



Green Power

Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.74.IT.W.09458.00.002.04

PAGE

1 di/of 14

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: IT

INTERVENTO DI INTEGRALE RICOSTRUZIONE
DELL'IMPIANTO EOLICO "CALTAVUTURO 1 (CONTRADA
COLLA)", UBICATO NEL COMUNE DI CALTAVUTURO (PA)

RICHIESTA PREVENTIVO PER CONNESSIONE
Relazione tecnica – doc. progettuale secondo CEI 0-2



REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
04	05/10/2022	Terza Emissione	G. Alfano	G. Alfano	D. Stangalino
03	23/05/2022	Seconda Emissione	E.Hinostroza	G. Alfano	D. Stangalino
02	18/02/2022	Prima Emissione	D. Stangalino	N. Novati	D. Stangalino
01	08/02/2022	Emissione per commenti	D. Stangalino	N. Novati	D. Stangalino

GRE VALIDATION

D. Giagnorio	G. De Guglielmo	L. Iacofano
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT Caltavuturo 1 (Contrada Colla)	GRE CODE																		
	GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT				SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION						
	GRE	EEC	R	7	4	I	T	W	0	9	4	5	8	0	0	0	0	2	0
CLASSIFICATION	Public				UTILIZATION SCOPE Richiesta STMG														

This document is property of Enel Green Power Italia S.r.l. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power Italia s.r.l.

INDEX

1. INTRODUZIONE	3
1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE	3
1.2. CONTENUTI DELLA RELAZIONE	3
2. SCOPO DEL PROGETTO	4
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	5
5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	7
5.1. FASE DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE	7
5.1.1. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE PRESENTI	7
5.1.2. ATTIVITA' DI DISMISSIONE IMPIANTO ESISTENTE	7
5.2. FASE DI COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DEL NUOVO IMPIANTO	8
5.2.1. LAYOUT DEL NUOVO IMPIANTO	8
5.2.2. CARATTERISTICHE DEGLI AEROGENERATORI	9
6. OPERE DI CONNESSIONE	11
6.1. LINEE IN CAVO MT INTERNE AL PARCO EOLICO	11
6.1.1. INTERFERENZE	11
6.2. SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE esistente di Contrada colla	12
6.2.1. DESCRIZIONE GENERALE	12
6.2.2. INTERVENTI ALL'INTERNO DELLA SSU	12
6.2.3. OPERE CIVILI NECESSARIE	13
6.2.4. STALLO PER TRASFORMATORE DI POTENZA Errore. Il segnalibro non è definito.	
6.2.5. TRASFORMATORE ELEVATORE	13
6.2.6. QUADRO DI MEDIA TENSIONE	13
6.2.7. SERVIZI AUSILIARI	13
6.3. IMPIANTO DI TERRA	14
6.4. STAZIONE DI CONNESSIONE	14
7. CONCLUSIONI	14

1. INTRODUZIONE

Stantec S.p.A., in qualità di Consulente Tecnico, è stata incaricata da Enel Green Power Italia s.r.l. ("EGP") di redigere la documentazione per la richiesta di connessione alla Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN) per il repowering dell'esistente impianto eolico denominato "Caltavuturo 1 (Contrada Colla)" ubicato nel Comune di Caltavuturo (PA).

L'impianto attualmente comprende 20 turbine eoliche (WTG), di potenza 0,85 MW ciascuna, per un totale di 17,0 MW installati, identificato dal codice POD: IT001E00266636 con entrata in esercizio il 30/12/06.

L'energia prodotta dagli aerogeneratori dell'impianto "Caltavuturo 1 (Contrada Colla)" viene convogliata tramite cavidotti interrati MT fino alla sottostazione utente (SSU) installata nei pressi della Cabina Primaria a 150 kV di Caltavuturo (di proprietà Enel distribuzione), posizionata a sud rispetto agli aerogeneratori, ad una distanza in linea d'aria di circa 2,5 km.

La CP di Enel distribuzione è collegata in antenna, con linea aerea, alla vicina stazione Terna "Contrada da Colla" connessa alla RTN.

Tramite la sottostazione d'utente (di proprietà EGP) dove avviene la trasformazione a 150 kV, l'energia prodotta dall'impianto eolico viene immessa nella RTN. Il punto di consegna è costituito dalla connessione alla CP di Enel distribuzione, che avviene tramite collegamento rigido in sbarra.

L'intervento in progetto prevede l'integrale ricostruzione dell'impianto, tramite l'installazione di nuove turbine eoliche, in linea con gli standard più alti presenti sul mercato e nel rispetto del codice di rete, che consente di ridurre il numero di macchine da 20 a 6, diminuendo in questo modo l'impatto visivo, in particolare il cosiddetto "effetto selva" e l'ammodernamento della SSU. Inoltre, la maggior efficienza dei nuovi aerogeneratori comporta un aumento considerevole dell'energia specifica prodotta, riducendo in maniera proporzionale la quantità di CO₂ equivalente.

1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE

Enel Green Power Italia S.r.l., in qualità di soggetto proponente del progetto, è la società del Gruppo Enel che si occupa dello sviluppo e della gestione delle attività di generazione di energia da fonti rinnovabili in Italia.

