



REGIONE CAMPANIA
 PROVINCIA DI BENEVENTO
 COMUNE DI PIETRELCINA



REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA
 PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE
 EOLICA NEL COMUNE DI PIETRELCINA (BN)
 DENOMINATO "ANDROMEDA"

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE GENERALE

R_08

REVISIONI	N.	DATA	DESCRIZIONE	RED.	VER.	APP.	SCALA:										
	1	01/02/2022	PRIMA EMISSIONE					N.D.									
							CODIFICA:										
							<table border="1"> <tr> <td>---</td> <td>PD</td> </tr> </table>	---	PD								
---	PD																
							<table border="1"> <tr> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> </tr> </table>										

PROGETTAZIONE

IL PROGETTISTA



ENERGY & ENGINEERING S.R.L.

Ing. Davide G. Trivelli

Via XXIII Luglio 139

83044 - Bisaccia (AV)

P.IVA 02618900647

Tel./Fax. 0827/81480

pec: energyengineering@legalmail.it



IL COMMITTENTE

PLC Power S.r.l.

Via delle Industrie n. 100

80011- Acerra (NA)

P.IVA 05192140654



Sommario

Sommario	0
1 INTRODUZIONE.....	1
1.1. Caratteristiche generali del progetto e normativa di riferimento	1
1.2. La Società Proponente e gli obiettivi	4
2 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO	4
2.1 Inquadramento generale.....	4
2.2 Inquadramento urbanistico.....	7
2.3 Inserimento territoriale	10
➤ Ubicazione dell’impianto.....	10
➤ Uso del suolo ed infrastrutture esistenti.....	11
2.4 Dati ingegneristici di base.....	11
2.4.a Norme di riferimento.....	11
2.5 Programma di attuazione	25
• La fase di costruzione	25
• La fase di esercizio	28
• La fase di dismissione e ripristino.....	28
2.6 Quadro economico del progetto	29

1 INTRODUZIONE

1.1. Caratteristiche generali del progetto e normativa di riferimento

Il progetto in esame consiste nella realizzazione di una centrale eolica nel Comune di Pietrelcina (BN) ricadente alle località Difesa e Maitine, con opere di connessione nel Comune di Benevento.

L'impianto in esame produrrà energia elettrica da una fonte rinnovabile (vento) ed ha l'obiettivo, in coerenza con gli indirizzi comunitari, di incrementare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, ponendosi, inoltre, lo scopo di contribuire a fronteggiare la crescente richiesta di energia elettrica da parte delle utenze sia pubbliche che private.

L'impianto sarà caratterizzato da una potenza elettrica nominale installata di 60,00 MW, ottenuta attraverso l'impiego di 9 generatori eolici da 6,69 MW nominali, alcuni dei quali saranno depotenziati per arrivare alla potenza complessiva innanzi riportata.

Un cavidotto interrato in media tensione collegherà gli aerogeneratori alla Stazione di Trasformazione MT/AT ubicata nel Comune di Benevento e da qui alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) con collegamento in antenna a 150kV sulla Stazione Elettrica di Trasformazione della RTN a 380/150kV denominata "Benevento 3", così come emerge dalla soluzione tecnica minima generata da TERNA S.p.a..

Tali Opere di Rete costituiscono parte integrante per il funzionamento dell'impianto eolico in quanto permetteranno l'immissione sulla Rete Trasmissione Nazionale (RTN) dell'energia prodotta e che saranno, ai sensi della succitata legge 387/03, autorizzate come opere accessorie al campo eolico.

Si precisa che il progetto e lo studio ambientale delle Opere di Rete saranno inviati da Terna al Proponente PLC POWER S.r.l. e da questi inoltrato successivamente come documentazione integrativa al presente progetto.

Le Opere Utente rimarranno di proprietà della Proponente PLC POWER S.r.l., mentre le Opere di Rete di proprietà della Terna S.p.A.

In particolare le opere di competenza della Terna S.p.A., a seguito di autorizzazione, saranno trasferite da PLC POWER S.r.l. alla Terna S.p.A.

Il progetto del parco eolico nel Comune di Pietrelcina (BN) è il frutto della sinergia di molteplici professionalità, che attraverso approfonditi studi ha determinato tutte le scelte

progettuali, strettamente dipendenti dalle problematiche connesse al contesto entro cui si sviluppa l'intervento.

Si riportano di seguito le principali Norme Nazionali di riferimento per l'autorizzazione degli impianti da fonti rinnovabili:

- D.lgs 387/03 - Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità;
- D.M. 10/09/2010 - Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili;
- D.lgs 28 del 03/03/2011 - Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;
- D.M. 06/07/2012 per la definizione del nuovo sistema di incentivi per la produzione di energia da fonti rinnovabili elettriche non fotovoltaiche (idroelettrico, geotermico, eolico, biomasse, biogas).
- D.M. 23/06/2016 - Incentivi fonti rinnovabili diverse dal fotovoltaico Il decreto disciplina l'incentivazione delle fonti rinnovabili diverse dal fotovoltaico per i nuovi impianti selezionati nel 2016.

Normativa Regione Campania

- Decreto dirigenziale Campania 15 marzo 2022, n. 172 - Studio sulla gittata massima degli elementi rotanti nel caso di rottura accidentale per gli impianti eolici - Precisazioni sull'applicazione in caso di varianti, revamping e repowering;
- Dgr Campania 28 dicembre 2021, n. 613 - Adeguamento degli indirizzi regionali in materia di Via (Parte II del Dlgs 152/2006) alle recenti disposizioni in materia di accelerazione e snellimento delle procedure amministrative;
- Dgr Campania 30 giugno 2021, n. 280 - Linee guida e criteri di indirizzo per l'effettuazione della valutazione di incidenza (Vinca) in Regione Campania - Aggiornamento - Sostituzione linee guida emanate con Dgr 814/2018;
- Lr Campania 29 giugno 2021, n. 5 - Misure per l'efficientamento dell'azione amministrativa - Collegato alla stabilità regionale per il 2021 - Stralcio - Misure in materia di ambiente;
- Decreto dirigenziale Campania 12 febbraio 2021, n. 44 - Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili - "Studio sulla gittata massima degli elementi rotanti nel caso di rottura accidentale" per gli impianti eolici;

- Decreto dirigenziale Campania 29 gennaio 2021, n. 25 - Domanda di autorizzazione unica (articolo 12, Dlgs 387/2003) - Approvazione nuova modulistica - Rettifica decreto dirigenziale 28 dicembre 2020, n. 569 e relativi allegati;
- Lr Campania 29 dicembre 2020, n. 38 - Legge di stabilità regionale per il 2021 - Stralcio - Disposizioni in materia di rifiuti - Termini di pagamento Iresa - Comunità energetiche - Proroga programmi urbanistici comunali (Puc);
- Decreto dirigenziale Campania 28 dicembre 2020, n. 569 - Domanda di autorizzazione unica (articolo 12, Dlgs 387/2003) - Approvazione nuova modulistica;
- Decreto dirigenziale Campania 18 settembre 2020, n. 353 - Piano energia e ambiente regionale (Pear) e connessi elaborati
- Decreto dirigenziale Campania 10 agosto 2020, n. 127 - Proroga al 15 ottobre 2020 della scadenza per la presentazione delle domande di rinnovo delle piccole utilizzazioni di calore geotermico (Pul) e rettifica della modulistica approvata con decreto dirigenziale n. 37/2020;
- Lr Campania 3 agosto 2020, n. 36 - Disposizioni urgenti in materia di qualità dell'aria;
- Decreto dirigenziale Campania 15 giugno 2020, n. 37 - Approvazione modulistica relativa ai procedimenti per le piccole utilizzazioni locali di calore geotermico (Pul) - Attuazione regolamento regionale 6/2020;
- Regolamento regionale Campania 18 maggio 2020, n. 6 - Disposizioni autorizzative per l'utilizzo delle piccole utilizzazioni locali di calore geotermico - Modifiche al regolamento regionale 12 novembre 2012, n. 12;
- Lr Campania 21 aprile 2020, n. 7 - Testo unico sul commercio - Stralcio - Disposizioni in materia di rifiuti e di sviluppo sostenibile;
- Decreto dirigenziale Campania 17 gennaio 2020, n. 5 - Aggiornamento standard formativo di "Installatore e manutentore straordinario di impianti energetici alimentati da fonti rinnovabili" - Razionalizzazione Schede descrittive;
- Dgr Campania 15 gennaio 2020, n. 15 - Impianti per la produzione di biogas proveniente da trattamenti biologici della frazione organica di rifiuti solidi urbani - Autorizzazione unica - Articolo 12, Dlgs 387/03 – Requisiti.

