



Regione Campania
 Provincia di Benevento
 Comuni di San Giorgio La Molara e Molinara



Impianto di produzione di energia elettrica da fonte Eolica e relative opere di
 connessione potenza complessiva
 pari a 48,00 MW
Impianto Eolico "San Giorgio La Molara e Molinara"

Titolo:

RELAZIONE GENERALE

Numero documento:

Commissa	Fase	Tipo doc.	Prog. doc.	Rev.
2 1 3 5 0 1	D	R	0 1 0 1	0 2

Proponente:



Edison Rinnovabili Spa
 Foro Buonaparte, 31
 20121 MILANO
 Tel. +39 02 6222 1
 PEC: rinnovabili@pec.edison.it

PROGETTO DEFINITIVO

Progettazione:



GEKO S.p.A.
 Via Reno, 5 - 00198 Roma (RM)
 Tel. 06.88803910 | Fax 06.45654740
 E-Mail: gekospa@pec.gekospa.it



Progetto Energia s.r.l.
 Via Cardito, 202 - 83031 Ariano Irpino (AV)
 Tel. 0825.831313
 E-Mail: info@progettoenergia.biz

Progettista:

Ing. Massimo Lo Russo



Sul presente documento sussiste il DIRITTO di PROPRIETA'. Qualsiasi utilizzo non preventivamente autorizzato sarà perseguito ai sensi della normativa vigente

	N.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato
REVISIONI	00	29.03.2021	EMISSIONE	A. FIORENTINO S.P. IACOVIELLO	D. LO RUSSO	M. LO RUSSO
	01	20.05.2021	EMISSIONE PER AUTORIZZAZIONE	A. FIORENTINO S.P. IACOVIELLO	D. LO RUSSO	M. LO RUSSO
	02	26.03.2024	AGGIORNAMENTO LAYOUT	C. ELIA	D. LO RUSSO	M. LO RUSSO

INDICE

1. PREMESSA.....	4
2. SCOPO.....	4
3. SINTESI DELL'INTERVENTO E LOCALIZZAZIONE.....	5
4. CRITERI DI PROGETTAZIONE.....	7
4.1. MOTIVAZIONE SCELTA PROGETTUALE.....	7
4.2. OBIETTIVI DEL PROGETTO.....	8
4.3. INSERIMENTO SUL TERRITORIO.....	8
4.4. CRITERI SCELTE PROGETTUALI.....	9
4.5. CRITERI DI PROGETTAZIONE STRUTTURE E IMPIANTI.....	11
4.6. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	11
4.7. SICUREZZA DELL'IMPIANTO.....	13
5. INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO.....	14
5.1. GEOLOGIA.....	14
5.2. TOPOGRAFIA.....	19
5.3. IDROLOGIA.....	20
5.4. IDROGEOLOGIA.....	20
5.5. STRUTTURE.....	21
5.6. GEOTECNICA.....	23
5.7. ESPROPRI.....	24
5.8. PAESAGGIO.....	25
5.9. AMBIENTE.....	26
5.10. IMMOBILI DI INTERESSE STORICO ARTISTICO E ARCHEOLOGICO.....	27
5.11. INDAGINI E STUDI.....	27
6. DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	28
6.1. DATI GENERALI D'IMPIANTO.....	28
6.2. CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PROGETTO.....	28
6.2.1. AEROGENERATORI.....	28
6.2.2. VIABILITÀ E PIAZZOLE.....	33
6.2.3. CAVIDOTTI MT.....	34
6.2.4. STAZIONE ELETTRICA D'UTENZA.....	37
6.2.4.1. Disposizione elettromeccanica.....	38
6.2.4.2. Caratteristiche tecniche civili.....	40
6.2.4.2.1. Edificio utente.....	41
6.2.4.2.2. Smaltimento delle acque meteoriche.....	41
6.2.4.2.3. Strade e piazzali.....	42
6.2.4.2.4. Fondazioni.....	42
6.2.4.2.5. Impianti tecnologici.....	42
6.2.5. IMPIANTO DI UTENZA DI CONNESSIONE.....	42
6.2.6. IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE.....	42
7. IDONEITÀ RETI ESTERNE SERVIZI.....	43

8. CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE E DEGLI ENTI GESTORI	43
8.1. PROGETTO DELL'INTERVENTO DI RISOLUZIONE DELLA SINGOLA INTERFERENZA	43

1. PREMESSA

La Società EDISON Rinnovabili S.p.A. in data 13 ottobre 2021 ha presentato istanza di Valutazione di Impatto Ambientale al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, ai sensi dell'art.23 del D.Lgs.152/2006, di un Progetto di un impianto per la produzione di energia da fonte eolica e relative opere connesse, formato da n. 8 aerogeneratori per una potenza di picco di 48MW, denominato "San Giorgio La Molara e Molinara", da realizzarsi nei Comuni di San Giorgio La Molara (BN) e Molinara (BN), collegato alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione con uno stallo a 150 kV in antenna su una nuova stazione elettrica di smistamento della RTN da ubicare nelle immediate vicinanze dell'esistente stazione RTN a 150 kV di Foiano, ubicata nel comune di Foiano di Val Fortore.

La Società, al fine di ridurre le interferenze e favorire un miglior inserimento territoriale, propone una rimodulazione impiantistica parziale che si esplicita in:

- riduzione del numero di aerogeneratori di progetto da 8 a 7, con l'eliminazione della WTG05;
- modesto spostamento degli aerogeneratori WTG01, WTG06 e WTG08.

Tale rimodulazione consente di rispettare la misura di mitigazione relativa alle distanze minime tra le macchine (5-7D sulla direzione prevalente del vento, 3-5D sulla direzione perpendicolare a quella prevalente del vento), come indicato nell'Allegato 4, punto 3.2 lett.n del D.M. 10.09.2010, nonché di ritenere l'area idonea, secondo l'art.20, comma 8, lett, c-quater) del D.Lgs 199/2021 e ss.mm.ii.

Pertanto, il presente documento costituisce una revisione della Relazione Generale, consegnata a ottobre 2021, che tiene conto della modesta rimodulazione del layout.

Al fine di una più chiara ed immediata lettura, le modifiche indotte dall'ottimizzazione del layout rispetto quanto già presentato, saranno indicate con una diversa colorazione (blu).

2. SCOPO

Scopo del presente documento è la redazione della Relazione Generale finalizzata all'ottenimento dei permessi necessari alla costruzione e all'esercizio dell'impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica costituito da n° 7 aerogeneratori per una potenza complessiva di picco di 42,0 MW, nei comuni di San Giorgio La Molara (BN) e Molinara (BN), e delle relative opere connesse e delle infrastrutture indispensabili, tra le quali la Stazione Elettrica di Utenza (SSE) costituente impianto d'utenza per la connessione in antenna su una nuova Stazione Elettrica di Smistamento delle RTN da ubicare nelle immediate vicinanze dell'esistente stazione RTN a 150 kV di Foiano, ubicata nel comune di Foiano di Val Fortore. Tale documento, in accordo con l'Allegato A_02 del Decreto Dirigenziale n.569 del 28/12/2020, contiene:

- criteri scelte progettuali, inserimento sul territorio, caratteristiche dei materiali, criteri di progettazione strutture e impianti, sicurezza funzionalità e economia;
- aspetti relativi a geologia, topografia, idrologia, idrogeologia, strutture e geotecnica, interferenze, espropri, paesaggio, ambiente, immobili di interesse storico artistico e archeologico, indagini e studi;
- relazione descrittiva delle opere;
- idoneità reti esterne servizi;
- interferenze con reti aeree e sotterranee ed eventuali soluzioni.

3. SINTESI DELL'INTERVENTO E LOCALIZZAZIONE

L'intervento consiste nella realizzazione di un impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica, costituito da n° 7 aerogeneratori per una potenza complessiva di picco di 42,0 MW, nei comuni di San Giorgio La Molarina (BN) e Molinara (BN), collegato alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione con uno stallo a 150 kV in antenna su una nuova stazione elettrica di smistamento delle RTN da ubicare nelle immediate vicinanze dell'esistente stazione RTN a 150 kV di Foiano, nel seguito definito il "Progetto".

In particolare, con il termine "Progetto" si fa riferimento all'insieme di: Impianto Eolico, costituito da n° 7 aerogeneratori, Cavidotto MT, Impianto di Utente per la Connessione, costituito da Stazione Elettrica d'Utente e Cavidotto AT (esistente, condiviso con altro produttore) ed Impianto di Rete per la Connessione.

Si riporta di seguito stralcio della corografia di inquadramento:

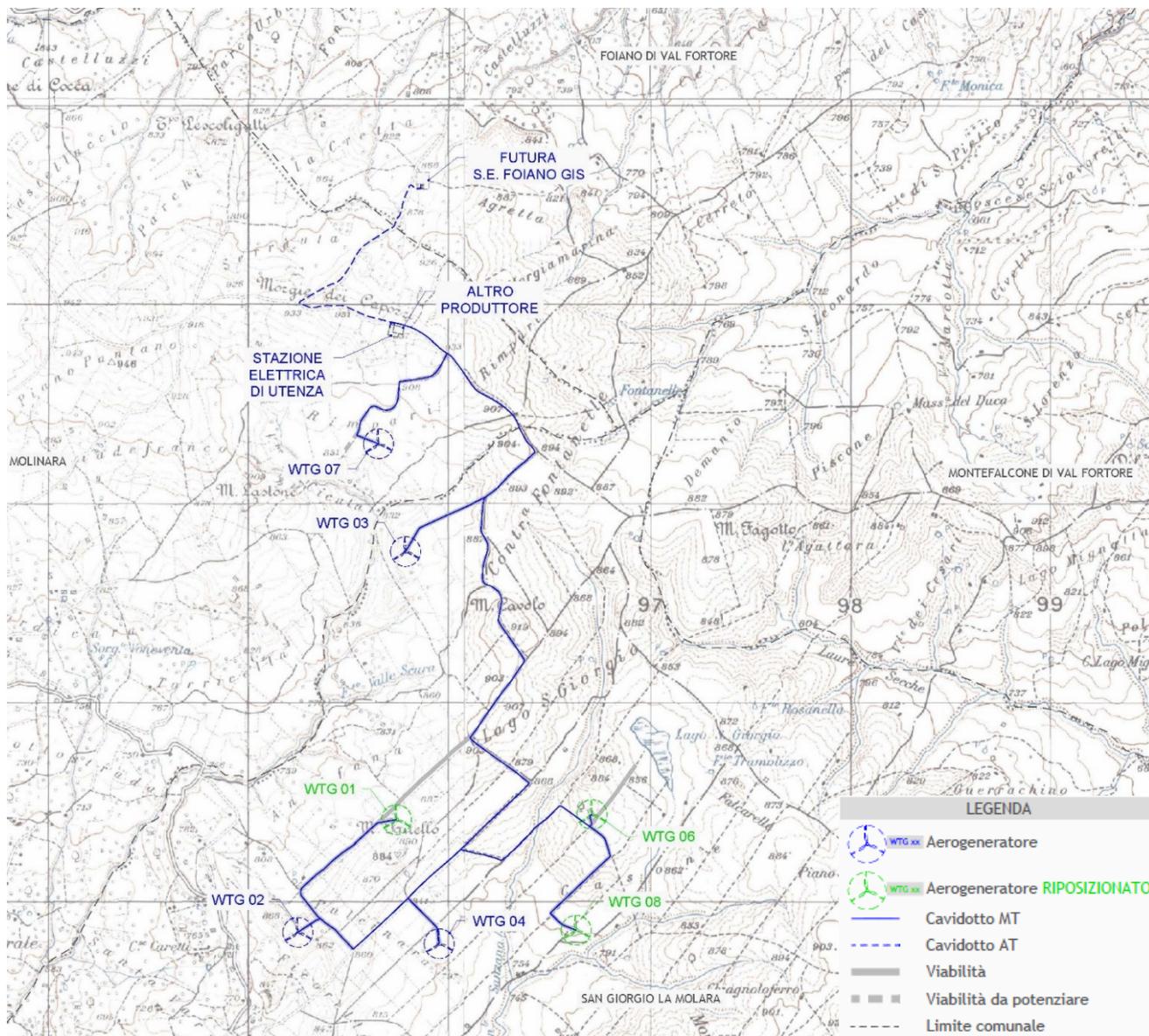


Figura 1 – Corografia d'inquadramento, fuori scala

Circa l'inquadramento catastale, si evince quanto segue:

[Impianto eolico \(aerogeneratori, piazzole e viabilità d'accesso\)](#), [Cavidotto MT](#), [Stazione Elettrica d'Utenza, Cavidotto AT \(esistente, condiviso con altro produttore\)](#) ed [Impianto di Rete per la Connessione](#) ricadono all'interno dei comuni di San Giorgio la Molara e Molinara, entrambi in provincia di Benevento, sulle seguenti particelle catastali:

COMUNE DI SAN GIORGIO LA MOLARA (BN)

FOGLIO 1 particelle 219, 228, 67, [37](#), [36](#), 65, 315, 58, 57, 56, 55, 161, 53, 50, 54, 52;

FOGLIO 2 particelle 152, 90, 83, 79, 318, 78, 69, 68, [132](#), [131](#), [127](#), [125](#), [123](#), [122](#), [120](#), [210](#), [242](#), [345](#);

FOGLIO 3 particelle 142, 140, 101, 100, 96, 97, 98, 180, 139, 138, 136, 134, 99, 132, 92, 130, 91, 128, 126, 274, 90, 124, 89, 122, 79, 88, 209, 87;

FOGLIO 4 particella 763;

FOGLIO 5 particelle 137, 200, 196, 194, 192, 179, [94](#), [67](#), [39](#), [175](#), [25](#), 178, 177, 176, 190, 189, 188, 187, 441, 173, 186, 183, 323, 361, 362, 363, 364, 325, 324, 326, 327, 365, 366, 368, 367, 273, [272](#), 275, [274](#), [276](#), 328, 329, 226, 227, [228](#), [506](#), 307, 306, 305, 350, 304, 303, 439, 302, 301, 349, 300, 348, 299, 298, 347, 297, 296, 244, 242, 243, 443, 58, 57, 56, 55, 54, 24, 23, [85](#), [86](#), [87](#), [61](#), [62](#), [63](#), [53](#), [64](#), [65](#);

FOGLIO 6 particelle 59, 57, 55, 53, 51, 4, 31, [131](#), [129](#), [133](#), [132](#), [262](#), [261](#), [130](#), [106](#), [104](#), [102](#), [100](#), [98](#), [105](#), [103](#), [101](#), [99](#), [96](#), [94](#), [91](#), [49](#), [48](#), [46](#), [90](#), [88](#), [44](#), [42](#), [85](#), [40](#), [39](#), [83](#), [34](#), [73](#), [32](#)

COMUNE DI MOLINARA (BN)

FOGLIO 7 particelle 131, [83](#), [84](#), 194, [49](#), [47](#), 192, 190, 199, 200;

FOGLIO 11 particelle 195, 189, 191, 192, 188, 187, [106](#), [111](#), [110](#), [108](#), [203](#).

Si riportano di seguito le coordinate in formato UTM (WGS84), con i fogli e le particelle in cui ricade la fondazione degli aerogeneratori:

AEROGENERATORE	COORDINATE AEROGENERATORE UTM (WGS84) - FUSO 33		Identificativo catastale		
	Long. E [m]	Lat. N [m]	Comune	Foglio	Particella
WTG01	495.670,0	4.572.216,0	San Giorgio La Molara	5	57-63
WTG02	495.178,3	4.571.651,3	San Giorgio La Molara	4	763
				5	176
WTG03	495.715,3	4.573.563,6	San Giorgio La Molara	1	55-56
WTG04	495.883,0	4.571.594,3	San Giorgio La Molara	5	326-327-365-364
WTG06	496.645,0	4.572.242,0	San Giorgio La Molara	3	100
WTG07	495.580,6	4.574.105,3	Molinara	11	188
WTG08	496.566,0	4.571.662,0	San Giorgio La Molara	6	132-262

4. CRITERI DI PROGETTAZIONE

4.1. MOTIVAZIONE SCELTA PROGETTUALE

Il progetto proposto è relativo alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, nella fattispecie eolico.

Gli impianti eolici, alla luce del continuo sviluppo di nuove tecnologie per la produzione di energia da fonti rinnovabili, rappresentano oggi una realtà concreta in termini di disponibilità di energia elettrica soprattutto in aree geografiche come quella interessata dal progetto in trattazione che, grazie alla loro particolare vocazione, sono in grado di garantire una sensibile diminuzione del regime di produzione delle centrali termoelettriche tradizionali, il cui funzionamento prevede l'utilizzo di combustibile di tipo tradizionale (gasolio o combustibili fossili).

Pertanto, il servizio offerto dall'impianto proposto nel progetto in esame consiste nell'aumento della quota di energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile e nella conseguente diminuzione delle emissioni in atmosfera di anidride carbonica dovute ai processi delle centrali termoelettriche tradizionali.

Per valutare quantitativamente la natura del servizio offerto, possono essere considerati i valori specifici delle principali emissioni associate alla generazione elettrica tradizionale (fonte IEA):

CO2 (anidride carbonica)	496 g/kWh
1SO2 (anidride solforosa)	0,93 g/kWh
NO2 (ossidi di azoto)	0,58 g/kWh
Polveri	0,029 g/kWh

Tabella 1 - Valori specifici delle emissioni associate alla generazione elettrica tradizionale - Fonte IEA

Sulla scorta di tali valori ed alla luce della producibilità prevista per l'impianto proposto, è possibile riassumere come di seguito le prestazioni associabili al parco eolico in progetto:

- **Produzione totale annua 117.796.000 kWh/anno;**
- **Riduzione emissioni CO2 58.426,82 t/anno circa;**
- **Riduzione emissioni SO2 109,55 t/anno circa;**
- **Riduzione emissioni NO2 68,32 t/anno circa;**
- **Riduzioni Polveri 3,42 t/anno circa.**

Data la previsione di immettere in rete l'energia generata dall'impianto in progetto, risulta significativo quantificare la copertura offerta della domanda energetica in termini di utenze familiari servibili, considerando per quest'ultime un consumo medio annuo di 1.800 kWh.

Quindi, essendo la producibilità stimata per l'impianto in progetto, pari a **117.796.000 kWh/anno**, è possibile prevedere il soddisfacimento del fabbisogno energetico di circa **65.422 famiglie circa**. Tale grado di copertura della domanda acquista ulteriore valenza alla luce degli sforzi che al nostro Paese sono stati chiesti dal collegio dei commissari della Commissione Europea al pacchetto di proposte legislative per la lotta al cambiamento climatico.

