



REGIONE SICILIA



PROVINCIA DI TRAPANI



COMUNE DI MAZARA DEL VALLO



COMUNE DI SANTA NINFA



COMUNE DI SALEMI

Proponente	Geremo S.r.l.				
Progettista:					Partnered by: 
Progettazione	Ing. Francesco Desiderio Lanzalaco Via A. Ognibene n. 107 92013 - Menfi (AG) sea.wind.power@pec.it <i>Circolo degli Ingegneri della Provincia di Palermo n. 4488</i>		Studio Botanico Faunistico e Agronomico	Dott. For. Giuseppe D'Angelo Corso Umberto I n. 140 90010 - Gratteri (PA) g.dangelo@conafpec.it	
SIA PMA	Ing. Francesco Desiderio Lanzalaco Via A. Ognibene n. 107 92013 - Menfi (AG) seawindpower@pec.it		V.I. ARCH.	Dott. Sebastiano Muratore Via G. P. Giraldi n. 16 90123 - Palermo (PA) muratore@pec.paropos.com	
Studio Idraulico	Ing. Dario Tricoli Via Carlo Pisacane n. 25/F 88100 - Catanzaro (CZ) ruwa@pec.ruwa.it		Studio Geologico Geofisico ed Idrogeologico	Dott. Leonardo Mauceri Via Olanda n. 15 92010 - Montevago (AG) geologomauceri@epap.sicurezzapostale.it	
Studio impatto acustico	Ing. Maurizio V. Salvo Via Cavour n. 28 91025 - Marsala (TP) mediacom srl@gigapec.it		Studio preliminare strutture	Ing. Gaspare La Porta Via Rosario n. 44 92015 - Raffadali (AG) gaspare.la.porta@ingpec.eu	
Opera	Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato <i>Anemos</i>				
Oggetto	Codice elaborato interno - Titolo elaborato: ANMPD0R01-00 – RELAZIONE TECNICA GENERALE				
00	13/03/2023	Emissione per progetto definitivo	Ing. F.D. Lanzalaco	Ing. A. Letizia	Geremo s.r.l.
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

INDICE

1	Introduzione	4
2	Inquadramento e descrizione dell'area di intervento	5
2.1	Localizzazione e inquadramento catastale	5
2.2	Accessibilità e uso del suolo	8
2.3	Geologia e geomorfologia dell'area	11
2.4	Strumenti urbanistici vigenti	13
2.4.1	<i>Piano Regolatore Generale del comune Mazara del Vallo</i>	13
2.4.2	<i>Piano Comprensoriale del comune di Salemi</i>	15
2.4.3	<i>Piano Regolatore Generale del comune di Castelvetro</i>	17
2.4.4	<i>Piano Regolatore Generale del comune di Santa Ninfa</i>	18
2.5	Alternative di progetto	20
2.6	Tabella di riepilogo di coerenza e compatibilità del progetto con gli strumenti di programmazione e pianificazione	22
3	Descrizione del progetto	23
3.1	Impianto eolico	24
3.1.1	<i>Componenti dell'impianto</i>	24
3.1.1.1	<i>Aerogeneratori</i>	24
3.1.1.2	<i>Cavi media tensione</i>	29
3.1.1.3	<i>Sistema di messa a terra aerogeneratori</i>	29
3.1.2	<i>Sistemi di regolazione</i>	29
3.1.3	<i>Misura energia scambiata con la rete</i>	30
3.1.4	<i>Protezione contro i contatti diretti/indiretti</i>	30
3.1.5	<i>Protezione dal corto circuito</i>	30
3.1.6	<i>Protezione dalle fulminazioni</i>	30
3.1.7	<i>Sistema di monitoraggio e controllo</i>	30
3.2	Impianto di utenza	31
3.2.1	<i>Sottostazione elettrica di trasformazione 30/220 kV</i>	31
3.2.2	<i>Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo</i>	38
3.2.3	<i>Rete di terra</i>	38
3.2.4	<i>Collegamento in AT</i>	38
3.2.5	<i>Edificio tecnologico</i>	39
3.2.6	<i>Servizi generali</i>	39
3.3	Impianto di rete	40
3.4	Nuove opere di rete	41
3.5	Opere civili	41

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

3.5.1	Fondazioni.....	41
3.5.2	Piazzole	42
3.5.3	Viabilità.....	43
3.6	Anemologia e stima della producibilità.....	47
3.7	Aspetti di sicurezza dell'impianto.....	50
3.7.1	Protezione contro i contatti diretti	50
3.7.2	Protezione contro i contatti indiretti	52
3.7.3	Protezione dal corto circuito.....	53
3.7.4	Protezione dalle fulminazioni	53
3.7.5	Sistema di monitoraggio e controllo	54
3.8	Campi elettrici e magnetici.....	55
4	Realizzazione, messa in esercizio e dismissione.....	56
4.1	Attività di cantiere	56
4.2	Messa in esercizio e collaudi	56
4.3	Dismissione delle opere.....	57
5	Misure di mitigazione sulle componenti ambientali	58
5.1	Misure di mitigazione in fase di cantiere e di dismissione	60
5.2	Misure di mitigazione in fase di esercizio.....	64
6	Rifiuti	68
6.1	Gestione delle terre e rocce di scavo	73
7	Ricadute occupazionali ed economiche	74
7.1	Premessa	74
7.1.1	Il quadro normativo di riferimento e la metodologia adottata	75
7.1.2	Le ricadute monitorate	76
7.1.3	La Strategia Energetica Nazionale (SEN) 2017: Investimenti e occupati.....	77
7.1.4	Valori occupazionali ed economici al 2020 per le FER elettriche.....	77
7.1.5	Ricadute occupazionali sul territorio	78
7.1.6	Ricadute economiche sul territorio.....	79
8	Cronoprogramma	80
9	Costi.....	81

1 Introduzione

L'intervento consiste nella realizzazione di un parco eolico di potenza nominale complessiva pari a 45 MW e delle relative opere di connessione che interessa i comuni di Mazara del Vallo, Salemi e Santa Ninfa tutti in provincia di Trapani.

Il parco eolico proposto è composto dall'insieme di n. 10 aerogeneratori di potenza nominale singola di 4,5 MW collegati tramite cavidotti in MT della lunghezza di circa 34 km alla stazione di trasformazione MT/AT che verrà realizzata a circa 1,2 km dalla costruenda sotto-stazione in AT (di proprietà TERNA) denominata Partanna 3, in entrata ed esca sulla linea AT 220 kV Partanna-Fulgatore, da realizzarsi nel comune di Santa Ninfa. Tale nuova sotto-stazione rappresenterà il punto di connessione/raccolta dell'energia elettrica prodotta dai diversi impianti da fonte rinnovabile presenti o che saranno presenti nelle aree circostanti. La SE Partanna 3 sarà collegata tramite un nuovo elettrodotto AT a 220 kV che si svilupperà per una lunghezza pari a circa 9 km attraverso 18 tralicci e collegherà la SE Partanna 3 e l'ampliamento della stazione a 220 kV di Partanna. Il progetto è stato realizzato da un'altra Società incaricata ed ha ricevuto benestare da parte del Gestore di Rete nonché con D.A. n. 44/GAB giudizio positivo di compatibilità ambientale (V.I.A.) ai sensi dell'art. 25 del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.

Il soggetto proponente è la società GEREMO SRL, costituita il 15/06/2022, ha sede legale ed operativa in Bologna (BO), alla via Milazzo n. 17 ed è iscritta alla Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Bologna, con numero REA BO - 564887, C.F. e P.IVA n.04045191204.

La società proponente ha per oggetto sociale lo sviluppo, la costruzione, l'acquisto, la gestione, l'esercizio e la vendita di impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, nonché la costruzione di ogni tipo di infrastrutture e opere connesse e/o meramente funzionali ai detti impianti inclusi gli strumenti di misurazione delle risorse rinnovabili, nonché le attività connesse di produzione agricola finalizzate alla realizzazione e implementazione dei progetti agro-energetici.

La Società proponente ha dato mandato, per la progettazione definitiva, alle società Sea Wind Power srls e Green Go srl, socio unico della Geremo srl.

La loro vision si sposa con le attuali disposizioni e iniziative promosse a livello comunitario, nazionale e regionale.

In particolar modo, come riportato nella Proposta di Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima presentato a Bruxelles a Gennaio 2019, *"l'Italia intende perseguire un obiettivo di copertura, nel 2030, del 30% del consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili, delineando un percorso di crescita sostenibile delle fonti rinnovabili con la loro piena integrazione nel sistema. In particolare, l'obiettivo per il 2030 prevede un consumo finale lordo di energia di 111 Mtep, di cui circa 33 Mtep da fonti rinnovabili.*

Il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriva proprio dal settore elettrico, che al 2030 raggiunge i 16 Mtep di generazione da FER, pari a 187 TWh. La forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente fotovoltaico ed eolico, permette al settore di coprire il 55,4% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017. Difatti, il significativo potenziale incrementale tecnicamente ed economicamente sfruttabile, grazie anche alla riduzione dei costi degli impianti fotovoltaici ed eolici, prospettano un importante sviluppo di queste tecnologie, la cui produzione dovrebbe rispettivamente triplicare e più che raddoppiare entro il 2030."

Si legge infine *“rimane importante per il raggiungimento degli obiettivi al 2030 la diffusione anche di grandi impianti fotovoltaici a terra, privilegiando però zone improduttive, non destinate ad altri usi, quali le superfici agricole non utilizzate.”*

In questo ambito, la realizzazione di un impianto eolico rappresenta una soluzione adatta a rispondere agli attuali problemi ambientali in quanto consente i seguenti vantaggi:

- la produzione di energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti;
- il risparmio di combustibile fossile;
- nessun inquinamento acustico;
- l'applicazione di soluzioni di progettazione del sistema perfettamente compatibili con le esigenze di tutela del territorio.

Da un punto di vista locale, inoltre, la Giunta Regionale con Deliberazione n. 67 del 12 febbraio 2022 ha approvato il nuovo Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana – PEARS 2030, fissando i target al 2030 e le relative linee d'azione. Al fine di raggiungere i nuovi target previsti al 2030 è necessario avviare immediatamente specifiche politiche per il rilancio delle FER e la diffusione dell'efficienza energetica. Complessivamente, al 2030 si ipotizza un forte incremento della quota di energia elettrica coperta dalle FER elettriche che passerà dall'attuale 29,3% al 69%. I settori di principale interesse per il raggiungimento degli obiettivi relativi alla produzione energia rinnovabile sono il fotovoltaico e l'eolico.

Per il settore eolico si prevede al 2030 un incremento della produzione di un fattore 2,2 rispetto alla produzione normalizzata del 2016 (2.808 GWh) per raggiungere un valore pari a circa 6.117 GWh.

In particolare, la nuova potenza installata sarà così suddivisa:

- 84 MW in impianti minieolici (7 MW/anno in considerazione dell'attuale tasso di crescita pari a 8,1 MW/anno supportato però dagli incentivi previsti dal DM FER);
- 362 MW in impianti di media e grande taglia da installare in siti in cui non si riscontrano vincoli ambientali.

Il presente progetto, quindi, si inserisce pienamente nella programmazione comunitaria e quindi di recepimento nazionale nonché locale e anzi risulta essenziale per il raggiungimento degli obiettivi che l'Italia e la stessa Regione Sicilia ha in serbo entro il 2030.

2 Inquadramento e descrizione dell'area di intervento

2.1 Localizzazione e inquadramento catastale

L'area in esame, ricade nella Sicilia Occidentale, nei territori dei comuni di Mazara del Vallo, Salemi e Santa Ninfa in provincia di Trapani. Si colloca a circa 9,8 Km a Nord-Ovest del centro abitato di Castelvetro, a circa 10,3 Km a nord dall'Abitato di Mazara del Vallo, a 6,8 Km a Sud-Ovest del centro abitato di Salemi e a circa 10,3 Km a Sud-Ovest del centro abitato di Santa Ninfa.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos



Figura 1 - Inquadramento territoriale dell'impianto su ortofoto

Topograficamente, l'area degli impianti eolici ricadono nelle tavolette in scala 1:25.000, "CASTELVETRANO", F° 257 II S.O., "BAGLIO CHITARRA" F° 257 III N.E., "SALEMI" F° 257 II N.O. e "BORGATA COSTIERA" F° 257 III S.E., della Carta d'Italia edite dall'I.G.M.I..

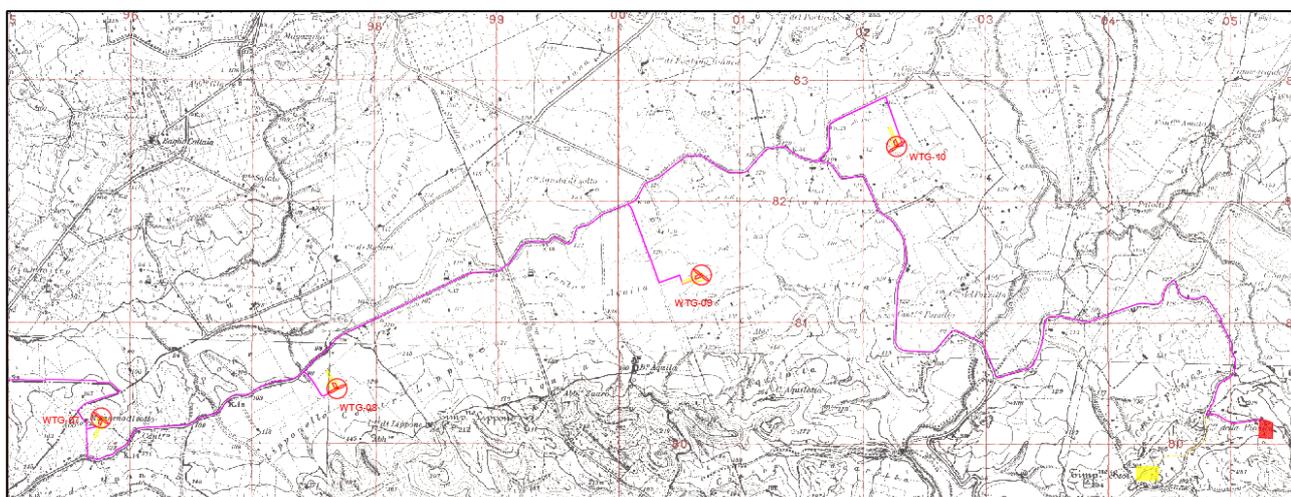
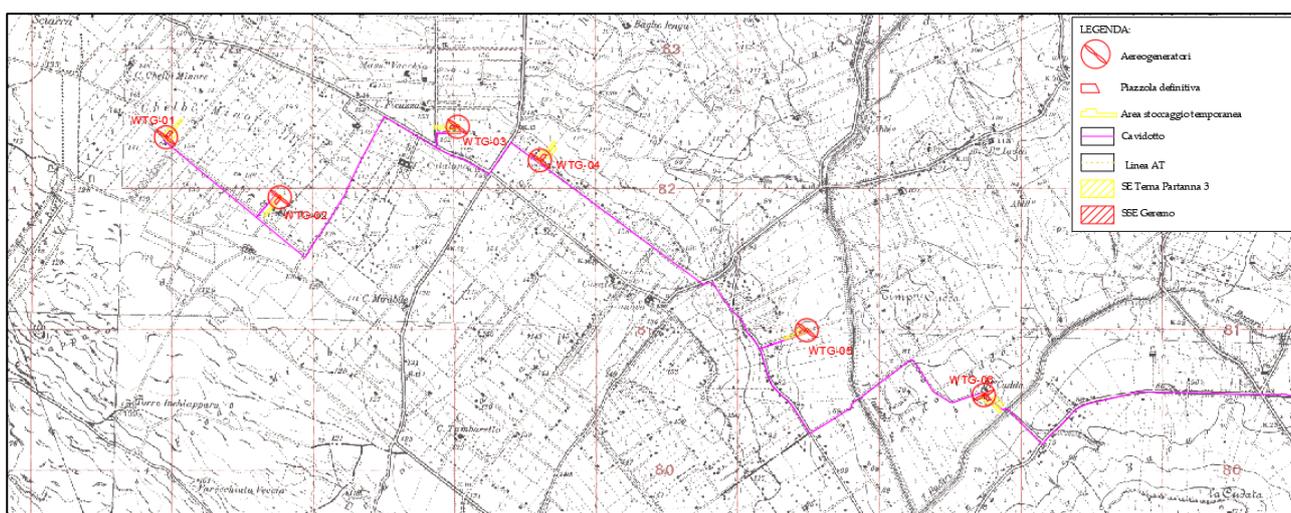


Figura 2 - Inquadramento generale su IGM

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

Nella Carta Tecnica Regionale (C.T.R.), l'area degli impianti eolici ricadono sui fogli n. 617030, 617040, 617080, 618010, 618050, 618020 e 618060 in scala 1:10.000.