1.2. La Società Proponente e gli obiettivi

La società proponente ha l'obiettivo di produrre energia elettrica da una fonte rinnovabile (il vento), obiettivo in linea con quanto promosso dalle normative nazionali, con particolare riferimento sia al DPR 387/03 regolante le procedure autorizzative per questo tipo di impianti, nonché la loro equiparabilità ad opere pubbliche ovvero di pubblica utilità, indifferibilità ed urgenza sia allo specifico DM 04/07/2019 che ne promuove la diffusione, attraverso un sostegno economico basato su incentivi a favore dei progetti che rientrano nelle graduatorie relative a specifiche procedure concorsuali di Registro o Asta al ribasso sul valore dell'incentivo, redatte dal GSE sulla base di specifici criteri di priorità.

Il progetto proposto è inoltre in linea con il PNIEC (PIANO NAZIONALE INTEGRATO ENERGIA E CLIMA), di cui si riportano nella tabella che segue gli obiettivi:

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
Energie rinnovabili (FER)				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
Efficienza energetica				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
Emissioni gas serra				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	
Interconnettività elettrica				
Livello di interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10% ¹
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375

2 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

2.1 Inquadramento generale

Il progetto in questione riguarda l'area centro orientale della provincia di Benevento, insistente nel territorio di Pietrelcina (BN) e marginalmente nei territori di Pesco Sannita (BN) e Benevento.

Pietrelcina ricade nella Tavoletta I SE "Pietrelcina" del Foglio 173 "Benevento" della Carta Topografica d'Italia scala 1:25.000 ed è ubicata nella parte orientale della Provincia di Benevento,

in un territorio per gran parte collinare a poco più di 340 m di altitudine sulla destra del fiume Tammaro. L'escursione altimetrica del territorio comunale va da un minimo di 152 metri s.l.m. a 569 metri s.l.m. (la casa comunale è ubicata a quota 345 metri s.l.m.).

Il suo territorio si estende per 28,77 Km² e confina con i seguenti comuni:

- Nord-Est con il comune di Pago Veiano;
- Nord-Ovest con il comune di Pesco Sannita;
- Sud-Ovest con il comune di Benevento;
- Sud-Est con il comune di Paduli.

Il Centro è geograficamente situato a 41°12'1"44N di latitudine e 14°50'42"00E di longitudine rispetto al meridiano di Greenwich.

Il territorio comunale, tipicamente collinare, è attraversato da aste torrentizie che si portano verso la valle del fiume Tammaro; sono presenti fenomeni di frane e di erosione tanto che parte del territorio è sottoposta a vincolo idrogeologico. La superficie agricola utilizzata è di 1.797,99 ha (fonte Camera di Commercio di Benevento, dati e cifre maggio 2007).

Fa parte della Regione Agraria n.5 Colline di Benevento.

In sintesi i dati territoriali di maggior rilievo sono riportati nella seguente tabella:

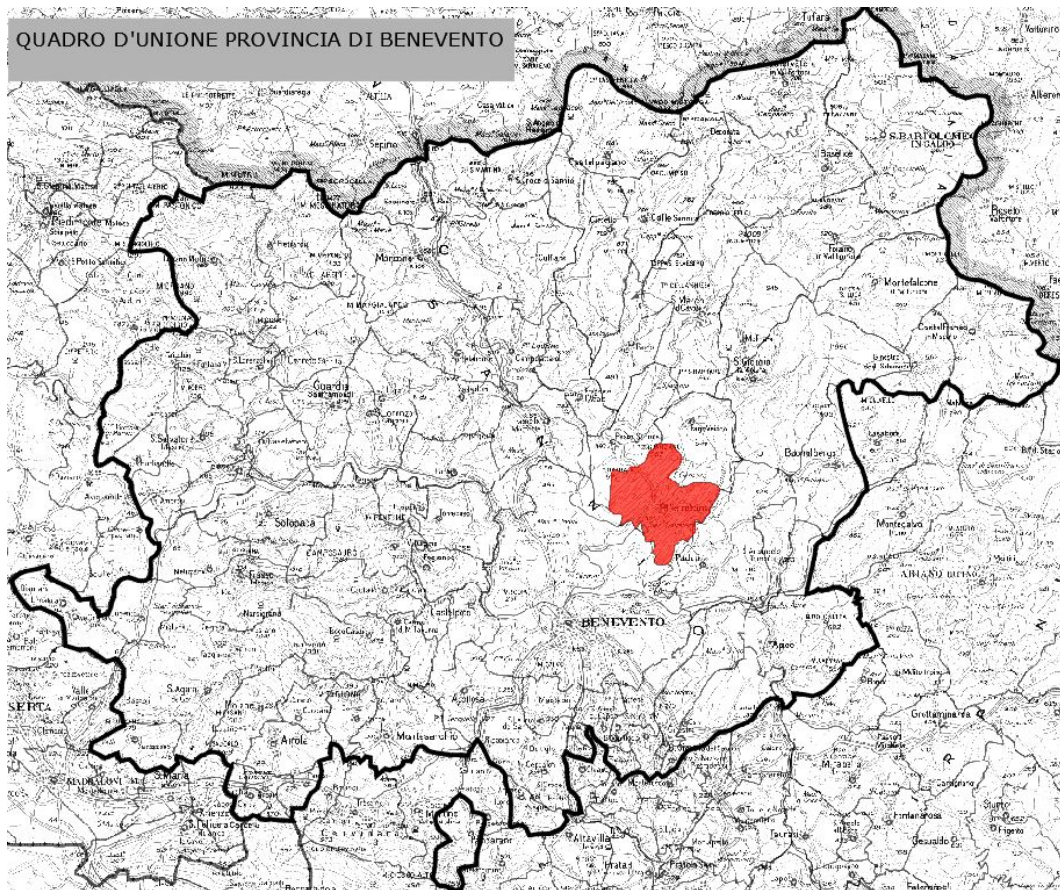
Nome	Comune di Pietrelcina - Provincia di Benevento	
	Tel 0824-990601 – fax 0824-990617	
Estensione	28,77 Km ²	
Popolazione	Residente	2.902 (anno 2020)
	Turistica	700.000 (anno 2014)
Coordinate Geografiche	Latitudine	41°12'1"44N
	Longitudine	14°50'42"00E
Altitudine	Quota minima	152 m s.l
	Quota capoluogo	345 m s.l
	Quota massima	569 m.s.l
Bacini idrografici Principali	Tammaro, Acquafredda-VadoPilone	

Il comune di Pesco Sannita, marginalmente interessato dall'intervento in questione, è sito in collina, sulla sinistra del fiume Tammaro. Si estende per una superficie di 24,15 km², per una popolazione di 1 879 abitanti (31/01/2021), con una densità territoriale di 77,81 ab./km². La sua escursione altimetrica è pari a 331 metri, con un'altezza minima di 259 m s.l.m. ed una massima di 500 m s.l.m. Ha una superficie agricola utilizzata pari a ettari (ha) 1574,94 (dato riferito al 2000 - fonte Camera di Commercio di Benevento, dati e cifre, maggio 2007). Dista dal suo capoluogo di

provincia 16 chilometri. Ha coordinate 41°14'N 14°49'E e 41°14'N 14°49'E. Le frazioni sono Monteleone I, Monteleone II, Monteleone III, Maitine, Rapinella. Confina con Benevento, Fragneto l'Abate, Fragneto Monforte, Pago Veiano, Pietrelcina, Reino, San Marco dei Cavoti, tutti comuni in provincia di Benevento.

La stazione di Trasformazione MT/AT, come detto, è ubicata nel territorio di **Benevento**, capoluogo dell'omonima provincia, con popolazione di 57.032 abitanti, per una densità territoriale di 435,89 ab./km², con una superficie territoriale pari a 130,84 km². Presenta le seguenti coordinate geografiche: 41°08'N 14°47'E, 41°08'N 14°47'E.

Confina con Apollosa, Castelpoto, Foglianise, Fragneto Monforte, Paduli, Pesco Sannita, Pietrelcina, San Leucio del Sannio, San Nicola Manfredi, Sant'Angelo a Cupolo, Torrecuso.



Territorio di Pietrelcina (campitura **rossa**) nella Provincia di Benevento.