Alla base di alcune scelte caratterizzanti l'iniziativa proposta è possibile riconoscere considerazioni estese all'intero ambito territoriale interessato, tanto a breve quanto a lungo termine.

Innanzitutto, sia breve che a lungo termine, appare innegabilmente importante e positivo il riflesso sull'occupazione che la realizzazione del progetto avrebbe a scala locale. Infatti, nella fase di costruzione, per un'efficiente gestione dei costi, sarebbe

opportuno reclutare in loco buona parte della manodopera e mezzi necessari alla realizzazione delle opere civili previste. Analogamente, anche in fase di esercizio, risulterebbe efficiente organizzare e formare sul territorio professionalità e maestranze idonee al corretto espletamento delle necessarie operazioni di manutenzione.

Per quanto riguarda le infrastrutture di servizio considerate in progetto, quella eventualmente oggetto degli interventi migliorativi più significativi, e quindi fin da ora inserita in un'ottica di pubblico interesse, è rappresentata dall'infrastruttura viaria. Infatti, si prende atto del fatto che gli eventuali miglioramenti della viabilità di accesso al sito (ad esempio il rifacimento dello strato intermedio e di usura di viabilità esistenti bitumate) risultano percepibili come utili forme di adeguamento permanente della viabilità pubblica, a tutto vantaggio della sicurezza della circolazione stradale e dell'accessibilità di luoghi adiacenti al sito di impianto più efficacemente valorizzabili nell'ambito delle attività agricole attualmente in essere.

4.2. OBIETTIVI DEL PROGETTO

Una volta realizzato, l'impianto consentirà di conseguire i seguenti risultati:

- immissione nella rete dell'energia prodotta tramite fonti rinnovabili quali l'energia eolica;
- impatto ambientale relativo all'emissioni atmosferiche locale nullo, in relazione alla totale assenza di emissioni inquinanti, contribuendo così alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti in accordo con quanto ratificato a livello nazionale all'interno del Protocollo di Kyoto;
- sensibilità della committenza sia ai problemi ambientali che all'utilizzo di nuove tecnologie ecocompatibili.
- miglioramento della qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale su cui ricade il progetto.

4.3. INSERIMENTO SUL TERRITORIO

L'ottimizzazione del layout di progetto, circa gli aspetti attinenti all'impatto ambientale, paesaggistico, la trasformazione antropica del suolo, la producibilità e l'affidabilità è stato ottenuto partendo dall'analisi dei seguenti fattori:

- percezione della presenza dell'impianto rispetto al paesaggio circostante;
- orografia dell'area;
- condizioni geologiche dell'area;
- presenza di vincoli ambientali;
- ottimizzazione della configurazione d'impianto (conformazione delle piazzole, morfologia dei percorsi stradali e dei cavidotti);
- presenza di strade, linee elettriche ed altre infrastrutture;
- producibilità;
- micrositing, verifiche turbolenze indotte sugli aerogeneratori.

In generale, si può dunque affermare che la disposizione del Progetto sul terreno dipende oltre che da considerazioni basate su criteri di massimo rendimento dei singoli aerogeneratori, anche da fattori legati alla presenza di vincoli ostativi, alla natura del sito, all'orografia, all'esistenza o meno delle strade, piste, sentieri, alla presenza di fabbricati e, non meno importante, da considerazioni relative all'impatto paesaggistico dell'impianto nel suo insieme.

Con riferimento ai fattori suddetti si richiamano alcuni criteri di base utilizzati nella scelta delle diverse soluzioni individuate, al fine di migliorare l'inserimento del Progetto nel territorio:

- analisi dalla pianificazione territoriale ed urbanistica, avendo avuto cura di evitare di localizzare gli aerogeneratori all'interno e in prossimità delle aree soggette a tutela ambientale e paesaggistica;
- limitazione delle opere di scavo/riporto;
- massimo utilizzo della viabilità esistente; realizzazione della nuova viabilità rispettando l'orografia del terreno e

secondo la tipologia esistente in zona o attraverso modalità di realizzazione che tengono conto delle caratteristiche percettive generali del sito;

- impiego di materiali che favoriscano l'integrazione con il paesaggio dell'area per tutti gli interventi che riguardino manufatti (strade, cabine, muri di contenimento, ecc.);
- attenzione alle condizioni determinate dai cantieri e ripristino della situazione "ante operam" delle aree occupate. Particolare riguardo alla reversibilità e rinaturalizzazione o rimboschimento sia delle aree occupate dalle opere da dismettere che dalle aree occupate temporaneamente da camion e autogrù nella fase di montaggio degli aerogeneratori.

A tal proposito, si richiama l'Allegato 4 "elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio" del D.M.10/09/10 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili". Il pieno rispetto delle misure di mitigazione individuate dal proponente in conformità al suddetto allegato, costituisce un elemento di valutazione favorevole del Progetto. Nel caso in esame, sono state considerate le varie misure di mitigazione riportate nel suddetto allegato, al fine di un miglior inserimento del Progetto nel territorio. Tra queste misure di mitigazione, ve ne sono alcune da tener in considerazione nella configurazione del layout dell'impianto da realizzare.

In particolare, le distanze di cui si è cercato di tener conto, compatibilmente con i vincoli ambientali, le strade esistenti, l'orografia, ..., sono riportate nell'elenco sintetizzato di seguito:

- Distanza minima tra macchine di 5-7 diametri sulla direzione prevalente del vento e di 3-5 diametri sulla direzione perpendicolare a quella prevalente del vento (punto 3.2. lett. n).
- Minima distanza di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate, non inferiore a 200 m (punto 5.3 lett. a).
- Minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore (punto 5.3 lett. b).
- 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 (punto 7.2 lett.a).

Modeste variazioni delle distanze su riportate (punto 3.2 lett. n) tra gli aerogeneratori di progetto e quelli esistenti (mini eolici) sono state introdotte, sia per garantire il rispetto dei requisiti di distanza ed evitare le aree interessate da vincoli ostativi, sia per contenere, nella definizione dei percorsi viari interni all'impianto, gli interventi di modificazione del suolo, quali sterri, riporti, opere di sostegno, ecc., cercando di sfruttare, nel posizionamento delle macchine, ove possibile, la viabilità esistente.

Con riferimento all'aerogeneratore WTG02, si evidenzia che è ubicato ad una distanza inferiore a 200 m da due fabbricati regolarmente censiti catastalmente, così come riscontrabile dall'elaborato grafico 213501_D_D_0171 Planimetria di progetto su catastale con distanza da Abitazioni e Strade – Foglio 1. Tuttavia tali fabbricati (F16 e F17) risultano censiti come AREA FAB DM (ovvero di fabbricato demolito) e pertanto non riconducibili alle unità abitative richiamate al punto 5.3 lett. a del D.M. 10 settembre 2010.

Il layout definitivo dell'impianto eolico è, dunque, quello che risulta più adeguato in virtù dei criteri analizzati.

4.4. CRITERI SCELTE PROGETTUALI

In accordo al D. Lgs 152/2006 e s.m.i., è stata effettuata l'analisi delle principali alternative ragionevoli, al fine di confrontarne i potenziali impatti con quelli determinati dall'intervento proposto; mediante tale analisi è stato possibile valutare le alternative, con riferimento a:

- alternative strategiche, individuazione di misure diverse per realizzare lo stesso obiettivo;
- alternative di localizzazione, in base alla conoscenza dell'ambiente, all'individuazione di potenzialità d'uso dei suoli e ai limiti rappresentati da aree critiche e sensibili;
- alternative di processo o strutturali, esame di differenti tecnologie e processi e di materie prime da utilizzare;
- alternative di compensazione o di mitigazione degli effetti negativi, consistono nella ricerca di contropartite nonché in accorgimenti vari per limitare gli impatti negativi non eliminabili;
- alternativa zero, rinuncia alla realizzazione del progetto;

Avendo già analizzato al punto precedente l'ottimizzazione del layout di progetto, circa gli aspetti attinenti all'impatto ambientale, paesaggistico, la trasformazione antropica del suolo, la producibilità e l'affidabilità, tenendo anche conto dell'Allegato 4 "elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio" del D.M.10/09/10 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", nel paragrafo in esame ci si concentrerà sulla valutazione dell'alternativa zero, ovvero sulla rinuncia alla realizzazione del progetto.

Quest'ultima prevede la non realizzazione dell'Impianto, mantenendo lo status quo dell'ambiente. Tuttavia, ciò comporterebbe il mancato beneficio degli effetti positivi del progetto sulla comunità.

Non realizzando il parco, infatti, si rinunciarebbe alla produzione di energia elettrica pari a 109,47 GWh/anno che contribuirebbero a:

- risparmiare in termini di emissioni in atmosfera di composti inquinanti e di gas serra che sarebbero, di fatto, emessi da un altro impianto di tipo convenzionale;
- incrementare in maniera importante la produzione da Fonti Energetiche Rinnovabili, favorendo il raggiungimento degli obiettivi previsti dal Pacchetto Clima-Energia;

Inoltre, si perderebbero anche gli effetti positivi che si avrebbero dal punto di vista socioeconomico, con la creazione di un indotto occupazionale in aree che vivono in maniera importante il fenomeno della disoccupazione. L'iniziativa in progetto in un contesto così depresso potrebbe essere volano di sviluppo di nuove professionalità e assicurare un ritorno equo ai conduttori dei lotti su cui si andranno ad inserire gli aerogeneratori senza tuttavia precludergli la possibilità di continuare ad utilizzare tali terreni per le attività agricole. Inoltre, durante la fase di costruzione/dismissione, figure altamente specializzate potranno utilizzare le strutture ricettive dell'area e gli operai e gli operatori di cantiere si serviranno dei servizi di ristorazione, generando un indotto economico nell'area locale. Anche la fase d'esercizio dell'impianto, seppur in misura più limitata rispetto alla fase di costruzione/dismissione, comporterà l'impiego di professionalità per le attività di manutenzione preventiva.

Va inoltre ricordato che si effettueranno interventi sia per l'adeguamento della viabilità esistente, sia per la realizzazione dei brevi nuovi tratti stradali per l'accesso alle singole piazzole attualmente non servite da viabilità alcuna. Fermo restando il carattere necessariamente provvisorio degli interventi maggiormente impattanti sullo stato attuale di alcuni luoghi e tratti della viabilità esistente, si prende atto del fatto che la maggioranza degli interventi risultano percepibili come utili forme di adeguamento permanente della viabilità, a tutto vantaggio dell'attività agricola attualmente in essere in vaste aree dell'ambito territoriale interessate dal progetto, dell'attività di prevenzione e gestione degli incendi, nonché della maggiore accessibilità e migliore fruibilità di aree di futura accresciuta attrattività.

Inoltre, la presenza dell'impianto potrà diventare un'attrattiva turistica se potenziata con accorgimenti opportuni, come l'organizzazione di visite guidate per scolaresche o gruppi, ai quali si mostrerà l'importanza delle energie rinnovabili ai fini di uno sviluppo sostenibile.

Si evince che la considerazione dell'alternativa zero, sebbene non produca azioni impattanti sull'ambiente, compromette i principi della direttiva comunitaria a vantaggio della promozione energetica da fonti rinnovabili, oltre che precludere la possibilità di generare nuovo reddito e nuova occupazione.

Pertanto, tali circostanze dimostrano che l'alternativa zero rispetto agli scenari che prevedono la realizzazione dell'intervento non sono auspicabili per il contesto in cui si debbono inserire.

4.5. CRITERI DI PROGETTAZIONE STRUTTURE E IMPIANTI

È prassi consolidata far riferimento alla normativa internazionale IEC 61400-1 "Design requirements". Questa norma fornisce prescrizioni per la progettazione degli aerogeneratori col fine di assicurarne l'integrità tecnica e, quindi, un adeguato livello di protezione di persone, animali e cose contro tutti i pericoli di danneggiamento che possono accadere nel corso del ciclo di vita degli stessi. Si deve sottolineare che tutte le prescrizioni della serie di norme IEC 61400 non sono obbligatorie; è chiaro, d'altro canto, che i modelli di aerogeneratori che vengono prodotti secondo gli standard in essa contenuti possono ben definirsi come quelli più sicuri sul mercato.

Si precisa che la progettazione e le verifiche di una struttura in Italia sono effettuate, ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (G.U. 20 febbraio 2018 n. 8 - Suppl. Ord.) "Norme tecniche per le Costruzioni" (di seguito NTC2018) e della Circolare 21 gennaio 2019 n. 7 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (G.U. 11 febbraio 2019 n.5-Suppl.Ord.) "Istruzioni per l'applicazione dell' Aggiornamento delle Norme Tecniche delle Costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018".

Per quanto non diversamente specificato nella suddetta norma, per quanto riportato al capitolo 12 delle NTC 2018, si intendono coerenti con i principi alla base della stessa, le indicazioni riportate nei seguenti documenti:

- Eurocodici strutturali pubblicati dal CEN, con le precisazioni riportate nelle Appendici Nazionali;
- Norme UNI EN armonizzate i cui riferimenti siano pubblicati su Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea;
- Norme per prove su materiali e prodotti pubblicate da UNI.

Inoltre, a integrazione delle presenti norme e per quanto con esse non in contrasto, possono essere utilizzati i documenti di seguito indicati che costituiscono riferimenti di comprovata validità:

- Istruzioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- Linee Guida del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale e successive modificazioni del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, previo parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici sul documento stesso;
- Istruzioni e documenti tecnici del Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.).

Per quanto non trattato nella presente norma o nei documenti di comprovata validità sopra elencati, possono essere utilizzati anche altri codici internazionali; è responsabilità del progettista garantire espressamente livelli di sicurezza coerenti con quelli delle presenti Norme tecniche.

4.6. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Aerogeneratore

Le pale sono realizzate con materiali leggeri, quali i materiali plastici rinforzati in fibra, con buone proprietà di resistenza all'usura. Le fibre sono in genere di vetro o alluminio per le pale di aerogeneratori medio-piccoli, mentre per le pale più grandi vengono utilizzate le fibre di carbonio nelle parti in cui si manifestano i carichi più critici. Le fibre sono inglobate in una matrice di poliestere, resina epossidica o a base di vinilestere costituenti due gusci uniti insieme e rinforzati da una matrice interna. La superficie esterna della pala è ricoperta con uno strato levigato di gel colorato, al fine di prevenire l'invecchiamento del materiale composito a causa della radiazione ultravioletta.

Il mozzo è solitamente di acciaio o di ferro a grafite sferoidale ed è protetto esternamente da un involucro di forma ovale chiamato

ogiva.

Le torri tubolari sono usualmente costruite in acciaio laminato; hanno forma conica, con il diametro alla base maggiore di quello alla sommità in cui è posta la navicella. Le diverse sezioni sono collegate e vincolate tra loro da flange imbullonate. Le torri, inoltre, al fine di un miglior inserimento nel contesto paesaggistico, sono tinteggiate con vernici di colore bianco opaco antiriflettenti.

Le torri sono, poi, infisse nel terreno mediante **fondazioni** costituite da plinti di calcestruzzo armato su pali collocati ad una certa profondità.

Per le caratteristiche meccaniche del calcestruzzo armato utilizzato per le fondazioni degli aerogeneratori si rimanda al seguente documento:

213501_D_R_0255 Relazione sulle strutture

Viabilità e piazzole

Il montaggio dell'aerogeneratore richiede la predisposizione di aree di dimensioni e caratteristiche opportune, necessarie per accogliere temporaneamente sia i componenti delle macchine (elementi della torre, pale, navicella, mozzo, etc,) che i mezzi necessari al sollevamento dei vari elementi. Tale piazzola di costruzione sarà realizzata in misto granulare. A valle del montaggio dell'aerogeneratore, tutte le aree adoperate per le operazioni verranno ripristinate, tornando così all'uso originario, e la piazzola verrà ridotta per la fase di esercizio dell'impianto ad una superficie di circa 400 mq oltre l'area occupata dalla fondazione.

Circa la viabilità, le strade esistenti verranno adeguate in alcuni tratti per rispettare i raggi di curvatura e l'ingombro trasversale dei mezzi di trasporto dei componenti dell'aerogeneratore. Tali adeguamenti consisteranno quindi essenzialmente in raccordi agli incroci di strade e ampliamenti della sede stradale nei tratti di minore larghezza, per la cui esecuzione sarà richiesta l'asportazione, lateralmente alle strade, dello strato superficiale di terreno vegetale e la sua sostituzione con uno strato di misto granulare stabilizzato. Per le piste di nuova costruzione, dopo l'esecuzione della necessaria compattazione, verrà steso uno strato superficiale di geotessile, quindi verrà realizzata una fondazione in misto granulare dello spessore di 50 cm e infine uno strato superficiale di massicciata dello spessore di 10 cm. Verranno eseguite opere di scavo, compattazione e stabilizzazione nonché riempimento con inerti costipati e rullati così da avere un sottofondo atto a sostenere i carichi dei mezzi eccezionali nelle fasi di accesso e manovra.

Cavidotti

Lo scavo sarà a sezione ristretta, con una larghezza variabile da cm 50 a **100** al fondo dello scavo.

Dove previsto, sul fondo dello scavo, verrà realizzato un letto di sabbia lavata e vagliata, priva di elementi organici, a bassa resistività e del diametro massimo pari 2 mm su cui saranno posizionati i cavi direttamente interrati, a loro volta ricoperti da un ulteriore strato di sabbia dello spessore minimo, misurato rispetto all'estradosso dei cavi di cm 10, sul quale posare il tritubo. Anche il tritubo deve essere rinfiancato, per tutta la larghezza dello scavo, con sabbia fine sino alla quota minima di cm 20 rispetto all'estradosso dello stesso tritubo.

Sopra la lastra di protezione in PVC l'appaltatrice dovrà riempire la sezione di scavo con misto granulometrico stabilizzato della granulometria massima degli inerti di cm 6, provvedendo ad una adeguata costipazione per strati non superiori a cm 20 e bagnando quando necessario.

Nei tratti dove il cavidotto viene posato in terreni coltivati il riempimento della sezione di scavo sopra la lastra di protezione sarà riempito con lo stesso materiale precedentemente scavato, previa caratterizzazione ambientale che ne evidenzia la non contaminazione.

Stazione elettrica d'utenza

Le strade, le aree di manovra e quelle di parcheggio sono state finite in conglomerato bituminoso mentre i piazzali destinati alle apparecchiature elettromeccaniche sono stati finiti in pietrisco e delimitati da cordolo in muratura.

L'edificio quadri comandi e servizi ausiliari sarà del tipo prefabbricato in cemento armato vibrato o messe in opera con pannelli prefabbricati, comprensive di vasca di fondazione prefabbricata in c.a.v., con porta di accesso e griglie di aereazione in vetroresina, impianto elettrico di illuminazione, copertura impermeabilizzata con guaina bituminosa e rete di messa a terra interna ed esterna.

