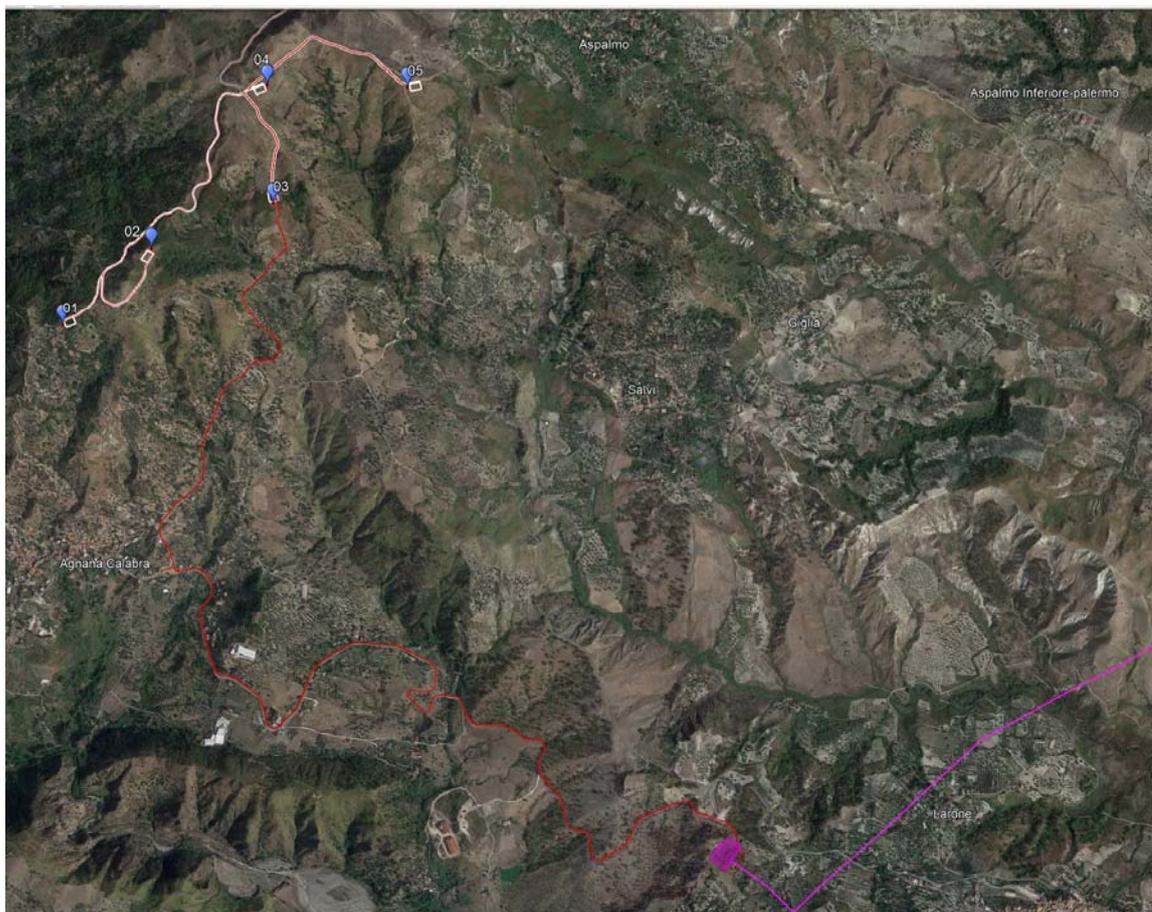


Figura 2 Area di progetto ed individuazione degli elementi principali di progetto

Si tenga presente che il posizionamento degli aerogeneratori è stato appositamente definito per massimizzare lo sfruttamento del vento e minimizzare i possibili impatti sulle aree sottoposte a vincoli e tutele di vario tipo così da perseguire obiettivi di carattere energetico ed ambientale.

1.2 Iter autorizzativo previsto

L'istanza per l'autorizzazione del parco eolico in esame ad oggi risulta essere il Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale ai sensi dell'art. 27-bis del D.lgs 152/06. Esso consiste infatti nel rilascio di tutte le autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, concerti, nulla osta e assensi comunque denominati, necessari alla realizzazione e all'esercizio dell'impianto di tipo eolico.

1.2.1 Il Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR)

Il PAUR è un procedimento che viene avviato nel caso di progetti che devono essere sottoposti a valutazione di impatto ambientale di competenza regionale, come il presente quindi vengono esclusi dalla competenza statale ai sensi degli Allegati della parte II del D.lgs 152/06.

Si tratta di un procedimento che consente la compiuta istruttoria tecnico-amministrativa finalizzata al rilascio di tutti i titoli abilitativi richiesti dal proponente e necessari alla realizzazione e all'esercizio del progetto.

All'istanza di PAUR il proponente deve allegare:

- la documentazione e gli elaborati progettuali previsti dalle normative di settore per consentire l'istruttoria completa finalizzata al rilascio di tutte le autorizzazioni richieste;
- un apposito elenco delle autorizzazioni richieste.

L'autorità competente entro dieci giorni dalla presentazione dell'istanza verifica l'avvenuto pagamento degli oneri dovuti e comunica per via telematica alle amministrazioni e agli enti interessati l'avvenuta pubblicazione della documentazione nel sito web.

Entro trenta giorni dalla pubblicazione della documentazione, l'autorità competente, nonché le amministrazioni e gli enti interessati, verificano la completezza della documentazione.

Successivamente a tale verifica o al deposito delle eventuali integrazioni richieste, viene pubblicato sul sito web l'avviso al pubblico di cui all'articolo 23 del d.lgs. 152/2006. Tale forma di pubblicità tiene luogo alla comunicazione di avvio del procedimento di cui agli articoli 7 e 8, commi 3 e 4 della legge 7 agosto 1990 n. 241 (Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi).

Dalla pubblicazione dell'avviso decorre il termine di trenta giorni per la consultazione pubblica. Successivamente alla consultazione possono essere richieste integrazioni. Il proponente può richiedere la sospensione del termine per la presentazione della documentazione integrativa per un periodo non superiore al 180 giorni.

L'autorità competente, ricevuta la documentazione integrativa, la pubblica sul proprio sito web e, tramite proprio apposito avviso, avvia una nuova consultazione del pubblico la cui durata è di 15 giorni. Entro 10 giorni dalla scadenza del termine per richiedere integrazioni ovvero dal ricevimento delle eventuali integrazioni documentali, l'autorità competente convoca una conferenza di servizi in modalità sincrona. Il termine di conclusione della conferenza di servizi è di 90 giorni decorrenti dalla data della prima riunione. La determinazione motivata di conclusione della conferenza di servizi costituisce il provvedimento autorizzatorio unico regionale e comprende, recandone l'indicazione esplicita, il provvedimento di VIA e i titoli abilitativi rilasciati per la realizzazione e l'esercizio del progetto.

Il dettato normativo circoscrive l'operatività di tale disciplina ai soli «procedimenti di VIA di competenza regionale». Sono, dunque, fuori dall'applicazione della normativa:

- i procedimenti di VIA statale;
- i procedimenti che non prevedono, per la realizzazione dell'opera, la sottoposizione della stessa a valutazione d'impatto ambientale. Il presupposto applicativo della disciplina in esame, dunque, è che il progetto sia sottoposto a VIA di competenza regionale, come il presente.

La norma tuttavia non modifica l'assetto delle competenze: l'autorità competente, pur svolgendo il ruolo di responsabile del procedimento autorizzatorio unico regionale, non assume alcuna ulteriore competenza autorizzativa rispetto a quelle già in suo possesso.

Si evidenziano quindi i seguenti punti di forza del nuovo procedimento introdotto dall'art. 27 bis sopra citato:

- acquisizione unitaria e contestuale dei titoli;

- possibilità di valutazione complessiva del progetto anche tramite un confronto con le altre amministrazioni titolari di potere autorizzativo;
- tempi certi (e teoricamente brevi) per il proponente.

L'applicazione di tale normativa nel concreto delle amministrazioni regionali non garantisce purtroppo il proponente sull'effettivo adempimento pedissequo, in particolare nel rispettare i tempi previsti: la P.A. in particolare nel settore FER spesso tende ad allungare i tempi amministrativi e per questo è necessario un continuo e sollecito monitoraggio nonché una rapidità di risposta nel produrre le varie eventuali integrazioni richieste.

1.2.2 Inserimento urbanistico

Molto di rado accade che la pianificazione urbanistica abbia già una zonizzazione volta ad accogliere un parco eolico, per cui il legislatore ha opportunamente previsto la possibilità di variare lo strumento urbanistico vigente con la medesima procedura autorizzativa del parco stesso.