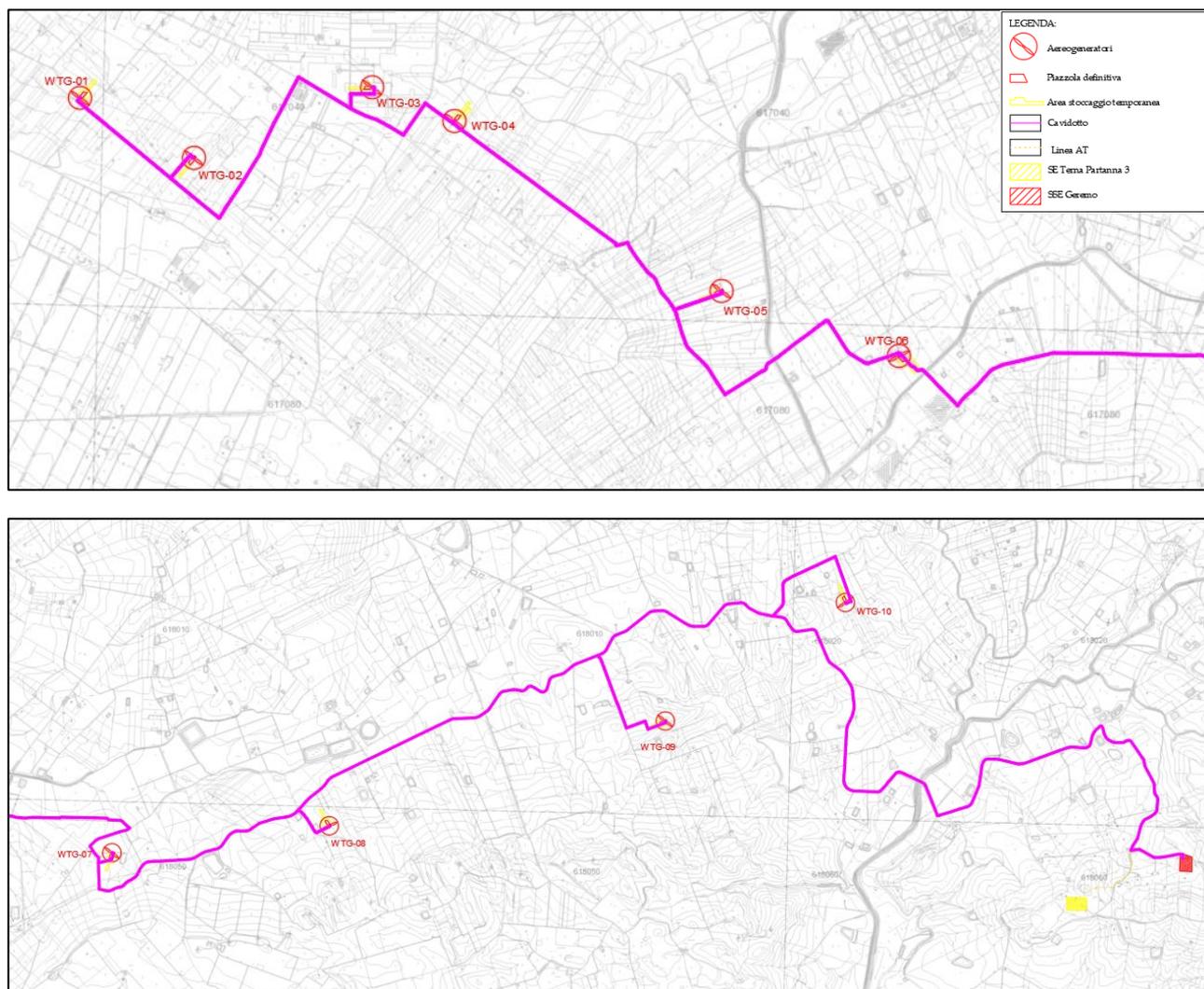


Figura 3 - Inquadramento generale su CTR

Gli aerogeneratori (in numero di dieci) dell'impianto sono denominati con le sigle WTG01, WTG02, WTG03, WTG04, WTG05, WTG06, WTG07, WTG08, WTG09, WTG10.

Nel dettaglio si rappresenta che:

- il Comune di Mazara del Vallo è interessato da n. 8 aerogeneratori, identificati dalle sigle WTG01, WTG02, WTG03, WTG04, WTG05, WTG06, WTG07, WTG08 e da alcuni tratti del cavidotto MT verso la SSEU;
- il Comune di Salemi è interessato da n. 2 aerogeneratori, identificati dalle sigle WTG09 e WTG10 e da alcuni tratti del cavidotto MT verso la SSEU;
- il Comune di Santa Ninfa è interessato dalla Sottostazione Utente, SSEU, dalla Stazione Elettrica, SE, Terna denominata Partanna 3, da alcuni tratti del cavidotto MT verso la SSEU e dal cavo di collegamento AT tra la SSEU e la SE.

L'impianto sarà collocato in agro del Comune di Mazara del Vallo e Salemi, in provincia di Trapani, all'interno delle seguenti cartografie e fogli di mappa catastali:

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

- Fogli di mappa nn. 24,25,26,29,45,50,53 e 61 del Comune di Mazara del Vallo e nn. 162 e 167 del Comune di Salemi.

Le coordinate degli aerogeneratori costituenti l'impianto, espresse nel sistema di riferimento WGS84, risultano:

Id	Coordinate Geografiche	Altitudine	Comune
WTG01	37°45'43.50"N 12°34'50.40"E	141 m	Mazara del Vallo
WTG02	37°45'30.57"N 12°35'23.57"E	138 m	Mazara del Vallo
WTG03	37°45'48.67"N 12°36'14.56"E	156 m	Mazara del Vallo
WTG04	37°45'43.87"N 12°36'42.01"E	134 m	Mazara del Vallo
WTG05	37°45'2.58"N 12°37'56.17"E	79 m	Mazara del Vallo
WTG06	37°44'48.30"N 12°38'48.94"E	81 m	Mazara del Vallo
WTG07	37°44'38.53"N 12°40'51.39"E	101 m	Mazara del Vallo
WTG08	37°44'49.31"N 12°42'9.61"E	110 m	Mazara del Vallo
WTG09	37°45'21.53"N 12°44'8.87"E	129 m	Salemi
WTG10	37°45'58.36"N 12°45'16.93"E	128 m	Salemi
SSE	37°44'44.54"N 12°47'22.19"E	208 m	Santa Ninfa

2.2 Accessibilità e uso del suolo

L'area d'intervento è situata nella porzione occidentale della Sicilia, interessando, da un punto di vista amministrativo, una parte del territorio di Mazara del Vallo, Salemi, Castelvetro e Santa Ninfa.

La zona circostante l'area di progetto è definita da un paesaggio agrario abbastanza omogeneo che caratterizza tutta l'area con coltivazioni a uliveto, vigneto e seminativo.

Il paesaggio segue un andamento morfologico collinare moderato ed arrotondato, dove il principale processo di trasformazione è legato allo scorrere delle acque libere e all'erosione dovuta al trasporto delle acque incanalate. L'insediamento è caratterizzato prevalentemente da case sparse a carattere rurale, isolate o a formare allineamenti.

La viabilità provinciale, comunale e interpodereale costruisce un'ampia griglia in cui si articola il disegno regolare dei campi.

L'economia del territorio è prevalentemente basata su attività agricole difatti la principale caratteristica dell'insediamento è quella di essere funzionale alla produzione agricola e di conseguenza mantiene la sua forma, fortemente accentrata, costituita da nuclei rurali collinari al centro di campagne non abitate.

La rete idrografica è rappresentata da una serie impluvi a carattere stagionale che confluiscono nel fiume Màzaro e nel Fiume Delia, nel tratto finale prende il nome di Fiume Arena e riversa le acque nel mare Mediterraneo nei pressi della città di Mazara del Vallo.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

Nel tratto centrale del fiume, a Nord Ovest di Castelvetrano, una diga in terra ha dato origine al Lago della Trinità.

Il sito in questione ricade nel Bacino Idrografico del Fiume Arena (054), nell'area territoriale tra il fiume Birgi e il bacino idrografico del Fiume Mazzo (052) e nel bacino idrografico del fiume Mazzo (053).

In funzione dei parametri termo-pluviometrici e dell'elaborazione di alcuni indici climatici, secondo la Carta dell'Area Ecologicamente Omogenea (classificazione bioclimatica di Rivas Martinez), l'area di progetto ricade all'interno del *termotipo termomediterraneo con ombrotipo secco superiore*.

La tipologia di uso del suolo riscontrabile nella Carta dell'Uso del Suolo elaborata dall'ARPA Sicilia denominata Corine Land Cover (CLC) inventario di copertura del suolo, nella quale ogni tipologia presente è indicata con diversi codici:

- 221 Vigneto;
- 21121 Seminativo semplice e colture erbacee estensive;

L'osservazione sul campo ha permesso di verificare la costante presenza di colture arboree agrarie tipiche del territorio trapanese, nello specifico la vite da vino, e da seminativi coltivati a leguminose e cereali sia da granella che da foraggio. Le colture principalmente utilizzate nella zona sono: grano duro, orzo, avena, trifoglio, sulla e veccia, tutte alternate secondo un piano di rotazione aziendale, in alcuni casi la semina del grano avviene per 2 anni consecutivi mettendo in atto la pratica del ringrano.

Gli usi del suolo rilevati durante i sopralluoghi, nelle particelle in cui saranno installati gli aereogeneratori sono i seguenti:

Uso del suolo nelle superficie degli aereogeneratori	
Id	Uso del suolo
WTG01	Vigneto
WTG02	Vigneto
WTG03	Vigneto
WTG04	Vigneto
WTG05	Vigneto
WTG06	Seminativo
WTG07	Seminativo
WTG08	Seminativo
WTG09	Seminativo
WTG10	Seminativo

Nelle aree dove si prevede verranno installati gli aereogeneratori non sono segnalati habitat dalla cartografia ufficiale. Inoltre durante l'analisi floristico-vegetazionale condotta sul sito, non si è rilevata la presenza nell'area di impianto di specie vegetali protette dalla legislazione nazionale e comunitaria e inoltre non sono stati rilevati tipologie di habitat salvaguardate dalla Direttiva Habitat 92/43 CEE.

Dal punto di vista pedologico, i suoli presenti nelle aree di sedime degli aereogeneratori di progetto, secondo la Carta dei Suoli della Sicilia dei Prof. Ballatore e Fierotti sono ascrivibili a tre diverse associazioni:

- **Associazione n.5:** Regosuoli da rocce argillose, è stato riscontrato nei terreni degli aereogeneratori WTG04, WTG05, WT07, WTG08
- **Associazione n. 8:** Vertisuoli, è stato riscontrato nei terreni degli aereogeneratori WTG06, WTG09, WT10.
- **Associazione n. 9:** Suoli bruni calcarei, è stato riscontrato nei terreni degli aereogeneratori WTG01, WTG02, WT03.

Associazione n.5 "Regosuoli da rocce argillose. Il profilo dei regosuoli è sempre del tipo (A)-C o meglio Ap-C, il colore può variare dal grigio chiaro al grigio scuro con tutte le tonalità intermedie; lo spessore del solum è pure variabile e può raggiungere i 70 -80 cm di profondità. Il contenuto medio di argilla è di circa il 50% con minimi poco frequenti del 25%, e massimi del 75%; i carbonati, in genere sono presenti con valori del 10-15% che talora possono arrivare al 30-40%, o scendere al di sotto del 10%, come il i regosuoli argillosi della Sicilia Occidentale. Le riserve di potassio generalmente elevate, quelle di sostanza organica e di azoto discrete o scarse, come del resto quelle del fosforo totale che spesso si trova in forma non prontamente utilizzabile dalle piante. I Sali solubili generalmente sono assenti o presenti in dosi tollerabili.

Il ph oscilla fra valori di 7,0 e 8,3 in relazione soprattutto del contenuto di calcare, ciò comporta anche qualche limitazione nelle scelte colturali. In sostanza si tratta di suoli prevalentemente argillosi o argillosi calcarei, impermeabili o semi-impermeabili.

Associazione n. 8: Vertisuoli. La principale caratteristica di questi suoli, è il fenomeno del rimescolamento dovuto alla natura prevalentemente montmorillonitica dell'argilla, il cui reticolo facilmente espandibile e contraibile con l'alternarsi dei periodi umidi e secchi, provoca caratteristiche, profonde e larghe crepacciature, entro le quali, trasportati dal vento o dalle prime acque o dalla gravità, cadono grumi terrosi formatosi in superficie. Il profilo dei vertisuoli è del tipo A-C di notevole spessore e uniformità, che non di rado raggiunge anche i 2 metri. La materia organica è presente in modeste quantità, è sempre ben umificata, fortemente legata alle micelle montmorillonitiche, molto stabile e conferisce la buona struttura granulare e il caratteristico colore scuro o più spesso nero. Il contenuto di argilla varia dal 40 al 70%, la dotazione nutritiva è discreta ed ottima di potassio. La vocazione è tipica delle colture erbacee in pieno campo e in particolari cereali, leguminose, pomodoro, carciofi. Se il contenuto di argilla si abbassa e la struttura migliora, divengono idonei per la coltura della vite.

Associazione n. 9: Suoli bruni calcarei. Il profilo è di tipo A-B-C con orizzonte A generalmente poco sviluppato ed un orizzonte potente. Il colore è rosso vivo, l'aggregazione di tipo poliedrica o poliedrica sub-angolare. È assai difficile, rinvenire profili integri; più spesso sono troncati causa dell'erosione o per effetto di fattori antropici. La granulometria è argillosa, ma spesso anche argillosa-sabbiosa, specie dove gli apporti eolici sono stati più intensi o dove gli scassi profondi per piantagioni di vite e frutticole hanno intaccato il substrato tenero tufaceo, che è stato rimescolato in tutto il profilo; in questo caso sono pure presenti i carbonati. La reazione è sub-alcalina (pH 7,5-7,8), e i principali elementi nutritivi quasi sempre scarseggiano, con la sola eccezione.

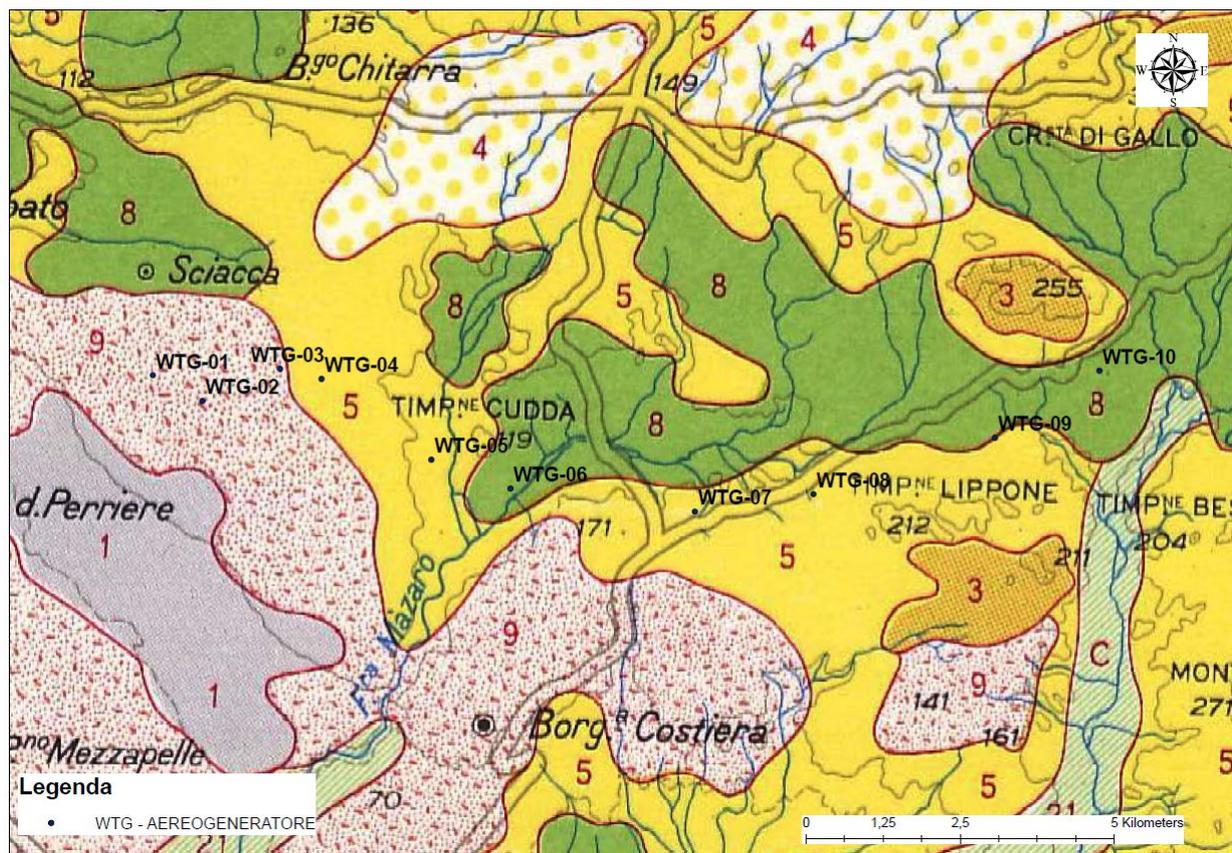


Figura 4 - Carta dei Suoli di Sicilia di Fierotti

2.3 Geologia e geomorfologia dell'area

I lineamenti morfologici sono in stretta relazione con le caratteristiche geologiche dei terreni affioranti.

Geomorfologicamente l'area è caratterizzata dalla presenza di diversi ordini di terrazzi marini (D'Angelo, Vernuccio, 1996) ad andamento sub-pianeggiante che sono il risultato delle ripetute azioni del mare nel Quaternario, a luoghi interrotti da solchi e incisioni naturali, che con pendenze molto blande, si sviluppano dalla linea di costa verso l'interno, che nelle aree più interne si contrappongono a morfologie di tipo collinare, con rilievi modesti e pendenze molto blande.

Verso le aree più interne affiorano terreni a prevalente componente argillosa caratterizzati da un assetto morfologico collinare molto blando ed arrotondato, costituiti da argille e argille sabbiose della Formazione Terravecchia e dai depositi di fondo valle di origine fluviale quaternari affioranti lungo il percorso dei fiumi e valloni.

Tali litologie sono ricoperte da una coltre di alterazione di natura limo sabbiosa e di suolo agrario dello spessore variabile da pochi centimetri a 1,00 m circa.

Le pendenze sono molto modeste sia in corrispondenza degli affioramenti calcarenitici, sia in corrispondenza degli affioramenti argillosi, modellati sia da movimenti in massa che dalle acque correnti superficiali.

Il rilievo di superficie e le indagini dirette in loco, ci permettono di avere delle buone garanzie, allo stato attuale, circa la stabilità dell'area all'interno della quale devono essere realizzate le opere in progetto.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

*Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos*

Quindi, l'assetto morfologico esistente allo stato attuale è tale da non indurre nessuna preoccupazione circa la stabilità dell'area indagata.

Al fine di ricostruire la locale serie stratigrafica è stato eseguito un rilevamento geologico di superficie sui terreni interessati dal progetto ed opportunamente esteso alle aree limitrofe.

Dal rilevamento di superficie, per quanto riguarda gli impianti WTG-01, WTG-02, WTG-03, WTG-04 è emerso che l'area è caratterizzata da:

- *depositi litorali conglomeratici e calcarei detritico-organogeni del Pleistocene Inferiore e dalle Marne del Pliocene inferiore.*

Sono stati inoltre ritrovati dei depositi lacustri in corrispondenza di WTG-01.