Le fondazioni delle apparecchiature elettriche saranno in calcestruzzo armato gettato in opera. Per i dettagli inerenti le diverse tipologie di fondazioni e le caratteristiche meccaniche del calcestruzzo si rimanda la seguente documento:

213501_D_R_0255 Relazione sulle strutture

4.7. SICUREZZA DELL'IMPIANTO

In merito alla valutazione della sicurezza dell'impianto sono stati presi in considerazione gli effetti di:

- shadow-flickering;
- impatto acustico;
- impatto elettromagnetico;
- rottura accidentale di organi rotanti.

1. Effetti di shadow-flickering:

Lo shadow - flickering indica l'effetto di lampeggiamento che si verifica quando le pale del rotore in movimento "tagliano" la luce solare in maniera intermittente. Tale variazione alternata di intensità luminosa, a lungo andare, può provocare fastidio agli occupanti delle abitazioni le cui finestre risultano esposte al fenomeno stesso. La possibilità e la durata di tali effetti dipendono, dunque, da queste condizioni ambientali: la posizione del sole, l'ora del giorno, il giorno dell'anno, le condizioni atmosferiche ambientali e la posizione della turbina eolica rispetto ad un recettore sensibile.

Il potenziale impatto generato dallo Shadow Flickering è analizzato nel dettaglio nel seguente documento tecnico, a cui si rimanda per approfondimenti:

[213501_D_R_0232 Relazione di shadow flickering](#)

In particolare, alla luce di quanto descritto nel suddetto documento, considerando una stima cautelativa in quanto non si è tenuto conto degli effetti mitigativi dovuti al piano di rotazione delle pale non sempre ortogonale alla direttrice sole-finestra e all'eventuale presenza di ostacoli e/o vegetazione interposti tra il sole e la finestra, il fenomeno dello shadow flickering si potrebbe verificare esclusivamente su 6 abitazioni (si veda tabella 4), incidendo in maniera molto limitata, in quanto il valore atteso è per tutti i recettori inferiore a 87 ore l'anno, e per la maggior parte di essi inferiore a 45 ore l'anno. Va altresì sottolineato che:

- la velocità di rotazione delle turbine previste in progetto (VESTAS V150 – 6,0 MW) è nettamente inferiore a 60 rpm, frequenza massima raccomandata al fine di ridurre al minimo i fastidi e soddisfare le condizioni di benessere;
- le turbine in progetto che causano il fenomeno dell'ombreggiamento sono molto distanti dai recettori. In tali circostanze l'effetto dell'ombra è trascurabile poiché il rapporto tra lo spessore della pala e la distanza dal recettore è molto ridotto.

2. Impatto acustico:

La descrizione dell'impatto acustico generato dall'impianto è approfondita nell'ambito della Relazione previsionale di impatto acustico, a cui si rimanda:

[213501_D_R_0234 Relazioni previsionale di impatto acustico](#)

In particolare, al fine di simulare l'impatto acustico delle pale eoliche sull'ambiente sono stati effettuati rilevamenti fonometrici ante operam per individuare il rumore di fondo presente prima dell'installazione del parco eolico. Successivamente è stata effettuata una previsione dell'alterazione del campo sonoro prodotto dall'impianto in progetto.

Dall'analisi svolta nello specifico documento tecnico si evince quanto segue.

Le zone del territorio in cui è superato il livello di emissione di rumore di 45 dB(A) previsto dalla normativa vigente non includono alcun recettore sensibile.

Il livello di emissione /immissione presso i ricettori sensibili e la verifica del livello differenziale sono rispettati.

Pertanto alla luce delle misurazioni effettuate e relativi calcoli previsionali, si evince che il parco eolico in progetto non produce inquinamento acustico, essendo che le emissioni previste sono conformi ai limiti imposti dalla legislazione vigente e rispettano i limiti del piano di zonizzazione acustica.

3. Impatto elettromagnetico:

L'analisi completa delle emissioni elettromagnetiche associate alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica tramite lo sfruttamento del vento, dovute potenzialmente al cavo M.T. e A.T. e alla Stazione Elettrica di Utenza, viene effettuata nella specifica Relazione sull'Elettromagnetismo (D.P.C.M. 08/07/03 e D.M 29/05/08) a cui si rimanda per i dettagli:

[213501_D_R_0233 Relazione sull'elettromagnetismo \(D.P.C.M. 08/07/03 e D.M 29/05/08\)](#)

In particolare, alla luce di quanto analizzato in questo documento, si evince che nell'area in esame non sussistono condizioni tali da lasciar presupporre la presenza di radiazioni al di fuori della norma. L'analisi degli impatti ha infatti concluso questi essere NON SIGNIFICATIVI sulla popolazione.

Inoltre, poiché gli unici potenziali recettori, durante le tre fasi di costruzione, esercizio e dismissione, sono gli operatori di campo, la loro esposizione ai campi elettromagnetici sarà gestita in accordo con la legislazione sulla sicurezza dei lavoratori applicabile (D.lgs. 81/2008 e smi).

4. Rottura accidentale di organi rotanti:

Lo studio della rottura degli organi rotanti è stato svolto mediante il calcolo della traiettoria di una pala del rotore in caso di rottura dell'attacco bullonato che unisce la pala al mozzo, secondo i principi della balistica, nella specifica Relazione di calcolo della gittata, a cui si rimanda per gli approfondimenti:

213501_D_R_0231 Relazione di calcolo della gittata

In particolare, alla luce di quanto analizzato in questo documento, si evince che in un intorno di ampiezza pari a 248,70 m, che rappresenta il valore di gittata reale stimato, non ricade nessun punto sensibile.

5. INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO

5.1. GEOLOGIA

Il presente paragrafo riporta una descrizione semplificata e riassuntiva di quanto approfondito nell'ambito della Relazione geologica, a cui si rimanda: 213501_D_R_0245 Relazione geologica con ubicazioni indagini.

L'area oggetto di studio cartograficamente ricade nel Foglio 419 in scala 1:50.000 della Carta Geologica d'Italia (Ispra), denominato "San Giorgio La Molara" e nei Fogli n. 173 e n. 174 Scala 1:100.000 della Carta Geologica d'Italia denominati rispettivamente "Benevento e Ariano Irpino".

I terreni affioranti nella zona in esame rientrano nell'Appennino Irpino, costituito da rilievi collinari argilloso-marnoso-arenacei, posti tra la Catena Appenninica (Appennino Campano – Lucano), costituita in prevalenza da rocce carbonatiche mesozoiche e

coperture fliscioidi mioceniche, e la fossa Bradanica, in cui affiorano solo sedimenti argillosi Plio – Pleistocenici.

Tutti i terreni affioranti nell'area sono stati interessati dalle intense fasi tettoniche mio-plioceniche. La fase tettonica dominante, disposta NNW – SSE, porta a contatto i terreni argillosi varicolori delle Unità Lagonegresi, ad ovest, con i termini marnoso argillosi e calcarei del Flysch di Faeto ad est.

Nel Paleocene – Eocene, si aveva la sedimentazione delle Argille Varicolori ed era delimitata ad occidente dalla Piattaforma Carbonatica Campano – Lucana e ad est dalla Piattaforma Apula.

Ad un primo movimento è da imputare la messa in posto dei terreni della "Formazione delle Argille Variegate" appartenenti al Bacino di sedimentazione Sicilide (Ogniben, 1969) nel Bacino Lagonegrese Molisano; l'età deposizionale di tali coltri è attribuibile al Langhiano, ovvero il periodo in cui sono sovrascorse le Unità strutturali che limitavano verso Est il Bacino, riducendone l'ampiezza.

L'evoluzione tettonica si esplica con la formazione di una fossa esterna nella quale avviene la deposizione dei sedimenti fliscioidi con il "flysch di San Bartolomeo" nel Bacino Irpino e il "flysch della Daunia" nel Bacino Apulo; solo successivamente si ha la deposizione delle marne Tortoniane di ambiente neritico e, nel Bacino Apulo, la serie di chiusura costituita dalle evaporiti molassiche.

La seconda fase tettonogenetica si è verificata durante il Serravalliano con la messa in posto, nel Bacino Irpino, di una falda costituita da terreni del complesso Sicilide; una ulteriore fase tettonica si è verificata nel Tortoniano con la sovrapposizione di una potente coltre di terreni del complesso Sicilide sui depositi terrigeni del Bacino Irpino e il conseguente accavallamento delle Unità Iripine sulla serie del Bacino Apulo (Pescatore & Ortolini, 1973).

Quest'ultimo fronte di accavallamento ha direzione appenninica (N. O. - S. E.) e presenta un piano subverticale almeno fino alla profondità di qualche centinaio di metri.

La fase tettonica del Tortoniano ha coinvolto oltre che le argille anche i terreni miocenici: il tutto è messo in evidenza dal sovrascorrimento degli uni sugli altri, dai contatti stratigrafici invertiti e dalla presenza di varie strutture a scaglie embriciate.

Questi fenomeni sono evidenti principalmente in corrispondenza delle Argille Varicolori, ove non sempre è possibile ricostruire strutture tipo pieghe, quasi sempre troncate o nascoste da ricoprimenti tettonici con i fronti frastagliati e con presenze di klippen e/o finestre tettoniche.

Nell'ambito dei depositi alloctoni non mancano blocchi esotici e lembi del flysch di San Bartolomeo; a volte il limite della coltre gravitativa è dislocato da faglie, talora ricoperte da alluvioni o da corpi di frana.

I lineamenti tettonici attualmente osservabili nelle serie affioranti sono stati determinati dalle diverse fasi tettoniche succedutesi dal Tortoniano: gran parte delle deformazioni sono state causate, appunto, da eventi tettonici a carattere compressivo verificatesi nel Tortoniano e poi nel Pliocene medio inferiore. Deformazioni di tipo distensivo invece si sono avute nel Pleistocene medio e superiore (Dazzaro & Rapisardi, 1982).

Nonostante gli eventi compressivi abbiano determinato una intensa tettonizzazione delle "Argille Varicolori", localmente, laddove affiorano le litologie più consistenti (carbonatiche ed arenacee), sono riconoscibili pieghe con andamento appenninico NNW.

Dal punto di vista litologico, l'area di intervento è caratterizzata dalla presenza di: - Flysch argilloso-marnoso-calcarei - Flysch argilloso-marnoso-arenacei.

I Flysch argilloso-marnoso-calcarei appartengono ad Unità strutturalmente e litologicamente complesse. Sono ivi ricomprese Unità stratigrafico-strutturali assimilabili per prevalenti affinità litologiche (Flysch Rosso calcareo e calcareo argilloso – Unità Sicilidi), in cui frequente è la presenza di litotipi calcarei associati ad argille e marne anche scagliose. Caratteristica comune di questi complessi è la accentuata eterogeneità litologica, la scomparsa dei rapporti stratigrafici, la spinta tettonizzazione. Sono largamente diffusi nella porzione centrosettentrionale ed orientale del territorio provinciale. Lo spessore è dell'ordine delle

centinaia di metri. I Flysch argilloso-marnoso-arenacei comprendono anche le Unità a prevalente composizione argilloso-arenacea (Flysch delle Unità Irpine, Unità di Altavilla), e le coltri di argille varicolori che le accompagnano. Si evidenzia la loro complessità, legata alla accentuata eterogeneità litologica, alla spinta tettonizzazione che scompagina gli originari rapporti stratigrafici. Sono largamente diffusi nella porzione centro-settentrionale ed orientale del territorio provinciale e cingono, in maniera significativa, i massicci calcarei del Matese, soprattutto verso sud, e del Taburno- Camposauro, in prevalenza ad est e ad ovest. Lo spessore dei complessi è di molte centinaia di metri.

In particolare, l'area strettamente interessata dalla realizzazione degli aerogeneratori, come si evince dallo stralcio del foglio 419 "San Giorgio la Molarina" della Carta Geologica d'Italia di seguito riportato, è caratterizzata dalla presenza di successioni sedimentarie di età compresa tra il Cretacico Superiore e il Miocene Inferiore, riferibili alle unità tettoniche del Sannio e del Fortore.

In particolare gli aerogeneratori WTG01-02 e 07 ricadono nell'unità tettonica del Sannio e nello specifico sono rappresentati da litologie eterogenee e caotiche costituite da alternanze di argille marnose e siltose, argilliti, calcilutiti grigio verdastre laminate passanti a marne calcaree e argille silicifere nerastre (FYR₂).

Gli aerogeneratori WTG03-04 e **08_R** appartengono al Gruppo delle Argille Variegate (AV), costituite da argille di colore grigio, verde, rosso e violaceo, in strati sottili con intercalazioni di argille marnose scagliettate con marne brune o rossastre, calcari marnosi e calcareniti bioclastiche.

Infine, solamente l'aerogeneratore **WTG06_R** appartiene al membro arenaceo pelitico denominato SBO del flysch di San Bartolomeo, costituito da alternanze ritmiche di strati di arenarie arcose e arcoseo-litiche e micacee, argille e argille marnose da semilitoidi a litoidi. Di seguito si riporta uno stralcio della carta geologica d'Italia in scala 1:50.000 con indicazione dell'area in esame.

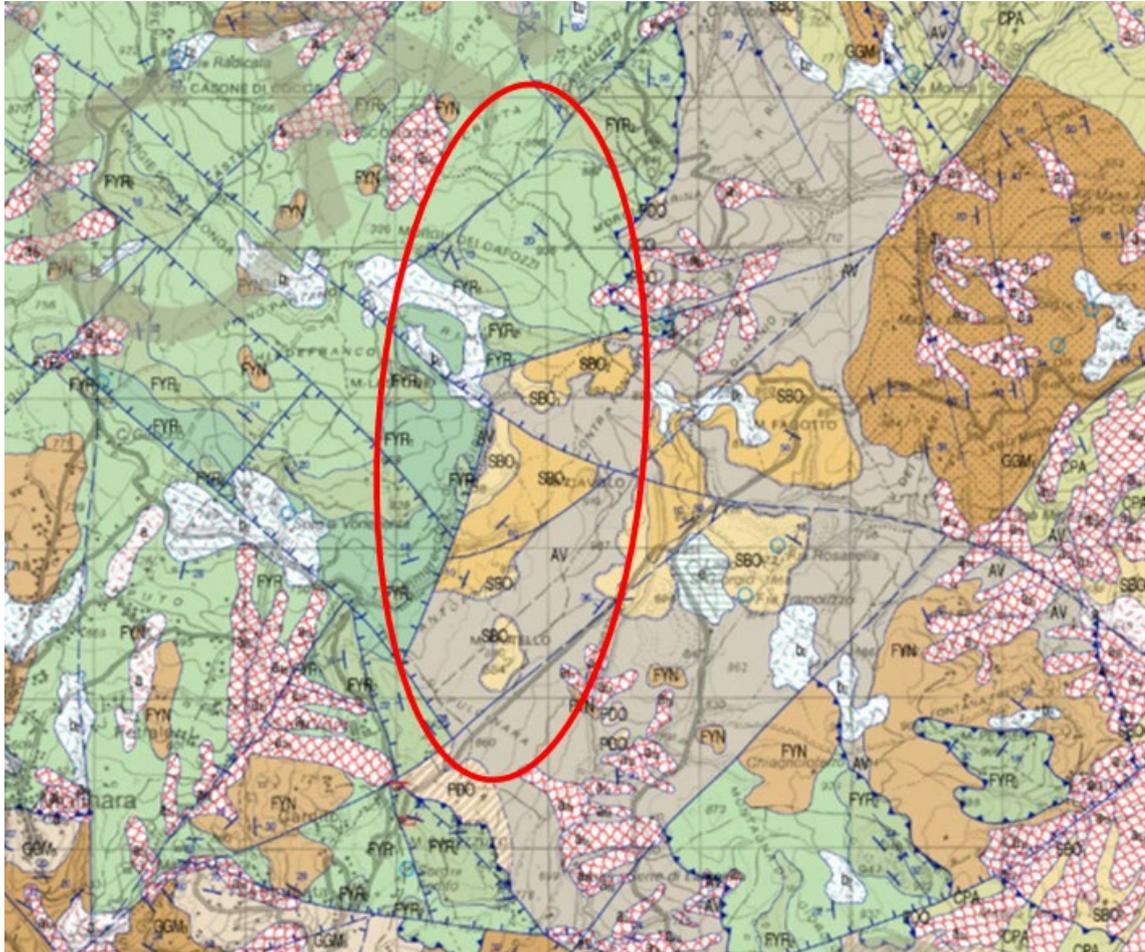


Figura 2 – Stralcio Carta Geologica d'Italia scala 1.50.000 Foglio 419 – San Giorgio La Molara con individuazione area interessata dall'impianto eolico in progetto

Di seguito si riporta la legenda della carta tematica esaminata.

UNITA' TETTONICA DEL SANNIO

- flysch numidico**
 Quarzareniti a cemento siliceo; sottili intercalazioni di argille siltose e mamose, verso l'alto compaiono intercalazioni di strati sottili di arenarie quarzoso-feldspatiche grigiastre. Limite inferiore concordante e graduale su FYR e FYR₂ mentre è sottoposto con limite inconforme solo a depositi quaternari ubiquitari. Depositi bacinali ferrigeni da flussi gravitativi ed emipelagiti. Associazioni a nannoplanton della zona MNN4a alla base ed associazioni a foraminiferi della zona MMi5a. Spessore circa 200 m.
BURDIGALIANO SUPERIORE – LANGHIANO SUPERIORE p.p.
- Flysch Rosso**
 Calcari clastici e marni rosse in strati e banchi. Calcareniti con alveoline, nummuliti e orbitoidi; calcilutiti, calcari cristallini, calcareniti gradate, e sottili livelli di marni argillose ed argilliti. Nella formazione sono stati distinti un membro diasprigno (FYR₁) in posizione basale ed un membro

calcarea (FYR₂). Limite inferiore non esposto; passaggio verso l'alto a FYN. Successioni di bacino e base scarpata, formate da depositi da emipelagiti e flussi gravitativi. Associazioni a nannoplancton del Paleocene superiore (Eocene inferiore ?), della zona NP25b e fino alla zona MNN4a. Spessore circa 400 m.

CRETACICO SUPERIORE – MIOCENE INFERIORE (dati di letteratura)



membro calcareo

Calciruditi ricristallizzate in strati e banchi massivi, costituite da clasti con rudiste e da frammenti di strato di calcari di piattaforma carbonatica, brecciole calcaree a macroforaminiferi, calciruditi policrome, calcareniti gradate con alveolinae, nummuliti e orbitoidi; calcari cristallini. Verso il basso parziale eteropia a FYR₁. Successioni di base scarpata – bacino di natura prevalentemente torbida. Associazioni a nannoplancton del Cretacico superiore (Campaniano superiore - Maastrichtiano) e dell'Eocene, passanti ad associazioni delle zone NP24, MNP25b, MNN1d e fino alla zona MNN4a. Spessore circa 200 m.