In caso di contrasto con le prescrizioni urbanistiche infatti, il progetto viene considerato come intervento di "pubblico interesse" e conseguentemente si richiede l'attivazione del processo di variante allo strumento urbanistico vigente ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. 387/2003.

2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Il parco eolico "AGNANA CALABRA" sarà costituito da **5 aerogeneratori**, ciascuno dei quali sviluppa una **Potenza Nominale** pari a **6 MW**, per una **Potenza Complessiva** del Parco Eolico di **30 MW**. Gli aerogeneratori sono stati disposti secondo criteri che permetteranno di sfruttare al massimo l'energia trasportata dal vento, di evitare interferenze fra le macchine e in maniera che ogni aerogeneratore possa convertire il massimo dell'energia disponibile senza risentire delle turbolenze generate dagli aerogeneratori contigui.

La preferenza è per l'installazione di macchine di elevata potenzialità, permettendo così di ridurre il numero di aerogeneratori installati e con esso l'impatto ambientale e nel contempo aumentare la producibilità e redditività dell'impianto con ovvi vantaggi diretti anche per il territorio che ospita l'impianto.



2.1 Localizzazione dei singoli elementi progettuali

Si riportano di seguito le specifiche localizzative dei singoli elementi progettuali, tenendo conto che il sistema di riferimento è l'UTM - WGS84 e che per l'individuazione catastale tutti i fogli degli aerogeneratori fanno riferimento al Comune di Agnana Calabria (RC) mentre la sottostazione fa riferimento al Comune di Siderno (RC).

Elemento progettuale	Coordinate UTM WGS84 (E - N)	Estremi catastali	
		Foglio	Mapp.li
Aerogeneratore 1 WTG01	606993,6449 4240977,812	3	241-248
Aerogeneratore 2 WTG02	607336 4241269	3	174-176
Aerogeneratore 3 WTG03	607779,6159 4241449,114	2	290-86-strada
Aerogeneratore 4 WTG04	607765,4354 4241884,461	2	59
Aerogeneratore 5 WTG05	608285,6013 4241888,364	2	153-155
Sottostazione	609557,473 4238984,205	12	19-29

2.2 Producibilità

La producibilità di un impianto eolico si misura tramite l'AEP (Annual Energy Production) che sta ad indicare quanta energia produrrà una turbina in un anno.

L'AEP è funzione dei parametri tecnici che caratterizzano i generatori eolici e di quelli anemometrici che qualificano il sito in cui i generatori eolici sono installati. In entrambi i casi la variabile principale è costituita dalla velocità del vento, che è una variabile statistica, per cui il procedimento per arrivare ad AEP contempla la conoscenza delle seguenti funzioni:

- la potenza sviluppata da un aerogeneratore eolico è in funzione alla velocità del vento che colpisce il rotore;

- la distribuzione della probabilità del vento nel terreno prescelto, o, ciò che è lo stesso, la distribuzione statistica della durata di ciascuna velocità nell'arco dell'anno;
- rugosità del terreno ed effetti di turbolenze dovute ad ostacoli presenti nelle aree limitrofe a quella che è l'area spazzata dal rotore che ne riducono la producibilità teorica.

A pieno carico si prevedono 2'000 h/y di funzionamento ovvero una produzione annuale di energia stimata di 60'000 MWh/y.

2.3 Caratteristiche tecniche e dimensionali del progetto

Il progetto prevede la realizzazione di un parco eolico costituito da 5 aerogeneratori, installati su altrettante torri e con rotori a tre pale. Ciascun generatore avrà una potenza nominale minima di 6 MW e pertanto la capacità produttiva complessiva minima del parco eolico sarà di 30 MW, che sarà immessa sulla rete di distribuzione elettrica AT nazionale.

Nel dettaglio, il progetto prevede la realizzazione/installazione di:

- N° 5 aerogeneratori di potenza unitaria nominale pari a 6 MW con altezza totale TIP 200 mt;
- 5 cabine di trasformazione poste all'interno della torre di ogni aerogeneratore;
- Plinti e pali di fondazione degli aerogeneratori;
- 5 piazzole di montaggio con adiacenti piazzole di stoccaggio;
- Piazzole temporanee per il montaggio del braccio gru;
- Piazzola temporanea di cantiere e manovra;
- Nuova viabilità per una lunghezza complessiva di circa 2,7 km;
- Un cavidotto interrato interno in media tensione per il trasferimento dell'energia prodotta dagli aerogeneratori dalla cabina di raccolta/smistamento alla

Sottostazione Elettrica Produttore 30/150 kV (lunghezza scavo circa 14,8 Km);

- Una sottostazione di trasformazione da realizzarsi;
- Una cabina elettrica dell'energia prodotta;
- Un cavidotto interrato AT a 150 kV lungo circa 80 m per il collegamento della sottostazione di trasformazione alla stazione RTN.

Per la realizzazione dell'impianto sono previste le seguenti opere ed infrastrutture:

- **Opere civili:** plinti di fondazioni su pali delle aerostazioni; realizzazione delle piazzole per il montaggio, realizzazione della viabilità interna di accesso all'impianto; realizzazione del cavidotto interrato per la posa dei cavi elettrici; realizzazione della sottostazione e della cabina di raccolta dell'energia elettrica prodotta; realizzazione del cavidotto dalla sottostazione alla stazione primaria RTN di consegna.
- **Opere impiantistiche:** installazione aerogeneratori con relative apparecchiature di elevazione/trasformazione dell'energia prodotta; esecuzione dei collegamenti elettrici, tramite cavidotti interrati, tra gli aerogeneratori e il punto di consegna.

Di seguito si descrivono le caratteristiche del progetto considerando l'aerogeneratore GE Renewable Energy Cypress 158- 50/60 Hz, fermo restando che, in relazione all'evoluzione tecnologica e di mercato, potranno essere scelte tipologie analoghe di aerogeneratore in fase esecutiva e costruttiva con caratteristiche tecniche e dimensionali simili e comunque nel rispetto dell'altezza massima pari a 200 m.

Principali caratteristiche turbina eolica	
<i>Aerogeneratori</i>	<i>Potenza nominale (minima) = 6 MW</i>
	<i>Diametro rotore = 158 m</i>
	<i>Altezza max totale = 200 m</i>
<i>Torre</i>	<i>Tipologia = tubolare</i>
	<i>Altezza = 121 m</i>
<i>Fondazioni in c.a.</i>	<i>Diametro = 24 m</i>
	<i>Profondità dal p.c. = 1,3 m</i>
Principali caratteristiche parco eolico	
<i>N° torri eoliche</i>	<i>5</i>
<i>Potenza nominale complessiva (minima)</i>	<i>30 MW</i>
<i>Occupazione territoriale plinti di fondazione</i>	<i>162,4 m² x 5 torri= 812 m²</i>
<i>Occupazione territoriale area di lavoro gru</i>	<i>1000 m² x 5 torri= 5000 m²</i>
<i>Occupazione territoriale strade di progetto</i>	<i>1,32 ha</i>
<i>Occupazione territoriale sottostazione elettrica</i>	<i>924 m²</i>
<i>Lunghezza linea di connessione (totale)</i>	<i>9,87 Km</i>
<i>Vita utile impianto</i>	<i>30 anni</i>
<i>Produzione attesa</i>	<i>60.000.000 kWh/anno</i>

Figura 3 Caratteristiche delle opere in progetto

2.4 Descrizione degli aerogeneratori

Saranno utilizzati aerogeneratori con torri tubolari rivestite con vernici antiriflesso di colori presenti nel paesaggio o neutri, evitando l'apposizione di scritte e/o avvisi pubblicitari. I trasformatori e tutti gli altri apparati strumentali della cabina di macchina per la trasformazione elettrica saranno allocati all'interno della torre di soste-

gno dell'aerogeneratore. In alternativa, si può prevedere l'utilizzo di manufatti preesistenti opportunamente ristrutturati al fine di preservare il paesaggio circostante o la creazione di nuovi manufatti.

Cypress 158 – 50/60 Hz	
Potenza nominale generatore	6 MW
Altezza hub	121 m
Diametro rotore	158 m
Altezza totale	200 m

Le turbine saranno installate sulle torri tubolari di altezza della base del mozzo pari a 121 m con rotori a 3 pale aventi diametro di 158 m. In relazione all'altezza del centro rotore, le pale in fase di rotazione raggiungeranno un'altezza massima di 200 m.

Le pale degli aerogeneratori posti in corrispondenza dei punti estremi saranno colorate a bande orizzontali bianche e rosse allo scopo di facilitarne la visione diurna. Gli stessi aerogeneratori saranno dotati di segnali luminosi in sommità per la segnalazione notturna.