L'assetto morfologico esistente allo stato attuale è tale da non indurre nessuna preoccupazione circa la stabilità dell'area indagata.

Dal punto di vista idrografico, nell'area d'indagine, questa, è scarsamente sviluppata soprattutto in considerazione dell'andamento pianeggiante della zona; sono presenti alcuni fossi di drenaggio delle acque di pioggia. L'unico corso d'acqua stagionale che interessa questa sottozona d'indagine è il canale Mazzimperi che scorre in direzione E-W a circa 2 km a Nord di WTG-01 e 1,8 km a Nord-Est di WTG-03. Tale corso d'acqua ha un regime idrologico di tipo torrentizio, con deflussi superficiali esigui o del tutto assenti nei periodi estivi.

Per quanto concerne gli impianti WTG-05, WTG-06 è emerso l'area è caratterizzata da:

- *depositi alluvionali attuali e recenti della valle del Fiume Màzaro*

Per quanto riguarda l'area di WTG-07 l'area presenta:

- *depositi argillosi verdastri di età Miocenica*

Per quanto riguarda WTG-08 è l'area è caratterizzata da:

- *depositi lacustri a grana fine Olocenici*

L'assetto morfologico esistente allo stato attuale è tale da non indurre nessuna preoccupazione circa la stabilità dell'area indagata.

La rete idrografica è rappresentata dalle aste fluviali del Torrente Iudeo e del Torrente Bucari che confluiscono nel Fiume Màzaro circa 800 metri a valle del sito WTG-06; mentre le aree WTG-05 e WTG-06 sono localizzate in prossimità delle aste fluviali principali e non sono caratterizzate dalla presenza di linee di impluvio, le aree WTG-07 e WTG-08 sono marginalmente interessate dalle linee di impluvio del Fosso Munneno e del Fosso Iupponello Soprano, due impluvi secchi per la maggior parte dell'anno idrologico e con scarsi flussi solo in corrispondenza degli eventi di pioggia più intensi.

Per quanto concerne gli impianti WTG-09, WTG-10 è emerso l'area è caratterizzata da:

- *depositi alluvionali attuali e recenti della valle del Fiume Màzaro e dai depositi lacustri a grana fine Olocenici.*

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

L'assetto morfologico esistente allo stato attuale è tale da non indurre nessuna preoccupazione circa la stabilità dell'area indagata.

La rete idrografica è rappresentata dall'asta fluviale del Fiume Delia e dai suoi affluenti di destra idrografica, nello specifico piccoli impluvi con scarse portate stagionali.

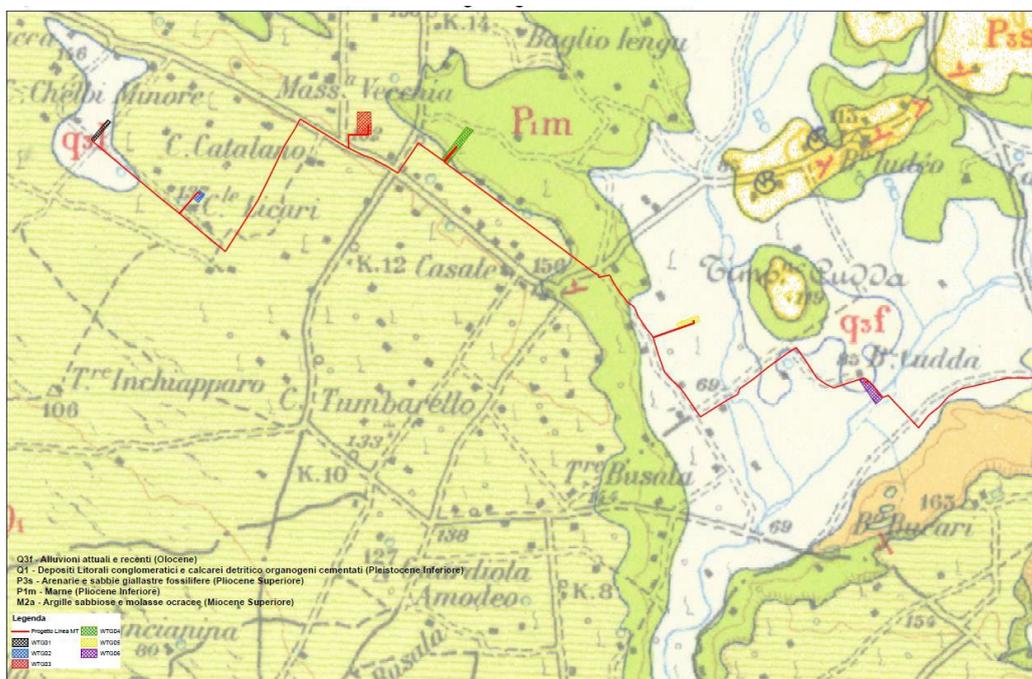


Figura 3 – Carta geologica dell'area di progetto da WTG-01 a WTG-06

2.4 Strumenti urbanistici vigenti

2.4.1 Piano Regolatore Generale del comune Mazara del Vallo

Lo strumento urbanistico in vigore nel Comune di Mazara del Vallo interessato dagli impianti da WTG-01, WTG-02, WTG, 03, WTG-04, WTG-05, WTG- 06, WTG-07, WTG-08 e parte del cavidotto di collegamento in MT, è costituito dal Piano Regolatore Generale di Mazara del Vallo, approvato con D. Dir. n. 177 del 14/02/2003 e pubblicato nella G.U. il 28/03/2003 n. 14.

Dall'analisi della disciplina dei vincoli territoriali attuata in sede di PRG per l'impianto in progetto e relative opere connesse emerge quanto segue:

AREA IMPIANTO EOLICO:

Dai Certificati di destinazione urbanistica rilasciati dal Comune, le aree soggette alla realizzazione del progetto risultano essere classificate come zona E – verde agricolo ed in particolare ricadenti nella zona E1 (sono le zone nelle quali è prevalente l'attività agricola, le aree incolte o lasciate a pascolo e tutte le altre comunque non comprese in zone territoriali omogenee e sottoposte a particolari vincoli).

Le particelle impegnate per la realizzazione degli aerogeneratori WTG-04 e WTG-05 oltre a trovarsi in zona E/1 insistono su area di interesse archeologico mentre WTG-06 è interessata da vincolo 431/85.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

Art. 50

Zone E1

Sono le zone nelle quali è prevalente l'attività agricola, le aree incolte o lasciate a pascolo e tutte le altre comunque non comprese in zone territoriali omogenee e sottoposte a particolari vincoli.

In dette zone è consentita l'edificazione di case coloniche e di abitazioni, con il rilascio di singole concessioni e con le seguenti prescrizioni:

Df Densità fondiaria = 0,03 mc/mq

H Altezza massima = 7,50 ml

Np N° piani utili = 2

D Distanza tra pareti sfinate = 10,00 ml

Dc Distanza dai confini = 10,00 ml

La distanza dalle strade sarà quella di cui al D.M 1/4/1968 n. 1404

Oltre alle case coloniche e alle abitazioni e indipendentemente dalla densità fondiaria ammessa, sono consentite costruzioni di carattere esclusivamente agricolo, necessarie alla conduzione delle aziende agricole, quali stalle, fienili, magazzini e silos per la raccolta e conservazione dei prodotti agricoli e per il ricovero dei mezzi meccanici necessari alle lavorazioni del suolo e dei prodotti. La superficie di tali costruzioni non residenziali e ad esclusivo servizio delle attività agricole non può superare 1/60 di quella del fondo agricolo.

E' consentito il restauro e la ristrutturazione dei manufatti esistenti alla data di approvazione del PRG, quale che sia il loro volume.

In tale aree è consentita inoltre l'edificazione di impianti e manufatti edilizi destinati alla lavorazione e trasformazione dei prodotti agricoli e zootecnici e allo sfruttamento a carattere artigianale di risorse naturali con le prescrizioni di cui all'art. 22 della L.R. 27/12/78 n° 71 così come modificato dall'art. 6 della LR 31/5/1994 n° 17 e delle altre norme vigenti in materia di insediamenti industriali.

La realizzazione di impianti produttivi in verde agricolo è contemplata dalle Leggi Regionali a partire dall'art. 35 della L.R. 7 agosto 1997, n.30, come modificato dal comma 3 dell'art. 89 della L.R. n°6/2001 e dall'art. 38 della L. 7/2003.

Inoltre ai sensi del D.Lgs. 387/03 all'art. 12, comma 1, si considerano "di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti le opere, comprese quelle connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione ed esercizio, per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".

Art. 62

Zone archeologiche – Parchi archeologici – Zone di interesse archeologico

Sono aree archeologiche quelle già individuate e vincolate ai sensi della legge 1/6/39 n° 1089 e quelle, in corso di vincolo, individuate nelle tavole del P.R.G.

In tali aree qualsiasi intervento di modificazione dei luoghi è sottoposto al parere della Soprintendenza ai beni CC e AA.

Nella zona di contrada Roccazzo è stata individuata un'area che racchiude zone archeologiche già vincolate, nella quale è da istituire un parco archeologico.

Il progetto di parco, da redigere a cura della Soprintendenza ai Beni CC e AA, può prevedere l'edificazione di antiquarium e/o musei con le relative strutture di supporto e le aree da destinare a parcheggio.

I manufatti esistenti in tale area o nei pressi di tale area possono essere adattati a musei e/o centri studi e ricerca nel campo dell'archeologia.

Il P.R.G. individua, inoltre, una vasta zona nella parte nord-ovest del territorio di Mazara, suscettibile di ulteriori ritrovamenti archeologici.

In tale area l'edificazione può avvenire con la densità fondiaria di 0.03 mc/mq con progetti da sottoporre alla Soprintendenza ai beni CC e AA.

In ogni caso qualsiasi intervento sui suoli e/o di scavo deve essere eseguito con cautela e autorizzato dalla Soprintendenza ai Beni CC e AA.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

CAVIDOTTO MT

Buona parte del cavidotto che attraversa il territorio di Mazara del Vallo ricade secondo il P.R.G. in zona E/1 ad eccezione di alcuni piccoli tratti che rientrano in area archeologica - ZS2 e in zone ricoperte dalla Legge 431/85 (ex Legge Galasso)

- il tracciato del cavidotto che percorre la viabilità pubblica è interessato, ovviamente, dalla fascia di rispetto stradale definita dal D.L. 30.04.1992 N. 285 e successive variazioni (Nuovo codice della strada);

Si vuole sottolineare che:

- per i tratti del cavidotto di collegamento in media tensione ricadenti all'interno della ZS2 e nella L. 431/85, in relazione alla tipologia di intervento, che consiste appunto, nella posa in opera di un cavidotto interrato, sfruttando le infrastrutture esistenti, si escludono interferenze dirette con le suddette aree.

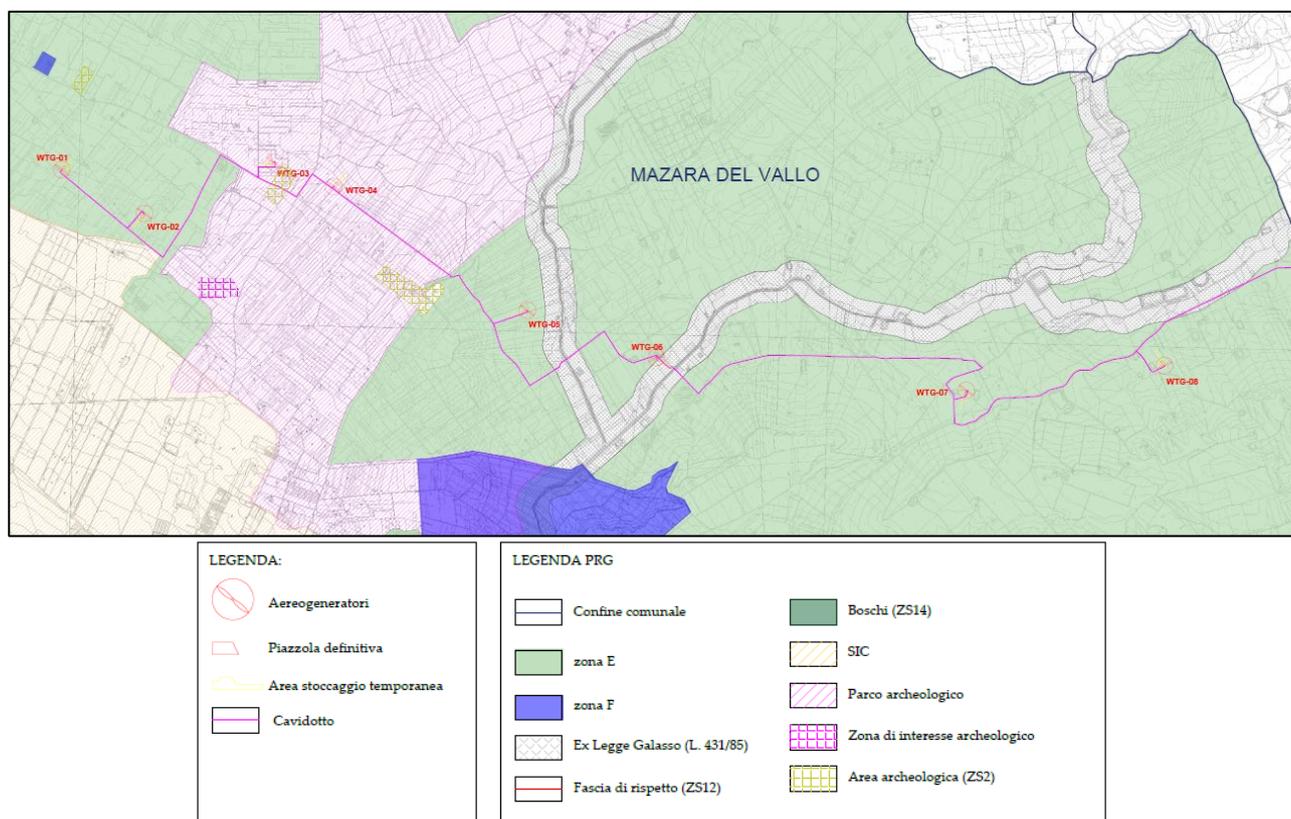


Figura 17 – Inquadramento dell'impianto su PRG di Mazara del Vallo

2.4.2 Piano Comprensoriale del comune di Salemi

Lo strumento urbanistico in vigore nel Comune di Salemi interessato dagli aerogeneratori WTG-09, WTG-10 e parte del cavidotto di collegamento in MT, è costituito dal Piano Comprensoriale di Salemi, approvato con D. P. R. S. n°133/A del 29/11/1977

AREA IMPIANTO EOLICO

Da quanto risulta dai certificati di destinazione d'uso le piazzole con aerogeneratori annessi ricadono nella zona E/1 (verde agricolo):

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

In tale zona è consentita l'edificazione per uso residenziale limitatamente ai fabbisogni agricoli nel rispetto della densità edilizia di 0,03 mc/mq. .

Nell'ambito della stessa densità edilizia possono essere consentiti attrezzature per il rifornimento, la riparazione e il ristoro del movimento veicolare.

Vi sono altresì ammesse al di fuori della densità fondiaria costruzioni di esclusivo carattere agricolo, come stalle, fienili, silos, ricoveri, ecc... in relazione ai fabbisogni delle singole aziende.

L'altezza massima degli edifici viene fissata in ml 8.00 ed i distacchi dai confini in ml 10.00 , mentre i distacchi dalle strade dovranno rispettare i limiti di cui al D.M. 2/4/1968 n°1444.

Nel rispetto delle superiori prescrizioni, è consentita la demolizione di fabbricati e la ricostruzione degli stessi nei limiti della cubatura e destinazione d'uso esistenti, così come previsto dall'art. 12 della L.R. n° 40 del 21/04/1995.

Inoltre gli stessi CDU certificano

con Decreto dell'Assessorato Regionale dei Beni culturali e dell'Identità Siciliana n°6683 del 29/12/2016 rettificato con D.A. n.2694 del 15/06/2017 ad oggetto "Adozione del Piano Paesaggistico degli ambiti 2 e 3 ricadenti nella provincia di Trapani, gli immobili/terreni, siti in territorio di Salemi non ricadono in area sottoposta al vincolo Paesaggistico.

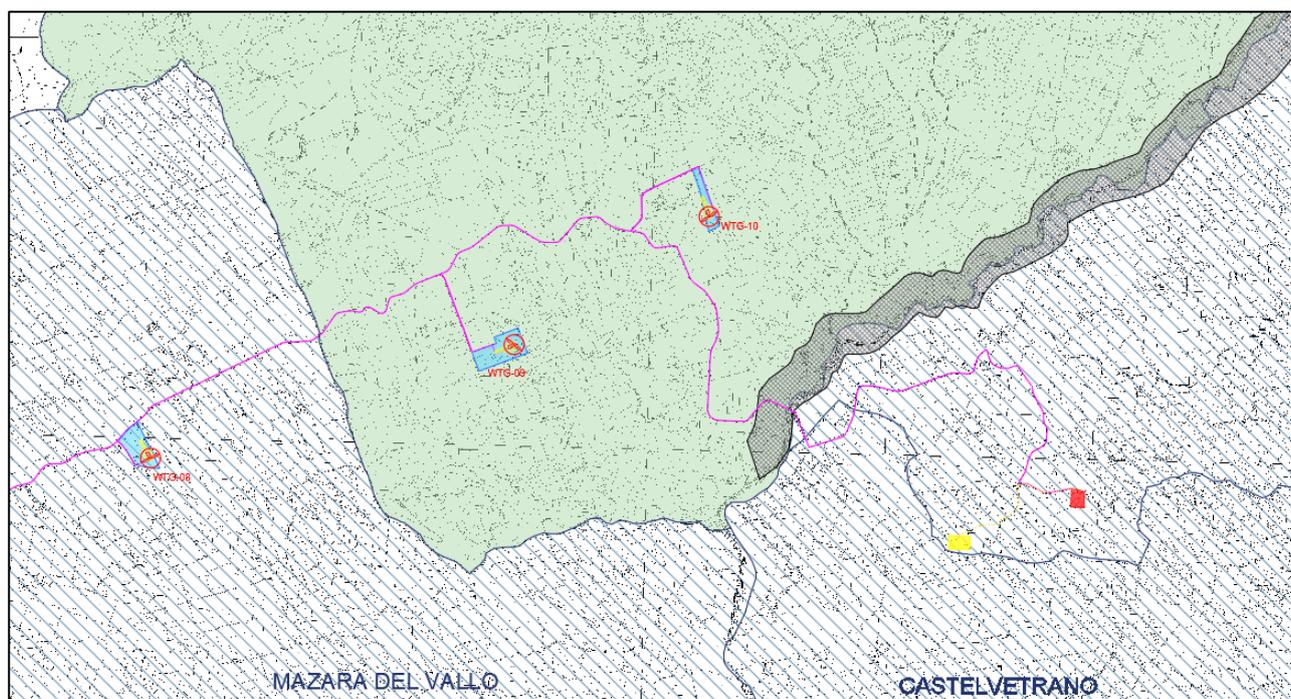
CAVIDOTTO MT

Buona parte del cavidotto che attraversa il territorio di Salemi ricade secondo il P.C. in zona E/1 ad eccezione di un tratto la cui zona è ricoperta dalla Legge 431/85 (ex Legge Galasso)

- il tracciato del cavidotto che percorre la viabilità pubblica è interessato, ovviamente, dalla fascia di rispetto stradale definita dal D.L. 30.04.1992 N. 285 e successive variazioni (Nuovo codice della strada);

Si vuole sottolineare che:

- per il tratto di cavidotto di collegamento in media tensione ricadente nella L. 431/85, in relazione alla tipologia di intervento, che consiste appunto, nella posa in opera di un cavidotto interrato, sfruttando le infrastrutture esistenti, si escludono interferenze dirette con le suddette aree.



RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

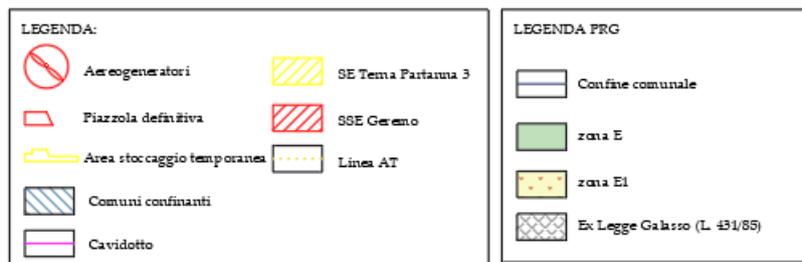


Figura 1 5 - Inquadramento su PC di Salemi

2.4.3 Piano Regolatore Generale del comune di Castelvetrano

Lo strumento urbanistico in vigore nel Comune di Castelvetrano interessato da parte del cavidotto interrato in MT, è il Piano Regolatore Generale del Comune di Castelvetrano.

Il tracciato del cavidotto che percorre la viabilità pubblica è interessato, ovviamente, dalla fascia di rispetto stradale definita dal D.L. 30.04.1992 N. 285 e successive variazioni (Nuovo codice della strada).

Il cavidotto rientra all'interno di zona omogenea "E1" – zona agricola disciplinata dall'art. 40 delle NTA di cui si riporta un estratto:

Art. 40

Le zone omogenee agricole "E1" sono destinate prevalentemente all'esercizio delle attività agricole dirette o connesse con l'agricoltura. Le destinazioni d'uso di tali zone sono quelle elencate al successivo comma.

In tali zone sono consentite:

40.2.1.- costruzioni a servizio diretto dell'agricoltura: abitazioni, fabbricati rurali quali stalle, porcilaie, silos, serbatoi idrici, ricoveri per macchine agricole, ecc. Sono consentiti al servizio diretto del fondo agricolo i locali per ricovero animali.

40.2.2.- costruzioni adibite alla conservazione e trasformazione di prodotti agricoli e zootecnici, annessi ad aziende agricole che lavorano prevalentemente prodotti propri, ovvero svolte in sociale ed all'esercizio di macchine agricole; nonché tutti gli impianti e manufatti di cui all'art. 22 della legge reg. 27 dicembre 1978, n. 71 e successive modifiche edizioni;

integra

40.2.3.- costruzioni per industrie estrattive e cave nonché per attività comunque direttamente connesse allo sfruttamento in loco di risorse del sottosuolo; sempre che tali costruzioni ed attività non provochino particolari problemi di traffico, né alterino zone di interesse panoramico

40.2.4.- utilizzazione del fondo per l'impianto di parco urbano nei limiti fissati al precedente art. 17.5

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

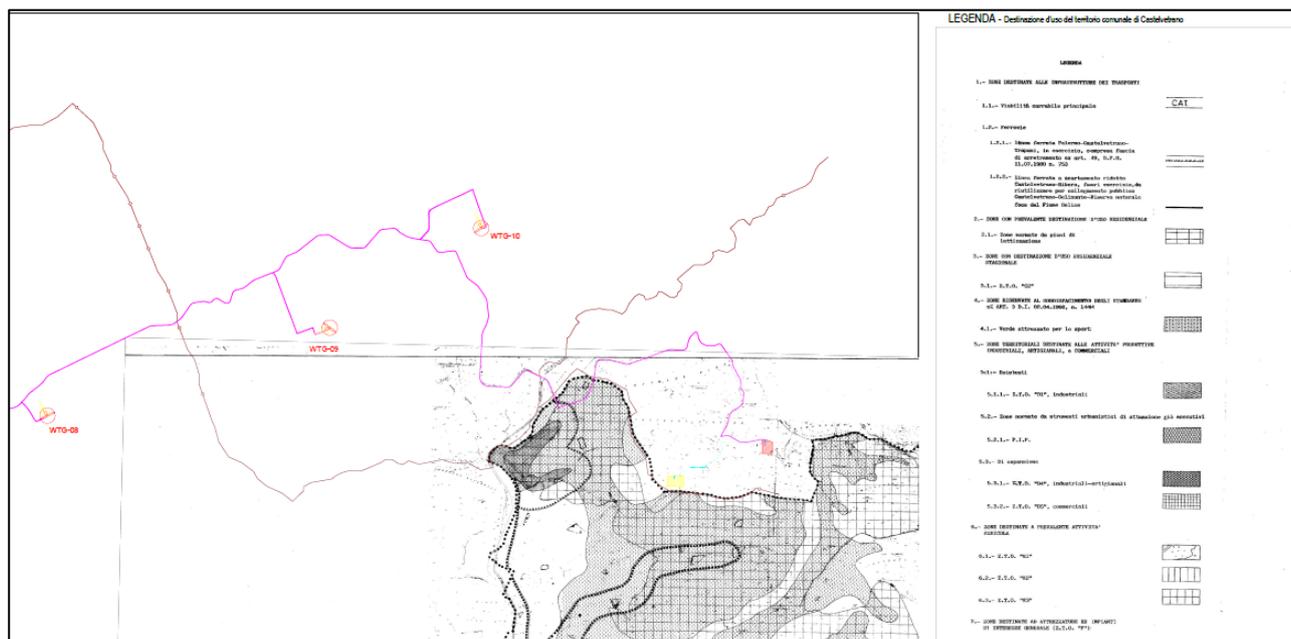


Figura 19 - Inquadramento su PRG di Castelvetro

La realizzazione di impianti produttivi in verde agricolo è contemplata dalle Leggi Regionali a partire dall'art. 35 della L.R. 7 agosto 1997, n.30, come modificato dal comma 3 dell'art. 89 della L.R. n°6/2001 e dall'art. 38 della L. 7/2003.

Inoltre ai sensi del D.Lgs. 387/03 all'art. 12, comma 1, si considerano "di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti le opere, comprese quelle connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione ed esercizio, per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".

2.4.4 Piano Regolatore Generale del comune di Santa Ninfa

Lo strumento urbanistico in vigore nel Comune di Santa Ninfa interessato dall'impianto di Utenza e dall'impianto di Rete è costituito dal Piano Regolatore Generale di Santa Ninfa, approvato con Decreto n. 47/DRU del 03/04/2000.

Dai Certificati di destinazione urbanistica rilasciati dal Comune, le aree soggette alla realizzazione del progetto risultano essere classificate come zona E – verde agricolo, disciplinate dall' art. 28 delle NTA di cui si riporta un estratto:

Art. 28

- 1) costruzioni al servizio dell'agricoltura, quali locali per il ricovero di animali, silos, serbatoi, vasche, magazzini per attrezzi e macchine agricole, che rispondano a documentate necessità di conduzione del fondo; le costruzioni devono staccarsi almeno metri 5 dai confini di proprietà e metri 20 dalle strade; l'altezza non può superare i 7 metri;
- 2) impianti e manufatti edilizi destinati alla lavorazione e trasformazione dei prodotti agricoli zootecnici ed allo sfruttamento a carattere artigianale di risorse naturali, nei limiti posti dall'art.22 della L.R. n. 71/78 e succ. mod.
- 3) costruzioni residenziali, da edificare secondo un indice di densità fondiaria non superiore a 0.03 mc/mq, con un distacco minimo dai confini di m. 10 ed un numero di piani fuori terra non superiore a due;
- 4) ampliamenti dei fabbricati esistenti nell'ambito di aziende agricole, da utilizzare a scopi turistici. L'ampliamento non può superare il 30% della cubatura esistente e comunque i 500 mc.;
- 5) la demolizione e la ricostruzione nei limiti della stessa volumetria e nello stesso sito dei fabbricati esistenti. In tal caso non è consentito l'ampliamento del punto precedente.

L'edificazione nella zona E è consentita a mezzo di singola concessione edilizia.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

All'interno di tali zone sono indicati i perimetri di alcune aree che, per le loro caratteristiche geomorfologiche, abbisognano di un particolare regime di tutela.

Precisamente, all'interno delle aree definite "in frana o in erosione diffusa", non è consentita nessuna modificazione dello stato di fatto, se non quelle derivanti direttamente dall'esercizio dell'attività di coltivazione.

Nelle zone indicate come "instabili" non sono consentite nuove costruzioni né opere di sbancamento.

Le costruzioni di qualsiasi tipo e natura devono comunque arretrarsi di m.25 dal limite esterno degli argini dei fiumi, torrenti, incisioni naturali, canali e fossi.

Nelle aree classificate E ricadenti sotto il vincolo della Legge 431/1985 qualsiasi modificazione della configurazione naturale dei luoghi e dello stato di fatto va preventivamente assoggettata al parere della competente Soprintendenza ai BB.CC.AA.

La realizzazione di impianti produttivi in verde agricolo è contemplata dalle Leggi Regionali a partire dall'art. 35 della L.R. 7 agosto 1997, n.30, come modificato dal comma 3 dell'art. 89 della L.R. n°6/2001 e dall'art. 38 della L. 7/2003.

Inoltre ai sensi del D.Lgs. 387/03 all'art. 12, comma 1, si considerano "di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti le opere, comprese quelle connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione ed esercizio, per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".

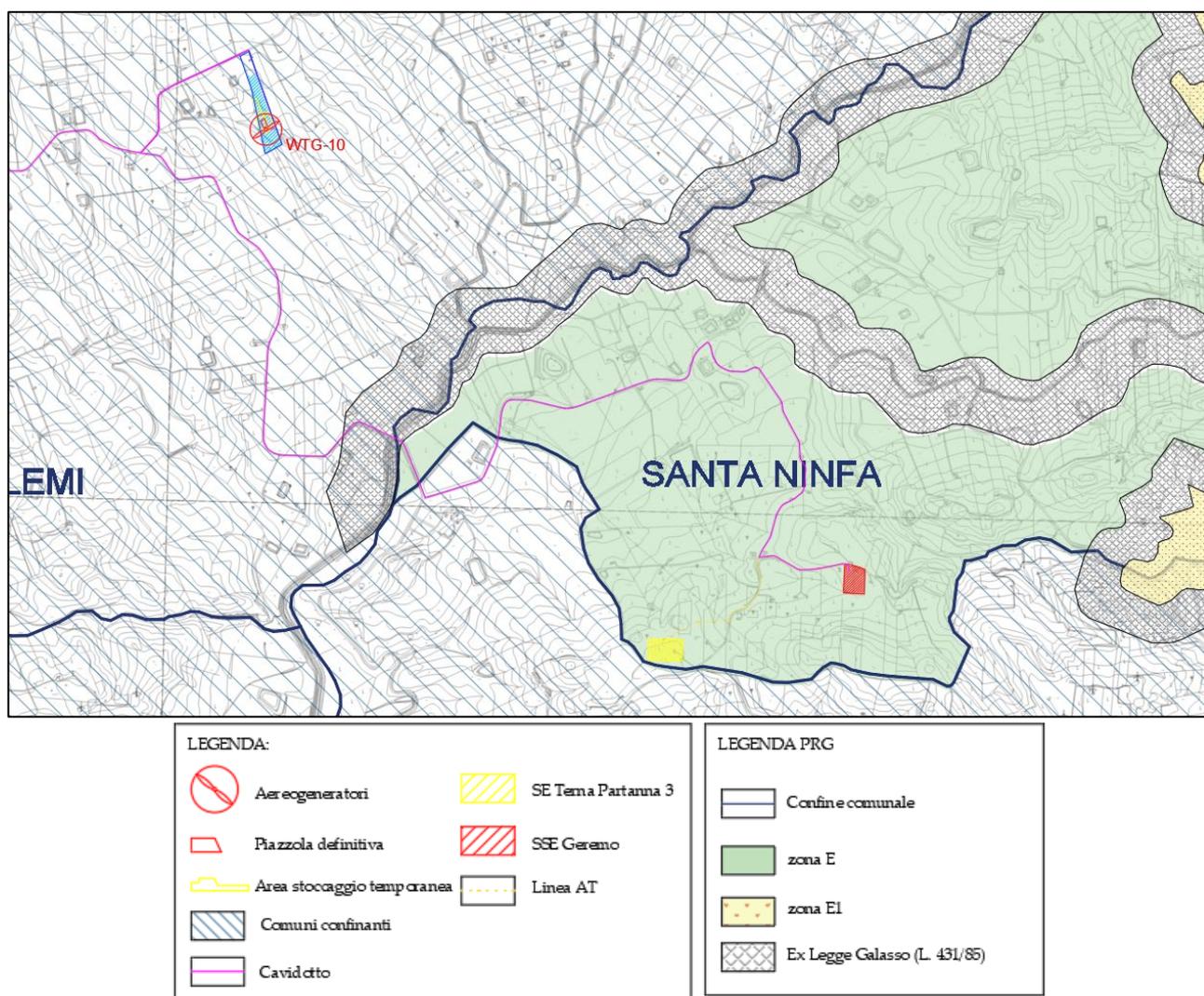


Figura 20 – Inquadramento impianto su PRG Santa Ninfa

2.5 Alternative di progetto

Così come richiesto nell'Allegato VII così come modificato dall'art. 22 del D.lgs 104/2017, sono state esaminate le possibili alternative di progetto compresa l'alternativa zero.

L'**alternativa zero** prevede la non realizzazione dell'impianto e quindi di non apportare alcuna modifica al territorio con conseguenti impatti ambientali.

La non realizzazione del progetto dell'impianto eolico va nella direzione opposta rispetto a quanto riportato nelle motivazioni dell'intervento ed in particolare nel PNIEC presentato dall'Italia, il ruolo rivestito dall'eolico nel contesto energetico attuale, risulta di fondamentale importanza per il raggiungimento degli obiettivi previsti al 2030.

Il sito oggetto dell'intervento, d'altronde, non rappresenta un'area ad elevata valenza agricola e né ricade in contesti di elevato valore naturalistico od economico.

Non realizzare l'intervento significherebbe privare il territorio di importanti vantaggi in termini non solo ambientali ma anche socio-economici.

- *Benefici ambientali*

Da un punto di vista ambientale si è valutato che in base alla producibilità energetica annua attesa dall'intervento (pari a circa 153.392 MWh/anno) si risparmierebbero circa 13.190 TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio).

Se si considera, inoltre, che l'impianto eolico in oggetto, sarà in grado di produrre a regime una quantità di energia di circa 153.392 MWh/anno, permetterà di evitare ogni anno l'immissione in atmosfera dei valori riportati nella seguente tabella:

MANCATE EMISSIONI DI INQUINANTI		
Inquinante	Fattore di emissione specifico	Mancate Emissioni
CO ₂	492,2 t/GWh	75.500 t/anno
NO _x	0,303 t/GWh	46,48 t/anno
SO _x	0,146 t/GWh	22,40 t/anno

Il fattore di emissione specifico è stato calcolato come rapporto fra le emissioni di inquinanti dovute alla produzione di energia elettrica (Fonte: ISPRA, registro nazionale PRTR – anno 2019 aggiornato al 31/01/2021) e la produzione netta di energia elettrica del sistema Italia (Fonte: Statistiche Terna S.p.A. – anno 2019).

- *Benefici socio-economici*

Da un punto di vista economico, IRENA, Agenzia Internazionale per le Energie Rinnovabili, ha pubblicato il nuovo Rapporto Renewable Power Generation Costs nel 2020 che sottolinea che l'energia rinnovabile è già oggi la fonte di energia elettrica più economica in molte parti del mondo.

Infine, ma non meno importante per lo sviluppo locale, la realizzazione dell'impianto porterebbe ad un importante indotto dal punto di vista di sviluppo economico ed occupazionale delle aree oggetto di intervento.

Come **alternative di localizzazione** si sono prese in considerazione:

RELAZIONE TECNICA GENERALE

*Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos*

- aree con assenza di vincoli e/o comunque di scarsa valenza agricola tale da non inficiare i siti dal punto di vista naturalistico o produttivo;
- aree compatibili con i criteri generali per l'individuazione di aree non idonee così come stabilito del DM 10/09/2010 (comma 7) in quanto completamente esterna ai siti indicati dallo stesso DM.

E' stato tenuto in conto, infine, che le aree avessero determinati requisiti quali:

- aree particolarmente ventose;
- facilità di accesso, anche con mezzi pesanti necessari al trasporto degli apparati costituenti l'impianto;
- vicinanza alla nuova costruenda Stazione Elettrica denominata Partanna 3 di proprietà Terna;
- sufficiente distanza da centri abitati e dalle aree legate ai servizi primari e all'espansione degli stessi;
- assenza di vincoli di natura urbanistica, ambientale, archeologica o idrogeologica nelle particelle realmente occupate dall'impianto in progetto;
- occupazione di suolo non destinato ad attività ad alto valore aggiunto.