CRETACICO SUPERIORE – BURDIGALLANO SUPERIORE

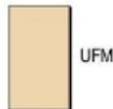
membro diasprigno

Alternanze di argille marnose e siltose e argilliti, calcilutiti grigio-verdastre laminate, marne calcaree, argille silicifere nerastre, diaspri, calcari marnosi diasprigni. Stratificazione sottile, piano-parallela. Base non esposta; verso l'alto parziale eteropia a FYR₂. Successioni di bacino, formate da emipelagiti e flussi gravitativi distali. Spessore circa 50 m.

CRETACICO SUPERIORE (dati di letteratura)

UNITÀ' TETTONICA DI FRIGENTO

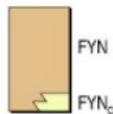
formazione di Fragneto Monforte



Arenarie quarzose e quarzolitiche-feldspatiche in strati e banchi massivi, e quarzosiltite argille ed argille marnoso-siltose. Limite inferiore graduale e concordante su FYN. Depositi bacinali terrigeni da flussi torbida distali ed emipelagiti. Associazioni a nannoplancton della zona MNN5c alla base della formazione e della zona MNN6b nella parte superiore; associazioni a foraminiferi dalla zona MMI5a alla zona MMI8. Spessore circa 150 m.

LANGHIANO SUPERIORE p.p. – SERRAVALLIANO p.p.

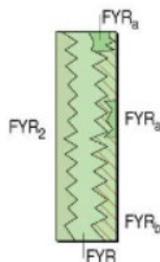
flysch numidico



Quarzareniti in strati e banchi, sottili intercalazioni di argille siltose e marnose; verso l'alto intercalazioni di strati sottili di arenarie quarzo-feldspatiche. Microconglomerati granulari quarzosi in banchi con dishes ed altre strutture da fluidificazione, in corpi sedimentari canalizzati. Limite inferiore concordante e graduale su FYR. Alla base localmente è presente una litofacies calcarea (FYN_c), spessa fino a 50 - 100 m, costituita da alternanze di quarzoareniti, calcareniti con clasti di quarzo, argille siltose e marnose, calcareniti e brecciole calcaree con frammenti di lamelibranchi, peliti. Depositi bacinali terrigeni da flussi gravitativi ed emipelagiti. Associazioni a nannoplancton della zona MNN4a alla base ed associazioni a foraminiferi della zona MMI5a. Spessore circa 250 m.

BURDIGALLANO SUPERIORE – LANGHIANO SUPERIORE p.p.

Flysch Rosso



Calcareniti gradate con alveolinae, nummuliti e orbitoidi; calcilutiti in strati sottili e medi; calcari cristallini; interstrati di marne argillose ed argilliti rossastre e grigiastre. La formazione presenta due litofacies e un membro calcareo (FYR₂). La litofacies calcarea-clastica (FYR_{3a}) è formata da calciruditi ad alveoline e nummuliti, calcareniti laminate e gradate, calcilutiti e calcari marnosi e subordinate marne calcaree, argille marnose e argilliti, con associazioni a nannoplancton dell'Eocene. La litofacies pelitica (FYR_{3b}) è formata da argille marnose e siltose, argilliti, con stratificazione interna piano-parallela o ondulata; calcilutiti laminate, marne e marne calcaree in strati sottili. Limite inferiore non esposto; passaggio verso l'alto a FYN. Successioni di bacino e base scarpata. Associazioni a nannoplancton del Paleocene superiore (Eocene inferiore ?), della zona MNP25b e fino alla zona MNN4a. Spessore di almeno 500 m.

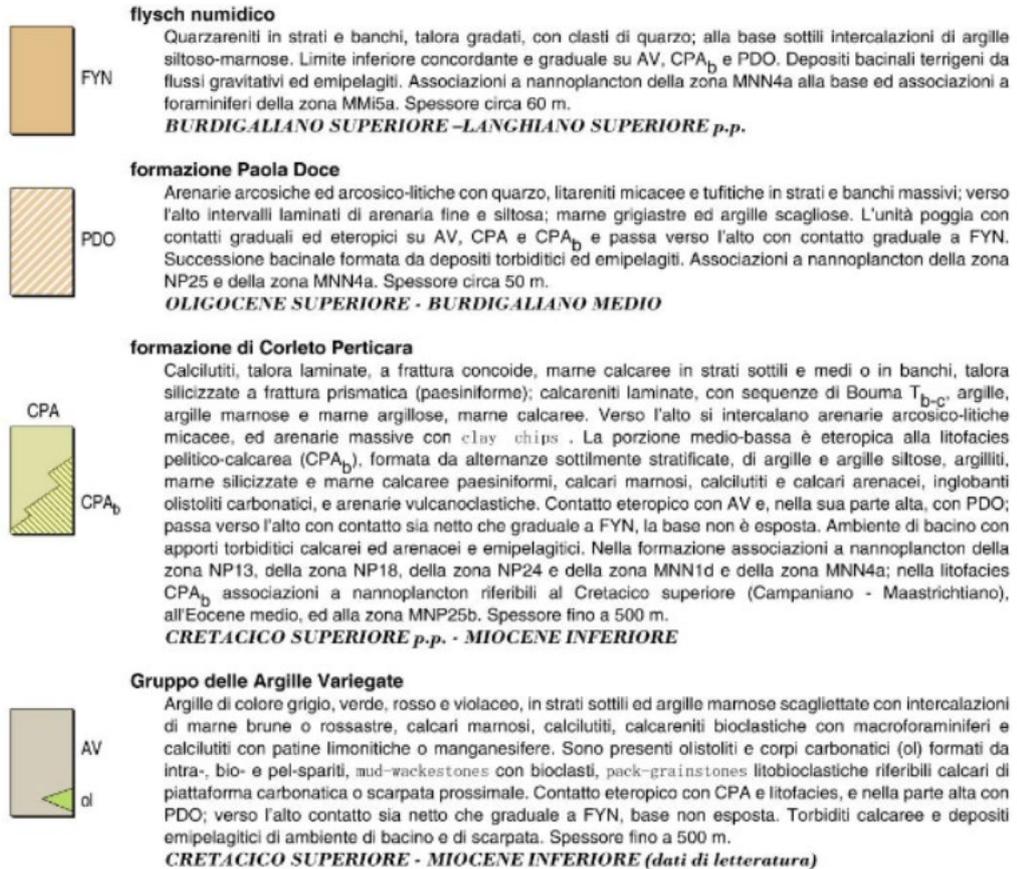
CRETACICO SUPERIORE – MIOCENE INFERIORE (dati di letteratura)

membro calcareo

Calciruditi ricristallizzate, in strati e banchi massivi, brecciole calcaree e calcareniti con alveolinae, nummuliti, lepidocicline e orbitoidi; calcari cristallini, stratificazione irregolare; calcareniti gradate, calcilutiti e sottili livelli di marne e marne argillose. Il membro è eteropico al resto della formazione con le sue litofacies; la base non è esposta. Successioni di base scarpata – bacino di natura prevalentemente torbida. Associazioni a nannoplancton del Cretacico superiore (Campaniano superiore - Maastrichtiano) e dell'Eocene, passanti ad associazioni delle zone NP24, MNP25b, MNN1d e fino alla zona MNN4a. Spessore 200 - 300 m.

CRETACICO SUPERIORE – BURDIGALLANO SUPERIORE

UNITA' TETTONICA DEL FORTORE



5.2. TOPOGRAFIA

L'area oggetto dell'intervento occupa la parte settentrionale del Comune di San Giorgio la Molara e la parte nord-orientale del Comune di Molinara sviluppandosi lungo un tratto di circa 5.00 km (orientato in direzione Nord-Sud Ovest) e attraversando i due comuni citati.

In merito alle quote altimetriche si va dai circa 810 ai circa 860 m s.l.m. per l'area dove sono previsti gli Aerogeneratori mentre per il cavidotto MT si arriva fino alla quota di circa 935 m s.l.m. in corrispondenza della Stazione Elettrica di Utenza.

L'area di intervento è caratterizzata da morfologia prevalentemente collinare, ovvero dalla presenza di dorsali debolmente ondulate, nelle quali l'insieme del rilievo presenta linee morbide e addolcite.

Gli Aerogeneratori WTG 07 e WTG 03 sono ubicati in sinistra orografica del Vallone la Cicuta, mentre gli aerogeneratori WTG 01-02-04 e 05 si distribuiscono lungo un allineamento orientato in direzione sud ovest ubicato tra il Fosso Valle Scura e il Canale Sanzano, mentre gli aerogeneratori WTG 06 e WTG 08 si stagliano in sinistra orografica del Canale Sanzano, a sud del Lago San Giorgio.

Per ulteriori approfondimenti si manda ai seguenti elaborati di progetto:

[213501_D_D_0141 Rilievo piano altimetrico delle aree di intervento - WTG 01](#)

[213501_D_D_0142 Rilievo piano altimetrico delle aree di intervento - WTG 02](#)

[213501_D_D_0143 Rilievo piano altimetrico delle aree di intervento - WTG 03](#)

213501_D_D_0144 Rilievo piano altimetrico delle aree di intervento - WTG 04

[213501_D_D_0146 Rilievo piano altimetrico delle aree di intervento - WTG 06](#)

213501_D_D_0147 Rilievo piano altimetrico delle aree di intervento - WTG 07

[213501_D_D_0148 Rilievo piano altimetrico delle aree di intervento - WTG 08](#)

213501_D_D_0149 Rilievo piano altimetrico delle aree di intervento - Stazione elettrica di utenza

5.3. IDROLOGIA

Il territorio comunale di San Giorgio La Molara (BN), come quello di Molinara (BN), ricadono principalmente nell'ambito di competenza dell'**ex Autorità di Bacino Liri – Garigliano – Volturno** ed in minima parte in quello dell'**ex Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Fortore**. Il territorio comunale di Foiano di Val Fortore (BN) ricade, invece, completamente nell'ambito di competenza dell'**ex Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Fortore**.

Sul territorio si sviluppa un reticolo idrografico costituito da torrenti, canali, valloni, che confluiscono nei corsi d'acqua principali. In particolare, quest'ultimi, per il territorio in esame, sono il Fiume Tammaro, Fiume Miscano ed il Fiume Cervaro.

Tra i corpi idrici superficiali, per i quali il Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale ha assegnato la categoria di rischio di raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale, troviamo, inoltre, anche il Torrente della Ginestra e Torrente Tammarecchia, più prossimi all'impianto in esame e pertanto di seguito analizzati.

Il Tammarecchia è un torrente, della provincia di Benevento, maggior affluente del Tammaro. Nasce dai monti del Sannio da due rami: il primo si origina dal monte Vado Mistongo e l'altro dal vallone Monaco, nel comune di Castelpagano. Scorre per 30 chilometri nei territori dei comuni di Santa Croce del Sannio e di Circello e riceve da sinistra il torrente dei Torti. Si getta nel Tammaro presso Fragneto l'Abate.

Il Torrente della Ginestra, della provincia di Benevento, è un affluente del Fiume Miscano.

Dalla sovrapposizione del Progetto in esame con la cartografia del PSDA-Volturno e del PAI-Fortore - aree a pericolosità idraulica, e della cartografia IGM, si riscontra che:

- [il Progetto non ricade](#) all'interno di aree classificate a pericolosità idraulica;
- [Alcuni tratti del cavidotto MT e un tratto del cavidotto AT](#) attraversano il reticolo idrografico.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda al documento:

[213501_D_R_0247 Relazione idrologica e idraulica](#)

5.4. IDROGEOLOGIA

I caratteri idrogeologici dell'intero territorio provinciale sono stati desunti dalla consultazione della carta della permeabilità provinciale (fonte PTCP) riportata nel paragrafo puntuale relativo alla caratterizzazione idrogeologica locale.

Da essa si evidenzia il grado di permeabilità relativa dei litotipi affioranti nel territorio provinciale che ha consentito di individuare le principali risorse idriche sotterranee e la relativa vulnerabilità all'inquinamento.

In maniera molto schematica si rilevano le seguenti macro-aree, omogenee sotto il profilo della permeabilità:

- Area delle alluvioni, a permeabilità elevata quelle attuali e recenti a quote pari a quelle degli alvei fluviali o poco elevate rispetto a queste, a permeabilità scarsa quelle antiche terrazzate ad oltre 20 metri di altezza rispetto alle quote degli attuali alvei fluviali. Tutte permeabili per porosità costituiscono in qualche caso importanti acquiferi, come quello posto immediatamente ad est di Benevento, in corrispondenza dell'alveo del fiume Calore, classificabile, per la particolare composizione strutturale del bacino sotterraneo, come serbatoio di compenso. L'acquifero costituito dalla bassa valle del fiume Calore ha elevato produttività sia per lo stato sciolto delle alluvioni sia per i notevoli apporti idrici del Camposauro e del Matese.

- Area delle piroclastiti, a permeabilità da bassa a media in relazione alla diversa natura dei sedimenti; bassa o nulla nelle cineriti, diventa media nelle piroclastiti scoriacee e pomicee nonché nei tufi fessurati.
- Area dei flysch miocenici, a nord e ad est di Benevento, nonché lungo i bordi dei massicci calcarei, a permeabilità da nulla a scarsa; la permeabilità è ivi influenzata dalla diffusa presenza della frazione argillosa. I sedimenti clastici sono perciò scarsamente permeabili per porosità, quelli litoidi, dati da masse calcaree a volte anche di cospicua entità, sono molto permeabili per fratturazione. Gli acquiferi comunque sono di scarsa entità. Modeste e irregolarmente distribuite le manifestazioni sorgentizie, poste al contatto tra calcari ed argille, tra arenarie ed argille.
- Area dei sedimenti argilloso-sabbioso-conglomeratici pliocenici, a permeabilità in genere contenuta, sia per la diffusa presenza delle argille, sia per l'elevato grado di addensamento dei litotipi granulari. Acquiferi modestissimi e scarse le manifestazioni sorgentizie, presenti nei litotipi granulari e sostenute dagli orizzonti impermeabili argillosi.
- Area dei sedimenti calcarei, identificabili con le pendici meridionali del Monte Matese e con il gruppo del Taburno-Camposauro, ad elevata permeabilità per fratturazione. In essi sono insediati acquiferi notevoli e manifestazioni sorgentizie importanti al limite del contatto calcari-sedimenti impermeabili.

In relazione al sopra esposto quadro delle permeabilità si individuano i principali acquiferi localizzati sul territorio provinciale:

- Bassa valle del fiume Calore, tra Paupisi e la confluenza con il fiume Volturno (Valle Telesina);
- Piana di Benevento, comprendente la piana di Ponte Valentino e la piana di Pantano;
- Piana del fiume Isclero, comprendente la Valle Caudina;
- Monti di Camposauro;
- Monti del Taburno;
- Monti del Matese;
- Monte Moschiatturo;
- Monti di Durazzano.

L'area di intervento è caratterizzata dalla presenza di:

- depositi argillosi, sabbioso-arenacei, conglomeratici caratterizzati da permeabilità bassa;
- depositi argilloso-marnoso-calcarei caratterizzati da permeabilità da bassa a media.

5.5. STRUTTURE

Le opere strutturali di cui si compone il Progetto sono le seguenti:

- Impianto eolico:
 - ✓ Fondazioni torri
- Stazione elettrica d'utenza:
 - ✓ Fondazioni apparecchiature elettriche;
 - ✓ Edificio quadri;
 - ✓ Muro di recinzione.

Si riportano, di seguito, le caratteristiche dimensionali delle opere strutturali su citate e calcolate nel documento specifico, a cui si rimanda:

213501_D_R_0255 Relazione sulle strutture

Si precisa che la geometria delle opere strutturali **potrà subire modifiche** nel corso dei successivi livelli di progettazione.

Fondazioni torri

Il plinto di fondazione calcolato presenta una forma assimilabile a un tronco di cono con base maggiore avente diametro pari a 16,80 m e base minore avente diametro pari a 6,00 m. L'altezza massima della fondazione, misurata al centro della stessa è di 3,12 m mentre l'altezza minima misurata sull'estremità è di 1,10 m. Al centro della fondazione viene realizzato un accrescimento di 0,33 m al fine di consentire l'alloggio dell'anchor cage per l'installazione della torre eolica. Viste le caratteristiche geologiche e gli enti sollecitanti, la fondazione è del tipo indiretto fondata su n.14 pali di diametro 120cm e lunghezza pari a 27,00 m, disposti ad una distanza dal centro pari a 6,90 m e le due congiungenti degli assi di due generici pali contigui con il centro della fondazione forma un angolo al centro di 25.71°.

La geometria delle opere strutturali **potrà subire modifiche** nel corso dei successivi livelli di progettazione.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda al seguente elaborato di progetto:

- 213501_D_R_0255 Relazione sulle strutture

Fondazioni apparecchiature

Le fondazioni calcolate relative alle apparecchiature della stazione elettrica d'utenza vengono indicate come segue:

- TRASFORMATORE DI POTENZA 150/30 kV – FONDAZIONE N°01;
- SCARICATORI DI SOVRATENSIONI – FONDAZIONE N°02;
- TRASFORMATORE DI TENSIONE – FONDAZIONE N°03;
- SEZIONATORE – N°08A;
- COLONNINO ISOLATORE ROMPIRATTA N°11;
- TRASFORMATORE DI CORRENTE – FONDAZIONE N°12;
- INTERRUTTORE – FONDAZIONE N°13;
- SUPPORTO TRIPOLARE SBARRE – FONDAZIONE N°14;
- EDIFICIO QUADRI.

Si rimanda per ulteriori approfondimenti ai seguenti documenti:

- 213501_D_D_0211 Stazione elettrica di utenza - Planimetria e Sezioni elettromeccaniche;
- 213501_D_D_0213 Stazione elettrica di utenza - disegni architettonici edificio quadri.

In particolare si riportano le caratteristiche dimensionale delle diverse fondazioni calcolate:

Trasformatore di potenza 150/30 kV – Fondazione n°01

Trattasi di una piastra in c.a. a contatto con il terreno sulla quale sono impostate delle pareti per l'appoggio dei componenti del trasformatore. Il perimetro è realizzato da pareti in c.a. in modo da formare una vasca di raccolta olio. Tale fondazione ha un'area di impronta di circa 54 mq con dimensioni 9,00x6,00x0,42m. Le pareti hanno dimensioni 6,00x0,80x1,78m, su cui sono ancorate piastre metalliche per l'appoggio del trasformatore.