Enel Green Power è presente in 29 Paesi nel mondo: in 18 gestisce delle capacità produttive mentre in 11 è impegnata nello sviluppo e costruzione di nuovi impianti. La capacità gestita totale è di circa i 46 GW, corrispondenti a più di 1.200 impianti.

In Italia, il parco di generazione di Enel Green Power è rappresentato da tutte le 5 tecnologie rinnovabili del gruppo: idroelettrico, eolico, fotovoltaico, geotermia e biomassa. Attualmente nel Paese conta una capacità gestita complessiva di oltre 14 GW.

1.2. CONTENUTI DELLA RELAZIONE

La presente relazione è volta a descrivere ed illustrare tutti gli elementi caratterizzanti il progetto di integrale ricostruzione dell'impianto eolico denominato Caltavuturo 1 (Contrada Colla), in accordo a quanto richiesto dalla Norma CEI 0-2.

Il Capitolo 2 definisce lo scopo del progetto che si intende realizzare.

Il Capitolo 3 riporta invece la normativa tecnica di riferimento relativamente alle opere di connessione.

Il Capitolo 4 è riportata l'ubicazione geografica del progetto, con una breve analisi del contesto territoriale nell'area dell'impianto.

Il Capitolo 5 fornisce una descrizione degli interventi che verranno svolti nelle varie fasi del progetto, suddivise in fase di smantellamento dell'impianto esistente, fase di costruzione ed esercizio del nuovo impianto e fase del nuovo impianto.

Infine, nel Capitolo 6 vengono illustrate le caratteristiche delle opere di connessione alla rete per l'evacuazione della potenza prodotta, con un maggior dettaglio sulle caratteristiche tecniche dei principali componenti elettrici.

2. SCOPO DEL PROGETTO

Il progetto di potenziamento prevede la sostituzione dei 20 aerogeneratori attualmente in esercizio con 6 nuovi aerogeneratori di potenza massima 6,0 MW, per una potenza totale installata che passerebbe dagli attuali 17,0 MW a 36,0 MW.

Nella sottostazione esistente si prevede la costruzione di un nuovo stallo trasformatore a 150 kV da collegare alle sbarre dell'impianto esistente a 150 kV all'interno della cabina primaria Caltavuturo 1 (Contrada Colla).

Gli aerogeneratori di nuova generazione che verranno installati hanno una maggior potenza elettrica con importanti dimensioni geometriche ma che, come dimostrano le valutazioni specialistiche, risultano compatibili con il territorio e con gli aspetti di maggiore sensibilità paesaggistica e ambientale del contesto.

In particolare, per l'impianto di Caltavuturo 1 (Contrada Colla), composto da 6 turbine, con potenza unitaria fino a 6,0 MW, la produzione di energia sarà più che raddoppiata rispetto a quella attuale ed analogamente, con la medesima proporzione avverrà l'abbattimento di produzione di CO₂ equivalente.

Inoltre, le aree liberate dagli aerogeneratori e dalle piazzole di servizio saranno ripristinate e restituite agli usi naturali del suolo, portando un beneficio sia per il territorio che per il paesaggio.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nella stesura della presente relazione tecnica, sono state seguite le prescrizioni indicate e applicabili al caso specifico dalle seguenti norme:

- ✓ Guida CEI 0-2 II Ed. 2002, "Guida per la definizione della documentazione di progetto per gli Impianti Elettrici".
- ✓ DLgs 81/2008 del 9/4/2008 "Testo unico sulla sicurezza".
- ✓ DM 37/2008 del 22/1/2008.
- ✓ Norma CEI EN 61936-1, "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni".
- ✓ Norma CEI EN 50522, "Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.".
- ✓ Norma CEI EN 60529, "Gradi di protezione degli involucri- Classificazione".
- ✓ Norma CEI EN 60271-1, "Classificazione delle condizioni ambientali. Parte 1 Parametri ambientali e loro severità".
- ✓ Norma CEI EN 61000-2-4, "Ambiente - Livelli di compatibilità per disturbi condotti in bassa frequenza negli impianti industriali".
- ✓ Norma CEI 11-17, "Linee in cavo".
- ✓ Norma IEC 62271-200, "A.C. metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV".
- ✓ Norma CEI 64-8, "Impianti elettrici utilizzatori".
- ✓ Norma CEI EN 60076, "Trasformatori di potenza".
- ✓ Regolamento 548 del 21 maggio 2014.
- ✓ DM 15 luglio 2014, "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m³".
- ✓ Norma CEI 0-16, "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica".
- ✓ Codice di rete Terna edizione Ottobre 2021

L'impianto dovrà essere realizzato a regola d'arte, come prescritto dalle normative vigenti,

ed in particolare dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

Le caratteristiche dell'impianto stesso, nonché dei loro componenti, dovranno essere in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare dovranno essere conformi:

- alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVFF;
- alle prescrizioni e indicazioni di Terna SpA (codice di rete);
- alle prescrizioni del gestore della rete;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Nel presente capitolo si riportano le caratteristiche generali del sito sul quale si sta realizzando l'intervento di potenziamento dell'impianto eolico nel Comune di Caltavuturo, in provincia di Palermo.