Ciascuna torre eolica, in acciaio e con pale in materiale composito non conduttore, sarà dotata di un impianto di protezione dalle scariche atmosferiche.

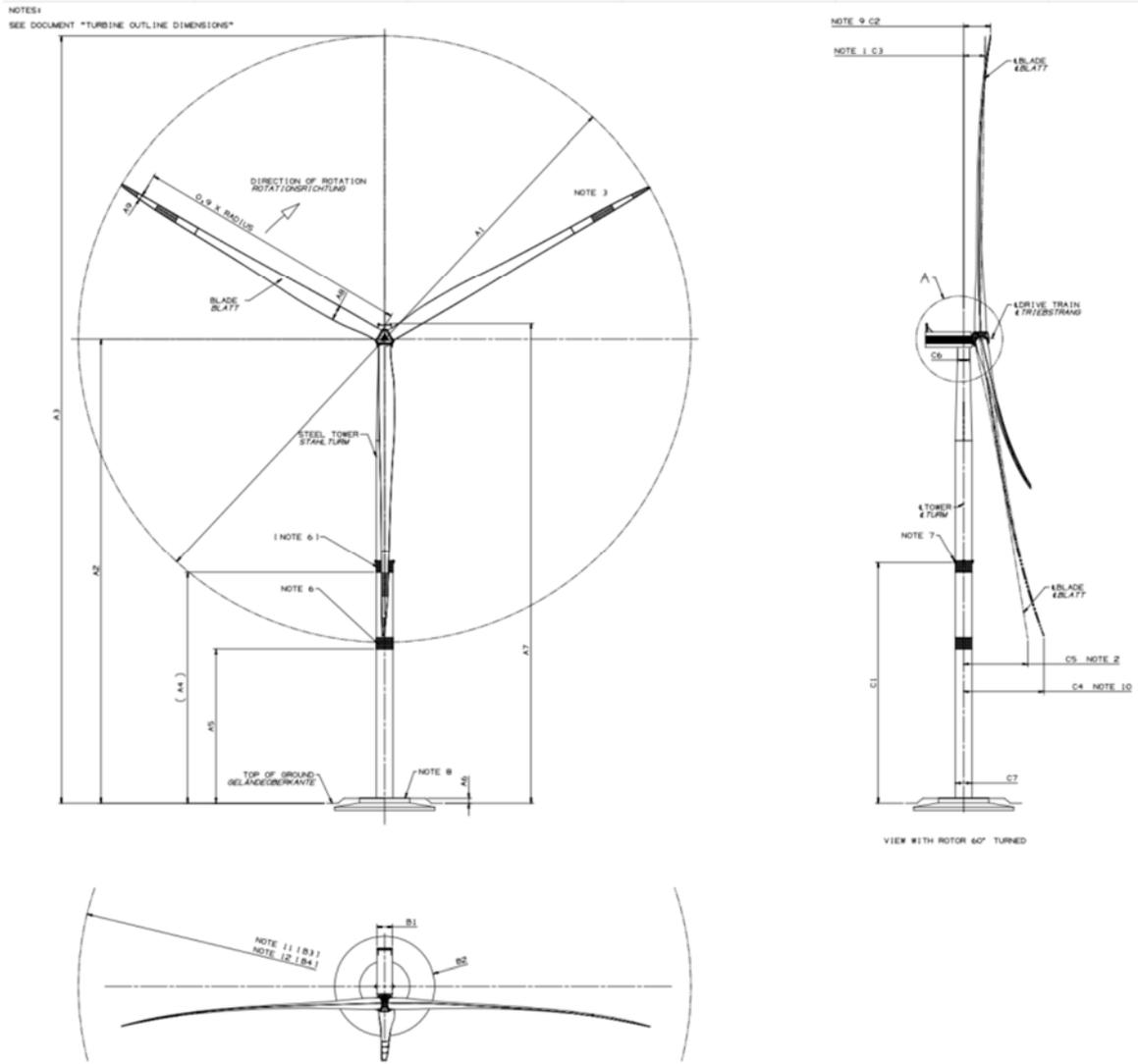


Figura 4 Esempificazione di aerogeneratore utilizzato

Tutti i aerogeneratori sono essenzialmente costituiti da tre componenti fondamentali:

- il **Rotore** (o turbina eolica): è composto dalle pale che sono collegate ad un mozzo;
- la **Navicella** o Gondola: posta sulla cima della torre, contiene i sistemi di trasformazione (moltiplicatore di giri e generatore elettrico) e di controllo della macchina;

- la **Torre**: ha il compito di sostenere il rotore e la navicella e di resistere a tutte le sollecitazioni.

Di seguito di fornisce una breve descrizione dei componenti di cui si prevede l'installazione.

2.4.1 Il rotore

La velocità del rotore è regolata da una combinazione di regolazione dell'angolo di inclinazione della pala e controllo della coppia del generatore/convertitore. Il rotore gira in senso orario in condizioni operative normali se visto da una posizione sopra-vento.

La gamma completa dell'angolo di inclinazione della lama è di circa 90 gradi, con la posizione di zero gradi con la pala piatta rispetto al vento prevalente. L'inclinazione delle pale a un angolo di inclinazione completo di circa 90 gradi realizza la frenatura aerodinamica del rotore, riducendo così la velocità del rotore.

2.4.2 Le pale

Le pale utilizzate sulla turbina eolica sono tre pale che dal rotore ottimizzano lo sfruttamento del vento. I valori seguenti saranno utilizzati per eseguire calcoli di proiezione dell'ombra.

	Rotor Diameter
	158 m
Longest chord	4.0 m
Chord at 0.9 x rotor radius	1.35 m

Figura 5 Specifiche per la proiezione dell'ombra

Per ottimizzare le emissioni acustiche, le pale del rotore sono dotate di bordi di trascinamento a basso rumore (LNTE) ovvero sottili strisce di plastica frastagliate sul lato di pressione del bordo posteriore della pala.



Figura 1 LNTE sulla pala del rotore della turbina eolica

Per facilitare il trasporto della pala, si prediligerà una soluzione che utilizza una pala divisa con requisiti di trasporto paragonabili a 137 m di prodotto. Le due parti della lama sono collegate tramite collegamento meccanico ampiamente testato.

Il rotore utilizza un sistema di inclinazione per fornire la regolazione dell'angolo di inclinazione della pala durante il funzionamento.

Il controller consente al rotore della turbina eolica di regolare la velocità, quando è al di sopra della velocità nominale del vento, consentendo alla pala di "rovesciare" la portanza aerodinamica in eccesso. L'energia delle raffiche di vento al di sotto della velocità nominale del vento viene catturata consentendo al rotore di accelerare.

Viene fornito un backup indipendente per azionare ciascuna pala al fine di sfumare le pale e spegnere la turbina eolica in caso di interruzione della linea di rete o altro guasto. Avendo tutte e tre le pale dotate di sistemi di passo indipendenti, viene fornita la ridondanza della capacità di frenatura aerodinamica delle singole pale.

2.4.3 Mozzo e sistema frenante

Il mozzo viene utilizzato per collegare le tre pale del rotore all'albero principale della turbina. Il mozzo ospita anche il sistema di inclinazione delle pale ed è montato direttamente sull'albero principale. Per eseguire lavori di manutenzione, è possibile accedere al mozzo attraverso uno dei tre portelli presenti nell'area prossima al tetto della navicella.

Il sistema di inclinazione delle pale funge da sistema frenante principale per la turbina eolica. La frenata in condizioni operative normali si ottiene smorzando le pale al vento. Sono necessarie solo due pale del rotore per decelerare il rotore in sicurezza in modalità di minimo e ciascuna pala del rotore ha il proprio backup per azionare la pala in caso di perdita della linea della griglia.

2.4.4 Generatore

Il generatore è un generatore a induzione doppiamente alimentato. È montato sul telaio del generatore con un supporto progettato per ridurre le vibrazioni e il trasferimento del rumore alla macchina.

Per proteggere la trasmissione da carichi di coppia eccessivi, tra il generatore e l'albero di uscita del cambio è previsto un giunto speciale che include un dispositivo di limitazione della coppia.

2.4.5 Torre

La turbina eolica è montata sopra una torre tubolare in acciaio (o una torre ibrida). L'accesso alla turbina avviene attraverso una porta alla base della torre. Una scala consente l'accesso alla navicella e supporta anche un sistema di sicurezza anticaduta.

2.4.6 Navicella

La navicella ospita i componenti principali del generatore eolico. L'accesso dalla torre alla navicella avviene attraverso il fondo della navicella. La gondola è ventilata e illuminata da luci elettriche. Un portello fornisce l'accesso alle lame e al mozzo. Il pavimento della custodia della navicella è progettato per raccogliere i liquidi (es. olio, grasso) in caso di perdite con un fattore di sicurezza di 1,5.