Si riportano di seguito i **Dati catastali** delle aree di impianto delle torri e le coordinate **UTM WGS84**:

AEROGENERATORE	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLE	COORDINATE UTM WGS84	
				Easting (m)	Northing (m)
P01	Pietrelcina	06	177	484686.00	4562320.00
P02	Pietrelcina	14	7	484019.00	4561865.00
P03	Pietrelcina	14	178	484467.00	4561661.00
P04	Pietrelcina	14	341-342	484039.00	4561374.00
P05	Pietrelcina	14	77	484863.00	4561365.00
P06	Pietrelcina	15	60-61-194	484492.00	4560967.00
P07	Pietrelcina	15	105	484955.00	4560805.00
P08	Pietrelcina	15	229	483941.00	4560581.00
P09	Pietrelcina	15	52	484490.00	4560423.00

2.2 Inquadramento urbanistico

Il progetto in questione rientra in massima parte (n.8 aerogeneratori su 9 in totale) in “ZTO E1 Territorio Agricolo Rurale e Aperto”, di cui all’art.34 delle Norme Tecniche d’Attuazione. L’aerogeneratore n.1 insiste in “ZTO E3 - Aree di pregio ambientale e parchi extra urbani”, normata dall’art.36 delle Norme Tecniche d’Attuazione, di cui di seguito si riporta uno stralcio significativo:

“1. La ZTO "E3" riguarda le aree extraurbane con destinazione prevalentemente agricola con caratteristiche di notevole pregio ambientale, rientranti nel sistema di parchi comunali extra urbani di cui all’art.14 delle presenti NTA, cui si rimanda per l’inquadramento generale. 2. La ZTO “E3” si compone di tre sottozone: · la sottozona E3.1 del “Parco fluviale-naturalistico del Tammaro”; · la sottozona E3.2 dell’ “Area di crinale di Toppa Barrata”; · la sottozona E3.3 del “Parco della frangia periurbana di Vadopilone”. [...] 4. La ZTO “E3.2” riguarda l’ “Area di Crinale di Toppa Barrata” prioritariamente finalizzata alla salvaguardia della configurazione e della connotazione paesistico-ambientale del territorio, secondo le prescrizioni dell’art.32 del PTCP, cui si rimanda, in uno con gli articoli 14 e 15 delle presenti NTA; l’area di Toppa Barrata presenta una superficie di ettari 165 a forte vocazione agraria e naturalistica, estendendosi a ovest del centro abitato di Pietrelcina, fino al confine con Pesco Sannita (la geometria e la dimensione di questa sottozona potrà essere modificata nei futuri API in funzione delle reali possibilità di sviluppo riscontrate nel primo triennio); per quest’area il regime normativo del Parco è

assimilabile a quello dettato dall'art.34 delle presenti NTA, valido per le aree agricole E1, con le specificità di seguito illustrate: · sono ammessi gli interventi di cui al precedente art.34 previsti per gli imprenditori agricoli a titolo principale (imprenditori agricoli professionali); · per quel che concerne gli edifici legittimamente costruiti (o condonati o comunque dotati di legittimo titolo abilitativo) non funzionali all'attività agricola e agrituristica, oltre agli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, è consentita la ristrutturazione edilizia a parità di volume e/o con incremento di volume fino al 10%; tale percentuale può essere raddoppiata fino al del 20%, quindi con un ulteriore 10%, per interventi coerenti con il "Piano per la valorizzazione del patrimonio culturale [v. RUEC] e del paesaggio urbano" (allegato al presente PUC) e a basso consumo energetico certificati secondo la normativa vigente in classe A e A+; · sono ammesse aree faunistiche per gli ungulati appenninici e per gli habitat riconosciuti nei siti Natura 2000 della Provincia di Benevento; giardini botanici del mediterraneo; sentieri naturalistici attrezzati; centri di recupero per la fauna selvatica; · sono ammesse attività per l'accoglienza (da realizzarsi, oltre che in edifici preesistenti, con strutture amovibili in legno e/o tende e/o con strutture ecocompatibili realizzate con materiali naturali) quali: area di sosta picnic, bungalow, campeggi (come definiti dalla L.R. n.13/1993) e attrezzature per lo sport e il tempo libero; tali strutture potranno essere realizzate su una superficie non superiore a tre ettari (tale superficie potrà essere variata nei futuri API), con superficie coperta non superiore al 5%, limitando le superfici destinate a viabilità e piazzole a non più dell' 1% della superficie complessiva, e dovranno essere pavimentate con sistemi permeabili o semipermeabili che consentano una agevole rimozione ai fini di future esigenze di recupero ambientale; inoltre l'altezza massima delle strutture di accoglienza non potrà essere superiore a 3,50 metri ed è prescritta la percentuale minima dell'95% di superficie permeabile rispetto alla superficie di intervento; la percentuale minima del 75% della superficie scoperta dovrà essere sistemata a verde attrezzato ed a servizio di ogni impianto ricettivo, con aree per parcheggio nella misura minima di 12,5 mq/posto letto; · l' "Area di Crinale di Toppa Barrata" sarà attuata per mezzo di interventi diretti, nel rispetto della normativa vigente e fatti salvi eventuali nulla osta e/o autorizzazioni degli enti territorialmente competenti in materia di beni ambientali, paesaggistici, strade, autorità di bacino, ecc.; l'Amministrazione comunale di Pietrelcina potrà stipulare con i proprietari specifiche convenzioni finalizzate all'uso pubblico delle suddette aree; sarà possibile realizzare un sistema di orti sociali da affidare gratuitamente, con durata triennale, a particolari soggetti "deboli".

Inoltre, le torri P03, P05 e P06 insistono a pochi metri, ma comunque all'esterno, dei Corridoi ecologici comunali degli affluenti del torrente Acquafredda, in "ZTO E2 - Aree di pregio

naturalistico e della Rete Ecologica Comunale", di cui all'art. 35 delle Norme Tecniche d'Attuazione del PUC.

Da quanto detto emerge che tutti gli aerogeneratori insistono in aree dove non è preclusa, dal punto di vista della norma, la realizzazione di impianti eolici. Gli aerogeneratori di progetto insistono in massima parte (n.8 aerogeneratori su 9 in totale) in "ZTO E1 Territorio Agricolo Rurale e Aperto", di cui all'art.34 delle Norme Tecniche d'Attuazione. L'aerogeneratore n.1 insiste in "ZTO E3 - Aree di pregio ambientale e parchi extra urbani", di cui all'art.36 delle Norme Tecniche d'Attuazione. Le torri P03, P05 e P06 insistono a pochi metri, ma comunque all'esterno, dei Corridoi ecologici comunali degli affluenti del torrente Acquafredda, in "ZTO E2 - Aree di pregio naturalistico e della Rete Ecologica Comunale", di cui all'art. 35 delle Norme Tecniche d'Attuazione del PUC.

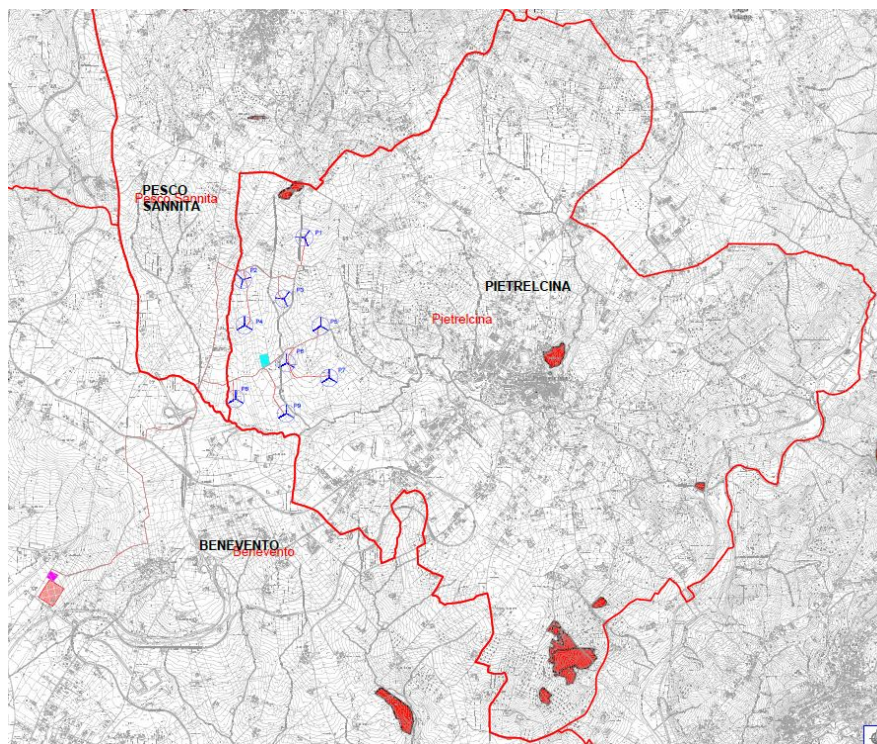
Dallo studio delle aree effettuato si evince che non vi sono ulteriori vincoli urbanistici e, soprattutto, l'opera non ricade in Area S.I.C. né in aree sottoposte a vincolo ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs. n. 42/2004, né ad usi civici, né in aree protette della Rete Natura 2000.