L'area è identificata dalle seguenti coordinate geografiche:

- Latitudine: 37°47'58.71"N
- Longitudine: 13°55'58.40"E

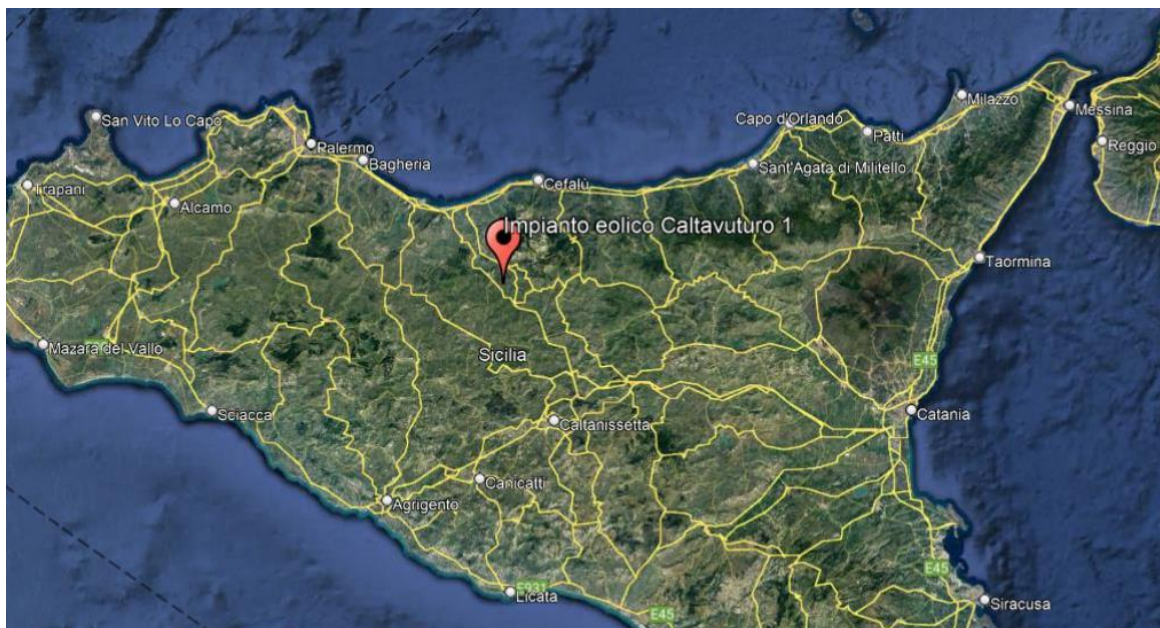


Figura 4-1: Collocazione geografica impianto eolico Caltavuturo 1 (Contrada Colla)

In Figura 4-2 si riporta l'attuale layout di impianto mentre in Figura 4-3 è indicata l'ubicazione dei nuovi aerogeneratori. La Cabina primaria e la Stazione Utente attuali sono poste in prossimità della Stazione Terna.