Scaricatori di sovratensioni – Fondazione n°02

Trattasi di una piastra di base in c.a. a contatto con il terreno sulla quale viene impostato n.1 batolo per l'ancoraggio delle apparecchiature sovrastanti. La piastra summenzionata ha dimensioni di 1,60x1,60x0,30m, mentre, il batolo ha dimensione 0,70x0,70x0,50m ed è provvisto di quattro tirafondi disposti a maglia quadrata, per l'installazione dell'apparecchiatura.

Trasformatore di tensione – Fondazione n°03

Trattasi di una piastra di base in c.a. a contatto con il terreno sulla quale viene impostato n.1 batolo per l'ancoraggio delle apparecchiature. La piastra summenzionata ha dimensioni di 1,60x1,60x0,30m, mentre, il batolo ha dimensione 0,70x0,70x0,50m

ed è provvisto di quattro tirafondi disposti a maglia quadrata, per l'installazione dell'apparecchiatura.

Sezionatore – Fondazione n°08

Trattasi di una piastra di base in c.a. a contatto con il terreno avente dimensioni di 1,40x4,80x0,50m, provvista di dodici tirafondi disposti a maglia quadrata, per l'installazione dell'apparecchiatura.

Colonnino isolatore rompitratta – Fondazione n°11

Trattasi di una piastra di base in c.a. a contatto con il terreno sulla quale viene impostato n.1 batolo per l'ancoraggio delle apparecchiature sovrastanti. La piastra summenzionata ha dimensioni di 1,60x1,60x0,60m, mentre, il batolo ha dimensione 0,60x0,60x0,45m ed è provvisto di quattro tirafondi disposti a maglia quadrata, per l'installazione dell'apparecchiatura.

Trasformatore di corrente – Fondazione n°12

Trattasi di una piastra di base in c.a. a contatto con il terreno sulla quale viene impostato n.1 batolo per l'ancoraggio delle apparecchiature sovrastanti. La piastra summenzionata ha dimensioni di 1,90x1,90x0,30m, mentre, il batolo ha dimensione 0,70x0,70x0,50m ed è provvisto di quattro tirafondi disposti a maglia quadrata, per l'installazione dell'apparecchiatura.

Interruttore – Fondazione n°13

Trattasi di una piastra di base in c.a. a contatto con il terreno avente dimensioni di 2,00x6,20x0,50m, provvista di tre gruppi da quattro tirafondi disposti a maglia quadrata, per l'installazione dell'apparecchiatura.

Supporto tripolare sbarre – Fondazione n°14

Trattasi di una piastra di base in c.a. a contatto con il terreno sulla quale viene impostato n.1 batolo per l'ancoraggio delle apparecchiature sovrastanti. La piastra summenzionata ha dimensioni di 1,60x1,60x0,60m, mentre, il batolo ha dimensione 0,60x0,60x0,45m ed è provvisto di quattro tirafondi disposti a maglia quadrata, per l'installazione dell'apparecchiatura.

Edificio quadri

La cabina di consegna sarà del tipo prefabbricato in cemento armato vibrato o messe in opera con pannelli prefabbricati, comprensive di vasca di fondazione prefabbricata in c.a.v., con porta di accesso e griglie di aereazione in vetroresina, impianto elettrico di illuminazione, copertura impermeabilizzata con guaina bituminosa e rete di messa a terra interna ed esterna.

Muro di recinzione

Il muro da realizzare è di tipo a mensola in cemento armato con fondazione di larghezza 1,10m e spessore 0,30m e paramento in elevazione di altezza totale pari a 1,25m e spessore 0,30m.

5.6. GEOTECNICA

Il presente paragrafo riporta una descrizione semplificata e riassuntiva di quanto approfondito nell'ambito della Relazione geotecnica, a cui si rimanda: 213501_D_R_0246 Relazione geotecnica e sulle indagini geotecniche.

Di seguito si riporta la tabella con i parametri geotecnici medi rappresentativi.

TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI DEI TERRENI PRESENTI NEL SOTTOSUOLO

<i>Prof. della Falda -2.00 metri dal p.c.</i>

Profondità dal	Unità Litotecnica	Peso di volume naturale	Angolo di attrito di picco	Coesione drenata	Coesione non drenata	Modulo edometrico Kg/cm ²
(m)	(Litologia)	g/cm ³	(°)	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²
0.00 - 6.00	Materiale di colore beige avana a granulometria limoso argillosa con presenza di inclusi litici arenacei. Materiale da poco a moderatamente consistente.	1.80	20	0.20	0.60	30
6.00 - 20.00	Materiale di colore grigiastro a granulometria argilloso limosa con inclusi litoidi calcarei. Materiale consistente.	1.90	21	0.25	1.00	60
20.00 - 30.00	Materiale di colore grigiastro a granulometria argilloso limosa con inclusi litoidi calcarei. Materiale da consistente a molto consistente a tratti scaglioso.	2.00	22	0.30	1.40	100

Tabella parametri geotecnici medi

5.7. ESPROPRI

L'art. 12 del D.Lgs. 387/2003 e s.m.i., nell'opera di razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative, attribuisce per legge la pubblica utilità alle opere di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Ciò consente al promotore dell'opera di avvalersi del diritto di beneficiare della procedura espropriativa per ottenere la disponibilità delle aree, ai sensi e nei limiti previsti dal DM 10 settembre 2010 lettere c) e d) del punto 13.1, secondo cui:

- per gli impianti eolici la procedura espropriativa può essere richiesta sia per l'area su cui realizzare l'impianto, che per quella destinata alle opere connesse (e relative vie di accesso).

Nel caso in esame, per le aree occupate dagli aerogeneratori e dalle piazzole definitive si prevede l'**esproprio**, ovvero l'acquisizione totale o parziale del fondo. Per le piazzole e la viabilità di costruzione, invece, si prevede l'**occupazione temporanea**, non preordinata all'esproprio, che consiste nell'occupazione totale o parziale del fondo in modo temporaneo, durante la fase cantiere. Per la viabilità definitiva e per gli elettrodotti interrati si prevede la **servitù di passaggio e cavidotto**, che consistono rispettivamente nel diritto di accesso alle opere e nel diritto di passaggio delle conduttrici elettriche. Infine, è prevista la **servitù di sorvolo/aerea**, servitù non tipizzata dalla legge, generata dalla presenza dell'aerogeneratore, le cui pale determinano un'invasione aerea del suolo, dei fondi attigui a quello su cui insiste l'opera.

L'estensione, i confini, i dati catastali delle aree interessate ed il piano particellare sono analizzati nel dettaglio nei seguenti documenti:

- [213501_D_T_0280](#) Elenco dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio
- [213501_D_R_0281](#) Relazione di stima
- [213501_D_T_0282](#) Piano particellare di esproprio Analitico
- [213501_D_D_0284](#) Piano particellare di esproprio grafico - Foglio 1
- [213501_D_D_0285](#) Piano particellare di esproprio grafico - Foglio 2
- [213501_D_D_0286](#) Piano particellare di esproprio grafico - Foglio 3

5.8. PAESAGGIO

La trattazione dettagliata dell'inserimento del Progetto nel contesto paesaggistico viene effettuata nella Relazione Paesaggistica, a cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti:

[213501_D_R_0210_00 Relazione paesaggistica ai sensi del D.P.C.M. 12.12.2005.](#)

Volendo sintetizzare gli aspetti più rilevanti, si evince quanto segue.

Il Paesaggio può essere descritto attraverso l'analisi delle sue componenti fondamentali:

- la componente naturale;
- la componente antropico – culturale;
- la componente percettiva.

Con riferimento alla *componente naturale* si è evinto che l'area di progetto è sostanzialmente occupata da aree agricole, ed in particolare "seminativi in aree non irrigue". Il livello di naturalità della superficie di Progetto appare modesto e non sembrano sussistere le condizioni per inquadrare tali aree nelle tipologie di vegetazione semi-naturale. Facendo particolare riferimento all'area vasta si è osservato che sono presenti aree prevalentemente occupate da culture agrarie, a rimarcare che l'uso principale del suolo in quest'area è legato all'agricoltura. Risultano, poi, presenti aree antropizzate per la realizzazione di impianti eolici e relative opere di connessione. Infine, l'area vasta conserva, comunque, dei territori boscati ed ambienti seminaturali, ai margini delle aree, come detto, antropizzate dall'uomo per l'uso agricolo ed energetico. Gli elementi di naturalità presenti sono da attribuirsi alla rete idrografica superficiale, alla presenza del lago semi-artificiale di San Giorgio La Molara creatosi dalla raccolta delle acque provenienti dai terreni limitrofi ed alle aree naturali appartenenti alla Rete Natura 2000, localizzate all'interno dell'area vasta considerata e con cui il Progetto non interferisce direttamente.

In merito alla *componente antropico – culturale*, trattandosi di un contesto prettamente agricolo, si potrebbero presentare testimonianze dell'edilizia rurale storica, quali masserie, edifici di servizio, manufatti produttivi connessi con l'attività agricola. Tuttavia, il territorio in esame si presenta con poche aree edificate e, come evidenziato anche dalla ricerca di beni Storico Architettonici, Aree Archeologiche, Parchi Archeologici e Complessi Monumentali, effettuata mediante l'ausilio del sito vincoliinretegeo.beniculturali.it, non di interesse culturale. Ciò detto, nell'area vasta sono stati comunque individuati dei beni, quali il Regio Tratturo, discretamente distanti dall'impianto, per i quali viene valutato l'impatto correlato alla dimensione estetico-percettiva del Progetto

In particolare, in merito alla *componente percettiva*, sono stati individuati dei punti sensibili, prevalentemente legati alle aree naturali, ai beni vincolati ai sensi del D.Lgs 42/2004 ed alle strade di interesse storico/culturale. Laddove, attraverso i sopralluoghi in sito, si è constatata la non visibilità dell'area d'impianto da alcuni beni culturali immobili, mascherati dalle altre costruzioni del centro, sono stati individuati luoghi di normale fruizione, nei pressi di tali beni, ed in corrispondenza delle strade d'accesso/uscita dei principali centri urbani del luogo, da cui si può godere del paesaggio in esame. Quest'ultimo si presenta aperto, spoglio, la cui suggestione è legata ad una sobria e desolata monotonia, con aspetti cromatici che mutano fortemente nel corso delle stagioni. Le aree sono coltivate prevalentemente a seminativo, caratterizzate da una rete infrastrutturale secondaria connessa a quella principale e dalla presenza di case e nuclei rurali. L'area di inserimento dell'impianto è caratterizzata, dunque, da un paesaggio dai caratteri sostanzialmente uniformi e comuni, che si ripetono in tutta la fascia collinare. Si è inoltre rilevata la presenza di altri impianti eolici e relative opere di connessione, per cui il Progetto si inserisce in un territorio che, seppure ancora connotato da tutti quei caratteri identitari e statuari frutto delle complesse relazioni storiche che lo hanno determinato, sta assumendo l'ulteriore caratteristica di paesaggio "energetico", ovvero dedicato anche alla produzione di energia.

A fronte della generale condizione visiva, la quantificazione (o magnitudo) di impatto paesaggistico, per i punti d'osservazione considerati, viene effettuata con l'ausilio di parametri euristici che tengono conto da un lato del valore del contesto paesaggistico e dall'altro dalla visibilità dell'area in esame.

Il valore medio dell'Impatto è circa pari a 5, risultando dunque **basso - medio**. Il valore medio dell'impatto risulta, pertanto, non significativo, così come l'analisi degli impatti sui singoli punti sensibili, evidenzia un risultato, anche nei casi più esposti, contenuto in un valore di 6 su un punteggio di 16, pari al massimo impatto.

Tale analisi dimostra come l'intervento, laddove percepibile, venga assorbito dallo sfondo senza alterare gli elementi visivi prevalenti e le viste da e verso i centri abitati e i principali punti di interesse.

Il ridotto numero di aerogeneratori, la configurazione del layout e le elevate interdistanze fanno sì che non vengano prodotte interferenze tali da pregiudicare il riconoscimento o la percezione dei principali elementi di interesse ricadenti nell'ambito di visibilità dell'impianto.

In una relazione di prossimità e dalla media distanza, nell'ambito di una visione di insieme e panoramica, le scelte insediative, architettoniche effettuate, fanno sì che l'intervento non abbia capacità di alterazione significativa.

5.9. AMBIENTE

La trattazione dettagliata dell'inserimento del Progetto nel contesto ambientale viene effettuata nello Studio di Impatto ambientale, a cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti:

[213501_D_R_0110_00 Studio d'Impatto Ambientale](#)

Volendo sintetizzare gli aspetti più rilevanti, si precisa che, accanto ad una descrizione qualitativa della tipologia delle opere, delle ragioni per le quali esse sono necessarie, dei vincoli riguardanti l'ubicazione, delle alternative prese in esame, compresa l'alternativa zero, si è cercato di individuare in maniera quali-quantitativa la natura, l'entità e la tipologia dei potenziali impatti da queste generate sull'ambiente circostante inteso nella sua più ampia accezione. Per tutte le componenti ambientali considerate è stata effettuata una stima delle potenziali interferenze, sia positive che negative, nella fase di cantiere, d'esercizio e di dismissione, con la descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e se possibile compensare gli eventuali impatti negativi.

Si è osservato che l'intervento proposto risulta in linea con le linee guida dell'Unione Europea che prevedono:

- sviluppo delle fonti rinnovabili;
- aumento della sicurezza degli approvvigionamenti e diminuzione delle importazioni;
- integrazione dei mercati energetici;
- promozione dello sviluppo sostenibile, con riduzione delle emissioni di CO₂.

Inoltre, dall'analisi degli impatti dell'opera emerge che:

- il Progetto interessa ambiti di naturalità debole rappresentati da superfici agricole (seminativi attivi o aree in abbandono colturale);
- l'effetto delle opere sugli habitat di specie vegetali ed animali è stato considerato sempre basso in quanto la realizzazione del Progetto non andrà a modificare in modo significativo gli equilibri attualmente esistenti;
- la quantificazione (o magnitudo) dell'impatto paesaggistico, per i punti d'osservazione considerati, conduce ad un valore medio dell'Impatto circa pari a 5, risultando **basso-medio**. Tale analisi dimostra come l'intervento, laddove percepibile, venga assorbito dallo sfondo senza alterare gli elementi visivi prevalenti e le viste da e verso i centri abitati e i principali punti di interesse;
- alla luce delle misurazioni effettuate e relativi calcoli previsionali, si evince che il parco eolico in progetto non apporterà variazioni significative al clima acustico ambientale nell'area circostante il lotto di intervento;
- nell'area in esame non sussistono condizioni tali da lasciar presupporre la presenza di radiazioni elettromagnetiche al di fuori della norma. L'analisi degli impatti ha infatti concluso questi essere non significativi sulla popolazione;
- la realizzazione del Progetto, comportando creazione di lavoro, ha un effetto positivo sulla componente socioeconomica, in aree che vivono in maniera importante il fenomeno della disoccupazione. L'iniziativa in progetto in

un contesto così depresso potrebbe essere volano di sviluppo di nuove professionalità e assicurare un ritorno equo ai conduttori dei lotti su cui si andranno ad inserire gli aerogeneratori senza tuttavia precludergli la possibilità di continuare ad utilizzare tali terreni per le attività agricole;

- si effettueranno interventi sia per l'adeguamento della viabilità esistente, sia per la realizzazione dei brevi nuovi tratti stradali per l'accesso alle singole piazzole attualmente non servite da viabilità alcuna. Fermo restando il carattere necessariamente provvisorio degli interventi maggiormente impattanti sullo stato attuale di alcuni luoghi e tratti della viabilità esistente, si prende atto del fatto che la maggioranza degli interventi risultano percepibili come utili forme di adeguamento permanente della viabilità, a tutto vantaggio dell'attività agricola attualmente in essere in vaste aree dell'ambito territoriale interessate dal progetto, dell'attività di prevenzione e gestione degli incendi, nonché della maggiore accessibilità e migliore fruibilità di aree di futura accresciuta attrattività.

Da un'attenta analisi di valutazione degli impatti si evince quanto, comunque già noto, sia sostenibile complessivamente l'intervento proposto e compatibile con l'area di progetto. Gli impianti eolici non costituiscono di per sé effetti impattanti e deleteri per l'ambiente nell'area di impianto, anzi, in linea di massima portano benessere, opportunità e occupazione. La presenza dell'impianto potrà diventare persino un'attrattiva turistica se potenziata con accorgimenti opportuni, come l'organizzazione di visite guidate per scolaresche o gruppi, ai quali si mostrerà l'importanza delle energie rinnovabili ai fini di uno sviluppo sostenibile.

In ogni caso, le mitigazioni effettuate per componente consentiranno di diminuire gli impatti, seppur minimi, nelle varie azioni in fase di cantiere, di esercizio e di dismissione, al fine di garantire la protezione delle componenti ambientali.

Si precisa che, qualora sia ritenuto necessario, in qualsiasi momento di vita dell'impianto, si potranno prevedere ulteriori interventi di mitigazione.

Pertanto sulla base dei risultati riscontrati a seguito delle valutazioni condotte nel corso dello Studio di Impatto Ambientale si può concludere che l'impatto complessivo dell'attività in oggetto è compatibile con la capacità di carico dell'ambiente e gli impatti positivi attesi dalle misure migliorative, risultano superiori a quelli negativi, rendendo sostenibile l'opera.

5.10. IMMOBILI DI INTERESSE STORICO ARTISTICO E ARCHEOLOGICO

Dall'analisi degli strumenti urbanistici effettuata nel quadro di riferimento programmatico dello Studio di Impatto Ambientale, si è evinto che l'area di progetto, prettamente agricola, non è caratterizzata dalla presenza di immobili di interesse storico artistico e archeologico. Pertanto il Progetto non interferisce direttamente con tali beni.