La stessa area di progetto è considerata, dal punto di vista idrogeologico dall'Autorità di Bacino dell'Appennino Meridionale, in parte come Aree di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno ovvero di fenomeni di primo distacco, per le quali si rimanda al D.M. 11/03/88, ed in parte come aree di versante nelle quali non è stato riconosciuto un livello di rischio o di attenzione significativo. Per maggiori dettigli si rinvia alle tavole grafiche di progetto e alle relazioni specialistiche redatte dal Geologo.

2.3 Inserimento territoriale

➤ Ubicazione dell'impianto

L'insediamento in oggetto è localizzato lungo il confine tra il territorio di Pietrelcina e Pesco Sannita (BN) e Benevento.



Le turbine sono disposte lungo una direttrice approssimativamente ortogonale alla direzione prevalente del vento.

La disposizione dell'impianto è descritta nelle tavole allegate:

- D28.a_ Cartografica di inquadramento territoriale dell'impianto su base C.T.R. in scala 1:10.000
- D28.b_ Inquadramento su catastale 1:5.000

L'area di progetto dell'impianto non presenta grossi dislivelli infatti essa si estende per una quota altimetrica che va da circa 377 a 502 m s.l.m. con una pendenza predominante verso Sud.

Nell'area dell'impianto sono presenti dei piccoli fossi naturali di scolo delle acque piovane, ed è assicurata la distanza minima di 150 mt dal Vallone Vado Pilone iscritto nell'elenco delle acque pubbliche (art. 142 dei Beni Culturali e del Paesaggio).

L'ubicazione catastale degli aerogeneratori e delle opere accessorie è riportata in dettaglio nelle Tavola D31.b che riguardano il Piano Particellare Grafico di Esproprio.

L'area dell'impianto non è ubicata in zone vincolate dal punto di vista paesaggistico e ambientale, ne' archeologico, e per maggiori dettagli si rimanda alle relazioni specialistiche allegate al progetto e alle tavole grafiche.

➤ **Uso del suolo ed infrastrutture esistenti**

L'area interessata dall'impianto è utilizzata prevalentemente per attività agricole di semina di cereali e foraggi, per cui l'iniziativa in oggetto non interferirà in nessun modo con le attività antropiche, apportando al contrario benefici in termini di accessibilità generale alle aree interessate e vantaggi economici diretti ed indiretti alla collettività locale.

L'accesso al sito di progetto è facilitato dalla presenza della vicina Strada Statale 212 "Fortorina" la cui uscita "Pesco Sannita" dista poche centinaia di metri dall'area di progetto.

La modalità di utilizzo della viabilità locale esistente interessata dall'impianto eolico prevede che durante la fase di realizzazione dell'impianto la stessa sarà utilizzata per il trasporto delle parti degli aerogeneratori e degli altri materiali e componenti dell'impianto elettromeccanico e delle opere di fondazione.

Oltre a questo, lungo percorsi definiti nel progetto in dettaglio e che collegano tra loro le turbine saranno posati i cavi interrati di collegamento secondo quanto prescritto dalla normativa vigente.

Non vi sono interferenze con il normale uso delle strade al di fuori del periodo di costruzione dell'impianto.

Non si verificheranno, a fine lavori, interferenze con le limitate attività di pascolo, che potranno proseguire anche nelle aree di impianto; ove le condizioni morfologiche dei terreni interessati lo consentiranno; solo una parte dell'area occupata in fase di cantiere risulterà destinata alla piazzola di servizio definitiva di ciascun aerogeneratore; in tale piazzola è contenuto il plinto di fondazione.

Le piste di collegamento, della larghezza di circa 5 m, sono solo in minima parte nuove, essendo per lo più esistenti o create allargando le stradine vicinali già usate ai fini agricoli e pastorali.

Nell'area di progetto non si evidenziano reti aeree che possano ostacolare la realizzabilità del progetto, e per la gestione delle reti interrate si procederà, in fase esecutiva, ad indagini georadar per l'individuazione delle stesse, che saranno gestite come da grafici allegati.

2.4 Dati ingegneristici di base

2.4.a Norme di riferimento

La progettazione, le apparecchiature, i materiali e la loro installazione saranno conformi alla legislazione nazionale e regionale vigente e alle seguenti norme tecniche applicabili, e alle loro eventuali modifiche ed integrazioni:

- *Apparecchiature elettriche*

Norme CEI Norme e guide del Comitato Elettrotecnico Italiano

Norme IEC Norme e guide della Commissione Elettrotecnica Internazionale

Norme CENELEC Norme del Comitato Europeo di Normazione Elettrica

Norme ANSI / IEEE Norme e guide, per argomenti specifici non coperti da IEC/CENELEC

Regole tecniche del Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale

- *Lavori civili e strutturali*

Norme U.N.I. Norme dell'Ente Nazionale di Unificazione

- *Macchine rotanti e componenti meccanici*

Norme IEC Norme e guide della Commissione Elettrotecnica Internazionale

Norme ISO Norme del Comitato Internazionale di Standardizzazione

Norme ANSI/ASTM Specifiche per materiali

2.4.b Descrizione dell'impianto

➤ **Planimetria**

La disposizione delle apparecchiature all'interno dell'area disponibile è stata eseguita sulla base dei seguenti criteri:

- massimizzare l'efficienza dell'impianto;
- minimizzare l'impatto visivo e acustico dell'impianto;
- minimizzare l'impatto elettromagnetico;
- minimizzare i percorsi dei cavi elettrici; con una quantità molto bassa di nuovi cavidotti in MT interrati;
- massimizzare l'utilizzo e l'eventuale modifica delle strade e dei percorsi esistenti, rispetto alla costruzione di nuove strade per l'accesso al sito e alle singole turbine;
- facilitare i montaggi, durante la fase di costruzione;
- facilitare le operazioni di manutenzione, durante l'esercizio dell'impianto;
- predisporre al meglio le vie di accesso all'impianto, per facilitare gli accessi dei mezzi durante l'esercizio, inclusi quelli adibiti agli interventi di controllo e sicurezza.
- razionalizzare il posizionamento delle piazzole degli aerogeneratori all'interno delle particelle catastali al fine di ridurre al minimo l'occupazione della stessa;
- razionalizzare il posizionamento delle piazzole degli aerogeneratori in funzione dell'orografia al fine di minimizzare i movimenti di terra assicurando pendenze inferiori al 13%.

➤ **Aerogeneratori**

Gli aerogeneratori sono i componenti fondamentali dell'impianto: convertono in energia elettrica l'energia cinetica associata al vento.

Nel caso degli aerogeneratori tripala di grande taglia, assunti a base del progetto di questo impianto, l'energia è utilizzata per mettere in rotazione attorno ad un asse orizzontale le pale dell'aerogeneratore, collegate tramite il mozzo ed il moltiplicatore di giri al generatore elettrico e quindi alla navicella.

Questa è montata sulla sommità della torre, con possibilità di rotazione di 360 gradi su di un asse verticale per orientarsi al vento.

Le caratteristiche dell'aerogeneratore di seguito riportate sono relative al modello **NORDEX N163/6.X**, su cui è basato il presente progetto definitivo.

- **Diametro del rotore non superiore a 163 m**
- **Altezza del mozzo non superiore a 118 m**
- **Altezza totale aerogeneratore non superiore a 200 m**
- **Potenza nominale dell'aerogeneratore non superiore a 6,69 MW**

A valle della procedura autorizzativa e in fase di approvvigionamento dei materiali, in relazione alle condizioni commerciali e di evoluzione tecnologica del settore, nonché alle prescrizioni che si deriveranno dalla procedura autorizzativa, sarà individuato l'aerogeneratore finale che potrebbe essere di marca e modello differenti, nel rispetto delle dimensioni e potenze massime qui specificate e pertanto equivalente al modello **NORDEX N163/6.X**, rappresentato nel presente progetto.

L'energia elettrica prodotta in Bassa Tensione (BT) dal generatore di ciascuna macchina è prima trasformata da un trasformatore BT/MT, posto o in navicella o all'interno della torre, e poi trasferita ad una cabina interna alla base della torre (Cabina di Macchina) in cui sono poste le apparecchiature comprendenti i quadri elettrici, di comando ed i sezionamenti sulla Media Tensione (30 kV).

L'energia elettrica prodotta è poi raccolta e convogliata tramite un cavidotto MT interrato fino alla stazione di trasformazione MT/AT da realizzare nel Comune di Benevento, nelle immediate vicinanze della Stazione TERNA esistente.

Qui la corrente elettrica subisce un'ulteriore elevazione di tensione da 30kV a 150kV, e viene infine immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale.

Si riportano di seguito le caratteristiche tecniche dei principali componenti dell'aerogeneratore.



Nordex N163/6.X – Noise level measurement requirements

Basis: The specified sound power levels are expected values in terms of statistics. Results of single measurements will be within the confidence interval according to IEC 61400-14 [4].