Layout d'impianto - stato di fatto

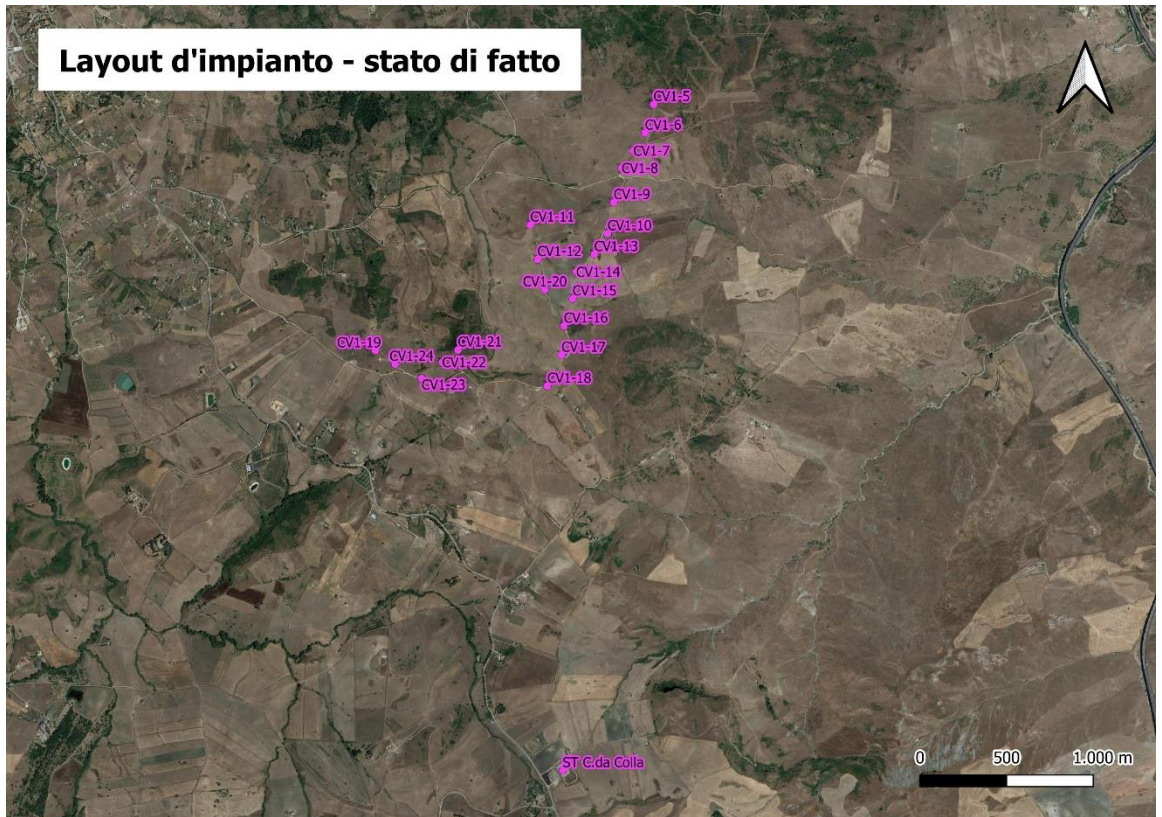


Figura 4-2: Layout dell'impianto eolico Caltavuturo 1 (Contrada Colla) - stato di fatto

Layout d'impianto - stato di progetto



Figura 4-3: Layout dell'impianto eolico Caltavuturo 1 (Contrada Colla) - stato di progetto

5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Come anticipato nei paragrafi precedenti, il progetto in esame prevede l'integrale ricostruzione dell'impianto eolico attualmente in esercizio denominato "Caltavuturo 1 (Contrada Colla)". Tale progetto prevede dunque lo smantellamento dei 20 aerogeneratori in funzione e la dismissione delle opere civili ed elettriche ad essi connessi, la costruzione e l'esercizio di un nuovo impianto composto da 6 turbine di dimensioni e prestazioni superiori ed infine la dismissione al termine della vita utile del nuovo impianto.

Il presente capitolo analizza le attività di ciascuna fase progettuale, descrivendo per ogni fase gli interventi che dovranno essere realizzati e le caratteristiche tecniche dei componenti interessati.

5.1. FASE DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE

La prima fase del progetto consiste nello smantellamento dell'impianto attualmente in esercizio. La dismissione comporterà in primo luogo l'adeguamento delle piazzole e della viabilità, dopodiché si procederà con lo smontaggio dei componenti dell'impianto e infine l'invio dei materiali residui a centri dedicati al riciclo o allo smaltimento.

Non saranno oggetto di dismissione tutte le infrastrutture utili alla realizzazione del nuovo parco potenziato, come la viabilità esistente e le opere idrauliche connesse, le piazzole esistenti limitrofe alle nuove piazzole di montaggio.

Maggiori dettagli saranno comunque indicati nella relazione di dismissione e ripristino allegata al progetto definitivo di impianto per l'autorizzazione dell'intervento di repowering.

5.1.1. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE PRESENTI

La configurazione dell'impianto eolico attualmente in esercizio è caratterizzata da:

- 20 aerogeneratori di potenza nominale 0,85 MW ciascuno;
- 20 piazzole con relative piste di accesso;
- Sistema di cavidotti interrati MT per il collettamento dell'energia prodotta. Il tracciato segue prevalentemente la viabilità, fino al quadro MT installato nei pressi della cabina primaria di Caltavuturo.

Gli aerogeneratori sono del tipo con torre tronco-conica. Le tre parti principali da cui è costituito questo tipo di turbina eolica sono la torre di supporto, la navicella e il rotore. A sua volta il rotore è formato da un mozzo al quale sono montate le tre pale.

La navicella è montata alla sommità della torre tronco-conica, ad un'altezza di circa 50 metri. Al suo interno è presente l'albero "lento", calettato al mozzo, e l'albero "veloce", calettato al generatore elettrico. I due alberi sono connessi tra loro tramite un moltiplicatore di giri o gearbox. All'interno della navicella è inoltre presente il trasformatore MT/BT.

Il rotore della turbina ha un diametro di 52 metri, composto da tre pale. L'area spazzata complessiva ammonta a 2.124 m².

5.1.2. ATTIVITA' DI DISMISSIONE IMPIANTO ESISTENTE

La fase di dismissione prevede un adeguamento preliminare delle piazzole e della viabilità interna esistente per consentire le corrette manovre della gru e per inviare i prodotti dismessi dopo lo smontaggio verso gli impianti di riciclo o dismissione.

In secondo luogo, le operazioni di smantellamento saranno eseguite in linea con le fasi descritte di seguito, in conformità con la comune prassi da intraprendere per il completo smantellamento di un parco eolico:

1. Smontaggio del rotore, che verrà collocato a terra per poi essere smontato nei componenti, pale e mozzo di rotazione;
2. Smontaggio della navicella;
3. Smontaggio di porzioni della torre in acciaio pre-assemblate;
4. Demolizione del primo metro (in profondità) delle fondazioni in conglomerato cementizio armato;
5. Rimozione dei cavidotti e dei relativi cavi di potenza di collegamento tra gli aerogeneratori e la sottostazione di Caltavuturo 1 (Contrada Colla);
6. Rimozione del quadro di media tensione della sottostazione di Caltavuturo 1 per adeguamento alla nuova potenza da evacuare
7. Rimozione del trasformatore elevatore della sottostazione elettrica di Caltavuturo 1 per adeguamento alla nuova potenza da evacuare.

La parziale rimozione delle fondazioni, per massimizzare la quantità di materiale recuperabile, seguirà procedure (taglio ferri sporgenti, riduzione dei rifiuti a piccoli cubi) tali da rendere il rifiuto utilizzabile nel centro di recupero.