Un sensore del vento a ultrasuoni e un parafulmine sono montati sulla parte superiore dell'alloggiamento della navicella. L'accesso avviene attraverso il portello nella navicella.

Le pale del rotore sono dotate di recettori per i fulmini montati nella pala e la turbina stessa è collegata a terra e schermata per la protezione contro i fulmini.

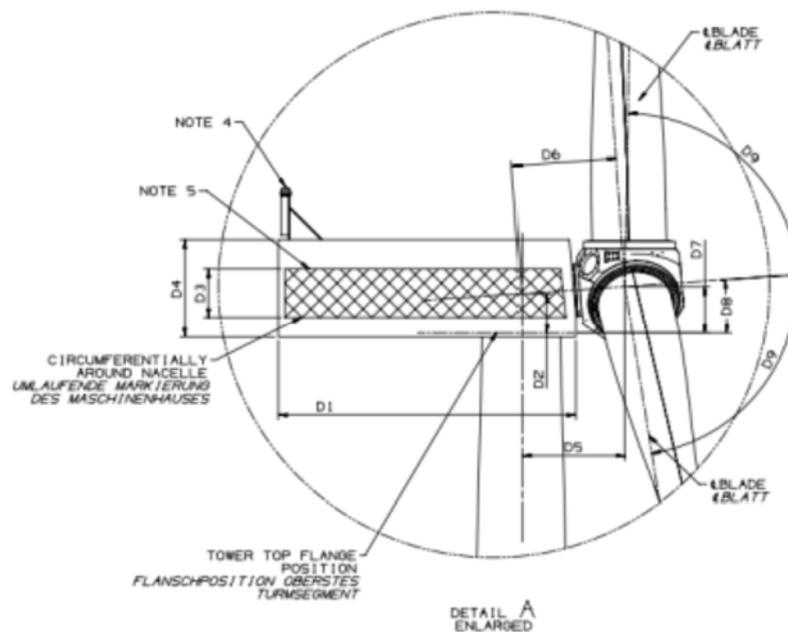


Figura 6 Dettaglio esemplificativo della navicella

2.4.7 Sistema di controllo della turbina eolica

La turbina eolica può essere controllata localmente: i segnali di controllo possono anche essere inviati da un computer remoto tramite un sistema di controllo di supervisione e acquisizione dati (SCADA), con funzionalità di blocco locale fornita al controller della turbina.

Gli interruttori di servizio nella parte superiore della torre impediscono al personale di servizio nella parte inferiore della torre di far funzionare determinati sistemi della turbina mentre il personale di servizio si trova nella navicella. Per escludere qualsiasi funzionamento della turbina eolica, è possibile attivare pulsanti di arresto di emergenza situati nella base della torre e nella navicella per arrestare la turbina in caso di emergenza.

La turbina eolica utilizza un sistema di convertitore di potenza costituito da un convertitore sul lato rotore, un circuito intermedio CC e un inverter di potenza sul lato rete. Il sistema di conversione è costituito da un modulo di potenza e dalle relative apparecchiature elettriche.

2.4.8 Trasformatore

Il trasformatore a 3 avvolgimenti si trova nella parte posteriore della navicella. Il trasformatore è un trasformatore di tipo a secco che supporta una gamma di media tensione compresa tra 10 e 33 kV. Il trasformatore è completamente separato dal resto della testa della macchina.

Il quadro di media tensione è montato nell'area di ingresso della torre.

2.5 Fondazioni

Le fondazioni per l'installazione degli aerogeneratori saranno progettate sulla base di puntuali indagini geotecniche per ciascuna torre, saranno realizzate in cemento armato, con la definizione di una armatura in ferro annegata nel cemento alla base e necessaria all'installazione del primo dei quattro tronconi costituenti la torre, costruiti in officina e montati in cantiere. Le caratteristiche dell'armatura terranno

conto di carichi e sollecitazioni in riferimento al sistema fondazione suolo ed al regime di vento misurato sul sito.

Gli scavi per la costruzione delle fondazioni delle torri verranno effettuati usando mezzi meccanici ed evitando scoscendimenti, franamenti e in modo tale che le acque di ruscellamento non si riversino negli scavi.

La progettazione di dettaglio verrà redatta sulla base di quanto emerso dalle puntuali indagini geologiche effettuate e delle indicazioni definite nelle norme che disciplinano la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle costruzioni.

Le indagini geologiche effettuate puntualmente in corrispondenza dei punti in cui verrà realizzato il plinto di fondazione, permetteranno di definire:

- la successione stratigrafica con prelievo di appositi campioni;
- la natura degli strati rocciosi (compatti o fratturati);
- la presenza di "vuoti" colmi di materiale incoerente.

Le successive indagini e analisi di laboratorio sui campioni prelevati (uno per plinto) permetteranno di definire la capacità portante del terreno. Qualora dal sondaggio geognostico emerga la presenza di una capacità portante del terreno non sufficiente saranno realizzati micropali di fondazione le cui caratteristiche saranno definite in fase di progettazione strutturale esecutiva.

In questa fase le dimensioni e le caratteristiche dei plinti di fondazione saranno definite in relazione, oltre che ai risultati delle indagini geognostiche, al livello di sicurezza e alla intensità sismica.

Inoltre le strutture e gli elementi strutturali saranno progettati in modo da soddisfare i seguenti requisiti:

- sicurezza nei confronti degli Stati Limite Ultimi (SLU);
- sicurezza nei confronti degli Stati Limite di Esercizio (SLE);
- robustezza nei confronti di azioni accidentali.

2.6 Strade e piste

La viabilità esistente nell'area di intervento sufficientemente sviluppata sarà integrata con la realizzazione di piste necessarie al raggiungimento dei singoli aerogeneratori, sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio dell'impianto.

Prima dell'inizio dell'installazione degli aerogeneratori saranno tracciate le piste necessarie al movimento dei mezzi di cantiere (betoniere, gru, pale meccaniche) oltre che dei mezzi utilizzati per il trasporto delle navicelle con gli aerogeneratori, le pale dei rotori e i tronchi tubolari delle torri.

Le opere propedeutiche alla realizzazione del cantiere riguardano anche la nuova costruzione di strade e piazzole di montaggio che rimarranno definitive a conclusione dei lavori per le attività di manutenzione e gestione dell'impianto.

Il manto stradale sarà costituito da ghiaietto su sabbia compattata. Lo strato superiore potrà anche essere realizzato con materiale di risulta anziché da ghiaia. Tutti gli strati saranno opportunamente compattati per evitare problemi al transito di autocarri con carichi pesanti. Per evitare allagamenti potrà essere necessario stendere uno strato di tessuto tra lo strato inferiore (sabbia) e quello superiore (ghiaietto).

2.7 Piazzole di installazione

Successivamente alla realizzazione delle strade di accesso e alle fondazioni si procede alla preparazione delle piazzole, a lato della fondazione e sulle quali si installeranno opportuni mezzi autogrù per l'installazione degli aerogeneratori.

L'importanza di questo aspetto progettuale è spesso sottovalutata, infatti viene considerata poco più di un "movimento terra". In realtà i vincoli progettuali imposti dall'installazione dell'aerogeneratore e le caratteristiche altimetriche del sito rendono l'opera importante sia da un punto di vista delle caratteristiche geometriche che da un punto di vista prettamente geomeccanico.

Per il controllo delle acque meteoriche tra il versante e la piazzola si realizzano dei tubi dreno e/o canalette in terra che verranno mantenuti anche dopo le sistemazioni ambientali.

Ogni singolo aerogeneratore avrà una piazzola dedicata al montaggio che rispetta tutti i vincoli su esposti, mediando con le situazioni planoaltimetriche rilevate in sito.

2.8 Viabilità

Strade, eventuali ponti e vie di accesso devono essere realizzati in modo da risultare transitabili da parte dei mezzi adibiti al trasporto di merci pesanti con un carico massimo per asse di 12 t ed un peso totale massimo di 120-160 t.

Prima della realizzazione del parco eolico, quindi, è necessaria la sistemazione o creazione di infrastrutture di accesso al cantiere. La maggior parte di queste sarà di tipo permanente, e costituirà il minimo indispensabile per permettere l'accesso al cantiere ai fini dell'installazione delle turbine e della manutenzione del parco. Si provvederà per quanto possibile a sfruttare strutture già esistenti.

Le opere di accesso consistono nella creazione delle piste di accesso e nella sistemazione della viabilità esistente per consentire il trasporto degli aerogeneratori.