Per quanto concerne **la scelta della soluzione progettuale migliore**, le principali alternative tecniche relative agli aerogeneratori possono riguardare:

- la posizione dell'asse di rotazione;
- la disposizione planimetrica degli aerogeneratori;
- la potenza delle macchine;
- il numero delle eliche per singolo aerogeneratore.

Per quanto concerne la disposizione dell'asse del rotore rispetto alla direzione del vento, nel caso in esame, la scelta di progetto è ricaduta su aerogeneratori ad asse orizzontale, più efficienti (di circa il 30%) rispetto a quelli ad asse verticale.

Per quanto concerne la disposizione planimetrica degli aerogeneratori, questa è stata definita analizzando la distribuzione del potenziale eolico al fine di ottenere per ogni macchina la massima producibilità e allo stesso tempo minimizzando il disturbo causato alle macchine poste in scia ad altre (perdite per effetto scia). In aggiunta, gli aerogeneratori sono stati collocati in base alla fattibilità da un punto di vista orografico e nel rispetto dei vincoli ambientali citati nel precedente paragrafo.

Per quanto riguarda la potenzialità dell'impianto e le altre caratteristiche tecniche degli aerogeneratori, si evidenzia che la ricerca tecnologica in campo eolico si sta indirizzando verso la realizzazione di macchine con taglie sempre più grandi, l'ottimizzazione del profilo alare e l'aerodinamicità della pala, con lo scopo di incrementare il rapporto tra la potenza effettiva di uscita e la potenza massima estraibile dal vento. La tipologia di aerogeneratore prevista dal progetto ricade su macchine di ultima generazione particolarmente silenziose ma potenti che consentono di produrre molta energia con l'installazione di aerogeneratori in numero esiguo.

Infine, la scelta di avere tre pale per ogni aerogeneratore garantisce per questa taglia di macchine un ottimo in termini di coefficiente di potenza del rotore, velocità di rotazione, rapporto efficienza/costo e rumore emesso.

Infine, le scelte delle varie soluzioni tecniche sulle quali è stata basata la progettazione definitiva dell'impianto eolico sono le seguenti:

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

- Soddisfazione di massima dei requisiti di base imposti dalla committenza;
- Rispetto delle leggi e delle normative vigenti;
- Disponibilità delle aree, morfologia ed accessibilità acquisita con appositi sopralluoghi con rilievo topografico di dettaglio;
- Disponibilità del punto di connessione;
- Conseguimento delle massime economie di gestione e di manutenzione degli impianti progettati;
- Ottimizzazione del rapporto costi/benefici ed impiego di materiali componenti di elevata qualità, efficienza, lunga durata e facilmente reperibili sul mercato;
- Riduzione delle perdite energetiche connesse al funzionamento dell'impianto al fine di massimizzare la quantità di energia elettrica immessa in rete.

2.6 Tabella di riepilogo di coerenza e compatibilità del progetto con gli strumenti di programmazione e pianificazione

In relazione agli strumenti di pianificazione esaminati nel presente documento si riporta a seguire il quadro riepilogativo dell'analisi effettuata la quale ha permesso di stabilire il tipo di relazione che intercorre tra il progetto in esame e i suddetti strumenti di programmazione e pianificazione.

STRUMENTO DI PIANIFICAZIONE	COERENZA/COMPATIBILITA' CON IL PROGETTO
PIANIFICAZIONE A LIVELLO COMUNITARIO	
Clean Energy Package	COERENZA
Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile	COERENZA
PIANIFICAZIONE A LIVELLO NAZIONALE	
Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)	COERENZA
Strategia Energetica Nazionale (SEN)	COERENZA
Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)	COERENZA
PIANIFICAZIONE A LIVELLO REGIONALE	
Piano Energetico Ambientale Regionale della Regione Siciliana	COERENZA
PO FESR 2014-2020	COMPATIBILITA'
Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)	COMPATIBILITA'
Piano di Gestione del Rischio Alluvioni	COMPATIBILITA'
Piano Regionale di Tutela delle Acque	COMPATIBILITA'
Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico della Sicilia	COMPATIBILITA'
Piano regionale delle bonifiche delle aree inquinate	COMPATIBILITA'
Piano di Tutela del Patrimonio	COMPATIBILITA'
Programma di Sviluppo Rurale (PS) 2014-2020	COMPATIBILITA'
DM 09/10/2010	COMPATIBILITA'
Aree idonee secondo il DPR n. 26 del 10/10/2017	COMPATIBILITA'
Piano Territoriale Paesistico Regionale	COMPATIBILITA'
Direttiva uccelli	COMPATIBILITA'
Rete Natura 2000	COMPATIBILITA'
Piano Regionale dei Parchi e delle Riserve	COMPATIBILITA'
Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria	COMPATIBILITA'
Piano Forestale Regionale	COMPATIBILITA'

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva per la difesa della vegetazione contro gli incendi	COMPATIBILITA'
Rete Ecologica Regione Sicilia	COMPATIBILITA'
Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Trapani (PTCP)	COMPATIBILITA'
PIANIFICAZIONE A LIVELLO LOCALE	
Piano Regolatore Comune di Mazara del Vallo	COMPATIBILITA'
Piano Comprensoriale del Comune di Salemi	COMPATIBILITA'
Piano Regolatore Comune di Castelvetro	COMPATIBILITA'
Piano Regolatore Comune di Santa Ninfa	COMPATIBILITA'

In definitiva si può affermare che il progetto oggetto della VIA sia **coerente** e **compatibile** con gli strumenti di pianificazione esaminati.

3 Descrizione del progetto

Il progetto prevede la realizzazione di n. 10 aerogeneratori di potenza nominale singola di 4,5 MW collegati tramite cavidotti in MT della lunghezza di circa 34 km alla stazione di trasformazione MT/AT che verrà realizzata a circa 1,2 km dalla costruenda sotto-stazione in AT (di proprietà TERNA) denominata Partanna 3, in entra ed esci sulla linea AT 220 kV Partanna-Fulgatore, da realizzarsi nel comune di Santa Ninfa.

Più nello specifico gli interventi in progetto prevedono la realizzazione di:

- **n. 10 aerogeneratori** della potenza singola nominale di 4,5 MW, per una potenza complessiva nominale di 45 MW ubicati nei comuni di Mazara del Vallo e Salemi in provincia di Trapani;
- **n. 4 dorsali principali** in cavo unipolare isolato a 30 kV posati a trifoglio che trasferiscono l'intera potenza dell'impianto eolico verso il quadro MT della stazione di utenza. Il percorso dei cavi interrati seguirà per quanto possibile la viabilità esistente;
- **Impianto di utenza** costituito da:
 - o stazione di trasformazione in classe di isolamento 220/30 kV, condividendo le opere comuni, nella stazione di UTENZA in capo al produttore REPOWER RENEWABLE S.p.A. da realizzarsi nel Comune di Santa Ninfa;
 - o collegamento in cavo a 220 kV tra lo stallo linea nella Stazione Utente e lo stallo arrivo produttore nella sezione a 220 kV della futura stazione TERNA denominata Partanna 3, avente una lunghezza di circa 1.200 m;
- **Impianto di rete** consiste nella realizzazione di un nuovo stallo auto-produttore nella nuova stazione RTN "Partanna 3" in accordo con il Gestore di Rete.

Per la realizzazione del nuovo parco eolico è previsto anche l'ampliamento della SSE RTN di Partanna al fine di realizzare un nuovo elettrodotto a 220 kV che andrà a raddoppiare quello già esistente sulla linea "Partanna Fulgatore" e servirà il tratto tra le SSE RTN Partanna e Partanna 3.

L'ampliamento della SSE Partanna e il raddoppio dell'elettrodotto a 220 kV tra le SSE Partanna e Partanna 3 sono a carico della società Terna S.p.A. Il progetto è stato realizzato da un'altra Società incaricata ed ha

ricevuto benestare da parte del Gestore di Rete nonché con D.A. n. 44/GAB giudizio positivo di compatibilità ambientale (V.I.A.) ai sensi dell'art. 25 del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.

Il progetto del parco eolico è parte integrante del suddetto procedimento, pertanto la descrizione tecnica è riportata all'interno del PTO allegato.

3.1 Impianto eolico

Il parco eolico è costituito da 10 aerogeneratori di potenza 4,5 MW cadauno, per una potenza nominale complessiva pari a 45 MW, intesa come somma delle potenze di targa o nominale di ciascun aerogeneratore.

I 10 aerogeneratori saranno installati nei territori dei comuni di Salemi e Mazara del Vallo in provincia di Trapani (TP), collegati tra loro tramite una rete di cavi interrati ad una profondità di circa 1,2 m, ed eserciti alla tensione nominale di 30 kV.

In particolare, dato il layout di impianto e le posizioni dei 10 aerogeneratori sul territorio, la centrale eolica è stata organizzata e suddivisa in 4 gruppi, elettricamente indipendenti, al fine di ottimizzare la funzionalità e ridurre la sezione dei cavidotti MT costituenti le dorsali esterne; ciascuno di questi gruppi, farà poi capo ad un elettrodotto in cavo interrato (dorsale principale), che collegherà ciascun gruppo di aerogeneratori alla sbarra di parallelo MT in stazione di utenza. Le dorsali verranno attestate alla sbarra di parallelo in cabina di ricezione/smistamento MT localizzata nella SSEU stazione utente.

La stazione di utenza, in condivisione con altri produttori, verrà realizzata su un'area di circa 14000 m² individuata catastalmente al foglio 52 particella 473-474 del Comune di Santa Ninfa (TP), e sarà costituita da una sezione a 220 kV isolata in aria.

La stazione sarà collegata in antenna mediante un elettrodotto AT in cavo interrato della lunghezza di circa 1.275 m alla futura stazione SE di Terna denominata "Partanna 3" sita nel Comune di Santa Ninfa (TP) inserita in "entra-esce" sulla linea RTN 220 kV "Fulgatore - Partanna".

3.1.1 Componenti dell'impianto

I componenti principali dell'impianto sono:

- Aerogeneratori
- Cavi media tensione
- Sistema di messa a terra
- Protezione contro i fulmini delle lame, navicella e torre

3.1.1.1 Aerogeneratori

La scelta di un aerogeneratore viene effettuata sulla base di analisi sitologiche e anemologiche.

Nella fattispecie in fase preliminare dello studio è stata scelta come potenzialmente installabile nei siti in oggetto la turbina "**Vestas V163-4.5 MW**".

In Figura 6 è rappresentata la curva di potenza dell'aerogeneratore in funzione della velocità del vento riferita alla densità dell'aria pari a 1.225 kg/m³.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

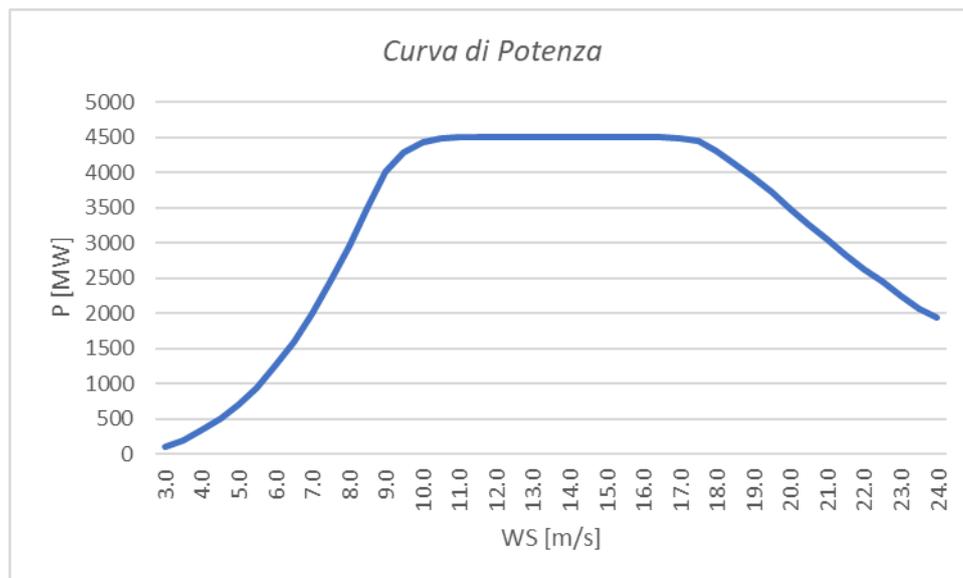


Figura 6 - Curva di potenza dell'aerogeneratore in funzione della velocità del vento

L'aerogeneratore è dotato di rotore a tre pale con regolazione dell'angolo di pitch e regolazione dell'angolo di imbardata.

Le torri sono di tipo tubolare cilindrico/conico in acciaio costituite da più sezioni unite a mezzo di flange.

- Caratteristiche meccaniche della macchina:

SPECIFICHE MECCANICHE	
Altezza mozzo	118,5 m
Diametro rotore	163 m
Lunghezza pala	80.1 m
Corda massima	4.3 m
Intervallo di velocità	4.3 – 11.0 rpm
Senso di rotazione	Orario
Intervallo angolo di pitch	-8,5° – 95°
Velocità regolazione imbardata	0.45°/s
Velocità di cut-it	3.0 m/s
Velocità di cut-out	24.0 m/s

Si riporta, di seguito, la struttura tipica dell'aerogeneratore.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

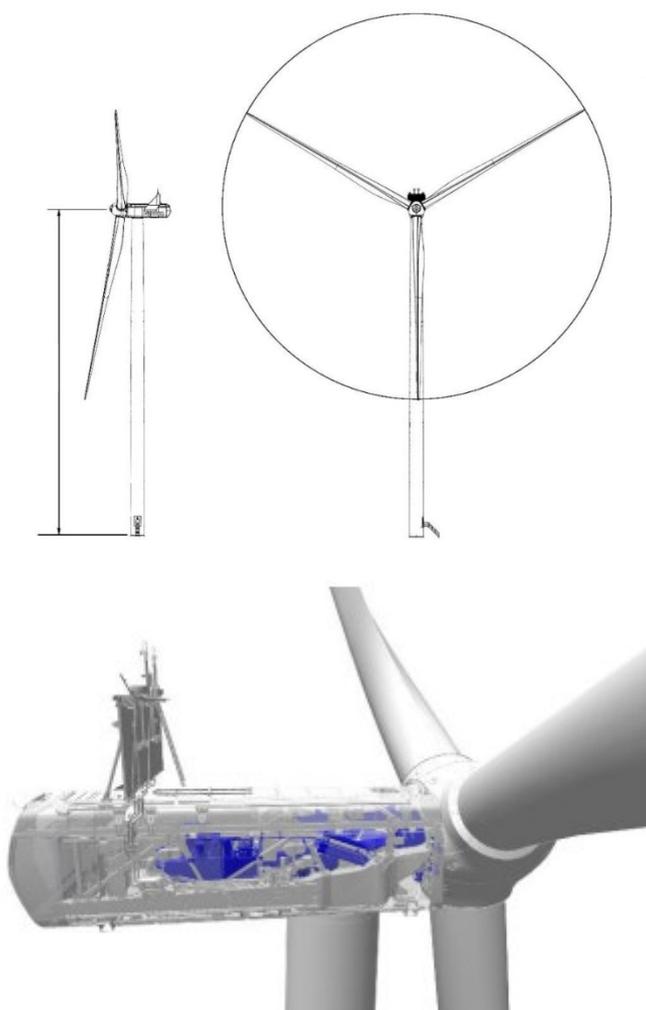


Figura 7 - Struttura aerogeneratore

Generatore

Il generatore è una macchina a induzione asincrona trifase con rotore a gabbia connesso alla rete tramite un convertitore full-scale. L'alloggiamento del generatore permette la circolazione dell'aria di raffreddamento all'interno dello statore e del rotore. Lo scambio termico aria-acqua avviene in uno scambiatore di calore esterno.

Di seguito vengono riportate le caratteristiche del generatore.

CARATTERISTICHE GENERATORE	
Tipo	Asincrono con rotore a gabbia
Potenza nominale [Pn]	4800 kW
Intervallo di frequenza	0 – 100 Hz
Tensione, statore [Uns]	3 x 800 V (a velocità nominale)
Numero di poli	6
Tipo di avvolgimento	Forma con VPI (impregnazione pressurizzata sottovuoto)
Tipo di connessione	Delta
Intervallo di velocità rpm	1450 – 1550 rpm
Velocità massima (2 min)	2400 rpm
Cuscinetto del generatore	Ibrido/ceramica

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

Sensori di temperatura, Statore	3 sensori PT100 posizionati nei punti caldi
Sensori di temperatura, Cuscinetti	1 per cuscinetto
Classe di isolamento	H
Grado di protezione	IP54

Convertitore

Il convertitore statico è del tipo full-scale, con sistema di conversione/controllo sia lato generatore che lato rete, e permette di fissare la frequenza delle grandezze elettriche in uscita, rispetto alla frequenza variabile di ingresso. Il convertitore posizionato nella navicella ha una tensione nominale lato rete di 720V e lato generatore di 800 V.

Trasformatore elevatore

Il trasformatore di potenza BT/MT è di tipo trifase a due avvolgimenti, del tipo a secco con avvolgimenti inglobati in resina autoestinguente, ed è allocato in uno scomparto separato nel retro della navicella.

Cavo media tensione

Il cavo MT collega i terminali media tensione del trasformatore elevatore BT/MT, alloggiato nella navicella, alla relativa cella di protezione MT posizionata alla base della torre.

Quadro media tensione di torre

Per il quadro di media tensione di Torre si identificano tre configurazioni:

- Quadro MT “Entra-Esce”: quadro che oltre a collegare il generatore relativo alla torre dove è ubicato, ha la funzione di “entra-esce” all’interno del sottogruppo di generatori di cui fa parte.
- Quadro MT “Inizio Sottogruppo”: quadro che oltre a collegare il generatore relativo alla torre dove è ubicato, ha la funzione di vettoriare l’energia prodotta al quadro ubicato nella posizione successiva all’interno del sottogruppo stesso ma non riceve energia da nessun altro generatore.
- Quadro MT “Entra-Esce” e invio energia al Quadro MT in Sottostazione utente MT/AT: quadro che oltre a collegare il generatore relativo alla torre dove è ubicato, ha la funzione di “entra-esce” all’interno del sottogruppo di appartenenza e trasferisce l’energia prodotta da tutti i generatori del gruppo al quadro MT di smistamento/parallelo in sottostazione utente MT/AT.