Al termine delle operazioni di smontaggio, demolizione e rimozione sopra descritte, verranno eseguite le attività volte al ripristino delle aree che non saranno più interessate dall'installazione del nuovo impianto eolico, tramite l'apporto e la stesura di uno strato di terreno vegetale che permetta di ricreare una condizione geomorfologica il più simile possibile a quella precedente alla realizzazione dell'impianto.

I prodotti dello smantellamento (acciaio delle torri, calcestruzzo delle opere di fondazione, cavi MT e apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche) saranno oggetto di una accurata valutazione finalizzata a garantire il massimo riutilizzo degli stessi.

5.2. FASE DI COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DEL NUOVO IMPIANTO

Il nuovo impianto verrà realizzato nelle medesime aree occupate dall'impianto esistente, una volta smantellati e dismessi gli aerogeneratori da sostituire. Le nuove installazioni prevedono il massimo riutilizzo delle infrastrutture già presenti, quali strade e cavidotti.

5.2.1. LAYOUT DEL NUOVO IMPIANTO

Il layout dell'impianto di nuova costruzione non differisce particolarmente dal layout dell'impianto esistente in quanto l'installazione delle nuove turbine trova la sua naturale ubicazione sulla cresta dei crinali che già ospitano l'attuale impianto eolico. Inoltre, come già citato, le opere infrastrutturali quali strade, opere di regimentazione delle acque e cavidotti saranno riutilizzate per quanto possibile, per minimizzare l'impatto sul territorio e sull'ambiente.

I criteri di selezione delle postazioni dei nuovi aerogeneratori nella definizione del nuovo layout sono stati i seguenti:

- Rispetto dei vincoli territoriali e ambientali (aree idonee);
- Orografia e morfologia del sito;
- Massimizzazione della produzione di energia in funzione delle condizioni anemologiche del sito;
- Disposizione delle macchine a mutua distanza sufficiente a contenere e minimizzare le perdite per effetto scia;
- Minima distanza di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate non inferiore a 200 m;

- Minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore;
- Distanza di ogni turbina eolica da una strada provinciale o nazionale superiore all'altezza massima dell'elica comprensiva del rotore e comunque non inferiore a 150 m dalla base della torre.

Il layout previsto per il progetto prevede l'installazione di 6 aerogeneratori con rotore fino a 170 m di diametro e altezza al mozzo fino a 115 m. La potenza nominale degli aerogeneratori dovrà essere pari a massimo 6,0 MW. La taglia finale del nuovo impianto dovrà essere pertanto pari a 36,0 MW.

Si riporta di seguito un estratto dell'inquadramento del nuovo layout di impianto su Carta Tecnica Regionale. La Cabina primaria e la Stazione Utente sono in prossimità della Stazione Terna.

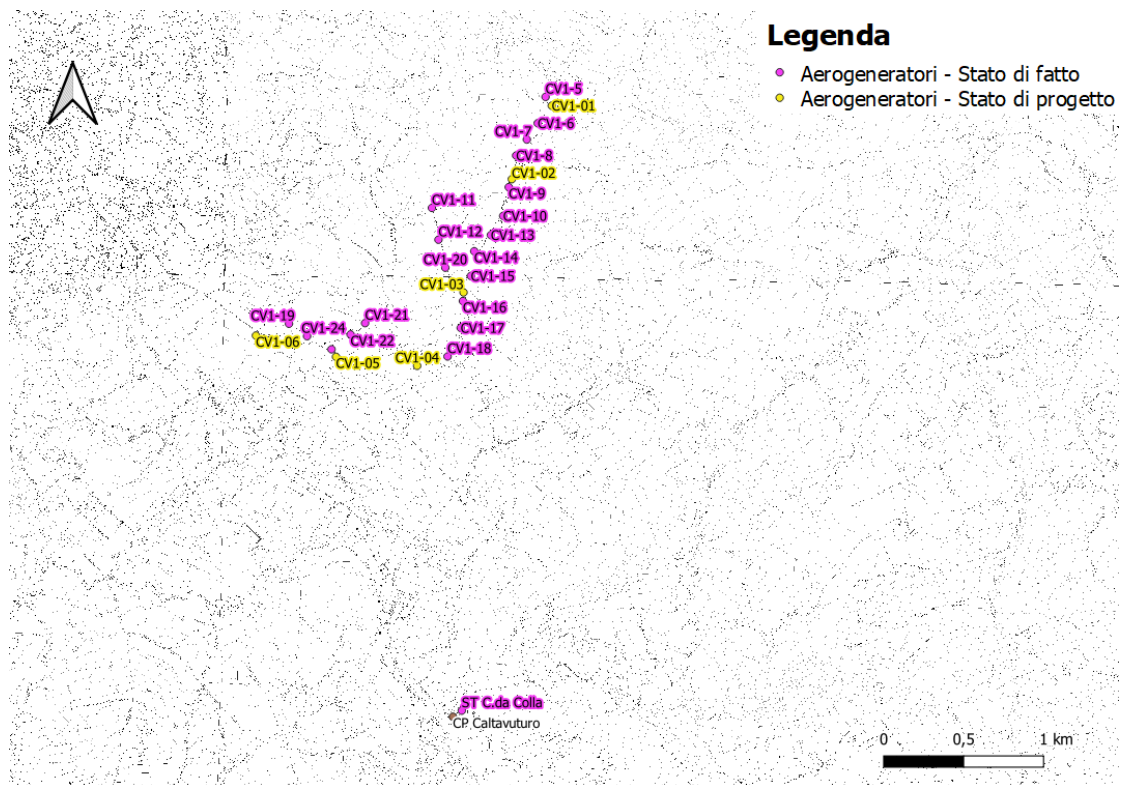


Figura 5-1: Inquadramento nuovo impianto eolico "Caltavuturo 1 (Contrada Colla)" su CTR