Remarks:

Verification according to:

Measurements are to be carried out by a measuring institute accredited for noise emission measurements at wind turbines according to ISO/IEC 17025 [3] at the reference position as defined in IEC 61400-11 [1]. The data analysis must be carried out according to the preferred method 1 of IEC 61400-11 [1]. The tonal penalties in the vicinity of wind turbines K_{TN} based on these measurements are to be determined according to „Technische Richtlinien für Windenergieanlagen“ [2].

Tonality:

The noise can be tonal in the vicinity of wind turbines. The specified sound power level includes potential tonal penalties according to „Technische Richtlinien für Windenergieanlagen“ [2], without taking into account any tonality $K_{TN} \leq 2$ dB.

- [1] IEC 61400-11 ed. 2: Wind Turbine Generator Systems - Part 11: Acoustic Noise Measurement Techniques; 2002-12
- [2] Technische Richtlinie für Windenergieanlagen - Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18; FGW 2008-02
- [3] ISO/IEC 17025: General requirements for the competence of testing and calibration laboratories; 2017-11
- [4] IEC 61400-14, Wind turbines - Part 14: Declaration of apparent sound power level and tonality values, first edition, 2005-03

Abbreviations:

L_{WA} ... A-weighted sound power level
 STE ... Serrated Trailing Edge

Nordex N163/6.X – Noise level, rated power and available hub heights

operating mode	rated power [kW]	maximum sound power level over the complete operating range of the wind turbine		available hub heights [m]				
		L _{WA} [dB(A)]	L _{WA} (STE) [dB(A)]	118	138	148	159	164
Mode 1	6800	108.4	106.4	●	●	●	●	●
Mode 2	6690	108.0	106.0	●	●	●	●	●
Mode 3	6530	107.5	105.5	●	●	●	●	●
Mode 4	6370	107.0	105.0	●	–	●	●	●
Mode 5	6240	106.5	104.5	●	–	●	●	●
Mode 6	6080	106.0	104.0	●	–	–	–	●
Mode 7	5940	105.5	103.5	○	–	–	–	○
Mode 8	5820	105.0	103.0	○	–	–	–	○
Mode 9	5270	103.0	101.0	○	○	○	○	○
Mode 10	5180	102.5	100.5	○	○	○	○	○
Mode 11	4810	102.0	100.0	●	●	●	●	●
Mode 12	4520	101.5	99.5	●	●	●	●	●
Mode 13	4230	101.0	99.0	●	●	●	●	●
Mode 14	3870	100.5	98.5	●	●	●	●	●
Mode 15	3620	100.0	98.0	●	●	●	●	●
Mode 16	3380	99.5	97.5	●	●	●	●	●
Mode 17	3180	99.0	97.0	●	●	●	●	●

- mode available
- mode on request
- mode not available

Nordex N163/6.X – Verification conditions power curve

Basis: These power curve values are based on aerodynamic calculations by the Nordex Energy SE & Co. KG.

Determinations for the power curve verification:

Verification according to:	IEC 61400-12-1
Type of anemometer:	Thies First Class Advanced or Vector A100
Type of LiDAR:	Windcube V2 or ZX300
Measurement of power:	low voltage side
Air density:	normalization to the nearest air density shown in the table
Filter of turbulence intensity:	$9\% \leq TI \leq 12 \times (0.75 \times v_H + 5.6)/v_H \%$
Filter of wind shear:	$0 \leq \alpha \leq 0.3$ Wind shear measurement and determination according to the requirements of MEASNET power performance measurement procedure, Version 5, December - 2009, chapter 3.3 and 3.8
Filter of inflow angle:	$-2^\circ \leq \psi \leq +2^\circ$
Filter of temperature:	$\vartheta \leq 25^\circ\text{C}$
Ice / snow on the blades:	No (determined with ice detectors)
Filter of grid reactive power:	Power factor = 1.0
Status signal:	Ready for unlimited operation in the corresponding operational mode without consideration of the cut-out hysteresis

Abbreviations:

TI ...	turbulence intensity
α ...	Hellmann exponent
ψ ...	vertical inflow angle
ϑ ...	air temperature
v_H ...	hub height wind speed

Nordex N163/6.X – Power curves – Mode 2

for hub heights 118 m, 138 m, 148 m, 159 m and 164 m									
wind speed v_H [m/s]	Power P_{el} [kW] at air density ρ [kg/m ³]								
	0.900	0.925	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100
3.0	5	7	10	12	14	16	18	20	22
3.5	81	85	89	93	97	102	106	110	114
4.0	183	190	197	204	211	218	225	232	239
4.5	311	322	332	343	353	364	374	385	396
5.0	465	480	495	509	524	539	554	569	583
5.5	647	667	687	706	726	746	766	786	806
6.0	862	887	913	939	965	991	1016	1042	1068
6.5	1114	1146	1179	1212	1245	1277	1310	1343	1375
7.0	1407	1448	1488	1529	1570	1611	1652	1692	1733
7.5	1744	1794	1845	1895	1945	1995	2045	2095	2145
8.0	2129	2190	2251	2311	2372	2432	2493	2553	2614
8.5	2557	2630	2702	2774	2846	2919	2991	3063	3135
9.0	3003	3088	3172	3257	3341	3425	3509	3594	3678
9.5	3445	3542	3638	3735	3831	3927	4024	4120	4216
10.0	3872	3980	4088	4196	4304	4412	4520	4627	4735
10.5	4275	4394	4512	4631	4750	4868	4987	5105	5225
11.0	4645	4774	4903	5032	5160	5289	5419	5544	5660
11.5	4990	5129	5267	5405	5544	5674	5796	5909	6005
12.0	5319	5466	5614	5751	5877	5991	6092	6185	6263
12.5	5637	5785	5916	6035	6140	6234	6316	6391	6450
13.0	5918	6046	6156	6255	6341	6416	6479	6535	6577
13.5	6145	6252	6342	6421	6488	6545	6589	6628	6652
14.0	6324	6412	6482	6543	6591	6629	6657	6678	6685
14.5	6464	6532	6584	6626	6657	6677	6686	6690	6690
15.0	6566	6616	6650	6673	6685	6690	6690	6690	6690
15.5	6636	6667	6682	6690	6690	6690	6690	6690	6690
16.0	6676	6689	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690
16.5	6689	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690
17.0	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690
17.5	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690
18.0	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690
18.5	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690
19.0	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690
19.5	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690
20.0	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690
20.5*	6603	6603	6603	6603	6603	6603	6603	6603	6603
21.0*	6331	6331	6331	6331	6331	6331	6331	6331	6331
21.5*	6059	6059	6059	6059	6059	6059	6059	6059	6059
22.0*	5794	5794	5794	5794	5794	5794	5794	5794	5794
22.5*	5528	5528	5528	5528	5528	5528	5528	5528	5528
23.0*	5270	5270	5270	5270	5270	5270	5270	5270	5270
23.5*	5012	5012	5012	5012	5012	5012	5012	5012	5012
24.0*	4760	4760	4760	4760	4760	4760	4760	4760	4760
24.5*	4508	4508	4508	4508	4508	4508	4508	4508	4508
25.0*	4264	4264	4264	4264	4264	4264	4264	4264	4264
25.5*	4019	4019	4019	4019	4019	4019	4019	4019	4019
26.0*	3774	3774	3774	3774	3774	3774	3774	3774	3774

* These values are based on a yield and load optimized operation that is not feasible at all sites.