Le pavimentazioni utilizzate per tale scopo possono essere di diverso tipo:

- sistemazioni strade esistenti: pavimentazione uguale allo stato di fatto;
- nuove piste di accesso con pendenza inferiore al 12%: pavimentazione in misto stabilizzato;
- nuove piste di accesso con pendenza $12% < i < 15%$: pavimentazione in misto stabilizzato o misto cementato o, in casi particolari, c.a. (per esempio strada di accesso alle turbine 02 e 03);
- nuove piste di accesso con pendenza superiore al 15%: pavimentazione in conglomerato bituminoso o c.a..

Le curve e le intersezioni fra le strade devono essere costruite tenendo conto delle dimensioni e degli ingombri dei mezzi di trasporto dei componenti degli aerogeneratori; vanno perciò rispettate delle dimensioni minime per la larghezza e per il raggio di curvatura delle vie di accesso al cantiere, come riportato in maniera esemplificativa nello schema riportato di seguito.

Gli interventi preliminari per rendere praticabili le strade esistenti sono quelli di de-cespugliamento e pulizia delle canalette laterali di scolo delle acque meteoriche, infatti buona parte del degrado delle strade esistenti è dovuta al mal funzionamento del sistema di convogliamento delle acque piovane. Parte della viabilità esistente è sterrata o asfaltata, ma con larghezze ridotte e un piano viabile piuttosto irregolare. In questi casi si è pensato di mantenere l'esistente come una base su cui realizzare comunque un nuovo solido stradale. Se in alcuni tratti sarà necessario interessare anche alcune recinzioni, queste dovranno essere temporaneamente rimosse ed a fine cantiere ripristinate a nuovo.

Dove il fondo stradale risulta troppo sconnesso si prevedono interventi di bonifica localizzata con scarifica pavimentazione, scavo puntuale, posa geotessuto e riporto materiale arido. In molti casi per l'accesso ai cantieri si utilizzano strade bitumate esistenti. In media, queste strade hanno una larghezza adeguata; dove si rendesse necessario, comunque il sedime verrà integrato attraverso la creazione di banchine rinforzate con geosintetico per evitare problemi di cedimenti al bordo.

Altri interventi possibili riguarderanno i raccordi tra strade esistenti o la realizzazione di tratti necessari a raggiungere il sito di installazione della macchina. Nei casi appena citati, le vie di accesso vengono realizzate con ghiaia di diversa granulometria. Buona parte della viabilità esistente si trova in condizioni accettabili. Sicuramente comunque si renderà opportuno intervenire e adeguare parte delle strade per consentire il passaggio di mezzi di trasporto eccezionali e nell'attuare ciò, si porrà molta attenzione all'aspetto della gestione delle acque piovane. Infatti, soprattutto nei tratti più pendenti, si possono generare pericolosi fenomeni di erosione, instabilità locale e di instabilità globale.

Le principali lavorazioni previste sono le seguenti:

- pulizia delle canalette esistenti;
- sostituzione tratti di canalette danneggiate;
- ripristino continuità degli scoli in corrispondenza delle demolizioni;
- spurgo condotti di scarico intasati;
- posa di canalette nuove nei tratti previsti dal progetto;

- posa griglie metalliche trasversali di captazione;
- creazione di pozzetti di raccolta e dispersione della portata nelle sezioni in trincea.

2.9 Cavidotti e trincee per la connessione

Il cavidotto interrato permetterà di convogliare l'energia dalla base della torre sino alla sottostazione di connessione e consegna. Nella sottostazione la tensione sarà ulteriormente incrementata per mezzo di una trasformazione con innalzamento a 150 kV e l'allaccio alla rete di trasmissione nazionale. Il punto di separazione tra lato Terna e lato utente avverrà, da un punto di vista elettrico, a valle dei TA e TV di misura. Tale confine di competenza sarà posto in evidenza sul terreno dalla rete di separazione. L'interruttore generale automatico (lato 150kV) sarà asservito ad un sistema di protezione in grado di selezionare i guasti che avvengono a valle dell'interruttore stesso (guasti interni alla rete utente) e nello stesso tempo a proteggere l'impianto utente da guasti esterni alla propria rete. I criteri di esercizio degli impianti saranno conformi alle prescrizioni delle norme più aggiornate in materia e concordati con il gestore della rete pubblica.

Le linee interrate in MT saranno collocate ad una profondità minima di 1,2 m e adiacenti il più possibile ai tracciati stradali. Gli scavi a sezione ristretta necessari per la posa dei cavi (trincee) avranno ampiezza variabile da un minimo di 0,3 m a un massimo di 1,0 m in relazione al numero di cavi che dovranno essere posati. Ove necessario una adeguata protezione meccanica sarà posta sui cavi stessi in conformità alla modalità di posa "M" della Norma C.E.I 11-17.

Gli scavi saranno effettuati usando mezzi meccanici ed evitando scoscendimenti, franamenti e in modo tale che le acque di ruscellamento non si riversino negli scavi. Il percorso dei cavidotti correrà, ove possibile, a lato delle strade esistenti o di quelle in progetto in modo tale da ridurre al minimo l'impatto dovuto all'occupazione di suolo. Inoltre il percorso dei cavidotti sarà segnalato in superficie da appositi cartelli.

Dette linee in cavo, con tensione di esercizio pari a 30 kV, permetteranno di convogliare tutta l'energia prodotta dagli aerogeneratori alla sottostazione di connessione. Si riporta nella figura a seguire l'esempio della tipologia della sezione di scavo di posa dei cavidotti.

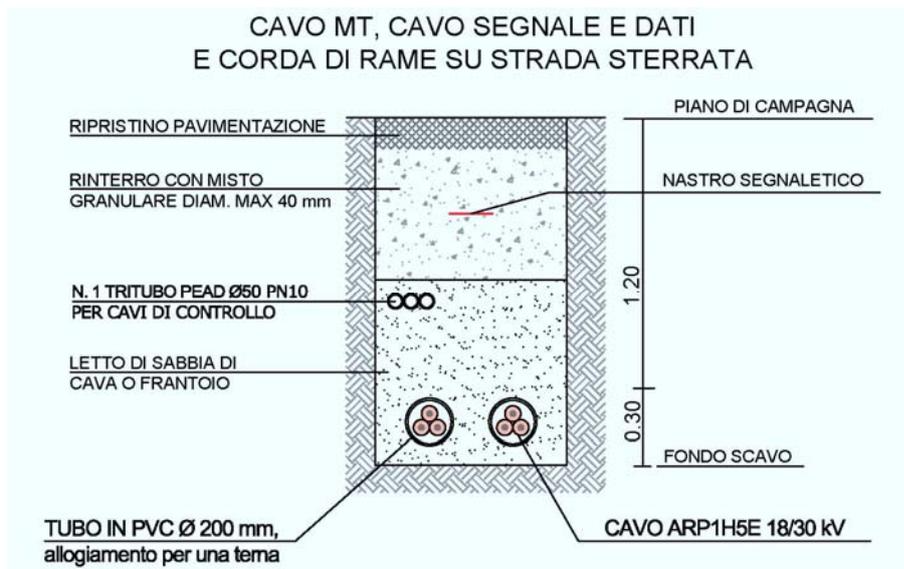


Figura 7 Tipologia sezione scavo posa cavidotti

2.10 Connessione alla RTN

La STMG è indicata da Terna ai fini dell'allacciamento dell'impianto, tutti gli interventi sono progettati e verranno successivamente realizzati secondo le indicazioni fornite dal gestore della rete.

Tutta l'energia prodotta dagli aerogeneratori sarà convogliata alla sottostazione di trasformazione MT/AT tramite una rete in cavo interrata a 36 kV.

Lo stallo di consegna, a cui verrà connessa la linea elettrica proveniente dalla centrale del parco eolico, presenta lo standard di tensione a 150 kV. Tale stallo, realizzato secondo le specifiche richieste da TERNA Spa, sarà poi connesso in antenna alla nuova Stazione Elettrica (SE) RTN a 150 kV inserita in entra-esci sulla linea RTN a 150 kV "CP Rocella Ionica – CP Locri".

L'inserimento in entra-esce deve essere realizzato con raccordi costituiti da due linee separate, realizzate a distanza tale da consentire la manutenzione su una terna con l'altra in tensione, limitando conseguentemente il numero di disalimentazioni. Le modalità di connessione devono in ogni caso essere conformi alle disposizioni tecniche emanate da Terna e definite nel preventivo di connessione (STMG).

3 FASE DI CANTIERE E ALTRE INDICAZIONI

Si riportano di seguito alcune indicazioni su come si prevede di strutturare il cantiere e su altri aspetti non specificatamente legati alla descrizione dell'impianto ma utili all'inquadramento dello stesso in una cornice più ampia che riguarda realizzazione ed esercizio.