5.2.2. CARATTERISTICHE DEGLI AEROGENERATORI

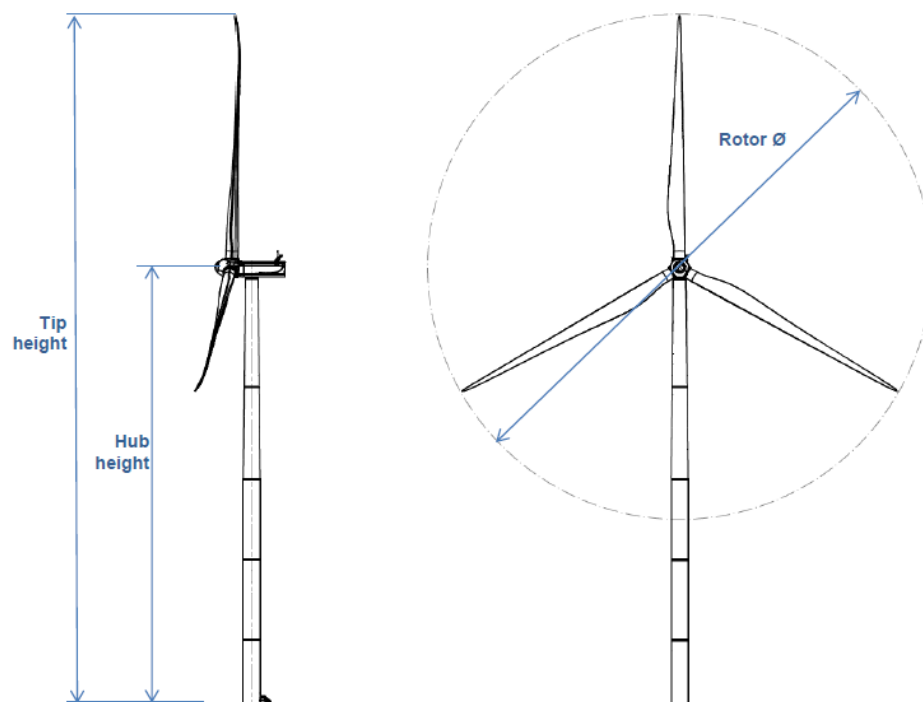
Gli aerogeneratori che verranno installati nel nuovo impianto di Caltavuturo 1 (Contrada Colla) sono selezionati sulla base delle più innovative tecnologie disponibili sul mercato. La potenza nominale delle turbine previste è pari a massimo 6,0 MW. Il tipo e la taglia esatta dell'aerogeneratore dovranno essere comunque individuati in seguito della fase di acquisto della macchina e verranno descritti in dettaglio in fase di progettazione esecutiva.

Si riportano di seguito le principali caratteristiche tecniche di un aerogeneratore con potenza nominale pari a 6,0 MW:

Potenza nominale	6,0 MW
Diametro del rotore	170 m

Lunghezza della pala	83 m
Corda massima della pala	4,5 m
Area spazzata	22.298 m ²
Altezza al mozzo	115 m
Classe di vento IEC	IIIA
Velocità cut-in	3 m/s
V nominale	10 m/s
V cut-out	25 m/s

Nell'immagine seguente è rappresentata una turbina con rotore di diametro pari a 170 m e potenza fino a 6,0 MW:



Tip Height	200m
Hub Height	115m
Rotor diameter	170m

Figura 5-2: Vista e caratteristiche di un aerogeneratore da 6,0 MW

Ogni aerogeneratore sarà equipaggiato con generatore asincrono DFIG (Doubly-Fed Induction Generator) in bassa tensione 690 V da 6 MW, convertitore di frequenza per la regolazione della corrente di rotore, interruttore principale, servizi ausiliari, trasformatore elevatore MT/BT a 33 kV e quadro di media tensione (36 kV isolamento) per la connessione esterna. La x"d è pari a 0.25 p.u.

L'impianto di terra della singola torre di generazione eolica sarà di nuova realizzazione e dovrà essere costituito da una corda di rame nudo interrato alla profondità di 1 m e connesso ai ferri di fondazione del basamento della torre.

Tutti gli impianti di terra delle singole torri dovranno essere collegati all'impianto di terra della stazione tramite la posa di una corda di rame nudo all'interno dello scavo per la posa dei cavi di media tensione, al fine di realizzare un unico impianto equipotenziale.

Dentro la sottostazione esistente verrà realizzato un nuovo stallo per trasformatore di potenza dove saranno installate tutte le apparecchiature di alta tensione (sezionatore, trasformatore di corrente, trasformatore di tensione, interruttore, scaricatore, trasformatore di potenza, ecc.)