Nordex N163/6.X – Power curves – Mode 2

for hub heights 118 m, 138 m, 148 m, 159 m and 164 m								
wind speed v_H [m/s]	Power P_{el} [kW] at air density ρ [kg/m ³]							
	1.125	1.150	1.175	1.200	1.225	1.250	1.275	1.300
3.0	24	26	28	30	32	34	37	39
3.5	118	122	127	131	135	139	143	147
4.0	246	253	260	267	274	281	288	295
4.5	406	417	427	438	448	459	469	480
5.0	598	613	628	643	657	672	687	702
5.5	826	845	865	885	905	925	944	964
6.0	1094	1119	1145	1171	1197	1222	1248	1274
6.5	1408	1441	1473	1506	1539	1571	1604	1637
7.0	1774	1814	1855	1896	1937	1977	2018	2059
7.5	2195	2245	2294	2344	2394	2444	2494	2544
8.0	2674	2734	2795	2855	2916	2976	3036	3096
8.5	3207	3279	3351	3423	3494	3561	3627	3691
9.0	3762	3846	3930	4014	4095	4164	4230	4293
9.5	4312	4408	4503	4599	4692	4758	4821	4880
10.0	4842	4950	5058	5166	5263	5322	5378	5430
10.5	5344	5455	5564	5673	5752	5797	5838	5875
11.0	5776	5870	5960	6049	6113	6144	6172	6199
11.5	6100	6176	6249	6321	6368	6389	6409	6427
12.0	6340	6398	6453	6508	6540	6553	6565	6576
12.5	6509	6550	6588	6625	6642	6648	6654	6659
13.0	6618	6642	6663	6684	6686	6687	6687	6688
13.5	6677	6684	6688	6690	6690	6690	6690	6690
14.0	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690
14.5	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690
15.0	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690
15.5	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690
16.0	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690
16.5	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690
17.0	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690
17.5	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690
18.0	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690
18.5	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690
19.0	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690
19.5	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690
20.0	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690
20.5*	6603	6603	6603	6603	6603	6603	6603	6603
21.0*	6331	6331	6331	6331	6331	6331	6331	6331
21.5*	6059	6059	6059	6059	6059	6059	6059	6059
22.0*	5794	5794	5794	5794	5794	5794	5794	5794
22.5*	5528	5528	5528	5528	5528	5528	5528	5528
23.0*	5270	5270	5270	5270	5270	5270	5270	5270
23.5*	5012	5012	5012	5012	5012	5012	5012	5012
24.0*	4760	4760	4760	4760	4760	4760	4760	4760
24.5*	4508	4508	4508	4508	4508	4508	4508	4508
25.0*	4264	4264	4264	4264	4264	4264	4264	4264
25.5*	4019	4019	4019	4019	4019	4019	4019	4019
26.0*	3774	3774	3774	3774	3774	3774	3774	3774

* These values are based on a yield and load optimized operation that is not feasible at all sites.

Sistema elettrico

- Apparecchiature a base torre e cabina di macchina

La torre di una macchina di grande taglia ospita, nel locale a base torre, il quadro Servizi ed Ausiliari di Media Tensione ed il quadro elettrico di Media Tensione.

Il trasformatore nel caso di una NORDEX N163 si trova in navicella e, nel rispetto delle norme relative agli impianti di MT, è separato dal vano quadri da una robusta rete metallica intelaiata ed accessibile mediante porta separata. Sono pure presenti, tra gli allestimenti elettrici, un impianto interno di illuminazione ed un impianto equipotenziale, collegato a terra attraverso il plinto di fondazione.

Impianto di terra

L'impianto di messa a terra di ciascuna postazione di macchina è rappresentato dal plinto di fondazione in cemento armato dell'aerogeneratore, la cui armatura viene collegata elettricamente mediante conduttori di rame nudo sia alla struttura metallica della torre che all'impianto equipotenziale proprio, condiviso con turbina.

Tutti gli impianti di terra sono poi resi equipotenziali mediante una corda di rame nuda interrata lungo il cavidotto che unisce le cabine.

➤ Cavidotto e trasporto energia

L'energia elettrica trasformata in MT all'interno della cabina di macchina verrà convogliata alla stazione di trasformazione mediante cavi interrati collegati tra loro ad albero alla tensione di 30 kV.

Il tracciato segue la viabilità a servizio della centrale fino alla cabina ed è descritto sia come percorso sia come sezioni nelle apposite tavole D_28.a_Cartografia di inquadramento territoriale dell'impianto su base CTR 5.000.



All'interno dello scavo del cavidotto troveranno posto anche il cavo di segnale del sistema SCADA e la corda di rame nuda dell'impianto equipotenziale.

La sezione tipo del cavidotto prevede accorgimenti tipici in questo ambito di lavori (allettamento dei cavi su terreno vagliato proveniente dagli scavi, coppone di protezione e nastro di segnalazione al di sopra dei cavi, a guardia da possibili scavi incauti).

Tutto il cavidotto, sia interno che esterno al parco, sarà di nuova realizzazione.

Caratteristiche della rete al punto di consegna

L'energia elettrica prodotta dall'impianto, a meno della quantità necessaria all'alimentazione degli ausiliari dell'impianto, sarà interamente trasferita alla rete elettrica nazionale.

Le caratteristiche della rete sono:

Condizioni normali:

Tensione nominale 150 kV \pm 10 %

Tensione di esercizio 150 kV \pm 5 %

Frequenza 50 Hz \pm 0.2 %

Condizioni eccezionali:

Tensione minima 105 kV per 2 secondi

Tensione massima 180 kV per 0,1 secondi

Frequenza minima 47.5 Hz per 4 secondi

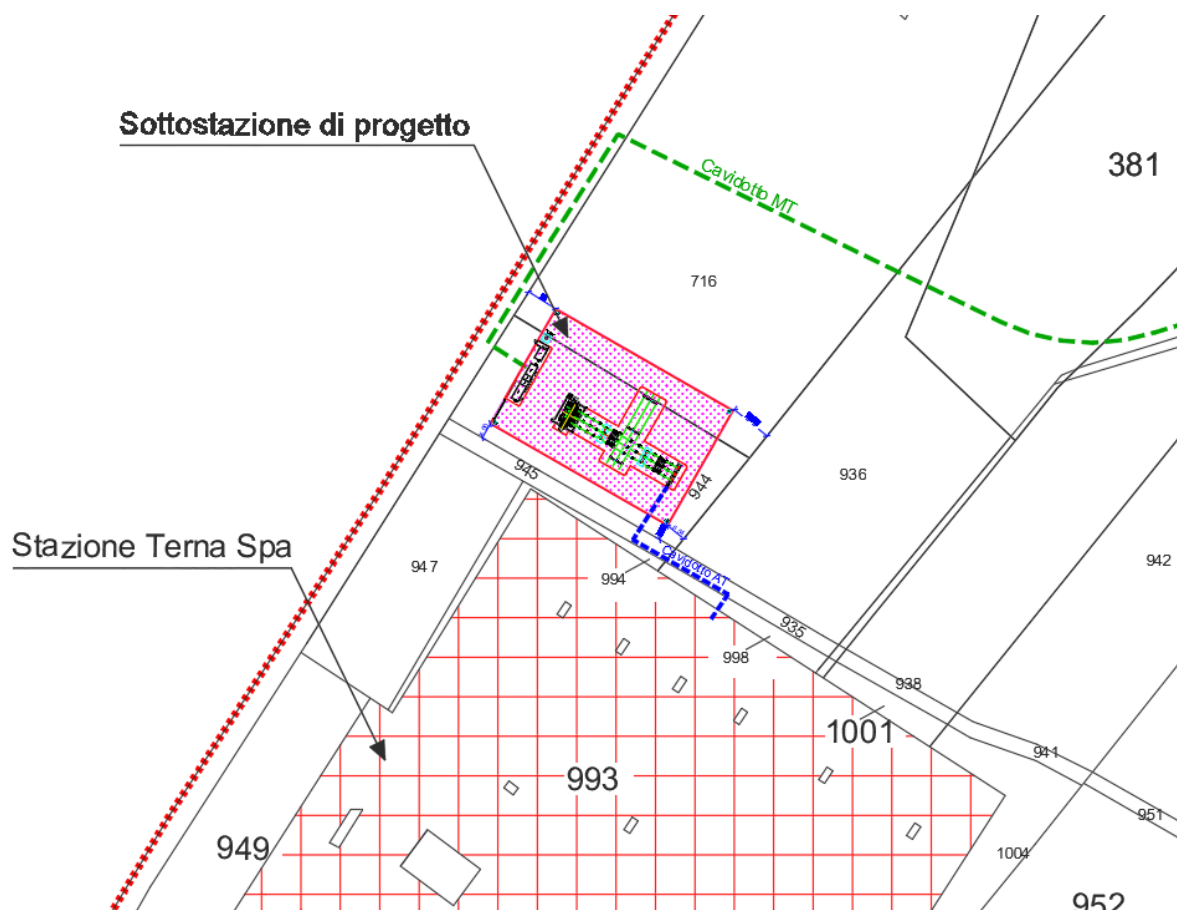
Frequenza massima 51,5 Hz per 1 secondo

➤ Connessione alla RTN

La consegna dell'energia in AT è prevista nella stazione elettrica di TERNA S.p.A., realizzata recentemente nel territorio del Comune di Benevento denominata "Benevento 3" situata a circa 4 km dell'impianto in progetto.

Il cavidotto interrato in media tensione che collegherà gli aerogeneratori alla Stazione di Trasformazione MT/AT ubicata nel Comune di Benevento e da qui alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) con collegamento in antenna a 150kV sulla Stazione Elettrica di Trasformazione della RTN a 380/150kV denominata "Benevento 3", così come emerge dalla soluzione tecnica minima generata da TERNA S.p.a..

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati grafici allegati D_52, D_53, D_54, D_55 e D_57.



➤ Sistema di monitoraggio e controllo

Al fine di ottimizzare la produzione di energia elettrica, programmare gli interventi di manutenzione ordinaria, eseguire tempestivamente gli interventi straordinari che fossero necessari, è importante acquisire ed archiviare dati relativi al funzionamento di ciascun aerogeneratore.