3.1 Fase di cantiere

Con l'avvio della fase di cantiere si procederà in primo luogo all'allestimento dell'area di cantiere. Di seguito e contemporaneamente alla realizzazione degli interventi sulla viabilità di accesso all'area d'impianto ed alla realizzazione della linea elettrica interrata (cavidotto affiancato alla viabilità d'impianto di alla pista di servizio), si procederà alla realizzazione delle piste di servizio e delle singole piazzole e quindi delle fondazioni delle torri di sostegno. Considerando la configurazione dell'impianto eolico, disposta su assi serviti da strade indipendenti, è possibile prevedere la presenza contemporanea di squadre che operano su attività diverse e su assi diversi. Si procederà quindi al completamento definitivo delle piste di servizio e delle piazzole, per ottenere la configurazione plano-altimetrica necessaria per il transito dei mezzi di trasporto delle componenti degli aerogeneratori e per il montaggio delle stesse componenti. La fase di installazione degli aerogeneratori prende avvio, a conclusione della sistemazione delle piazzole e realizzazione del cavidotto, con il trasporto sul sito delle componenti da assemblare: la torre, suddivisa in segmenti tubolari di forma tronco conica; la parte posteriore della navicella; il generatore; le tre pale.

3.1.1 Mezzi d'opera

Per la realizzazione del Progetto saranno impiegati i seguenti mezzi d'opera:

- automezzi speciali fino a lunghezze di 50 m utilizzati per il trasporto dei tronchi delle torri, delle navicelle, delle pale del rotore;
- betoniere per il trasporto del cemento;

- camion per il trasporto dei trasformatori elettrici e di altri componenti dell'impianto di distribuzione elettrica;
- altri mezzi di dimensioni minori per il trasporto di attrezzature e maestranze;
- n. 2 autogru: quella principale, con capacità di sollevamento di 500 t e lunghezza del braccio di 100 m, e quella ausiliaria con capacità di sollevamento di 160 t, necessarie per il montaggio delle torri e degli aerogeneratori.
- Nella fase di cantiere il numero di mezzi impiegati sarà il seguente:
- circa due mezzi speciali a settimana per il trasporto dei quattro tronchi delle torri, della navicella, delle pale e del rotore;
- cinque autobetoniere al giorno per la realizzazione dei plinti di fondazione;
- alcuni mezzi di dimensioni minori al giorno per il trasporto di attrezzature e maestranze.

Le gru stazioneranno in cantiere per tutto il tempo necessario a erigere le torri e a installare gli aerogeneratori.

L'accesso alle aree di cantiere potrà avvenire da molteplici punti della fitta rete di strade comunali e interpoderali che solcano tutta l'area del parco. Qualora si abbiano danni alle sedi viarie durante la realizzazione dell'opera è previsto il ripristino delle strade eventualmente danneggiate.

3.1.2 Sequenza di montaggio degli aerogeneratori

Il trasporto delle singole componenti verrà effettuato in stretto coordinamento con la sequenza di montaggio delle macchine, che prevede nell'ordine:

- il montaggio del tronco di base della torre sulla fondazione;
- il montaggio dei tronchi successivi;
- il sollevamento della navicella e del generatore sulla torre;
- l'assemblaggio a terra delle tre pale sul mozzo;
- il montaggio, infine, del rotore alla navicella.

3.1.3 Tempistica

Per ogni aerogeneratore si prevedono circa 85 giorni di lavoro per la realizzazione delle piazzole e plinto di fondazione, di cui:

- Lo scotico e il successivo scavo richiede almeno 4 giorni;
- Esecuzione di fondazione profonde circa 29 giorni per aerogeneratore;
- Per la realizzazione di plinti di fondazione compreso di: getto del magrone, realizzazione delle casseforme, posa dell'armatura, posa della struttura di ancoraggio della torre e getto del calcestruzzo, ci vogliono in totale 13 giorni;
- Successivamente alla realizzazione del plinto sarà realizzata la piazzola mediante scotico, scavo, stabilizzazione a calce per un totale di circa 5 giorni a piazzola;
- Si presume, eseguite le piazzole, che la installazione degli aerogeneratori impieghi circa 30 giorni per ciascuno.
- Concluso il montaggio dell'aerogeneratore saranno realizzati i lavori di ripristino delle piazzole con stesura di terreno di coltivo e inerbimento per circa 4 giorni a piazzole.

Nell'area d'impianto l'apertura, posa dei cavi elettrici e ricopertura dello scavo avvengono in rapida successione con una velocità media di avanzamento stimabile in circa 80/100 metri al giorno.

Complessivamente per la realizzazione delle 5 piazzole e relative fondazioni si prevedono circa 4 mesi di attività durante i quali si procederà alla sistemazione della viabilità di impianto (inclusa la realizzazione delle piste di servizio), alla realizzazione del cavidotto di impianto ed alla costruzione della cabina di smistamento.

Si prevede una durata dei lavori indicativamente di 432 (quattrocentotrentadue) giorni naturali e consecutivi.

3.1.4 Analisi del percorso

L'analisi del percorso è stata effettuata attraverso diversi sopralluoghi e la relativa documentazione fotografica, la tratta considerata va dal porto di Crotona fino all'area d'interesse del parco "Agnana Calabria".

Durante i sopralluoghi sono stati evidenziati dei punti d'interesse (Point of Interest - POI) ovvero punti di criticità dove porre maggior attenzione nelle successive fasi di approfondimento dello studio dell'accessibilità al Sito

Il porto di Gioia Tauro è il porto più grande situato nelle vicinanze del parco eolico, ci sono grandi aree per lo stoccaggio dei componenti ed è situato in prossimità della strada Statale SS682.

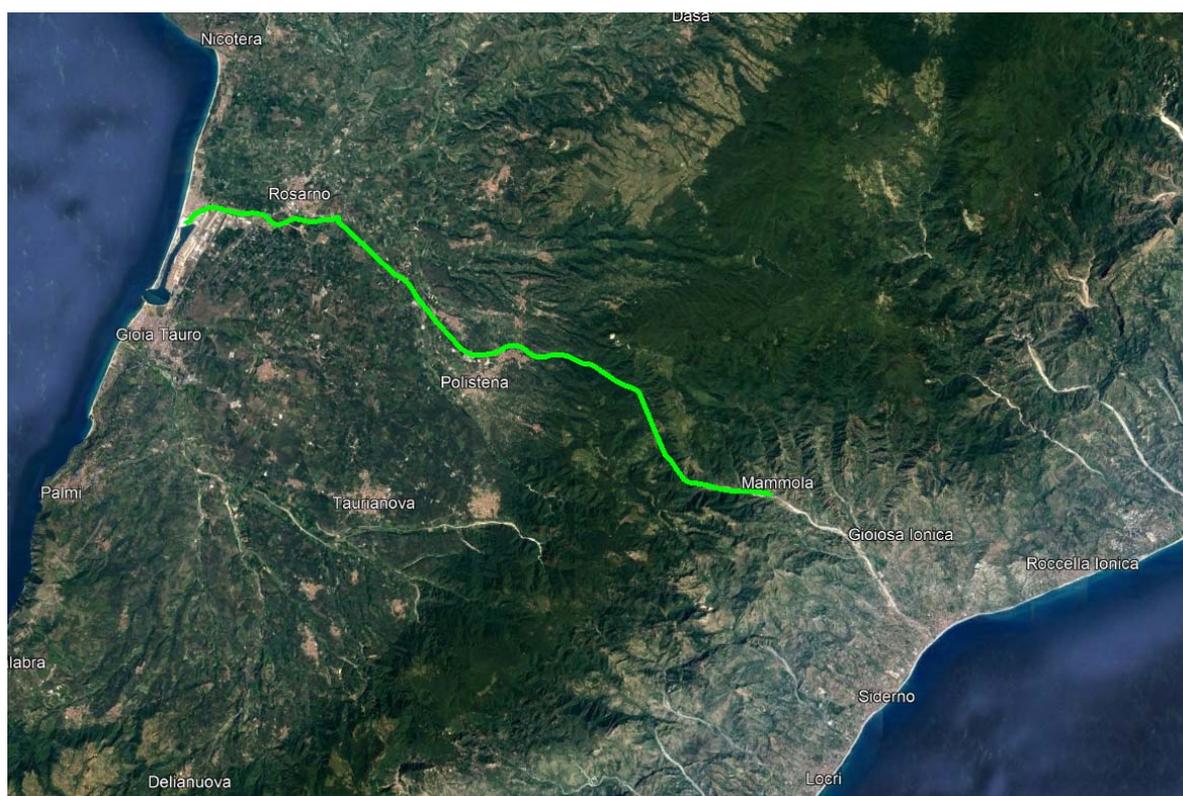


Figura 8 Individuazione del percorso stradale

La soluzione individuata per l'accesso al parco interessa in diversi punti delle proprietà di privati.