È stata, tuttavia, effettuata una ricognizione di tali beni, nell'area vasta (raggio di 20 km dall'impianto), al fine di valutare la percezione visiva del Progetto da suddetti punti, e, dunque, per valutare l'impatto indiretto causato dalla realizzazione del Progetto. In particolare, da molti beni di interesse storico artistico e archeologico presenti nell'area vasta, l'impianto non risulta visibile sia per la conformazione morfologica dell'area sia per la presenza di altre costruzioni nei centri abitati che mascherano l'impianto. Pertanto, i punti da cui si è valutato effettivamente l'impatto sono pochi e principalmente ubicati in corrispondenza di luoghi di normale fruizione, nei pressi dei beni immobili individuati, ed in corrispondenza delle strade d'accesso/uscita dei principali centri urbani del luogo, da cui si può godere del paesaggio in esame. Dalla valutazione di compatibilità, effettuata nella Relazione Paesaggistica, si evince che il valore medio dell'impatto sui beni immobili o sui luoghi di normale fruizione, risulta basso.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda al seguente documento tecnico:

[213501_D_R_0220 Relazione paesaggistica ai sensi del D.P.C.M. 12.12.2005](#)

5.11. INDAGINI E STUDI

Per le indagini e gli studi specialistici condotti nell'ambito nel presente Progetto si rimanda ai seguenti documenti:

[213501_D_R_0110 Studio di Impatto Ambientale](#)

213501_D_R_0220 Relazione paesaggistica ai sensi del D.P.C.M. 12.12.2005
213501_D_R_0250 Relazione preliminare sulla gestione delle terre e rocce da scavo
213501_D_R_0231 Relazione di calcolo della gittata
213501_D_R_0232 Relazione di shadow flickering
213501_D_R_0234 Relazione previsionale di impatto acustico
213501_D_R_0233 Relazione sull'elettromagnetismo (D.P.C.M. 08/07/03 e D.M. 29/05/08)
213501_D_R_0245 Relazione geologica con ubicazioni indagini
213501_D_R_0246 Relazione geotecnica e sulle indagini geotecniche
213501_D_R_0247 Relazione idrologica e Idraulica
213501_D_R_0248 Studio di compatibilità idrogeologica
213501_D_R_0255 Relazione sulle strutture
213501_D_R_0260 Relazione Tecnico impiantistica
213501_D_R_0261 Relazione faunistica e floristica

6. DESCRIZIONE DELLE OPERE

6.1. DATI GENERALI D'IMPIANTO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica, composto da n° 7 aerogeneratori da 6,0 MW, per una potenza complessiva di 42,00 MW, del relativo Cavidotto MT di collegamento alla Stazione Elettrica di Utenza, connessa in A.T. 150 kV in antenna su una nuova Stazione Elettrica di Smistamento delle RTN da ubicare nelle immediate vicinanze dell'esistente stazione RTN a 150 kV di Foiano, ubicata nel comune di Foiano di Val Fortore.

Nello specifico, il progetto prevede:

- n° 7 aerogeneratori VESTAS V150 – 6,0 MW, tipo tripala diametro 150 m altezza misurata al mozzo 105 m, altezza massima 180 m;
- viabilità di accesso, con carreggiata di larghezza pari a 4,50 m;
- n° 7 piazzole di costruzione, necessarie per accogliere temporaneamente sia i componenti delle macchine che i mezzi necessari al sollevamento dei vari elementi, di dimensioni di circa 40x50m. Tali piazzole, a valle del montaggio dell'aerogeneratore, vengono ridotte ad una superficie di circa 20x20m, in aderenza alla fondazione, necessarie per le operazioni di manutenzione dell'impianto;
- una rete di elettrodotto interrato a 30 kV di collegamento interno fra gli aerogeneratori;
- una rete di elettrodotto interrato costituito da dorsali a 30 kV di collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione di trasformazione 30/150 kV;
- una Stazione Elettrica di Utenza di Trasformazione 30/150 kV completa di relative apparecchiature ausiliarie (quadri, sistemi di controllo e protezione, trasformatore ausiliario);
- Impianto di utenza per la connessione (condiviso con altro produttore e già esistente);
- Impianto di rete per la connessione (condiviso con altro produttore) sarà ubicato all'interno della nuova stazione elettrica di smistamento delle RTN.

6.2. CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PROGETTO

6.2.1. AEROGENERATORI

Un aerogeneratore o una turbina eolica trasforma l'energia cinetica posseduta dal vento in energia elettrica senza l'utilizzo di alcun combustibile e passando attraverso lo stadio di conversione in energia meccanica di rotazione effettuato dalle pale. Come illustrato meglio di seguito, al fine di sfruttare l'energia cinetica contenuta nel vento, convertendola in energia elettrica una turbina eolica utilizza diversi componenti sia meccanici che elettrici. In particolare, il rotore (pale e mozzo) estrae l'energia dal vento convertendola in energia meccanica di rotazione e costituisce il "motore primo" dell'aerogeneratore, mentre la conversione dell'energia meccanica in elettrica è effettuata grazie alla presenza di un generatore elettrico.

Un aerogeneratore richiede una velocità minima del vento (cut-in) di 2-4 m/s ed eroga la potenza di progetto ad una velocità del vento di 10-14 m/s. A velocità elevate, generalmente di 20-25 m/s (cut-off) la turbina viene arrestata dal sistema frenante per ragioni di sicurezza. Il blocco può avvenire con veri e propri freni meccanici che arrestano il rotore o, per le pale ad inclinazione variabile "nascondendo" le stesse al vento mettendole nella cosiddetta posizione a "bandiera".

Le turbine eoliche possono essere suddivise in base alla tecnologia costruttiva in due macro-famiglie:

- turbine ad asse verticale - VAWT (Vertical Axis Wind Turbine),
- turbine ad asse orizzontale - HAWT (Horizontal Axis Wind Turbine).

Le turbine VAWT costituiscono l'1% delle turbine attualmente in uso, mentre il restante 99% è costituito dalle HAWT. Delle turbine ad asse orizzontale, circa il 99% di quelle installate è a tre pale mentre l'1% a due pale.

L'aerogeneratore eolico ad asse orizzontale è costituito da una **torre** tubolare in acciaio che porta alla sua sommità la **navicella**, all'interno della quale sono alloggiati l'albero di trasmissione lento, il moltiplicatore di giri, l'albero veloce, il generatore elettrico ed i dispositivi ausiliari. All'estremità dell'albero lento, corrispondente all'estremo anteriore della navicella, è fissato il **rotore** costituito da un mozzo sul quale sono montate le pale. La navicella può ruotare rispetto al sostegno in modo tale da tenere l'asse della macchina sempre parallela alla direzione del vento (movimento di imbardata); inoltre è dotata di un sistema di controllo del passo che, in corrispondenza di alta velocità del vento, mantiene la produzione di energia al suo valore nominale indipendentemente dalla temperatura e dalla densità dell'aria; in corrispondenza invece di bassa velocità del vento, il sistema a passo variabile e quello di controllo ottimizzano la produzione di energia scegliendo la combinazione ottimale tra velocità del rotore e angolo di orientamento delle pale in modo da avere massimo rendimento.

Nel caso in esame, il **Progetto** prevede l'installazione di **n. 08 turbine**, VESTAS V150 - 6,0 MW, tipo tripala diametro 150 m altezza misurata al mozzo 105 m, altezza massima 180 m, per una potenza complessiva dell'impianto pari a **48,00 MW**.

Torre di sostegno

La torre è caratterizzata da quattro moduli tronco conici in acciaio ad innesto. I tronconi saranno realizzati in officina quindi trasportati e montati in cantiere. Alla base della torre ci sarà una porta che permetterà l'accesso ad una scala montata all'interno, dotata ovviamente di opportuni sistemi di protezione (parapetti). La torre sarà protetta contro la corrosione da un sistema di verniciatura multistrato. Allo scopo di ridurre al minimo la necessità di raggiungere la navicella tramite le scale, il sistema di controllo del convertitore e di comando dell'aerogeneratore saranno sistemati in quadri montati su una piattaforma separata alla base della torre. L'energia elettrica prodotta verrà trasmessa alla base della torre tramite cavi installati su una passerella verticale ed opportunamente schermati. Per la trasmissione dei segnali di controllo alla navicella saranno installati cavi a fibre ottiche. Torri, navicelle e pali saranno realizzati con colori che si inseriscono armonicamente nell'ambiente circostante, fatte salve altre tonalità derivanti da disposizioni di sicurezza.

Pale

Le pale sono in fibra di vetro rinforzata con resina epossidica e fibra di carbonio. Esse sono realizzate con due gusci ancorati ad

una trave portante e sono collegate al mozzo per mezzo di cuscinetti che consentono la rotazione della pala attorno al proprio asse (pitch system). I cuscinetti sono sferici a 4 punte e vengono collegati al mozzo tramite bulloni.

Navicella

La navicella ospita al proprio interno la catena cinematica che trasmette il moto dalle pale al generatore elettrico. Una copertura in fibra di vetro protegge i componenti della macchina dagli agenti atmosferici e riduce il rumore prodotto a livelli accettabili. Sul retro della navicella è posta una porta attraverso la quale, mediante l'utilizzo di un palanco, possono essere rimossi attrezzature e componenti della navicella. L'accesso al tetto avviene attraverso un lucernario. La navicella, inoltre, è provvista di illuminazione.

Il sistema frenante

Il sistema frenante, attraverso la "messa in bandiera" delle pale e l'azionamento del freno di stazionamento dotato di sistema idraulico, permette di arrestare all'occorrenza la rotazione dell'aerogeneratore. E' presente anche un sistema di frenata d'emergenza a ganasce che, tramite attuatori idraulici veloci, ferma le pale in brevissimo tempo. Tale frenata, essendo causa di importante fatica meccanica per tutta la struttura della torre, avviene solo in caso di avaria grave, di black-out della rete o di intervento del personale attraverso l'azionamento degli appositi pulsanti di emergenza.

Rotore

Il rotore avrà una velocità di rotazione variabile. Combinato con un sistema di regolazione del passo delle pale, fornisce la migliore resa possibile adattandosi nel contempo alle specifiche della rete elettrica (accoppiamento con generatore) e minimizzando le emissioni acustiche. Le pale, a profilo alare, sono ottimizzate per operare a velocità variabile e saranno protette dalle scariche atmosferiche da un sistema parafulmine integrato. L'interfaccia tra il rotore ed il sistema di trasmissione del moto è il mozzo. I cuscinetti delle pale sono imbullonati direttamente sul mozzo, che sostiene anche le flange per gli attuatori di passo e le corrispondenti unità di controllo. Il gruppo mozzo è schermato secondo il principio della gabbia di Faraday, in modo da fornire la protezione ottimale ai componenti elettronici installati al suo interno. Il mozzo sarà realizzato in ghisa fusa a forma combinata di stella e sfera, in modo tale da ottenere un flusso di carico ottimale con un peso dei componenti ridotto e con dimensioni esterne contenute.

Durante il funzionamento sistemi di controllo della velocità e del passo interagiscono per ottenere il rapporto ottimale tra massima resa e minimo carico. Con bassa velocità del vento e a carico parziale il generatore eolico opera a passo delle pale costante e velocità del rotore variabile, sfruttando costantemente la miglior aerodinamica possibile al fine di ottenere un'efficienza ottimale. La bassa velocità del rotore alle basse velocità è piacevole e mantiene bassi i livelli di emissione acustica. A potenza nominale e ad alte velocità del vento il sistema di controllo del rotore agisce sull'attuatore del passo delle pale per mantenere una generazione di potenza costante; le raffiche di vento fanno accelerare il rotore che viene gradualmente rallentato dal controllo del passo. Questo sistema di controllo permette una riduzione significativa del carico sul generatore eolico fornendo contemporaneamente alla rete energia ad alto livello di compatibilità. Le pale sono collegate al mozzo mediante cuscinetti a doppia corona di rulli a quattro contatti ed il passo è regolato autonomamente per ogni pala. Gli attuatori del passo, che ruotano con le pale, sono motori a corrente continua ed agiscono sulla dentatura interna dei cuscinetti a quattro contatti tramite un ingranaggio epicicloidale a bassa velocità. Per sincronizzare le regolazioni delle singole pale viene utilizzato un controller sincrono molto rapido e preciso. Per mantenere operativi gli attuatori del passo in caso di guasti alla rete o all'aerogeneratore ogni pala del rotore ha un proprio set di batterie che ruotano con la pala. Gli attuatori del passo, la carica batteria ed il sistema di controllo sono posizionati nel mozzo del rotore in modo da essere completamente schermati e quindi protetti in modo ottimale contro gli agenti atmosferici o i fulmini. Oltre a controllare la potenza in uscita il controllo del passo serve da sistema di sicurezza primario.

Durante la normale azione di frenaggio i bordi d'attacco delle pale vengono ruotati in direzione del vento. Il meccanismo di controllo del passo agisce in modo indipendente su ogni pala. Pertanto, nel caso in cui l'attuatore del passo dovesse venire a mancare su due pale, la terza può ancora riportare il rotore sotto controllo ad una velocità di rotazione sicura nel giro di pochi secondi. In tal modo si ha un sistema di sicurezza a tripla ridondanza. Quando l'aerogeneratore è in posizione di parcheggio, le pale del rotore vengono messe a bandiera. Ciò riduce nettamente il carico sull'aerogeneratore, e quindi sulla torre. Tale posizione, viene pertanto attuata in condizioni climatiche di bufera.

Sistema di controllo

Tutto il funzionamento dell'aerogeneratore è controllato da un sistema a microprocessori che attua un'architettura multiprocessore in tempo reale. Tale sistema è collegato a un gran numero di sensori mediante cavi a fibre ottiche. In tal modo si garantisce la più alta rapidità di trasferimento del segnale e la maggior sicurezza contro le correnti vaganti o i colpi di fulmine. Il computer installato nell'impianto definisce i valori di velocità del rotore e del passo delle pale e funge quindi anche da sistema di supervisione dell'unità di controllo distribuite dell'impianto elettrico e del meccanismo di controllo del passo alloggiato nel mozzo.

La tensione di rete, la fase, la frequenza, la velocità del rotore e del generatore, varie temperature, livelli di vibrazione, la pressione dell'olio, l'usura delle pastiglie dei freni, l'avvolgimento dei cavi, nonché le condizioni meteorologiche vengono monitorate continuamente. Le funzioni più critiche e sensibili ai guasti vengono monitorate con ridondanza. In caso di emergenza si può far scattare un rapido arresto mediante un circuito cablato in emergenza, persino in assenza del computer e dell'alimentazione esterna. Tutti i dati possono essere monitorati a distanza in modo da consentirne il telecontrollo e la tele gestione di ogni singolo aerogeneratore.

Impianto elettrico del generatore eolico

L'impianto elettrico è un componente fondamentale per un rendimento ottimale ed una fornitura alla rete di energia di prima qualità. Il generatore asincrono a doppio avvolgimento consente il funzionamento a velocità variabile con limitazione della potenza da inviare al circuito del convertitore, ed in tal modo garantisce le condizioni di maggior efficienza dell'aerogeneratore. Con vento debole la bassa velocità di inserimento va a tutto vantaggio dell'efficienza, riduce le emissioni acustiche, migliora le caratteristiche di fornitura alla rete. Il generatore a velocità variabile livella le fluttuazioni di potenza in condizioni di carico parziale ed offre un livellamento quasi totale in condizioni di potenza nominale. Ciò porta a condizioni di funzionamento più regolari dell'aerogeneratore e riduce nettamente i carichi dinamici strutturali. Le raffiche di vento sono "immagazzinate" dall'accelerazione del rotore e sono convogliate gradatamente alla rete. La tensione e la frequenza fornite alla rete restano assolutamente costanti. Inoltre, il sistema di controllo del convertitore può venire adattato ad una grande varietà di condizioni di rete e può persino servire reti deboli. Il convertitore è controllato attraverso circuiti di elettronica di potenza da un microprocessore a modulazione di ampiezza d'impulso. La fornitura di corrente è quasi completamente priva di flicker, la gestione regolabile della potenza reattiva, la bassa distorsione, ed il minimo contenuto di armoniche definiscono una fornitura di energia eolica di alta qualità.

La bassa potenza di cortocircuito permette una migliore utilizzazione della capacità di rete disponibile e può evitare costosi interventi di potenziamento della rete. Grazie alla particolare tecnologia delle turbine previste, non sarà necessaria la realizzazione di una cabina di trasformazione BT/MT alla base di ogni palo in quanto questa è già alloggiata all'interno della torre d'acciaio; il trasformatore BT/MT con la relativa quadristica di media tensione fa parte dell'aerogeneratore ed è interamente installato all'interno dell'aerogeneratore stesso, a base torre.

Per la Rete di media tensione è stato individuato un trasformatore; il gruppo sarà collegato alla rete di media tensione attraverso pozzetti di linea per mezzo di cavi posati direttamente in cavidotti interrati convenientemente segnalati.

Fondazioni

Trattasi di un plinto in cls armato di grandi dimensioni, di forma in pianta circolare di diametro massimo pari a 16,80 mt, con un nocciolo centrale cilindrico con diametro massimo pari a 6,00 mt,, con altezza complessiva pari a 3,00 mt.

Tale fondazione è di tipo indiretto su 14 pali di diametro 1200 mm, posizionati su una corona di raggio 7,80 mt e lunghezza variabile da 20 a 30,00 mt.

La sezione è rastremata a partire dal perimetro esterno, spessore 110 cm, fino al contatto con il nocciolo centrale citato dove lo spessore della sezione è di 300 cm. Le dimensioni **potranno subire modifiche** nel corso dei successivi livelli di progettazione.

Per le opere oggetto della presente relazione si prevede l'utilizzo dei seguenti materiali:

Calcestruzzo per opere di fondazione

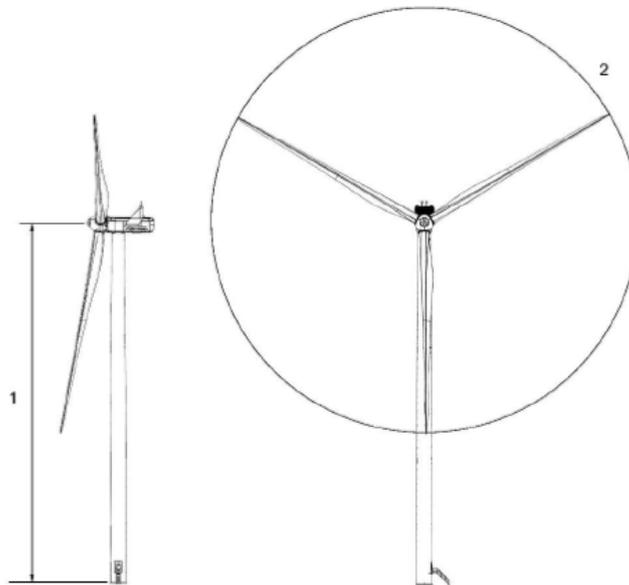
Classe di esposizione	XC4
Classe di resistenza	C32/40
Resist, caratteristica a compressione cilindrica	$f_{ck} = 32 \text{ N/mm}^2$
Resist, caratteristica a compressione cubica	$R_{ck} = 40 \text{ N/mm}^2$
Modulo elastico	$E_c = 33350 \text{ N/mm}^2$
Resist, di calcolo a compressione	$f_{cd} = 18,13 \text{ N/mm}^2$
Resist, caratteristica a trazione	$f_{ctk} = 2,11 \text{ N/mm}^2$
Resist, di calcolo a trazione	$f_{ctd} = 1,41 \text{ N/mm}^2$
Resist, caratteristica a trazione per flessione	$f_{ctk} = 2,53 \text{ N/mm}^2$
Resist, di calcolo a trazione per flessione	$f_{ctd} = 1,68 \text{ N/mm}^2$
Rapporto acqua/cemento max	0,50
Contenuto cemento min	340 kg/m ³
Diametro inerte max	25 mm
Classe di consistenza	S4

Acciaio per armature c.a.