Questa possibilità è offerta dal sistema di misura, comando e monitoraggio dell'impianto (MCM), un insieme di apparecchiature elettroniche collocate all'interno di ciascun aerogeneratore ed in una cabina dalla quale si collega con il centro di controllo remoto, che è così in grado di "dialogare" a distanza con il singolo aerogeneratore.

Un'importante funzione svolta dal software adottato, di tipo SCADA, è la possibilità di centralizzare tutte le opzioni di comando e controllo dell'impianto in un unico punto remoto, anche molto lontano dal sito, purché collegato ad esso con una linea telefonica o mediante telefono cellulare.

➤ Opere civili

- *Accessi viabilità e postazioni di macchina*

L'accesso al sito da parte di automezzi, comprese le gru necessarie per il montaggio e la manutenzione straordinaria degli aerogeneratori, è particolarmente agevole attraverso le strade già presenti, i passaggi agricoli dopo il loro adeguamento, ove previsto, ed i limitati nuovi tratti di pista ricavati sui fondi interessati.

Detti accessi saranno caratterizzati da una sezione tipo, atta a garantire il passaggio occasionale dei mezzi impiegati per la manutenzione dell'impianto.

Per postazione di macchina s'intende l'area destinata in via permanente all'aerogeneratore ed alla piazzola di servizio; essa viene ottenuta mediante riduzione e ripristino dell'area utilizzata per le operazioni di montaggio.

Quest'ultima presenta infatti dimensioni e caratteristiche funzionali (livellamento, portanza, ecc.) tali da consentire inizialmente la collocazione degli elementi costituenti l'aerogeneratore e successivamente la loro movimentazione durante le fasi di assemblaggio ed innalzamento ad opera di autogru.

A montaggio ultimato, ove le condizioni morfologiche dei terreni interessati lo consentiranno, la superficie delle piazzole a servizio delle operazioni di manutenzione ordinaria sarà sensibilmente ridotta.

Il corpo stradale, così come la porzione della piazzola adibita allo stazionamento dei mezzi di sollevamento durante l'installazione, sarà realizzato mediante la tecnica della stabilizzazione a calce dei terreni oltre al sovrastante pacchetto di 15 cm in misto granulare stabilizzato compattato fino a raggiungere in ogni punto un valore di densità non minore del 95% di quella massima della prova AASHO modificata, ed un valore del modulo di deformazione non minore di 400 kg/mq.

In alternativa, la società proponente, si riserva in fase esecutiva di poter realizzare le strade e le piazzole secondo la classica tipologia di corpo stradale in massicciata di pietrame e strato finale in misto granulare stabilizzato.

- *Fondazione aerogeneratore*

Per l'installazione dell'aerogeneratore è necessario realizzare un plinto di fondazione in cemento armato.

A seconda delle risultanze di specifiche indagini geotecniche in corrispondenza dei singoli punti di installazione, il plinto potrà essere di tipo diretto o palificato.

Il plinto di fondazione avrà indicativamente un diametro compreso tra i 18-20m (plinto indiretto su pali) per le macchine di grande taglia (si veda tavola grafica)

La torre tubolare in acciaio dell'aerogeneratore verrà resa solidale alla fondazione collegandola al plinto a mezzo di un'apposita sezione speciale di collegamento, collegata all'armatura in acciaio ed immersata nel getto anche mediante una flangia inferiore immersata nel calcestruzzo.

- *Cabina di macchina (interna alla torre)*

La cabina elettrica posta alla base dell'aerogeneratore è interna alla torre e nel corpo del manufatto sono previsti:

- inserti metallici incorporati nel getto finalizzati all'impianto di messa a terra del box e delle apparecchiature in esso contenute;
- due porte di accesso in resina ed eventualmente finestre chiuse mediante pannelli grigliati;
- sul pavimento, aperture opportunamente posizionate per il passaggio dei cavi elettrici;
- apparati di ventilazione forzata;
- un idoneo manto impermeabilizzante di copertura;
- agganci per il sollevamento e trasporto della cabina, completa delle apparecchiature elettriche interne, trasformatore compreso;
- un impianto elettrico di illuminazione ed uno di messa a terra.

La cabina di macchina soddisfa i requisiti previsti dalle specifiche ENEL DG 10061 e DG 2061.

- *Lavori di difesa idraulica*

Sono qui considerati gli aspetti relativi alla regimazione delle acque meteoriche, pur premettendo che la modesta estensione puntuale e la natura delle opere sopra descritte, da un lato, e le condizioni geologiche generali del sito, dall'altro, non richiedono un vero e proprio sistema di smaltimento delle acque reflue esteso a tutte le piazzole.

Per la fase di costruzione non si prevedono misure particolari, considerato che i lavori richiederanno pochi mesi e che avranno luogo preferibilmente durante la stagione secca.

In condizioni di esercizio dell'impianto, e di normale piovosità, non sono da temere fenomeni di erosione superficiale incontrollata per il fatto che tutte le aree da rendere permanentemente transitabili (strade e piazzole di servizio ai piedi degli aerogeneratori) non verranno asfaltate ma ricoperte di uno strato permeabile di pietrisco.

Nelle zone in pendenza, a salvaguardia delle stesse opere, si porranno in opera sul lato di monte fossi di guardia e, trasversalmente a strade e piazzole, tagli drenanti per permettere e controllare lo scarico a valle delle acque.

- *Materiali utilizzati*

Nella costruzione di ogni componente dell'impianto saranno esclusivamente utilizzati materiali che non possano causare rilascio di sostanze tossiche o inquinanti.

2.5 Programma di attuazione

Il programma di realizzazione del parco eolico di Pietrelcina (BN), dal conseguimento della cantierabilità alla messa in esercizio, è meglio descritto nelle fasi di costruzione di seguito riportate.

Nella descrizione delle attività previste si porrà particolare attenzione sugli aspetti che maggiormente comportano ripercussioni a livello ambientale.

• La fase di costruzione

Sottofase 1) Installazione campo base: Con l'avvio del cantiere si procederà dapprima all'allestimento dell'area di cantiere mediante la realizzazione del piazzale con recinzione e cancelli carrabili nonché l'installazione dei box di cantiere (uffici, bagni, spogliatoi, mensa, ecc.)

TEMPI DI ESECUZIONE: 2 settimane.

Sottofase 2) Esecuzione di tracciamenti per la realizzazione della nuova viabilità di cantiere e per la costruzione delle piazzole per il posizionamento degli aerogeneratori e per il posizionamento delle gru di montaggio.

TEMPI DI ESECUZIONE: 1 settimana.

Sottofase 3) Realizzazione scavi e riporti per la realizzazione delle strade, delle piazzole e del plinto di fondazione nonché per gli allargamenti temporanei della viabilità di accesso al sito.

Lo scavo delle fondazioni degli aerogeneratori, che interesseranno strati profondi di terreno, darà infatti luogo alla generazione di materiale di risulta che in parte potrà essere utilizzato in loco per la risistemazione agricola e in parte minore, previa eventuale frantumazione meccanica, potrà diventare, se le caratteristiche geomeccaniche lo consentiranno, materiale di sufficiente qualità per la costruzione di strade e piazzole.

TEMPI DI ESECUZIONE: 4 settimane.

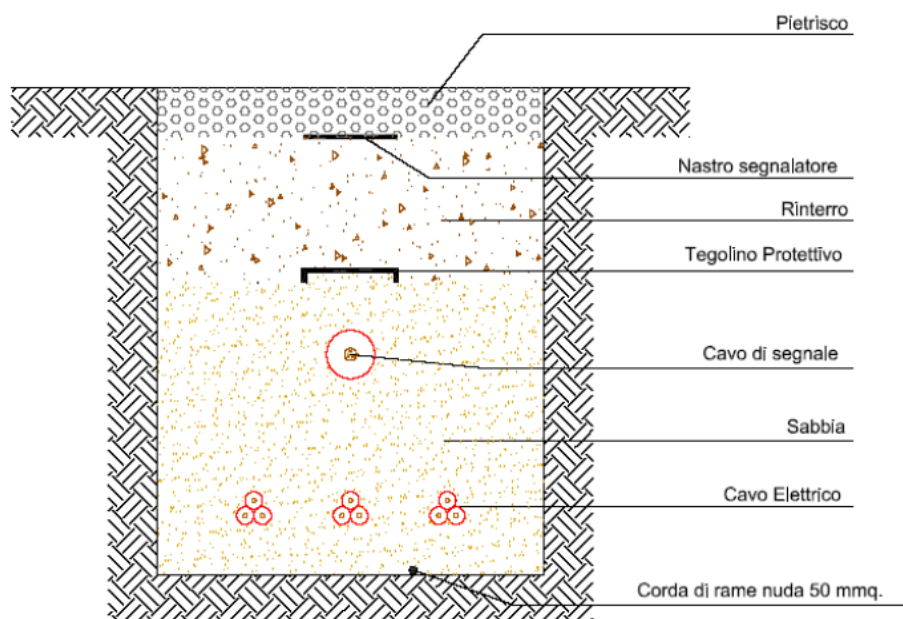
Sottofase 4) Armatura e getto plinti di fondazione su pali trivellati. Il getto delle fondazioni in calcestruzzo armato è l'attività di maggiore impatto durante l'intera fase di costruzione, poiché genera un sensibile aumento del traffico da parte di mezzi pesanti soprattutto lungo la viabilità che collega il sito all'impianto di betonaggio. Gli impatti legati al trasporto di eventuale materiale in esubero a siti di deposito definitivo verranno ridotti al minimo, favorendo il riutilizzo in situ del terreno vegetale o di sottoprodotti, ottenuti mediante trattamento a calce.