Scomparto MT di protezione

Lo scomparto MT, isolato in gas SF6, è installato alla base della torre.

I controlli sono integrati con il sistema di sicurezza della turbina. Il sistema di sicurezza monitora le condizioni di funzionamento del quadro MT e dei dispositivi medesimi di asservimento e protezione.

In caso di interruzione o guasti della rete, l'interruttore disconnetterà la turbina da essa dopo un tempo prestabilito.

Al ritorno della rete, tutti i dispositivi di protezione verranno automaticamente alimentati tramite UPS. Quando tutti i dispositivi di protezione del sistema sono operativi, l'interruttore si richiude dopo un tempo regolabile. La funzionalità di richiusura può inoltre essere utilizzata per implementare un'energizzazione sequenziale di più aerogeneratori, al fine di evitare correnti di inserzione di picco simultanee.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

*Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos*

Nel caso in cui l'interruttore apra a causa di un guasto, questo verrà bloccato per la riconnessione fino a quando non verrà eseguito un ripristino manuale di sicurezza.

Al fine di evitare l'accesso non autorizzato alla cabina di trasformazione, il sezionatore di terra della cella interruttore è dotato di un sistema di interblocco a chiave bloccata, con la sua controparte installata sulla porta di accesso alla cabina di trasformazione.

Il quadro MT di aerogeneratore è costituito da:

- Unità interruttore per protezione turbina, con sezionatore di sbarra e sezionatore di terra.
L'unità prevede le seguenti protezioni:
 - ❖ Massima corrente di fase ad azione istantanea: funzione 50
 - ❖ Massima corrente di fase ad azione ritardata: funzione 51
 - ❖ Massima corrente omopolare di terra: funzione 51N
- Unità arrivo/partenza cavo con sezionatore e sezionatore di terra per collegamento in entra-esce.

Di queste ultime, ne saranno previste 1 o 2 unità per ciascun aerogeneratore, a seconda se il quadro in questione in configurazione "entra-esce" abbia solo uno o due cavi in attestazione, come da schema unifilare di progetto.

Il quadro può essere, all'occorrenza, dotato di sensori TA e TV di misura, al fine di collegare un contatore di energia esterno, da dover certificare.

Generatore eolico

Come indicato in premessa il parco eolico è costituito da quattro gruppi di generatori eolici. All'interno di ciascuna torre saranno installate tutte le apparecchiature e i quadri elettrici necessari al corretto funzionamento del generatore ed alla sua connessione alla rete di distribuzione del parco eolico.

Oltre ai quadri di media tensione già descritti saranno previste le seguenti apparecchiature principali:

- Trasformatore di torre (elevatore) BT/MT
- Trasformatore alimentazioni ausiliarie
- Convertitore AC/DC/AC
- Sistema di controllo, protezione e sincronizzazione generatore

Gli aerogeneratori avranno potenza pari a 4,5 MW cadauno per una potenza totale dell'impianto di 45 MW, ad una tensione di 0,72kV ciascuno. La tensione sarà elevata, per essere immessa nella rete del parco eolico, a 30kV tramite un adeguato trasformatore elevatore BT/MT.

Impianti tecnologici

Gli impianti tecnologici ed i sistemi ausiliari a servizio dell'aerogeneratore vengono alimentati da un trasformatore di potenza ausiliario a due avvolgimenti con rapporto 720/400-230 V situato nella navicella.

L'alimentazione elettrica viene trasferita all'armadio di distribuzione/protezione e controllo, posizionato sulla piattaforma di ingresso della turbina e distribuita ai vari carichi a tensione 400 V e 230 V, quali:

- Pompe
- Ventilatori
- Riscaldatori
- Sistema di controllo
- Ascensore di servizio

- Illuminazione
- Prese di servizio

3.1.1.2 Cavi media tensione

I cavi MT 30 kV hanno la funzione di intercollegamento tra i vari aerogeneratori appartenenti allo stesso gruppo e di collegamento e vettoriamento dell'energia prodotta dal gruppo di aerogeneratori verso la sbarra di parallelo del quadro MT di smistamento in cabina di utente presso la stazione di trasformazione SSEU 30/220 kV.

Il cavo previsto, idoneo al trasporto di energia, con formazione unipolare/tripolare, è del tipo **ARE4H1RX 18/30 kV** o similare.

3.1.1.3 Sistema di messa a terra aerogeneratori

Il campo eolico sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra.

Il sistema di messa a terra del singolo aerogeneratore è costituito da singoli elettrodi di messa a terra interconnessi come un unico sistema comune. Tali elettrodi sono collegati ad una barra principale di terra (equipotenziale), situata in corrispondenza dell'ingresso cavi dell'aerogeneratore. Gli aerogeneratori sono protetti dalle sovratensioni per mezzo di scaricatori di sovratensione di classe II.

L'armatura delle fondazioni verrà anch'essa collegata alla barra di terra presente all'interno della torre; tutti i collegamenti a terra verranno effettuati con conduttori in rame isolati e di sezione opportuna con guaina di bicolore giallo-verde.

3.1.1.4 Protezione contro i fulmini delle lame, navicella e torre

Il sistema di protezione dai fulmini (LPS) aiuta a proteggere la turbina eolica dai danni fisici causati dai fulmini. Il sistema LPS si compone di cinque parti principali:

- Recettori di fulmini. Tutte le superfici ricettrici di fulmini sulle lame non sono verniciate, escluse le punte in metallo solido (SMT).
- Sistema di conduzione verso il basso. Sistema per condurre la corrente del fulmine verso il basso attraverso la turbina eolica per evitare o ridurre al minimo i danni all'LPS stesso o ad altre parti della turbina eolica.
- Protezione da sovratensione e sovracorrente.
- Schermatura contro campi magnetici ed elettrici.
- Sistema di messa a terra.

3.1.2 Sistemi di regolazione

3.1.2.1 Regolazione di tensione

Secondo le prescrizioni generali dell'allegato A17 del "Codice di rete Terna", l'impianto eolico deve essere in grado di restare in parallelo alla rete in caso di variazione della tensione al punto di consegna; i valori di tensione, per i quali viene ammesso o meno il distacco dell'impianto dalla rete, vengono indicati nella caratteristica Fault Ride Through (FRT) al punto di connessione. Da tale caratteristica, si evince come l'impianto debba essere in grado di rimanere in parallelo alla rete per valori di tensione pari a $\pm 15\%$ della tensione nominale; inoltre, è richiesto che venga sostenuto per 200 ms il totale annullamento della tensione.

3.1.2.2 Regolazione di frequenza

Riguardo all'esercizio in parallelo con la rete AT in funzione della frequenza, la centrale dovrà rimanere connessa alla rete per un tempo indefinito, per valori di frequenza compresi nel seguente intervallo:

$$47.5 \text{ Hz} \leq f \leq 51.5 \text{ Hz}$$

3.1.3 Misura energia scambiata con la rete

La misura dell'energia attiva e reattiva scambiata con la rete RTN è effettuata al punto di connessione sul lato AT con gruppo di misura (GdM) ubicato nel locale "Metering" dell'edificio di Stazione di Trasformazione 30/220 kV di utenza. Le apparecchiature di misura sono tali da fornire valori dell'energia su base quart'oraria, e consentire l'interrogazione e l'impostazione da remoto (anche da parte del gestore della rete), in accordo a quanto richiesto dal Codice di Rete.

3.1.4 Protezione contro i contatti diretti/indiretti

Si ha un contatto diretto quando una parte del corpo umano viene a contatto con una parte dell'impianto elettrico normalmente in tensione (conduttori, morsetti, ecc.).

Si attua la protezione contro i contatti diretti/indiretti ponendo in essere tutte quelle misure e accorgimenti idonei a proteggere le persone dal contatto con le parti attive di un circuito elettrico.

La protezione può essere totale o parziale.

La scelta tra la protezione parziale o totale dipende dalle condizioni di uso e di esercizio dell'impianto (può essere parziale solo dove l'accessibilità ai locali è riservata a persone addestrate).

3.1.5 Protezione dal corto circuito

La protezione dal corto circuito sul lato generatore viene garantita dai dispositivi interni allo scomparto MT situato alla base della torre.

I cavidotti di media tensione sono protetti dal corto circuito dai dispositivi installati nel cabinato di ricezione MT situato nella stazione di utenza; tali dispositivi verranno opportunamente scelti e tarati in fase esecutiva a impianto ultimato.

3.1.6 Protezione dalle fulminazioni

Il sistema di protezione dalle scariche atmosferiche (LPS) protegge la turbina eolica dai danni fisici causati dai fulmini. Il sistema si compone di 5 parti principali, così come descritto precedentemente:

- Sistema di captazione (es. recettori dei fulmini). Tutte le superfici dei recettori dei fulmini sulle lame non sono verniciate, ad esclusione delle estremità.
- Sistema di conduzione verso il basso. Tale sistema conduce la corrente di scarica verso il basso lungo la turbina eolica per evitare o ridurre al minimo i danni all'LPS stesso o ad altre parti della stessa.
- Protezione da sovratensione e sovracorrente.
- Schermatura contro i campi magnetici ed elettrici.
- Sistema di messa a terra.

3.1.7 Sistema di monitoraggio e controllo

La turbina è controllata e monitorata dal sistema di controllo a multiprocessore VMP8000, composto da controller principale, nodi di controllo distribuito, nodi IO, switch ethernet e altre apparecchiature di rete. Il controller principale è posizionato nella parte inferiore della torre della turbina, e gestisce gli algoritmi di controllo della stessa e tutte le comunicazioni IO. La rete di comunicazione è di tipo ethernet.

Il sistema di controllo VMP8000 svolge le seguenti funzioni principali:

- Monitoraggio e supervisione dell'operatività complessiva
- Sincronizzazione del generatore alla rete in fase di connessione
- Imbardata automatica della navicella
- OptiTip - controllo dell'angolo di pitch
- Controllo della potenza reattiva e funzionamento a velocità variabile
- Controllo delle emissioni acustiche
- Monitoraggio delle condizioni ambientali
- Monitoraggio della rete
- Monitoraggio del sistema di rilevazione fumi

3.2 Impianto di utenza

L'impianto oggetto del presente progetto sarà costituito dai seguenti elementi principali:

- Sottostazione elettrica di trasformazione 30/220 kV
- Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo
- Rete di terra
- Collegamento in Alta Tensione (AT)

3.2.1 Sottostazione elettrica di trasformazione 30/220 kV

La stazione elettrica di trasformazione ha lo scopo di elevare la tensione da 30 kV a 220 kV, per convogliare la potenza generata dall'impianto eolico verso la RTN.

La stazione prevede un sistema di sbarre al fine di ottimizzare l'impianto per la connessione condividendo l'impianto di stazione trasformazione di utenza con altri potenziali produttori.

L'area dove è prevista la realizzazione della Stazione Utente si presenta sostanzialmente pianeggiante, con una quota s.l.m. di 208 m, ed è individuata dalle seguenti coordinate geografiche: latitudine 37.746166 N, longitudine 12.789601 E.

Nell'area così identificata è prevista la realizzazione:

- della stazione di trasformazione 220/30 kV, che sarà ubicata su un'area disponibile di circa 14000 m² completamente recintata, che include al suo interno:
 - il piazzale del quadro AT/MT, le apparecchiature elettromeccaniche;
 - gli edifici tecnologici;
 - le aree battute per il transito degli automezzi;
 - area di sosta degli automezzi del personale addetto alla manutenzione della stazione medesima, avente un'estensione di circa 110 m²;
 - dell'area di cantiere e stoccaggio temporanea che sarà ripristinata al termine dei lavori.

All'interno dell'edificio saranno realizzate la sala quadro MT con uno spazio separato dedicato al trasformatore dei servizi ausiliari, la sala quadri BT/sala controllo, locale metering (misure commerciali) e i servizi igienici.

La sottostazione è principalmente costituita da:

- Sezione a 220 kV

RELAZIONE TECNICA GENERALE

*Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos*

- Trasformatore elevatore 30/220 kV
- Sezione a 30 kV
- Sezione Bassa Tensione e ausiliari

La sezione a 220 kV è costituita da:

- n° 1 stallo linea diretta 220 kV per interconnessione cavo AT verso la stazione SE della RTN Partanna 3;
- n° 1 sistema a singola sbarra;
- n° 1 stallo primario trasformatore elevatore;

La sezione a 30 kV è costituita da:

- n° 1 quadro elettrico 30 kV alla cui sbarra sono collegate le quattro dorsali dell'impianto eolico;
- n° 1 trasformatore 30/0.40 kV del tipo a secco (con avvolgimenti inglobati in resina) per l'alimentazione dei servizi ausiliari.

Sezione Bassa Tensione e ausiliari.

La sezione comprende:

- Sistema di alimentazione bassa tensione dei servizi ausiliari di impianto;
- Sistema di protezione della stazione;
- Sistema di monitoraggio e controllo dell'intera sottostazione 220/30 kV;
- Un generatore diesel (potenza nominale 15 kVA), per l'installazione esterna, completo di pannello di protezione e controllo e di serbatoio gasolio incorporato su basamento (capacità 120 l).

Nell'immagine a seguire è riportato lo schema elettrico unifilare della stazione 220/30 kV (si rimanda alla tavola allegata al progetto ANMPDOT12-00 - *Schema elettrico unifilare Sottostazione*).

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

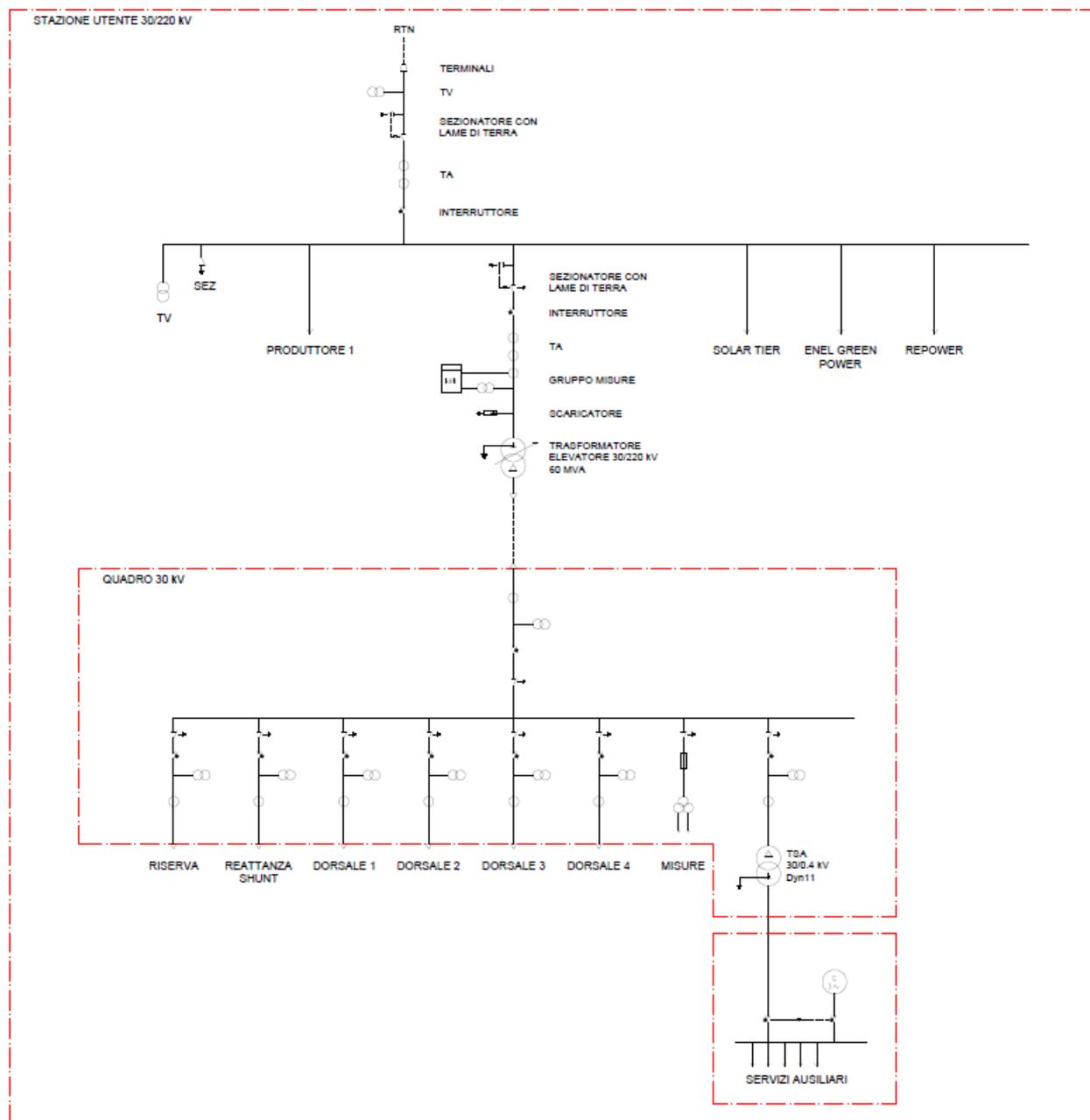


Figura 8 - Schema unifilare sottostazione di utenza 220/30 kV

Tutto l'impianto e le apparecchiature installate saranno corrispondenti alle prescrizioni delle Norme CEI generali e specifiche, in accordo alle specifiche di TERNA e agli allegati al Codice di Rete.