6. OPERE DI CONNESSIONE

6.1. LINEE IN CAVO MT INTERNE AL PARCO EOLICO

Per raccogliere l'energia prodotta dal campo eolico e convogliarla verso la stazione di trasformazione è prevista la realizzazione di una rete elettrica costituita da tratte di elettrodotti in cavo interrato aventi tensione di esercizio di 33 kV e posati direttamente nel terreno in apposite trincee che dovranno essere realizzate in prossimità delle vie cavi esistenti dell'attuale parco eolico.

I generatori del parco eolico saranno collegati in entra-esce con linee in cavo e connessi al quadro di media tensione installato all'interno del fabbricato della stazione di trasformazione esistente, ubicata nel comune di Caltavuturo.

Pertanto, dovrà essere prevista la realizzazione di tre elettrodotti:

- Elettrodotto 1: Aerogeneratori CV1-01_r, CV1-02_r;
- Elettrodotto 2: Aerogeneratori CV1-03_r, CV1-04_r;
- Elettrodotto 3: Aerogeneratori CV1-05_r, CV1-06_r.

I cavi dovranno essere interrati direttamente, con posa a trifoglio, e dovranno essere previsti sistemi di protezione meccanica supplementare (lastra piana a tegola). La profondità di interrimento dovrà essere non inferiore a 1,20 m; dovrà inoltre essere prevista una segnalazione con nastro monitore posta a 40-50 cm al di sopra dei cavi MT.

All'interno dello scavo per la posa dei cavi media tensione saranno posate anche la fibra ottica e la corda di rame dell'impianto di terra.

L'installazione dei cavi dovrà soddisfare tutti i requisiti imposti dalla normativa vigente e dalle norme tecniche ed in particolare la norma CEI 11-17.

Per l'impianto dovranno essere impiegati cavi con conduttore in alluminio, isolamento in polietilene di tipo XLPE, ridotto spessore di isolamento, schermo in nastro di alluminio e rivestimento esterno in poliolefine tipo DMZ1, aventi sigla ARE4H5E tensione di isolamento 18/30 (36)kV.

6.1.1. INTERFERENZE

Gli elettrodotti avranno uno sviluppo complessivo stimato di circa 12 km, lungo il quale saranno previsti gli opportuni attraversamenti dei vari ostacoli che saranno coinvolti dal tracciato.

I servizi sotterranei e le infrastrutture che saranno incrociati dal percorso del cavo dovranno essere sottopassati. Solo in casi particolari il servizio potrà essere sovrappassato purché venga realizzato un manufatto armato a protezione dei cavi.

I progetti degli attraversamenti ed i parallelismi dovranno essere eseguiti in conformità a quanto riportato nella norma CEI 11-17, al codice della strada, alle prescrizioni dei distributori locali.

In maniera analoga dovranno essere rispettate le prescrizioni della norma CEI 11-17 in merito alle distanze minime da rispettare nei riguardi di:

- serbatoi contenenti gas e liquidi infiammabili;
- gasdotti e metanodotti;
- altre tubazioni.

6.2. SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE ESISTENTE DI CONTRADA COLLA

6.2.1. DESCRIZIONE GENERALE

La sottostazione di trasformazione MT/AT individuata per l'innalzamento del livello di tensione al valore della rete nazionale RTN pari a 150 kV è la sottostazione utente ubicata in Località Contrada Colla, nel comune di Caltavuturo.

La sottostazione di trasformazione MT/AT è stata realizzata insieme all'impianto eolico di Caltavuturo 1 (Contrada Colla) attualmente in esercizio ed è adiacente alla cabina primaria di Caltavuturo, dove avverrà l'immissione in rete.

La sottostazione si compone di:

- Sezionatore AT lato linea
- Sbarre in AT
- Sezionatore AT lato trasformatore
- Trasformatore di tensione capacitivo
- Interruttore alta tensione
- Trasformatore di tensione induttivo
- Trasformatore di corrente
- Scaricatori AT
- N.1 trasformatore 150kV/20 kV di tipo ONAN/ONAF, potenza 32/40 MVA
- N.1 quadro di media tensione 20 kV
- N.1 trasformatore MT/BT per i servizi ausiliari
- N.1 quadro servizi ausiliari in bassa tensione
- Quadro protezione
- Contatori di misura.

Le apparecchiature AT e il trasformatore sono installati all'aperto, il quadro di media tensione, i servizi ausiliari e i sistemi di protezione, controllo e misura sono installati all'interno del fabbricato esistente.

La stazione è opportunamente recintata e munita di accessi conformi alla normativa vigente.

6.2.2. INTERVENTI ALL'INTERNO DELLA SSU

Per la connessione del nuovo impianto eolico con una potenza da evacuare di 36,0 MW dovranno essere previsti i seguenti interventi di riammodernamento/adeguamento.

Lato produttore:

Si prevede la e la sostituzione delle seguenti apparecchiature:

- Trasformatore elevatore 150 kV/20 kV
- Quadro di media tensione a 20 kV
- Trasformatore dei servizi ausiliari

Inoltre, dovranno essere verificati l'idoneità e lo stato di funzionamento di tutti gli altri apparecchi elettromeccanici e si valuterà una loro eventuale sostituzione.