TEMPI DI ESECUZIONE: 6 settimane.

Sottofase 5) Realizzazione cavidotto ricadenti su tratti di strade di nuova costruzione e sulle piazzole.



La costruzione del cavidotto comporta un impatto minimo per via della scelta del tracciato (in fregio alla viabilità già realizzata), per il tipo di mezzo impiegato (un escavatore con benna stretta) e per la minima quantità di terreno da portare a discarica/sito di recupero ambientale, potendo essere in gran parte riutilizzato per il rinterro dello scavo a posa dei cavi avvenuta.



TEMPI DI ESECUZIONE: 3 settimane.

Sottofase 6) Realizzazione pacchetto stradale mediante la stabilizzazione a calce con strato finale in misto stabilizzato.

TEMPI DI ESECUZIONE: 5 settimane.

Sottofase 7) Istallazione aerogeneratori. La fase d'installazione degli aerogeneratori prende avvio con il trasporto sul sito dei pezzi da assemblare: la torre, suddivisa in tronchi tubolari (a forma di cono tronco) di lunghezza e diametro variabili, la parte posteriore della navicella, il generatore e le tre pale.

Trattandosi di componenti con ingombri fuori sagoma, saranno necessarie modeste operazioni di adeguamento sulla viabilità ordinaria e di accesso.

Il trasporto verrà effettuato in stretto coordinamento con la sequenza di montaggio delle singole 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 ed il montaggio, infine, del rotore alla navicella.

Queste operazioni saranno effettuate da un autogrù di piccola portata come supporto e da una di grande portata per le operazioni impegnative in quota.

Per questo è richiesta un'area minima permanente; le porzioni di terreno esterne ad essa, che verranno comunque lasciate indisturbate, verranno invece impiegate temporaneamente per la posa a terra e l'assemblaggio delle tre pale al mozzo prima del suo sollevamento in altezza.

TEMPI DI ESECUZIONE: 9 settimane.



Sottofase 8) Completamento del cavidotto interno ed esterno al parco fino alla sottostazione elettrica.

TEMPI DI ESECUZIONE: 9 settimane.

Sottofase 9) Realizzazione della sottostazione e del collegamento alla rete AT.

Questa è la fase più lunga dell'intero intervento infatti essa prevede il picchettamento, lo scavo a sezione obbligata per la realizzazione di sottoservizi, fondazioni della SST e dei muri di recinzione e dei traifi.

Seguiranno le opere edili riguardanti la realizzazione delle strutture in c.a.o., delle murature di perimetro, dei solai, degli intonaci, dell'impiantistica elettrica e dei servizi. Infine i lavori di finitura che riguarderanno le pavimentazioni, le pitturazioni, la sistemazione degli spazi esterni, opere di mitigazione degli impatti e di piantumazioni, messa in opera di infissi.

Per finire saranno installate le apparecchiature elettromeccaniche ed i trasformatori MT/AT.

TEMPI DI ESECUZIONE: 8 settimane.

Le operazioni di collaudo precederanno immediatamente la messa in esercizio commerciale dell'impianto.

- **La fase di esercizio**

L'esercizio di un impianto eolico si caratterizza per l'assenza di qualsiasi utilizzo di combustibile e per la totale mancanza di emissioni chimiche di qualsiasi natura.

Il suo funzionamento richiede semplicemente il collegamento alla rete di alta tensione per scaricare l'energia prodotta e per mantenere il sistema operativo in assenza di vento.

Attraverso il sistema di telecontrollo, le funzioni vitali di ciascuna macchina e dell'intero impianto sono tenute costantemente monitorate e opportunamente regolate per garantire la massima efficienza in condizioni di sicurezza.

Normali esigenze di manutenzione richiedono infine che la viabilità a servizio dell'impianto sia tenuta in un buono stato di conservazione in modo da permettere il transito degli automezzi.

- **La fase di dismissione e ripristino**

La dismissione dell'impianto è operazione semplice e può consentire un ripristino dei luoghi pressoché alle condizioni ante-operam.

Gli aerogeneratori e le cabine elettriche sono facilmente rimovibili senza necessità di alcun intervento strutturale e dimensionale sulle aree a disposizione; le linee elettriche sono tutte interrato; le opere che restano visibili al termine della dismissione sono i corpi stradali e le piazzole delle postazioni di macchina.

Su queste ultime è possibile prevedere opere di rinverdimento e di rinaturazione nonché lavori di recupero ambientale.

Si riporta di seguito il riepilogo delle fasi lavorative e si rimanda all'elaborato R_34 per ulteriori dettagli e per visualizzare il diagramma di gant.

N°	ATTIVITA' LAVORATIVA	DURATA
1	Sottofase 1) Installazione campo base	17
2	Sottofase 2) Esecuzione di tracciamenti	7
3	Sottofase 3) Realizzazione scavi e riporti	31
4	Sottofase 4) Armatura e getto plinti di fondazione su pali trivellati	36
5	Sottofase 5) Realizzazione cavidotto interno al parco	15
6	Sottofase 6) Realizzazione pacchetto stradale mediante la stabilizzazione a calce	26
7	Sottofase 7) Installazione aerogeneratori	55
8	Sottofase 8) Completamento del cavidotto interno ed esterno.	52
9	Sottofase 9) Realizzazione della sottostazione e del collegamento alla rete AT.	46

2.6 Quadro economico del progetto

Il computo metrico estimativo delle opere è stato redatto sulla base dei prezzi riportati nel Listino Prezzi Regionale Campania 2021 approvato con deliberazione della Giunta Regionale Delibera della Giunta Regionale n. 102 del **16.03.2021**.

Per i prezzi mancanti, si è fatto riferimento ad indagine di mercato condotta sui listini di varie ditte fornitrici specializzate, in vigore alla data di redazione del presente progetto.

Si è tenuto conto nel definire l'importo dei lavori a base gara dell'incremento percentuale del 2% applicato sulle spese generali valutate nel 15%.

Nel prospetto seguente si riporta il quadro economico dell'intervento.

QUADRO ECONOMICO GENERALE Valore complessivo dell'opera privata			
DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	IVA %	TOTALE € (IVA compresa)
A) COSTO DEI LAVORI			
A.1) Interventi previsti (comprensivi di Oneri di sicurezza e Opere connesse)	56.391.966,59	10	62.031.163,25
A.2) Oneri di sicurezza (inclusi nella voce A.1)			
A.3) Opere di mitigazione	25.000,00	10	27.500,00
A.4) Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale	28.195,98	22	34.399,10
A.5) Opere connesse (inclusi nella voce A.1)			
TOTALE A	56.445.162,57		62.093.062,35
B) SPESE GENERALI			
B.1 Spese tecniche relative alla progettazione, ivi inclusa la redazione dello studio di impatto ambientale o dello studio preliminare ambientale e del progetto di monitoraggio ambientale, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità,	281.959,83	22	343.991,00
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	32.233,98	22	39.325,46

QUADRO ECONOMICO GENERALE			
Valore complessivo dell'opera privata			
DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	IVA %	TOTALE € (IVA compresa)
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	24.727,87	22	30.168,00
B.4) Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (includere le spese per le attività di monitoraggio ambientale)	28.195,98	22	34.399,10
B.5) Oneri di legge su spese tecniche B.1), B.2), B.4) e collaudi B.3)	12.267,51	22	14.966,36
B.6) Imprevisti	56.391,97	10	62.031,16
B.7) Spese varie	20.000,00	22	24.400,00
TOTALE B	455.777,13		549.281,07
C) eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (...specificare) oppure indicazione della disposizione relativa l'eventuale esonero.	16.917,59		16.917,59
"Valore complessivo dell'opera" TOTALE (A + B + C)	56.917.857,30		62.659.261,01

IL PROGETTISTA