La stazione di utenza sarà dotata delle seguenti apparecchiature principali:

- Stallo linea diretta:
 - n° 3 terminali unipolari aereo/cavo XLPE;
 - n° 3 trasformatori di tensione unipolari (TV) con tre avvolgimenti secondari, uno per misura e due per protezione
 - n° 1 sezionatore AT orizzontale di linea (a tre colonne) con lame di terra (lato linea);
 - n° 3 trasformatori di corrente unipolari (TA), con due nuclei secondari, uno di misura ed uno di protezione isolati in gas SF6;
 - n° 1 interruttore tripolare AT automatico isolato in SF6
- Stallo trasformatore elevatore 30/220 kV:

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

- n° 1 sezionatore orizzontale di linea (a tre colonne) con lame di terra (lato sbarre);
 - n° 1 interruttore automatico isolato in SF6;
 - n° 3 trasformatori di corrente unipolari (TA), con tre nuclei secondari, uno di misura e due di protezione isolati in gas SF6;
 - n° 3 trasformatori di tensione unipolari (TVI), di tipo induttivo, con avvolgimenti secondari per le misure commerciali e protezione;
 - n° 3 scaricatori unipolari di sovratensione, ad ossido di zinco, con contatori di scarica.
- Sistema di sbarre, a singola sbarra, per la connessione di altri futuri impianti prevedendo così la condivisione dello stallo linea e del sistema di sbarre stesso tra i montanti delle sezioni di trasformazione.

Il sistema di sbarre, realizzato mediante conduttori in tubo in lega di alluminio, e TVC di sbarra su un lato, deve essere conforme alla Specifica Tecnica Terna e rispondere alle seguenti caratteristiche:

- Tensione: 220 kV
- Diametro (est/int) : 150/140 mm
- Lunghezza campate: 14 m
- Sbalzo all'estremità: 3 m (in assenza di TV di sbarra), 4 m (in presenza di TV di sbarra)

Il sistema di sbarre deve essere con travi continue vincolate tra due sostegni con gli opportuni morsetti; il tipo di morsetto deve essere scelto con i seguenti criteri:

- fino ad otto stalli, il vincolo centrale sarà del tipo a cerniera e gli altri del tipo a carrello;
- oltre otto stalli, il vincolo centrale sarà di tipo elastico; a $\frac{1}{4}$ ed a $\frac{3}{4}$ del sistema sbarre saranno installati vincoli a cerniera e gli altri saranno del tipo a carrello.

Per i collegamenti fra le apparecchiature saranno impiegati conduttori in corda di alluminio crudo di diametro 36 mm, conformi alle Tabelle LC5 del Progetto Unificato Terna, e tubi in lega di alluminio 100/80mm – 100/86 mm.

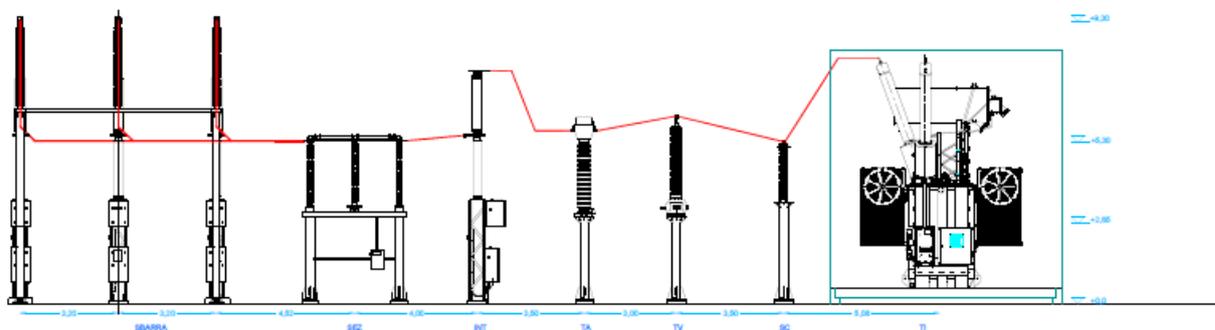
Con riferimento ai valori di corrente termica nominale l'impiego dei conduttori è illustrato nella tabella che segue.

Sezione 245 kV			
Connessione	Trasformatori	Linea	Parallelo
Corda Ø 36	Singola	Binata	Trinata
Tubo	100/86 mm	100/86 mm	100/80 mm

- Materiali accessori come necessario

Nell'immagine seguente è riportato uno stralcio della tavola ANMPDOT40-00 - Sezione elettromeccanica Stallo Trasformatore 220/30 kV - sezione 220 kV.

SEZIONE AA'



Il trasformatore elevatore è stato dimensionato per la massima potenza nominale producibile della centrale eolica.

Il trasformatore elevatore previsto sarà trifase isolato in olio dalle seguenti caratteristiche tecniche principali:

- avvolgimenti AT ad isolamento uniforme e collegati a stella con terminale di neutro accessibile e predisposto per l'eventuale connessione a terra;
- avvolgimenti MT collegati a triangolo.

La connessione a terra dell'avvolgimento AT sarà decisa in fase esecutiva dal Gestore in relazione alle esigenze della rete nel punto di connessione e deve essere realizzata senza interposizione di organi di manovra (interruttori o sezionatori);

- l'avvolgimento AT del trasformatore elevatore MT/AT sarà dotato di un variatore di tensione sotto carico (VSC/CSC) con regolatore automatico in grado di consentire, con più gradini, una variazione della tensione a vuoto compresa almeno tra $\pm 12\%$ della tensione nominale.

Il trasformatore MT/AT sarà opportunamente dimensionato per consentire il transito contemporaneo della potenza attiva e reattiva massima, limitando le perdite reattive, e comunque per una potenza apparente complessiva almeno pari al 120% della P_n dell'impianto.

In considerazione che il trasformatore è isolato in olio e che presenta un sistema di raffreddamento forzato, e dotato di radiatori, potrà essere sovraccaricato in caso di necessità del 120%, della potenza nominale senza alcun degrado per la macchina, ovvero di durata attesa.

Pertanto sulla base delle considerazioni fatte si è scelto un trasformatore elevatore MT/AT 30/220 kV dalle principali caratteristiche tecniche riportate nella tabella di seguito:

Tabella 1 - Caratteristiche tecniche trasformatore MT/AT 30/220 kV

Trasformatore elevatore 30/220 kV	
Potenza apparente S_n [MVA]	60
Tipo di raffreddamento	ONAF
Tensione nominale U_1 [kV]	220
Tensione nominale U_2 [kV]	30
Tensione massima [kV]	245/36
Frequenza [Hz]	50
Tensione di tenuta nominale ad impulso atmosferico	1050/750
Tensione di tenuta nominale a frequenza industriale	460/70
Commutatore sotto carico sull'avvolgimento AT (CSC)	$\pm 12 \times 1,25\%$

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

Gruppo vettoriale	YN d11
Isolamento degli avvolgimenti	uniforme
Applicazione	Fonti rinnovabili

I dati del trasformatore sono preliminari e saranno confermati in fase di progettazione esecutiva.

Alla cabina di smistamento MT confluiranno le quattro dorsali elettriche provenienti dalla centrale eolica.

Per la progettazione della cabina, si è fatto riferimento alla Norma CEI 99-4, la quale indica le regole tecniche da seguire per l'esecuzione delle cabine elettriche d'utente.

All'interno della cabina sarà predisposto:

- ✓ un quadro elettrico di media tensione QMT in cui si collegheranno le apparecchiature di protezione MT;
- ✓ un quadro elettrico di bassa tensione QBT, nel quale si installeranno le apparecchiature di protezione BT per i circuiti ausiliari (linee luci di cabina e prese forza motrice, circuito illuminazione esterna, climatizzazione, etc.).

Per maggiori dettagli si rimanda allo schema unifilare della Stazione Utente (ANMPDOT12-00 - Schema elettrico unifilare Sottostazione).

Il quadro di media tensione in questa fase preliminare prevede le seguenti caratteristiche tecniche principali riportate nella tabella di seguito:

Tabella 2 - Caratteristiche tecniche quadro QMT 30 kV

Quadro MT 30 kV	
Tensione operativa/nominale [kV]	30/36
Frequenza [Hz]	50
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico [kV]	170
Tensione nominale di tenuta a 50 Hz (1min) [kV]	70
Corrente nominale [A]	1250 (preliminare)
Corrente di breve durata massima ammissibile [kA /1 s]	16 (preliminare)
Potere di chiusura (50 Hz) [kA]	31,25 (preliminare)
Isolamento	SF6
Tenuta d'arco interno (secondo norma IEC 62271-200) [kA /1 s]	16 - IAC: A-FL.
Classificazione della continuità di servizio	LSC2A

Il quadro QMT sarà costituito dalle seguenti unità funzionali:

- n° 1 partenza cavo verso sezione MT del trasformatore elevatore MT/AT equipaggiata con interruttore automatico isolato in SF6;
- n° 4 arrivi dorsali principali provenienti dalla centrale eolica, equipaggiati con interruttore automatico in SF6;
- n° 1 partenza verso trasformatore servizi ausiliari, equipaggiata con interruttore automatico in SF6 o con sezionatore sotto carico e fusibili;
- n° 1 unità di protezione generale DG+DI equipaggiata con interruttore automatico in SF6 e sistema di protezione generale e di interfaccia (SPG+SPI);
- Una cella misure
- N° 1 cella riserva equipaggiata con interruttore in SF6.
- N° 1 cella riserva equipaggiata con interruttore in SF6, per eventuale reattanza schunt, da definire in fase di progettazione esecutiva e secondo indicazioni del gestore di rete..

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

Il quadro QMT sarà equipaggiato con relè di protezione, strumenti di misura e sarà interfacciato con il sistema di controllo della sottostazione.

Il collegamento tra il quadro elettrico di media tensione e la sezione MT del trasformatore elevatore MT/AT avverrà mediante elettrodotto a 30 kV interrato, con interposizione di sezionatore orizzontale 30 kV su cavalletto.

Nella tabella di seguito si riportano le principali caratteristiche tecniche del collegamento.

Tabella 3 - Caratteristiche tecniche collegamento MT

Elettrodotto 30 kV	
Tipo di cavo/Formazione	unipolare
Anima	Conduttore a corda rotonda compatta di alluminio
Semiconduttivo interno	Mescola estrusa
Isolante	Mescola di polietilene reticolato
Semiconduttivo esterno	Mescola estrusa
Schermatura	Filo di rame rosso e contospirale
Guaina	PVC di qualità Rz/ST2, colore rosso
Tensione nominale (Uo/U/Um) [kV]	18/30/36
Frequenza nominale [Hz]	50
Sezione [mm ²]	4x(3x1x300) mm ² (preliminare)

Il percorso di questi cavi sarà interno ai confini della stazione elettrica di utenza per una lunghezza di circa 113 m.

Per segnalare il percorso del cavidotto interrato, al fine di renderne evidente la presenza in caso di futuri scavi, verrà posato nello scavo un nastro monitore a non meno di 0,20 m dalla superficie del tegolo.

I servizi ausiliari della sottostazione saranno alimentati tramite il trasformatore servizi ausiliari MT/BT derivato dalla sbarra del quadro QMT.

Il progetto prevede l'impiego di un trasformatore trifase del tipo a secco con avvolgimenti di media e bassa tensione inglobati in resina autoestinguente.

Le principali caratteristiche tecniche sono riportate nella tabella di seguito:

Tabella 4 - Caratteristiche tecniche trasformatore ausiliario MT/BT

Trasformatore ausiliario	
Potenza Apparente (KVA)	100
Tipo di raffreddamento	AN
Tensione nominale avvolgimento MT [kV]	30
Tensione nominale avvolgimento BT [kV]	0,40
Tensione massima avvolgimenti MT/BT [kV]	36 / 1
Classe ambientale e climatica	E1 – C1
Classe di comportamento al fuoco	F1
Gruppo vettoriale	Dyn11
Applicazione	Fonti rinnovabili

Le utenze essenziali critiche quali i sistemi di protezione e controllo, i circuiti di comando di sezionatori e interruttori saranno alimentati da sistemi di alimentazione non interrompibile in corrente continua 110 V, con batterie in tampone con una autonomia prevista minima di 4 ore.

Un gruppo elettrogeno di emergenza fornirà l'alimentazione ai servizi essenziali in caso di mancanza tensione sulle sbarre del quadro QMT. È previsto un gruppo elettrogeno della potenza di 15 kVA.

3.2.2 Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo

Il sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo della sottostazione, installato nella sala quadri BT, avrà la funzione di provvedere al comando, al rilevamento dei segnali e misure ed alla protezione dello stallo, agli interblocchi tra le apparecchiature, all'acquisizione dei dati da inoltrare al centro di controllo Terna.

3.2.3 Rete di terra

La rete di terra sarà realizzata in accordo alla normativa vigente CEI EN 61936-1 in modo da assicurare il rispetto dei limiti della tensione di passo e di contatto.

Il dispersore sarà costituito da una maglia in corda di rame nuda interrata, opportunamente dimensionata e configurata, sulla base della corrente di guasto a terra dell'impianto, delle caratteristiche elettriche del terreno e della disposizione delle apparecchiature.

Ad opera ultimata, le tensioni di passo e di contatto saranno rilevate sperimentalmente e, nel caso eccedano i limiti, saranno effettuate le necessarie modifiche all'impianto (dispersori profondi, asfaltature, ecc.).

Per maggiori approfondimenti si rimanda all'elaborato *"Relazione specialistica Impianto di Utenza"*.

3.2.4 Collegamento in AT

I cavi saranno interrati ad una profondità di scavo minima di 1,70 m; tale profondità potrà variare a seconda del tipo di terreno attraversato. Il cavo sarà protetto inferiormente e superiormente con un letto di sabbia vagliata e compatta. La protezione superiore sarà costituita da piastre di cemento armato, ovvero da una gettata di cemento magro per tutto il percorso. Tale protezione sarà segnalata opportunamente con cartelli o blocchi monitori.

Nell'attraversamento stradale il cavo sarà posato in massello di cemento per garantire un'adeguata protezione. Il dettaglio con le sezioni tipiche di posa è illustrato nell'elaborato *"Sezioni tipiche di posa cavo interrato 220kV" ANMPDOT38-00* allegato al Progetto a cui si rimanda.

I cavi saranno attestati su appositi terminali "aria-cavo" per esterno, installati all'interno sia della Stazione Utente che della Stazione RTN di PARTANNA 3.

Da tali terminali, mediante collegamento con tubi alluminio, si raggiungeranno le apparecchiature elettromeccaniche di comando e protezione ed il sistema di sbarre.

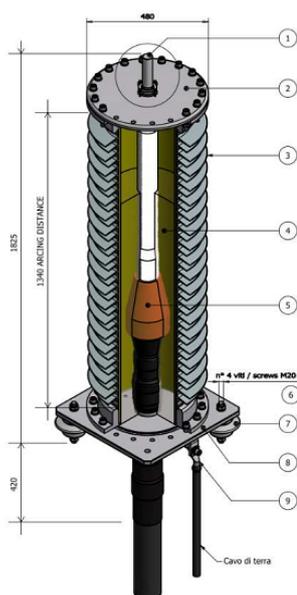
I terminali saranno corredati con apposite cassette per la messa a terra delle guaine fissate alla carpenteria di risalita cavi.

Il montaggio dei terminali per esterno sarà eseguito all'interno di struttura di protezione per consentire l'assemblaggio in luogo asciutto e riparato.

Nella figura seguente è riportato un tipico del terminale "aria-cavo" utilizzato.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos



DESCRIZIONE DEL MATERIALE

1. Capocorda	Cu stagnato
2. Piastra superiore	Lega di alluminio
3. Isolatore	Composito
4. Miscela isolante	Silicone
5. Cono prestampato	EPR
6. Tubo segregazione	Lega di alluminio
7. Isolatori di supporto	Porcellana smaltata
8. Piastre di base	Lega di alluminio
9. Capocorda messa a terra	Cu stagnato

Figura 31 - Schema del terminale cavo

3.2.5 Edificio tecnologico

All'interno della Stazione Utente è prevista la costruzione di un edificio che ospiterà un locale quadri BT/sala controllo, un locale quadro elettrico MT con una parte dedicata al trasformatore Servizi Ausiliari; oltre a ciò sono presenti un locale metering (misure commerciali), servizi igienici, locale batterie.

Il pavimento potrà essere realizzato di tipo flottante con area sottostante adibita al passaggio cavi.

L'edificio sarà realizzato in muratura, con superfici non combustibili nel rispetto di quanto definito nella norma CEI EN 61936-1, da cui consegue una distanza minima in aria per trasformatori all'aperto uguale o superiore a 5 m.

La pianta dell'edificio sarà rettangolare di dimensioni esterne di 32 x 6,40 m circa.

L'edificio è ad un solo piano con copertura piana ed ha altezza massima pari a 4,55 m, corrispondente all'estradosso del coronamento.

L'altezza interna dei locali è di 4.00 m (quota calpestio p.p.f. +0,20 m).

La superficie coperta sarà di ca. 204,80 m² e la cubatura totale di ca. 819,20 m³.

La copertura dell'edificio sarà a tetto piano e opportunamente coibentata e impermeabilizzata; gli infissi saranno in alluminio anodizzato naturale.

L'elaborato "Planimetria viste e sezioni edificio tecnologico stazione 220/30 kV" ANMPD0T35-00 rappresenta la pianta e le diverse sezioni dell'edificio tecnologico.

Il gruppo elettrogeno di emergenza occuperà un'area di circa 26,50 m².

3.2.6 Servizi generali

Gli impianti che costituiscono i Servizi Generali della stazione (luce e prese F.M, climatizzazione, rilevazione incendi, controllo accessi, videosorveglianza, ecc.) saranno realizzati conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI e UNI di riferimento, impiegando apparecchiature e materiali provvisti di certificazione IMQ o di marchio europeo/internazionale equivalente. Nei locali dove la legge prescrive particolari modalità per la realizzazione degli impianti questi devono essere realizzati in conformità alle stesse.

Ogni impianto (luce e prese F.M, climatizzazione, videosorveglianza, ecc.) deve essere provvisto di vie cavo distinte. Le canaline e le tubazioni devono essere in materiale isolante (PVC) e con sezione utile pari almeno al doppio della sezione complessiva dei conduttori in esse contenuti. Tutti gli impianti saranno di norma "a vista".

L'alimentazione elettrica degli impianti tecnologici è derivata da interruttori automatici magnetotermici differenziali (secondo norme CEI EN 61009-1), con $I_{dn} = 30 \text{ mA}$.

Il sistema di distribuzione BT sarà trifase 400 V c.a. del tipo TN-S previsto dalle norme CEI 64-8.