Acciaio per armatura tipo	B450C
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$
Modulo elastico	$E_s = 210000 \text{ N/mm}^2$

Caratteristiche tecniche

L'aerogeneratore che sarà adoperato per il nuovo impianto eolico sarà del tipo **VESTAS V150 – 6,0 MW** ed avrà le seguenti caratteristiche tecniche:



Potenza nominale	6000 kW
Turbina	rotore tripala ad asse orizzontale sopravvento, rotazione oraria, velocità variabile
Diametro Rotorico (2)	150m
Altezza della torre (1)	105m
Velocità Cut - in	3 m/s
Velocità Cut - out	20,0 m/s
Freno	Il freno principale sulla turbina è aerodinamico. Inoltre, è presente un freno a disco meccanico sull'albero ad alta velocità.
Torre	Tubolare conica, con connessioni a flangia, in acciaio verniciato, suddivisa in più sezioni pre-assemblate in officina.

6.2.2. VIABILITÀ E PIAZZOLE

Piazzole di costruzione

Il montaggio dell'aerogeneratore richiede la predisposizione di aree di dimensioni e caratteristiche opportune, necessarie per accogliere temporaneamente sia i componenti delle macchine (elementi della torre, pale, navicella, mozzo, etc.) che i mezzi necessari al sollevamento dei vari elementi. In corrispondenza della zona di collocazione della turbina si realizza una piazzola provvisoria delle dimensioni, come di seguito riportate, diverse in base all'orografia del suolo e alle modalità di deposito e montaggio della componentistica delle turbine, disposta in piano e con superficie in misto granulare, quale base di appoggio per le sezioni della torre, la navicella, il mozzo e l'ogiva. Lungo un lato della piazzola, su un'area idonea, si prevede area stoccaggio blade, in seguito calettate sul mozzo mediante una idonea gru, con cui si prevede anche al montaggio dell'ogiva. Il montaggio dell'aerogeneratore (cioè, in successione, degli elementi della torre, della navicella e del rotore) avviene per mezzo di una gru tralicciata, posizionata a circa 25-30 m dal centro della torre e precedentemente assemblata sul posto; si ritiene pertanto necessario realizzare uno spazio idoneo per il deposito degli elementi del braccio della gru tralicciata. Parallelamente a questo spazio si prevede una pista per il transito dei mezzi ausiliari al deposito e montaggio della gru, che si prevede coincidente per quanto possibile con la parte terminale della strada di accesso alla piazzola al fine di limitare al massimo le aree occupate durante i lavori. Le dimensioni planimetriche massime delle singole piazzole sono circa 40 x 50 m.



Figura 3 – Piazzola per il montaggio dell'aerogeneratore

Viabilità di costruzione

La viabilità interna sarà costituita da una serie di strade e di piste di accesso che consentiranno di raggiungere agevolmente tutte le postazioni in cui verranno collocati gli aerogeneratori.

Tale viabilità interna sarà costituita sia da strade già esistenti che da nuove strade appositamente realizzate.

Le strade esistenti verranno adeguate in alcuni tratti per rispettare i raggi di curvatura e l'ingombro trasversale dei mezzi di trasporto dei componenti dell'aerogeneratore. Tali adeguamenti consisteranno quindi essenzialmente in raccordi agli incroci di strade e ampliamenti della sede stradale nei tratti di minore larghezza, per la cui esecuzione sarà richiesta l'asportazione, lateralmente alle strade, dello strato superficiale di terreno vegetale e la sua sostituzione con uno strato di misto granulare stabilizzato. Le piste di nuova costruzione avranno una larghezza di 4,5 m e su di esse, dopo l'esecuzione della necessaria compattazione, verrà steso uno strato di geotessile, quindi verrà realizzata una fondazione in misto granulare dello spessore di 50 cm e infine uno strato superficiale di massiccata dello spessore di 10 cm. Verranno eseguite opere di scavo, compattazione e stabilizzazione nonché riempimento con inerti costipati e rullati così da avere un sottofondo atto a sostenere i carichi dei mezzi eccezionali nelle fasi di accesso e manovra. La costruzione delle strade di accesso in fase di cantiere e di quelle definitive dovrà rispettare adeguate pendenze sia trasversali che longitudinali allo scopo di consentire il drenaggio delle acque impedendo gli accumuli in prossimità delle piazzole di lavoro degli aerogeneratori. A tal fine le strade dovranno essere realizzate con sezione a pendenza con inclinazione di circa il 2%.

Piazzole e viabilità in fase di ripristino

A valle del montaggio dell'aerogeneratore, tutte le aree adoperate per le operazioni verranno ripristinate, tornando così all'uso originario, e la piazzola verrà ridotta per la fase di esercizio dell'impianto ad una superficie di circa 400 mq oltre l'area occupata dalla fondazione, atte a consentire lo stazionamento di una eventuale autogrù da utilizzarsi per lavori di manutenzione. Le aree esterne alla piazzola definitiva, occupate temporaneamente per la fase di cantiere, verranno ripristinate alle condizioni iniziali.

6.2.3. CAVIDOTTI MT

Al di sotto della viabilità interna al parco o al di sotto delle proprietà private, correranno i cavi di media tensione che trasmetteranno l'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori alla sottostazione MT/AT e quindi alla rete elettrica nazionale.

Caratteristiche Elettriche del Sistema MT

Tensione nominale di esercizio (U)	30 Kv	
Tensione massima (Um)	36 Kv	
Frequenza nominale del sistema	50 Hz	
stato del neutro	isolato	
Massima corrente di corto circuito trifase		(1)
Massima corrente di guasto a terra monofase e durata		(1)

Note:

(1) da determinare durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici.

Cavo 30 KV: Caratteristiche Tecniche e Requisiti

Tensione di esercizio (Ue) 30 kV

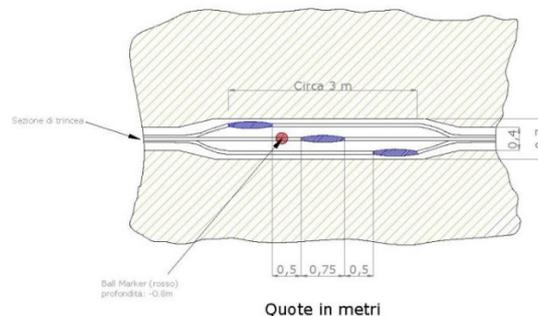
Tipo di cavo Cavo MT unipolare schermato con isolamento estruso, riunito ad elica visibile Note:

Sigla di identificazione	ARG7H1(AR)E (x)
Conduttori	Alluminio
Isolamento	Mescola di polietilene reticolato (qualità DIX 8)
Schermo	filo di rame
Guaina esterna	Da definire durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici
Potenza da trasmettere	Da definire durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici
Sezione conduttore	Da definire durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici
Messa a terra della guaina	Da definire durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici
Tipo di posa	Direttamente interrato

Buche e Giunti

Nelle buche giunti si prescrive di realizzare una scorta sufficiente a poter effettuare un eventuale nuovo giunto (le dimensioni della buca giunti devono essere determinate dal fornitore in funzione del tipo di cavo MT utilizzato ed in funzione delle sue scelte operative).

Nella seguente figura si propone un tipico in cui si evidenzia il richiesto sfasamento dei giunti di ogni singola fase.



Sono prescritte le seguenti ulteriori indicazioni:

- Il fondo della buca giunti deve garantire che non vi sia ristagno di acqua piovana o di corruzione; se necessario, le buche giunti si devono posizionare in luoghi appositamente studiati per evitare i ristagni d'acqua. Gli strati di ricoprimento sino

alla quota di posa della protezione saranno eseguiti come nella sezione di scavo;

- La protezione, che nella trincea corrente può essere in PVC, nelle buche giunti deve essere sostituita da lastre in cls armato delle dimensioni 50 X 50 cm e spessore minimo pari a cm 4, dotate di golfari o maniglie per la movimentazione, Tutta la superficie della buca giunti deve essere "ricoperta" con dette lastre, gli strati superiori di ricoprimento saranno gli stessi descritti per la sezione corrente in trincea;
- Segnalamento della buca giunti con le "ball marker".

Posa dei cavi

La posa dei cavi di potenza sarà preceduta dal livellamento del fondo dello scavo e la posa di un cavidotto in tritubo DN50, per la posa dei cavi di comunicazione in fibra ottica. Tale tubo protettivo dovrà essere posato nella trincea in modo da consentire l'accesso ai cavi di potenza (apertura di scavo) per eventuali interventi di riparazione ed esecuzione giunti senza danneggiare il cavo di comunicazione.

La posa dei tubi dovrà avvenire in maniera tale da evitare ristagni di acqua (pendenza) e avendo cura nell'esecuzione delle giunzioni. Durante la posa delle tubazioni sarà inserito in queste un filo guida in acciaio.

La posa dovrà essere eseguita secondo le prescrizioni della Norma CEI 11-17, in particolare per quanto riguarda le temperature minime consentite per la posa e i raggi di curvatura minimi.

La bobina deve essere posizionata con l'asse di rotazione perpendicolare al tracciato di posa ed in modo che lo svolgimento del cavo avvenga dall'alto evitando di invertire la naturale curvatura del cavo nella bobina.

Scavi e Rinterri

Lo scavo sarà a sezione ristretta, con una larghezza variabile da cm 50 a 100 al fondo dello scavo; la sezione di scavo sarà parallelepipedica con le dimensioni come da particolare costruttivo relativo al tratto specifico.

Dove previsto, sul fondo dello scavo, verrà realizzato un letto di sabbia lavata e vagliata, priva di elementi organici, a bassa resistività e del diametro massimo pari 2 mm su cui saranno posizionati i cavi direttamente interrati, a loro volta ricoperti da un ulteriore strato di sabbia dello spessore minimo, misurato rispetto all'estradosso dei cavi di cm 10, sul quale posare il tritubo. Anche il tritubo deve essere rinfiancato, per tutta la larghezza dello scavo, con sabbia fine sino alla quota minima di cm 20 rispetto all'estradosso dello stesso tritubo.

Sopra la lastra di protezione in PVC l'appaltatrice dovrà riempire la sezione di scavo con misto granulometrico stabilizzato della granulometria massima degli inerti di cm 6, provvedendo ad una adeguata costipazione per strati non superiori a cm 20 e bagnando quando necessario.

Alla quota di meno 35 cm rispetto alla strada, si dovrà infine posizionare il nastro monitore bianco e rosso con la dicitura "cavi in tensione 30 kV" così come previsto dalle norme di sicurezza.

Le sezioni di scavo devono essere ripristinate in accordo alle sezioni tipiche sopracitate.

Nei tratti dove il cavidotto viene posato in terreni coltivati il riempimento della sezione di scavo sopra la lastra di protezione sarà riempito con lo stesso materiale precedentemente scavato, previa caratterizzazione ambientale che ne evidenzia la non contaminazione; l'appaltatore deve provvedere, durante la fase di scavo ad accantonare lungo lo scavo il terreno vegetale in modo che, a chiusura dello scavo, il vegetale stesso potrà essere riposizionato sulla parte superiore dello scavo.

Lo scavo sarà a sezione obbligata sarà eseguito dall'Appaltatore con le caratteristiche riportate nella sezione tipica di progetto. In funzione del tipo di strada su cui si deve posare, in particolare in terreni a coltivo o similari, si prescrive una quota di scavo non inferiore a 1,30 metri.

Nei tratti in attraversamento o con presenza di manufatti interrati che non consentano il rispetto delle modalità di posa indicate, sarà

necessario provvedere alla posa ad una profondità maggiore rispetto a quella tipica; sia nel caso che il sotto servizio debba essere evitato posando il cavidotto al di sotto o al di sopra dello stesso, l'appaltatore dovrà predisporre idonee soluzioni progettuali che permettano di garantire la sicurezza del cavidotto, il tutto in accordo con le normative. In particolare, si prescrive l'utilizzo di calcestruzzo o lamiere metalliche a protezione del cavidotto, previo intubamento dello stesso, oppure l'intubamento all'interno di tubazioni in acciaio. Deve essere garantita l'integrità del cavidotto nel caso di scavo accidentale da parte di terzi. In tali casi dovranno essere resi contestualmente disponibili i calcoli di portata del cavo nelle nuove condizioni di installazione puntuali proposte.

Negli attraversamenti gli scavi dovranno essere eseguiti sotto la sorveglianza del personale dell'ente gestore del servizio attraversato. Nei tratti particolarmente pendenti, o in condizioni di posa non ottimali per diversi motivi, l'appaltatore deve predisporre delle soluzioni da presentare al Committente con l'individuazione della soluzione proposta per poter eseguire la posa del cavidotto in quei punti singolari.

Dove previsto il rinterro con terreno proveniente dagli scavi, tale terreno dovrà essere opportunamente vagliato al fine di evitare ogni rischio di azione meccanica di rocce e sassi sui cavi.

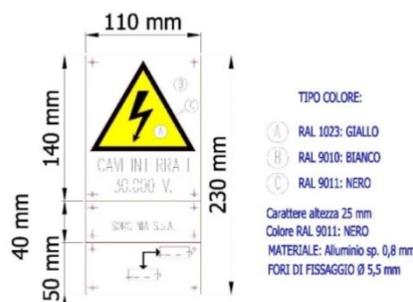
Segnalazione del Cavidotto

Tutto il percorso del cavidotto, una volta posato, dovrà essere segnalato con apposite paline di segnalazione installate almeno ogni 250 m. La palina dovrà contenere un cartello come quello sotto riportato e con le seguenti informazioni:

- Cavi interrati 30 kV con simbolo di folgorazione;
- Il nome della proprietà del cavidotto;
- La profondità e la distanza del cavidotto dalla palina,

La posizione delle paline sarà individuata dopo l'ultimazione dei lavori ma si può ipotizzare l'installazione di una palina ogni 250 metri. Il palo su cui installare il cartello sarà un palo di diametro $\Phi 50$ mm, zincato a caldo dell'altezza fuori terra di minimo 1,50 m, installato con una fondazione in cls delle dimensioni 50X50X50 cm.

Di seguito si riporta una targa tipica di segnalazione utilizzata (ovviamente da personalizzare al progetto).



6.2.4. STAZIONE ELETTRICA D'UTENZA

La stazione elettrica di utenza completa di relative apparecchiature ausiliarie (quadri, sistemi di controllo e protezione, trasformatore ausiliario), ha una superficie di circa 1670 mq, risulta ubicata sulle particelle n°190, 199 e 200 del foglio 7 Comune di Molinara (BN). L'energia prodotta prima di essere immessa in rete viene elevata alla tensione di 150 kV mediante un trasformatore trifase di potenza AT/MT 150/30 kV; Pn = 65/78 MVA.

Il quadro all'aperto della SE AT/MT è composto da:

- stallo AT;
- trasformatore AT/MT;

- un edificio quadri comandi e servizi ausiliari.

La posizione dell'edificio quadri consente di agevolare l'ingresso dei cavi MT nella stazione e sarà di dimensione adeguate nel rispetto delle leggi vigenti e rispettive regole tecniche.

6.2.4.1. Disposizione elettromeccanica

La stazione elettrica di utenza sarà del tipo ad isolamento in aria (AIS) e comprenderà i seguenti elementi:

- Sistema Sbarre;
- Sezionatore tripolare;
- Terna di TV induttivi 150kV per la funzione di protezione e misure, completi di cassette voltmetriche;
- Interruttore AT con comando Tripolare 150kV;
- Terna di TA 150kV per la funzione di protezione e di misure fiscali completi cassette amperometriche;
- Terna di TV induttivi 150kV per la funzione di misure fiscali, completi di cassette voltmetriche;
- Terna di scaricatori 150kV completi di supporto;
- Trasformatore in olio 150/30kV 65/78MVA ONAN ONAF Dyn11.

Il sistema di sbarre sarà condiviso con altro produttore già esistente sul quale verranno eseguite le seguenti modifiche:

- Sostituzione del TV singolo in ingresso stazione, a monte del sezionatore 289- A, con nuova Terna di TV per la funzione di protezione e misure, completi di cassette voltmetriche;
- Sostituzione della terna di isolatori, a valle del sezionatore 289-A, con terna di TA per la per la funzione di protezione e misure, completi di cassette amperometriche;

Tutte le apparecchiature saranno complete di supporti.