Prima del transito e di qualsiasi lavorazione per l'adeguamento delle strutture e dei pacchetti stradali bisognerà ottenere i diritti con accordi bonari con i proprietari. Seguendo le specifiche tecniche sui trasporti si sono prese in considerazione le larghezze minime che devono avere le strade, i raggi di curvatura ammissibili per gli sterzi dei mezzi e le aree che devono essere libere da ostacoli per le evoluzioni dei carichi sui mezzi stessi.

In estrema sintesi si prevede la partenza dal porto di Gioia Tauro, per poi percorrere la strada SS682 fino a Mammola ed immettersi nella strada comunale fino al raggiungimento del sito individuato per la realizzazione dell'impianto, in prossimità del parco eolico di Agnana Calabria.

La Società procederà a una verifica di dettaglio nelle fasi successive dello studio, basata secondo i seguenti criteri principali:

- verifica con i vari enti del massimo carico transitabile sull'asse stradale, con particolare attenzione alle opere infrastrutturali presenti lungo l'intero percorso;
- verifica dell'altezza libera da terra per il passaggio dei carichi più ingombranti, e verifica con i vari enti proprietari e/o gestori delle linee di servizi della distanza di sicurezza minima per garantire il transito in sicurezza);
- verifica dell'interferenza della vegetazione con il transito dei convogli (aree libere da ostacoli) e verifica della possibilità di potare e/o rimuovere la vegetazione interferente il percorso. Tale lavorazione deve essere svolta nel periodo primaverile/estivo);
- verifica di lavori stradali o chiusure che possano incidere sul passaggio dei carichi. Tale verifica va svolta con le autorità preposte poco prima del transito di ogni carico pesante;
- verifica l'esistenza di servizi interrati lungo l'itinerario che siano a rischio a causa del transito dei carichi pesanti (verifica capacità di portata del pacchetto stradale presente in corrispondenza di tali interferenze);

- verifica sulle condizioni di mantenimento della strada per accertare l'esistenza di qualsiasi difetto ed eventualmente definendo lo Stato di Consistenza con gli enti proprietari e/o gestori delle strade per cautelarsi da qualsiasi risarcimento danni non collegabile al trasporto.

4 VINCOLI E TUTELE PRESENTI NELL'AREA DI PROGETTO

Si esamina il quadro vincolistico di riferimento, il settore eolico ha infatti delle specificità particolari a partire dalle regolamentazioni che la regione Calabria si è data. Per questo motivo, seguendo quanto disposto dalla DGR n. 55 del 30 gennaio 2006 "Indirizzi per l'inserimento degli impianti eolici sul territorio regionale" nonché dal Quadro Territoriale Regionale a valenza paesaggistica (QTRP) con particolare riferimento al Tomo 4° "Disposizioni normative e allegati", si analizza la compatibilità del progetto in esame con il sistema dei vincoli contenuti nel sistema informativo territoriale (SIT) e in seguito tramite il Geoportale regionale della Calabria dal quale sono stati estratti i dati vettoriali per la costruzione delle mappe dettagliate.

Il sistema dei vincoli è strutturato come segue:

Vincoli ambientali

Aree protette:

- Oasi e riserve
- Parchi nazionali
- Parchi regionali

Rete natura 2000:

- SIC
- SIN
- SIR
- ZPS

Vincoli archeologici

Vincoli paesaggistici

Beni ex-lege:

- Corsi d'acqua
- Territori alpini e appenninici
- Territori contermini ai laghi
- Territori coperti da boschi e foreste
- Territori costieri
- Usi civici

Usi Civici geocodificati

Zone Umide

Immobili ed aree di interesse pubblico

Ulteriori contesti-beni identificati:

Architetture militari

Centri Storici

Monumenti bizantini

Vincoli monumentali e architettonici

4.1 Vincoli ambientali

Il parco eolico in progetto ricade al di fuori dai siti di Rete Natura 2000 e dalle aree protette, in dettaglio, facendo riferimento ad il punto più vicino alle aree in esame, il parco dista 0.6 km dall'area SIC 'Vallata del Novito e Monte Mutolo', e 1 km dal Parco Nazionale dell'Aspromonte.

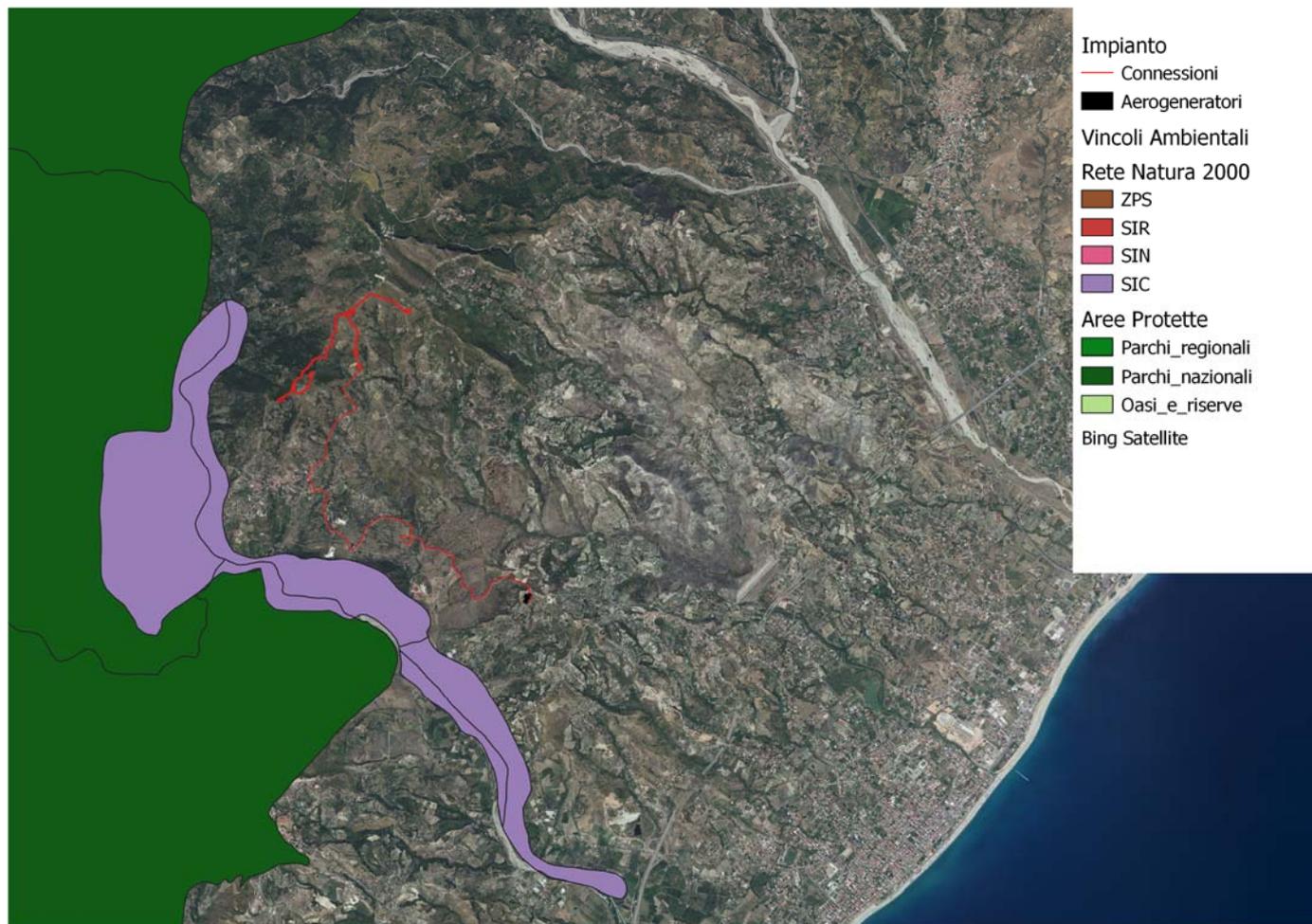


Figura 9 Geoportale della Regione Calabria - Vincoli Ambientali

4.2 Vincoli archeologici

Per quanto concerne i vincoli archeologici, gli aerogeneratori distano 5.5 Km dal vincolo archeologico: 'Naniglio' situato a Gioiosa Ionica-Contrada Annunziata consistente in ruderi romani e 11 Km circa dall' area urbana dell'antica Locri Epizefiri ricadenti nel Comune di Portigliola.