Tutte le apparecchiature di nuova installazione dovranno essere conformi alla normativa vigente sia per quanto riguarda le norme di prodotto, sia per quanto riguarda i vincoli di installazione e le norme di sicurezza in termini di prevenzione incendi.

Si valuterà se conservare tutto/in parte le apparecchiature di alta tensione esistenti, previa verifica del loro stato di conservazione, del rispetto del codice di rete, nonché della disponibilità sul mercato di eventuali parti di ricambio.

6.2.3. OPERE CIVILI NECESSARIE

Dovranno essere previste le seguenti opere civili:

- Ampliamento della nuova vasca di raccolta olio in corrispondenza del trasformatore AT/MT in accordo alle prescrizioni del DM 15-7-2014 e delle Norme CEI EN;
- Realizzazione nuova via cavi all'interno dell'area della sottostazione per la linea proveniente dal nuovo impianto eolico;
- Eventuale modifica/adequamento dell'impianto di terra esistente a seguito degli interventi descritti.

6.2.4. TRASFORMATORE ELEVATORE

Il nuovo trasformatore elevatore dovrà essere dimensionato per evacuare la potenza di 36,0 MW.

Le principali caratteristiche saranno:

- Potenza nominale 32/40 MVA
- Raffreddamento ONAN/ONAF
- Tensione primaria 150 kV $\pm 10 \times 1,5\%$ con variatore di tensione sottocarico
- Tensione secondaria 33 kV
- Gruppo vettoriale YNd11
- Tensione di corto circuito 11%
- Equipaggiato con tutte le protezioni necessarie (minimo livello olio, massima temperatura, valvola di scoppio, buchholz, immagine termica).

6.2.5. QUADRO DI MEDIA TENSIONE

Dovrà essere installato un nuovo quadro di media tensione avente le seguenti caratteristiche: 1250 A – 25 kA – 36 kV di tensione di isolamento, composto da:

- scomparto arrivo trasformatore con interruttore da 1250 A,
- scomparti linea nuovo impianto eolico con interruttore da 630 A,
- scomparto riserva per shunt reactor e bank capacitor,
- scomparto trasformatore servizi ausiliari.

Il quadro di media tensione dovrà essere conforme alla norma IEC 62271-200, composto da scomparti equipaggiati con interruttore sottovuoto, trasformatori di misura, protezioni elettriche e contatori di energia.

Sarà previsto uno scomparto misure di sbarra equipaggiato con i trasformatori di tensione e uno scomparto con sezionatore sottocarico e fusibile per la protezione del trasformatore dei servizi ausiliari.

6.2.6. SERVIZI AUSILIARI

I servizi ausiliari del nuovo trasformazione saranno alimentati dal quadro servizi ausiliari esistenti, tramite ampliamento dello stesso, previa verifica dell'idoneità dello stesso.

Le principali utenze in c.a. saranno: i circuiti ausiliari delle apparecchiature AT, il sistema di

ventilazione forzata del trasformatore elevatore.

Le utenze fondamentali quali protezione e comando, manovra interruttori e segnalazioni, dovranno essere alimentate in c.c. 110 Vc.c. tramite batterie al piombo ermetiche, tenute in tampone da un sistema carica batterie, alimentato dal quadro servizi ausiliari in bassa tensione.

Tale sistema è esistente e dovrà essere opportunamente verificata la sua idoneità e funzionalità.

6.3. IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra della sottostazione di trasformazione è esistente e sarà mantenuto in essere, provvedendo a verificarne la continuità e il rispetto delle prescrizioni normative in termini di tensioni di passo e contatto.

L'impianto di terra della singola torre di generazione eolica sarà di nuova realizzazione e dovrà essere costituito da una corda di rame nudo interrato alla profondità di 1 m e connesso ai ferri di fondazione del basamento della torre.

Tutti gli impianti di terra delle singole torri dovranno essere collegati all'impianto di terra della cabina di centrale tramite la posa di una corda di rame nudo all'interno dello scavo per la posa dei cavi di media tensione, al fine di realizzare un unico impianto equipotenziale.

6.4. STAZIONE DI CONNESSIONE

La CP Caltavuturo di e-Distribuzione sorge in vicinanza dell'esistente SSU che da quanto descritto verrà riammodernata per la nuova potenza d'impianto. Si richiede di conservare la connessione dell'impianto eolico nell'esistente CP di Caltavuturo.

All'interno della CP è predisposto uno stallo utente, la cui idoneità sarà verificata da Enel Distribuzione, e costituisce l'opera di rete.

Il limite di batterie per l'impianto d'utente, costituito dalla sottostazione d'utente sarà costituito dalla connessione alle sbarre AT della CP.

7. CONCLUSIONI

Con la presente relazione si richiede la connessione del nuovo impianto di generazione eolico per una potenza in immissione e in prelievo in accordo a quanto indicato nella tabella seguente:

COMPONENTE	Condizioni nominali di progetto
Potenza nominale Impianto eolico	36 MW
Potenza in assorbimento relativa all'alimentazione dei Servizi Ausiliari WTGs	100 kW
Contributo dell'impianto alla Icc@150kV	1,7 kA