Si riportano di seguito, la planimetria elettromeccanica con relative sezioni della soluzione tecnica innanzi generalizzata:

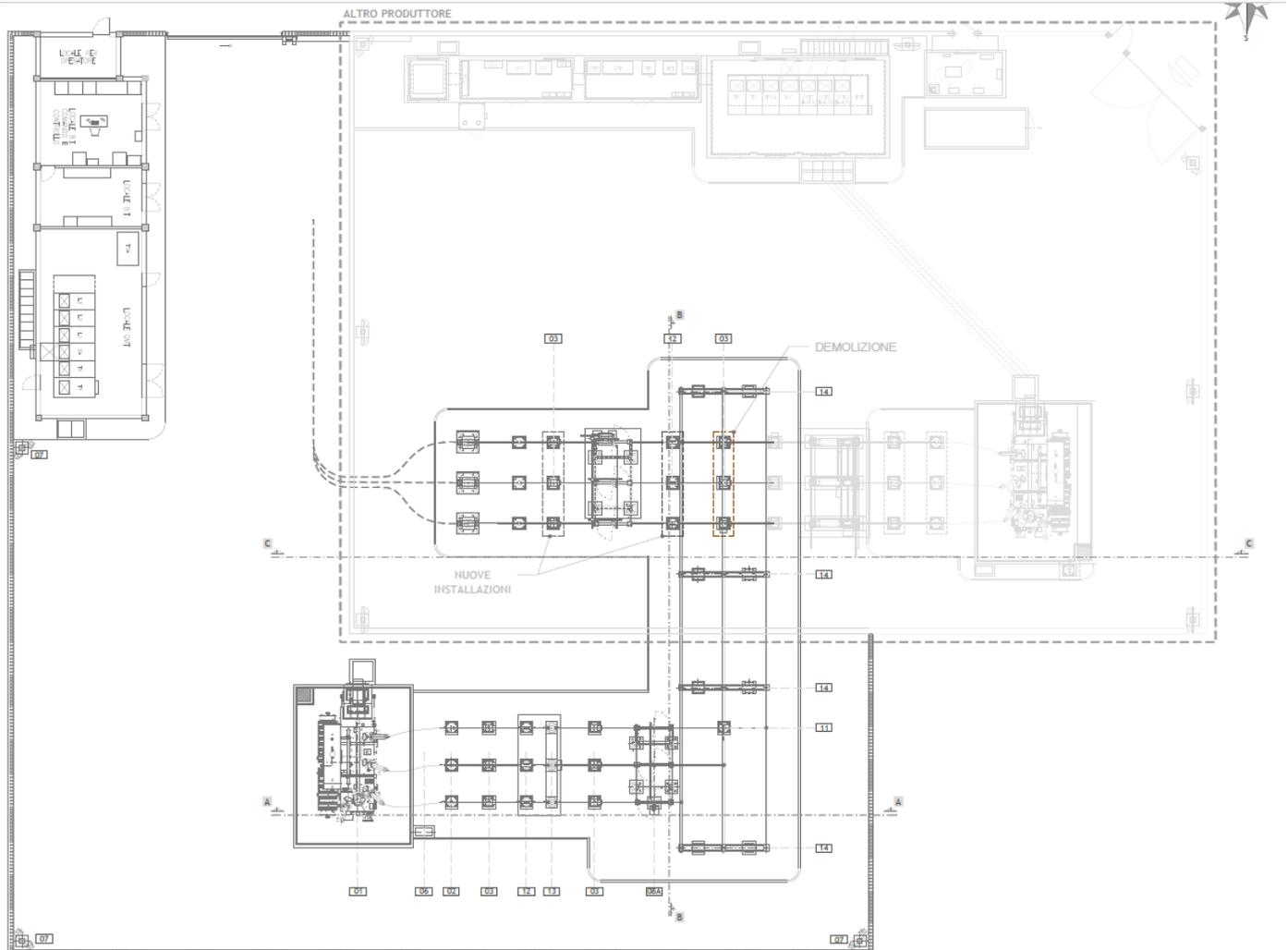
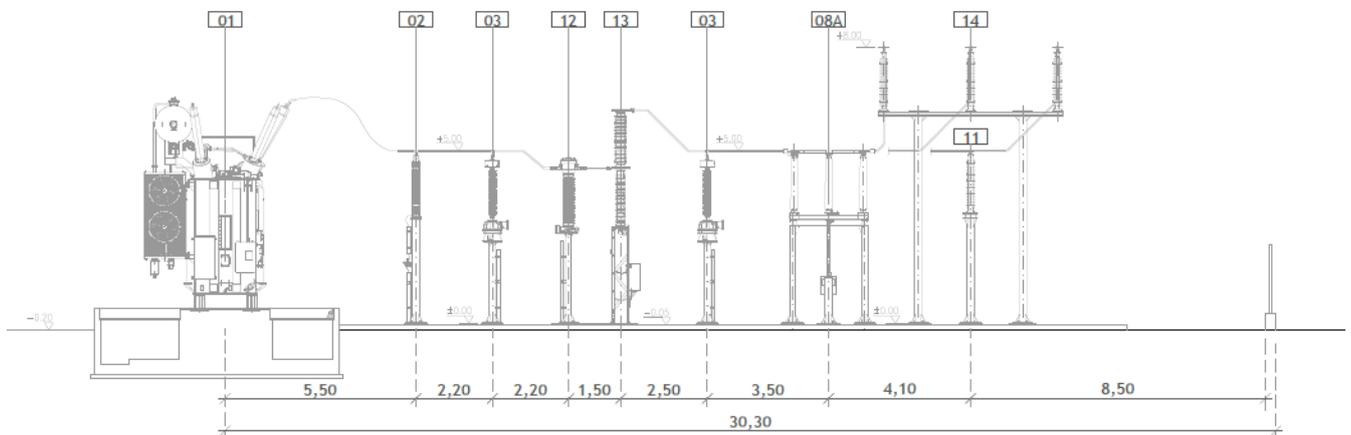
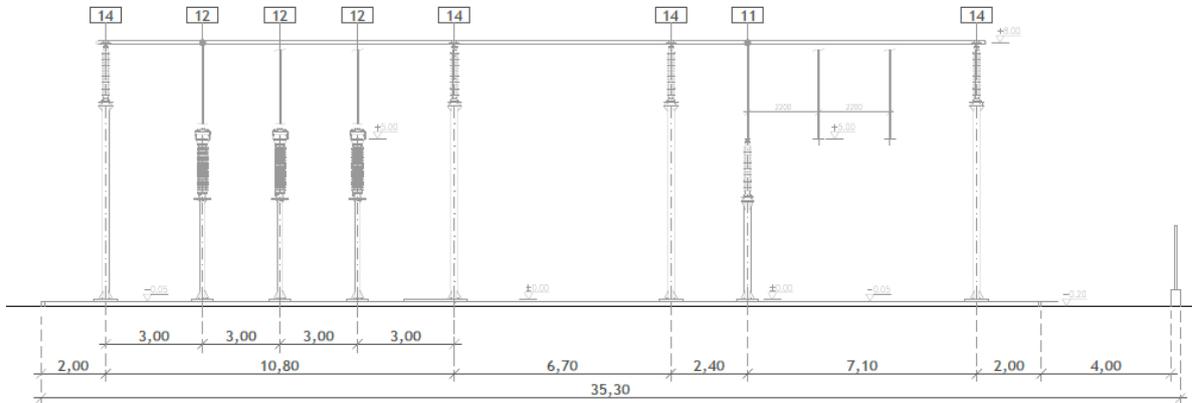


Figura 4 – Planimetria Elettromeccanica

Sezione A-A



Sezione B-B



Sezione C-C

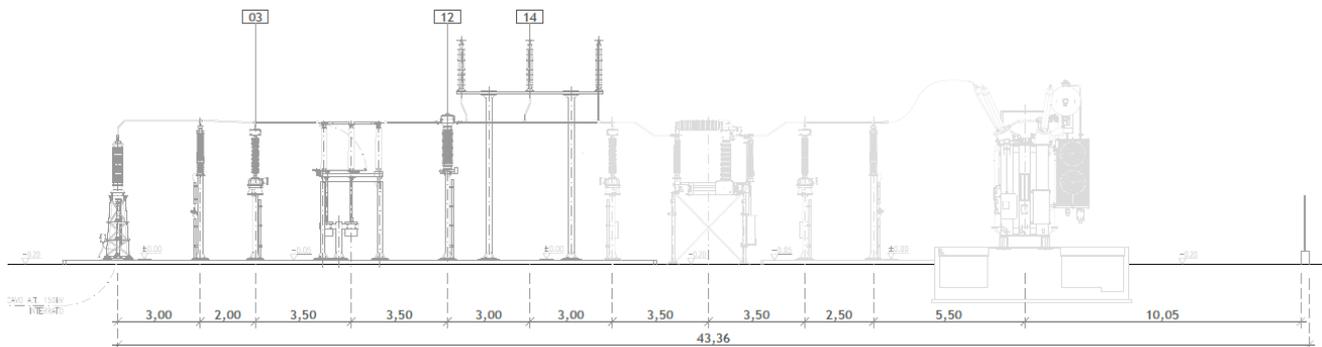


Figura 5 – Sezioni Elettromeccaniche

LEGENDA	
RIF.	DESCRIZIONE
01	Trasformatore di potenza 150/30kV 65/78MVA
02	Scaricatore 150kV
03	Trasformatore di tensione 150kV
06	Cassetta C.M.
07	Palina luce
08A	Sezionatore senza lame di terra 150kV
11	Colonnino isolatore di supporto
12	Trasformatore di corrente 150kV
13	Interruttore 150kV
14	Supporto tripolare sbarre

6.2.4.2. Caratteristiche tecniche civili

Gli interventi e le principali opere civili, realizzate preliminarmente all'installazione delle apparecchiature in premessa descritte, sono stati i seguenti:

- Sistemazione dell'area interessata dai lavori mediante sbancamento per l'ottenimento della quota di imposta della stazione;

- Realizzazione di recinzione di delimitazione area sottostazione e relativi cancelli di accesso;
- Costruzione di un edificio, a pianta rettangolare, delle dimensioni esterne di m. 23,00 x 6,60 x 3,20 con copertura piana;
- Realizzazione della rete di drenaggio delle acque meteoriche costituita da tubazioni, pozzetti e caditoie. L'insieme delle acque meteoriche sono convogliate in un sistema di trattamento prima di essere smaltite in subirrigazione, tramite i piazzali drenanti interni alla stessa stazione;
- Formazione della rete interrata di distribuzione dei cavi elettrici sia a bassa tensione BT che a media tensione MT, costituita da tubazioni e pozzetti, varie dimensioni e formazioni;
- Costruzione delle fondazioni in calcestruzzo armato, di vari tipi e dimensioni, su cui sono state montate le apparecchiature e le macchine elettriche poste all'interno dello stallo;
- Realizzazione di strade e piazzali;

6.2.4.2.1. Edificio utente

Nell'impianto è presente un Edificio ad uso promiscuo, a pianta rettangolare, sinteticamente composto dai seguenti locali:

- quadri MT
- quadri BT
- locale BT comando e controllo;
- Locale per operatore.

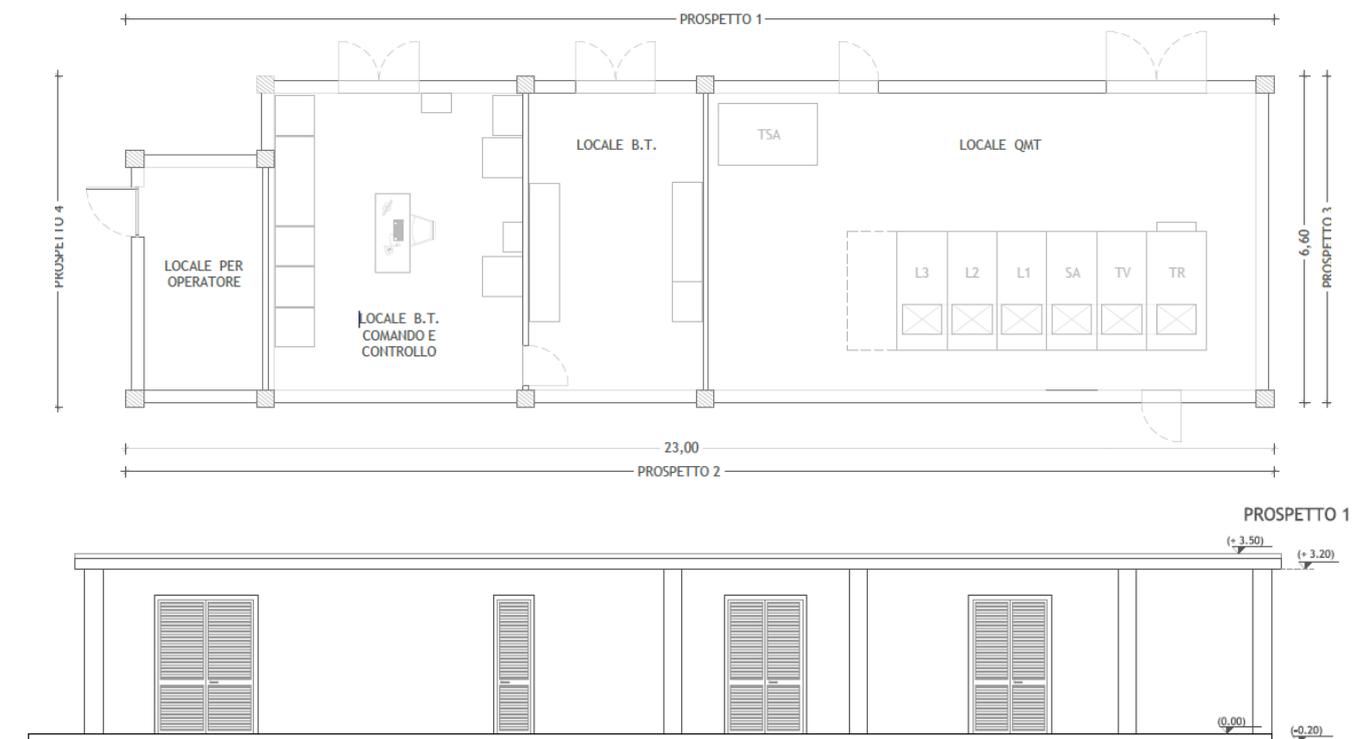


Figura 6 – Pianta e prospetto edificio

La costruzione è stata realizzata con struttura in c.a. e c.a.p. La copertura del tetto è stata impermeabilizzata, gli infissi realizzati in alluminio anodizzato. Nei locali apparsi è stato posto in opera un pavimento modulare flottante per consentire il passaggio dei cavi.

6.2.4.2.2. Smaltimento delle acque meteoriche

La vasca di contenimento dei rifiuti liquidi provenienti dai servizi igienici della Stazione elettrica di Utenza ha i requisiti del "deposito temporaneo", così come definito dall'art. 183, comma 1, lett. bb) del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, in quanto:

- gli stessi saranno raccolti ed avviati alle operazioni di smaltimento con cadenza trimestrale;
- la vasca di contenimento dei reflui è a completa tenuta stagna, ha una capacità di 5 m³ e conterrà rifiuti liquidi provenienti da servizi igienici;
- lo smaltimento del rifiuto liquido avverrà presso impianti di depurazione con caratteristiche e capacità depurative adeguate, specificando il codice CER 20.03.04 – fanghi delle fosse settiche.

6.2.4.2.3. Strade e piazzali

La viabilità interna, è stata realizzata in modo da consentire agevolmente l'esercizio e manutenzione dell'impianto, così come prescritto dalla Norma CEI 11-18.

Le strade, le aree di manovra e quelle di parcheggio sono state finite in conglomerato bituminoso mentre i piazzali destinati alle apparecchiature elettromeccaniche sono stati finiti in pietrisco e delimitati da cordolo in muratura.

6.2.4.2.4. Fondazioni

Le fondazioni per le apparecchiature sono state realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera; in particolare, la fondazione di supporto per il Trasformatore AT/MT è costituito da una piastra in c.a. sulla quale è stato realizzato un appoggio, anch'esso in c.a. per l'appoggio dei componenti del trasformatore. Lungo il perimetro vi sono pareti in c.a. in modo da formare una vasca di raccolta olio.

Le fondazioni di supporto le apparecchiature sono costituite da una piastra di base in c.a. a contatto con il terreno sulla quale è stato realizzato un batolo per l'ancoraggio delle apparecchiature mediante l'utilizzo di tirafondi in acciaio.

La fondazione di supporto per l'interruttore è costituita da una piastra in c.a. a contatto con il terreno sulla quale sono installati tirafondi disposti a maglia quadrata, per l'ancoraggio dell'apparecchiatura.

6.2.4.2.5. Impianti tecnologici

Nell'edificio di stazione sono stati realizzati i seguenti impianti tecnologici:

- illuminazione e prese FM.
- riscaldamento, condizionamento e ventilazione.
- rilevazione incendi.
- telefonico.
- Sistema di emergenza alla mancanza rete a mezzo GE ad avviamento automatico.

I locali dell'edificio sono, inoltre, dotati di lampade di emergenza autonome.

6.2.5. IMPIANTO DI UTENZA DI CONNESSIONE

L'impianto di Utenza per la Connessione risulta già realizzato (condiviso con altri produttori) tramite elettrodotto interrato.

6.2.6. IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE

L'impianto di rete per la connessione (condiviso con altro produttore) sarà ubicato all'interno della nuova stazione elettrica di smistamento delle RTN.

7. IDONEITÀ RETI ESTERNE SERVIZI

Con riferimento all'*infrastruttura viaria*, si è visto che delle strade esistenti verranno adeguate in alcuni tratti per rispettare i raggi di curvatura e l'ingombro trasversale dei mezzi di trasporto dei componenti dell'aerogeneratore. Saranno poi realizzate una serie di strade e di piste di accesso che consentiranno di raggiungere agevolmente tutte le postazioni in cui verranno collocati gli aerogeneratori. Nel complesso non sono previste significative opere viarie per il raggiungimento degli aerogeneratori in progetto, essendo l'infrastruttura viaria locale mediamente articolata e dunque nel complesso idonea alla realizzazione del Progetto.

Per quanto riguarda l'*infrastruttura elettrica*, si precisa che all'interno di ogni torre trovano adeguata collocazione i cavi per il convogliamento ed il trasporto dell'energia prodotta e poi convogliata nella rete di interconnessione interna al parco eolico, per essere canalizzata tramite elettrodotto interrato alla stazione elettrica d'utenza ed in ultimo riversata nella rete elettrica del Gestore Nazionale. In particolare, il collegamento alla rete elettrica nazionale avverrà con uno stallo a 150 kV in antenna su una nuova stazione elettrica di smistamento delle RTN da ubicare nelle immediate vicinanze dell'esistente stazione RTN a 150 kV di Foiano. Pertanto, previa realizzazione delle opere di rete previste nella sopracitata STMG, la rete elettrica esterna risulta idonea al soddisfacimento delle esigenze di connessione all'esercizio dell'impianto eolico da realizzare.

8. CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE E DEGLI ENTI GESTORI

Le interferenze rilevate sono essenzialmente di natura progettuale (interferenze con il percorso dell'elettrodotto interrato) e logistica (interferenze con i trasporti). In particolare, vengono di seguito riportate le tipologie di interferenze rilevate:

- *Interferenze lungo il percorso del cavidotto di progetto:*
 - ✓ Tombinature del reticolo idrografico;
 - ✓ Strade Comunali (Ente gestore: Comuni);
- *Interferenze lungo la viabilità d'accesso dei mezzi di trasporto:*
 - ✓ Elettrodotti aerei (verificata per tutte le linee aeree la compatibilità di quota rispetto al carico)

8.1. PROGETTO DELL'INTERVENTO DI RISOLUZIONE DELLA SINGOLA INTERFERENZA

Allo stato attuale tutte le soluzioni progettuali illustrate sono da intendersi indicative. Per tale attività sono stati effettuati appositi sopralluoghi al fine di individuare tutte le interferenze del cavidotto di progetto. Per ogni interferenza individuata è stata ipotizzata una soluzione progettuale basata sulla constatazione dello stato dei luoghi e sulla base delle esperienze pregresse per lavori simili e sulla base delle direttive stabilite dagli Enti Gestori delle infrastrutture incontrate.

Per una descrizione più dettagliata di ogni singola interferenza si rimanda ai seguenti elaborati:

- [213501_D_D_0151](#) Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali - FOGLIO 1;
- [213501_D_D_0152](#) Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali - FOGLIO 2;
- [213501_D_D_0207](#) Dettagli costruttivi Cavidotto MT.