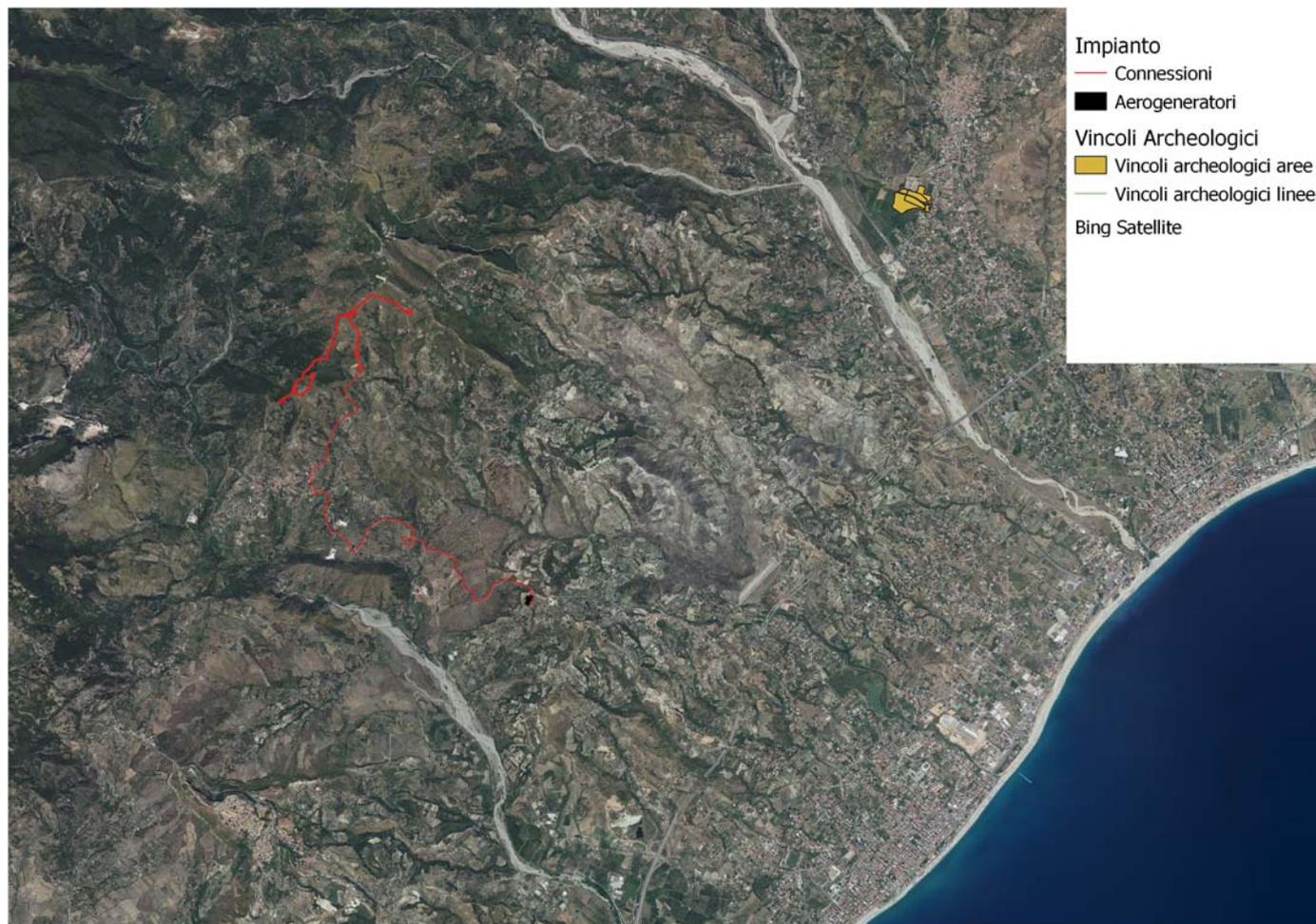


Figura 10 Geoportale della Regione Calabria - Vincoli Archeologici

4.3 Vincoli Paesaggistici

I Beni Paesaggistici sono sicuramente i beni maggiormente interessati dall'installazione di parchi eolici. La figura seguente mostra i vincoli paesaggistici presenti nell'area di interesse in relazione al parco in progetto. Come mostrato dalla mappa, non sono presenti criticità; gli aerogeneratori sono esterni alla fascia di rispetto fluviale e ai territori coperti da boschi e foreste caratteristici dell'Aspromonte; i beni ex lege- Usi civici sono distanti circa 700 m e sono assenti vincoli monumentali e architettonici.

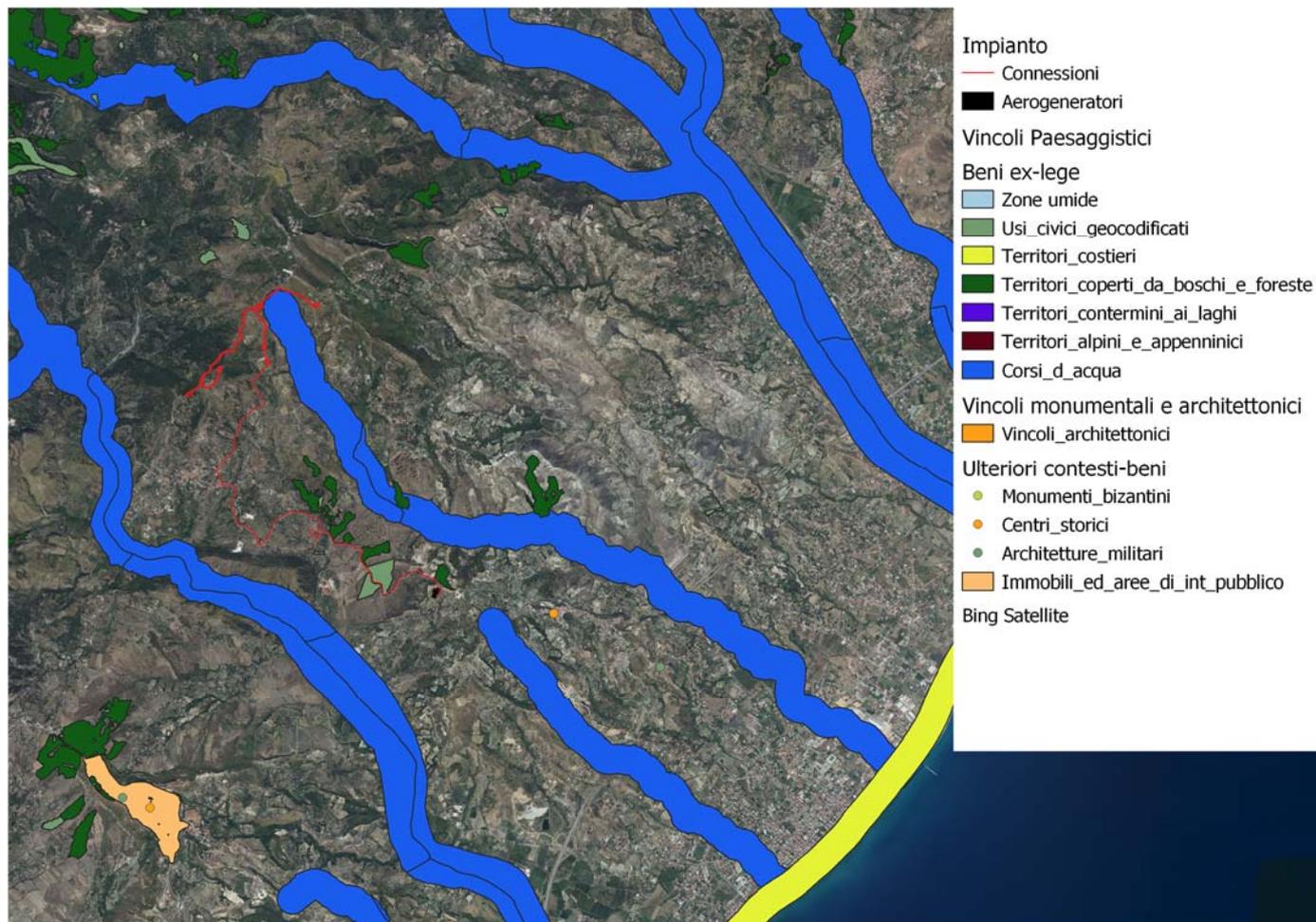


Figura 11 Geoportale della Regione Calabria - Vincoli Paesaggistici

Per altri approfondimenti relativi alla compatibilità del progetto con il quadro pianificatorio esistente, si rimanda a quanto sviluppato nello "Studio di Impatto Ambientale" presentato contestualmente alla presente relazione.