3.3 Impianto di rete

Il progetto prevede che l'impianto debba essere collegato in antenna a 220 kV con la sezione 220 kV della futura stazione elettrica della RTN denominata Partanna 3.

La connessione alla futura stazione, di proprietà Terna S.p.A., avverrà tramite un cavo direttamente interrato nel suolo e posato a una profondità di 1,70 m. Il cavo si innesterà sul nuovo stallo arrivo produttore a 220 kV che dovrà essere realizzato nella sezione a 220 kV della Stazione RTN: tale stallo costituisce l'Impianto di Rete per la connessione.

Il nuovo stallo arrivo produttore a 220 kV con linea in cavo sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria.

Lo stallo sarà equipaggiato con le seguenti apparecchiature:

- sezionatori di sbarra verticali;
- interruttore SF6;
- sezionatore di linea orizzontale con lame di terra;
- TV e TA per protezioni e misure;
- scaricatori di sovratensione ad ossido metallico;
- terminali aria-cavo.

I relativi circuiti di comando e controllo saranno alimentati dalla rete dei servizi ausiliari in corrente continua a 110 V.

Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore della stazione mediante due o quattro corde di rame con sezione di 125 mm^2 come previsto da specifiche TERNA.

Le fondazioni delle apparecchiature elettromeccaniche costituenti il nuovo stallo, opportunamente dimensionate, saranno realizzate in conglomerato cementizio armato previa indagine geologica al fine di valutare le caratteristiche del sito.

Considerando che la SSE RTN sarà realizzata preventivamente alla realizzazione dello stallo della Società Proponente, si ritiene che le uniche opere civili previste siano esclusivamente le fondazioni delle apparecchiature elettromeccaniche costituenti il nuovo stallo, che saranno realizzate in conglomerato cementizio armato.

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche dello stallo previsto saranno sistemate con finitura a ghiaietto.

Per maggiori dettagli circa le apparecchiature previste si rimanda al progetto dell'Impianto di Rete richiesto dalla Società al Gestore di Rete (Terna).

3.4 Nuove opere di rete

Come riportato già precedentemente, per la realizzazione del nuovo parco eolico che si sta proponendo è prevista anche l'ampliamento della SSE RTN di Partanna al fine di realizzare un nuovo elettrodotto a 220 kV che andrà a raddoppiare quello già esistente sulla linea "Partanna Fulgatore" e servirà il tratto tra le SSE RTN Partanna e Partanna 3.

L'ampliamento della SSE Partanna e il raddoppio dell'elettrodotto a 220 kV tra le SSE Partanna e Partanna 3 sono a carico della società Terna S.p.A. Il progetto è stato realizzato da un'altra Società incaricata e al momento della scrittura del presente elaborato non è stato ancora approvato.

Il nuovo elettrodotto si svilupperà per una lunghezza pari a circa 9 km attraverso 16 tralicci e collegherà la Nuova Stazione Elettrica RTN 220 kV denominata "PARTANNA 3" e l'ampliamento della stazione a 220 kV di Partanna.

3.5 Opere civili

Le opere civili da eseguire per la realizzazione dell'intervento sono state attentamente valutate e ridotte allo stretto necessario, cercando di ridurre al minimo eventuali interferenze con la natura dei luoghi circostanti.

Non tutte le opere civili da realizzare saranno permanenti. Infatti, alcune opere sono necessarie solo per la fase di trasporto e montaggio delle macchine.

Si distinguono dunque opere civili temporanee e opere civili permanenti.

Opere civili temporanee:

- adeguamento della viabilità esistente per consentire il passaggio dei mezzi di trasporto speciale;
- realizzazione di piazzole per il montaggio degli aerogeneratori

Opere civili permanenti:

- viabilità di campo di nuova costruzione;
- raccordi per raggiungere gli aerogeneratori;
- fondazioni degli aerogeneratori;
- piazzole di servizio;
- scavi e rinterri per le linee MT.

3.5.1 Fondazioni

Le fondazioni in cemento armato verranno progettate in fase di stesura del progetto esecutivo sulla base di ulteriori indagini geologiche e delle caratteristiche della macchina effettivamente scelta.

In questa fase è stata ipotizzata una fondazione di diametro indicativo pari a 25 m, dotata di n.14 pali trivellati di lunghezza 28 m e diametro 120 cm.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

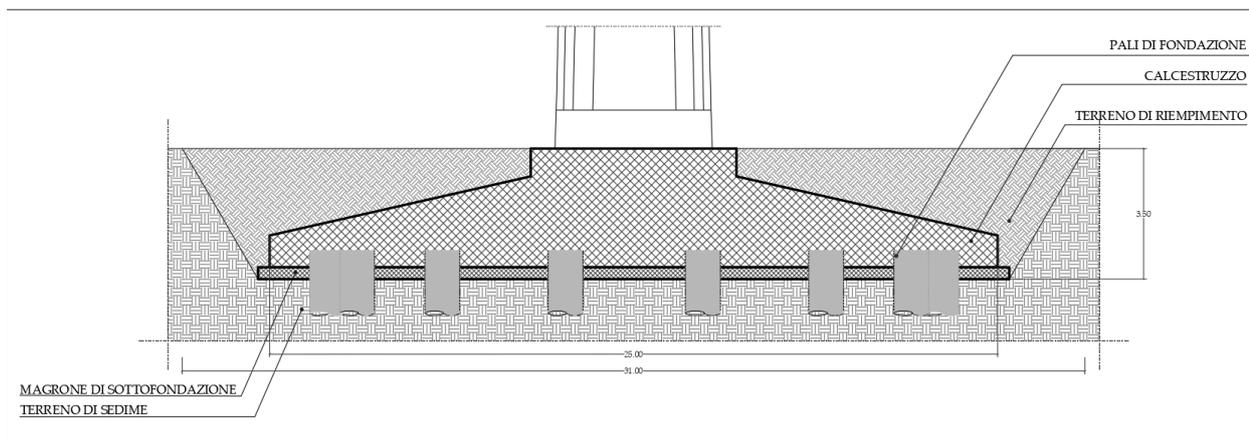


Figura 9 - Sezione fondazione

La scelta della tipologia di fondazione deriva dalle caratteristiche del terreno del sito e dalle verifiche effettuate mediante il calcolo preliminare delle strutture.

Le fondazioni saranno interamente poste sotto il piano campagna e ricoperte con terreno vegetale e misto granulare.

3.5.2 Piazzole

Per ciò che concerne la viabilità di campo e le piazzole, durante la fase di cantiere sarà necessario avere a disposizione una maggiore dimensione per tali opere.

In particolare, sono previste delle piazzole di forma trapezoidale con base maggiore pari a 66 m, base minore di 47,2 m e altezza pari a 40,5 m. Tali dimensioni si riferiscono alle piazzole necessarie per fornire alle gru un ampio piano stabile per il montaggio degli aerogeneratori. Al termine delle fasi di montaggio, le piazzole, di ogni aerogeneratore, saranno notevolmente ridotte, minimizzando così la sottrazione di suolo dovuta alla presenza fisica del parco.

Le piazzole sono poste il più possibile in prossimità della viabilità esistente (in ogni caso tenendo conto dell'orografia del terreno).

È stata ipotizzata un tipologico di piazzola suddiviso in due aree.

Le dimensioni della piazzola di montaggio sono state fissate in relazione alle specifiche tecniche della turbina. Tali dimensioni sono dell'ordine dei 5000 m² complessivi, e suddivise in zone dedicate allo stoccaggio pale, zone a 2kg/cm² e zone a 3 kg/cm², caratterizzazione derivante dalla differente capacità portante del terreno e dal differente impiego dello stesso tra movimentazioni dei materiali e stoccaggio e zona di installazione della gru principale.

Al termine dei lavori, saranno rimosse le piazzole di montaggio (provvisorie) eseguendo un ripristino orografico e a verde. Le piazzole definitive avranno dimensioni ridotte di circa 36x21.5 m. Non si esclude che tali dimensioni potranno essere ulteriormente ridotte in fase esecutiva.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

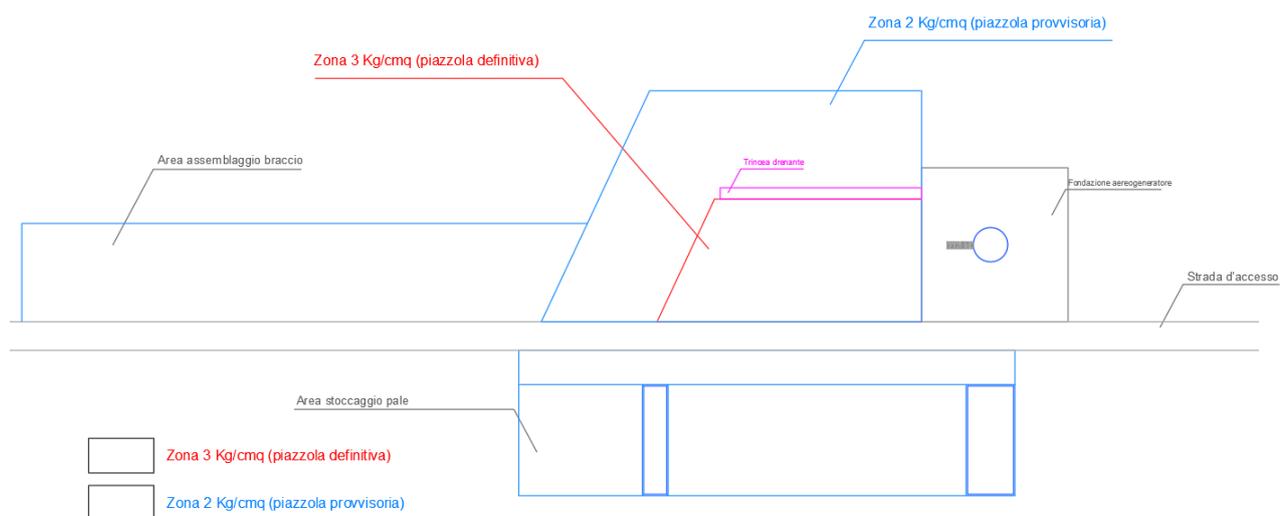


Figura 10 – Particolare del Tipico piazzola

Si precisa infatti che le piazzole di montaggio subiranno un ripristino vegetazionale ma manterranno una orografia pianeggiante al fine di facilitarne il ripristino e l'utilizzo, qualora necessario, per manutenzioni di tipo straordinario. Le aree di stoccaggio e di posizionamento delle gru ausiliarie utili al montaggio della gru principale, alla chiusura della fase cantiere subiranno un ripristino sia di tipo orografico che vegetazionale.

L'ing. Tricoli nella relazione di compatibilità idraulica ha analizzato l'impatto della realizzazione delle opere civili sulla componente idraulica. Lo studio conclude che al fine di rispettare i criteri legati al concetto di invarianza idraulica, come imposto dalla normativa vigente, si è reso necessario prevedere la realizzazione di apposite trincee disperdenti, finalizzate alla laminazione di parte dei deflussi che verranno dapprima intercettati dalle stesse trincee e quindi successivamente fatti disperdere nel suolo.

Le trincee, delle dimensioni di 70 mq (35mX2m) per una profondità di 0,55 m di materiale drenante e 0,20 m di materiale di riporto, saranno posizionate lungo le piazzole definitive.

Per maggiori dettagli relativi all'area della piazzola, sia quella di montaggio che quella definitiva si rimanda all'Elaborato Grafico ANMPDOT10-00 - *Tipico piazzola*.

3.5.3 Viabilità

Nella progettazione delle strade si è cercato di massimizzare l'utilizzo delle strade esistenti, limitando le nuove opere al minimo indispensabile, in linea con quanto espresso nell'allegato 4 al DM 10/09/2010, *"Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio"*.

Per quanto riguarda la viabilità su larga scala, il tragitto previsto risulta nel suo complesso interamente e agevolmente camionabile anche per il trasporto di generatori di grande taglia (multimegawatt) e delle relative parti complementari (conci di torre e pale).

Per quanto riguarda la viabilità di accesso al parco eolico si prevede di utilizzare per la maggior parte strade e tracciati esistenti, in alcuni tratti si potranno prevedere la realizzazione di alcuni raccordi per permettere l'arrivo dei mezzi alle piazzole degli aerogeneratori. Si tratta di piccoli raccordi tra le trazzere/vicinali esistenti e le piazzole.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

Gli aerogeneratori saranno installati in piazzole accessibili a partire dalla viabilità esistente, con piste in terra battuta di larghezza di circa 5 metri. Secondo i tipici illustrati nelle figure seguenti le piste saranno costituite da:

- un primo strato di ossatura di sttofondo, di spessore 40 cm;
- un secondo strato di misto granulare stabilizzato e compattato, di spessore 10 cm.

Lateralmente alle piste si prevedono cunette di scolo di larghezza 50 cm.

SEZIONE TIPO

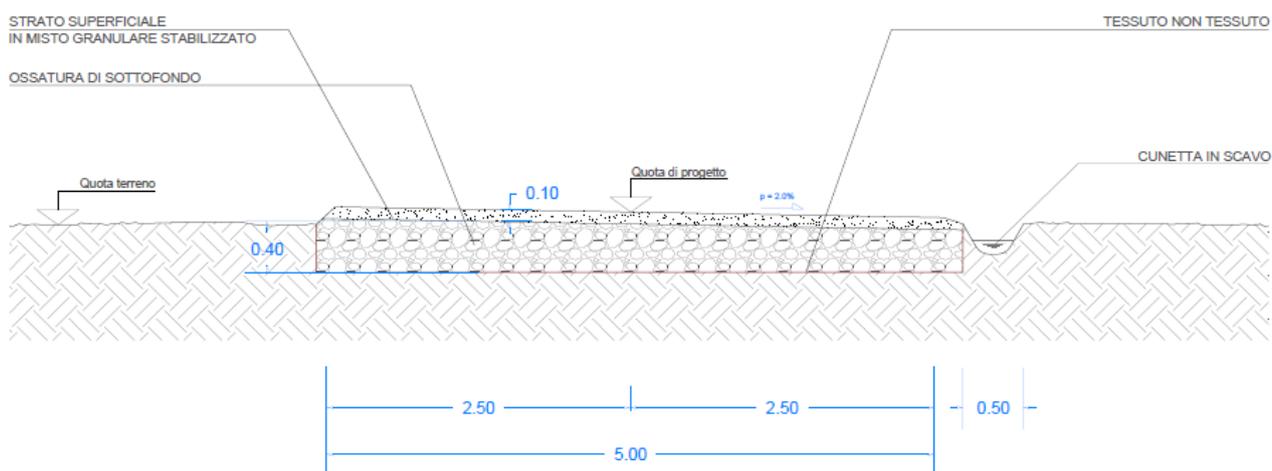


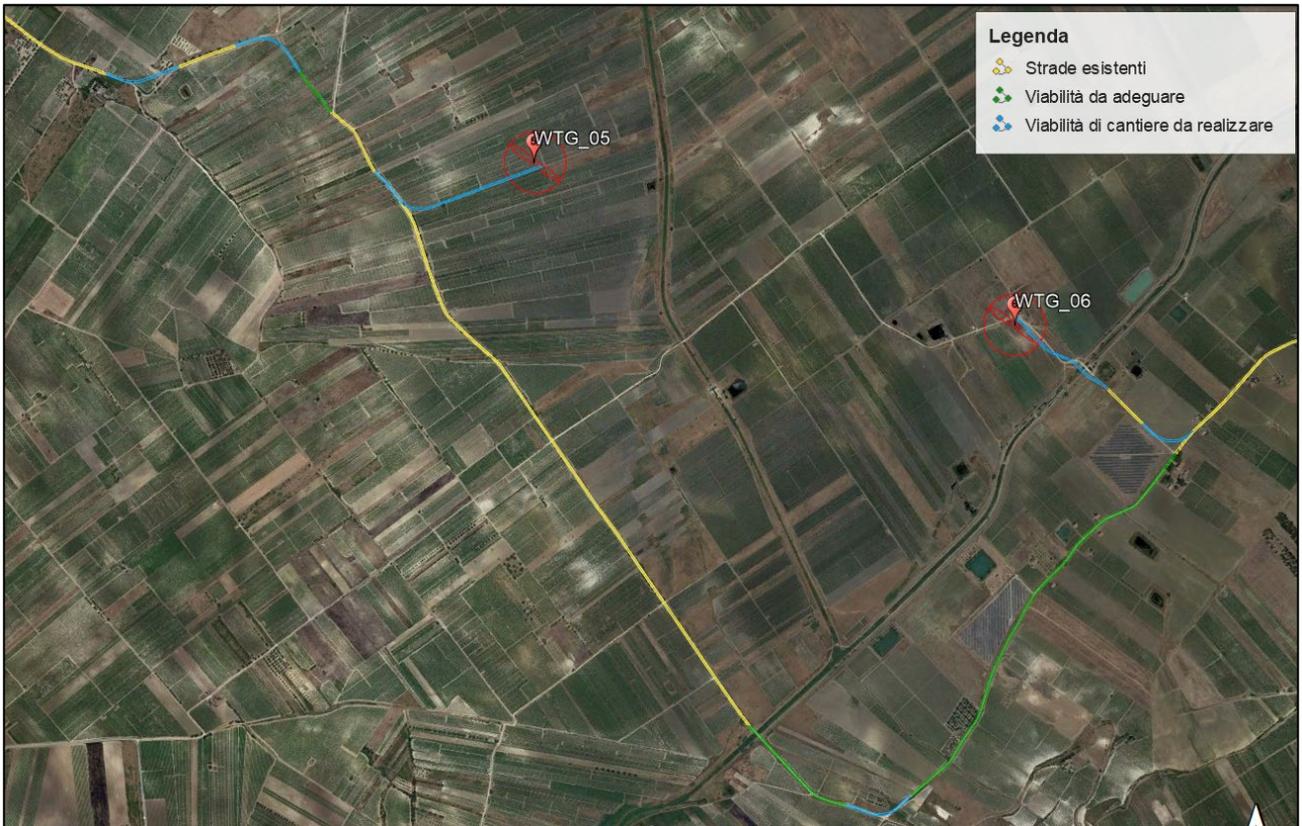
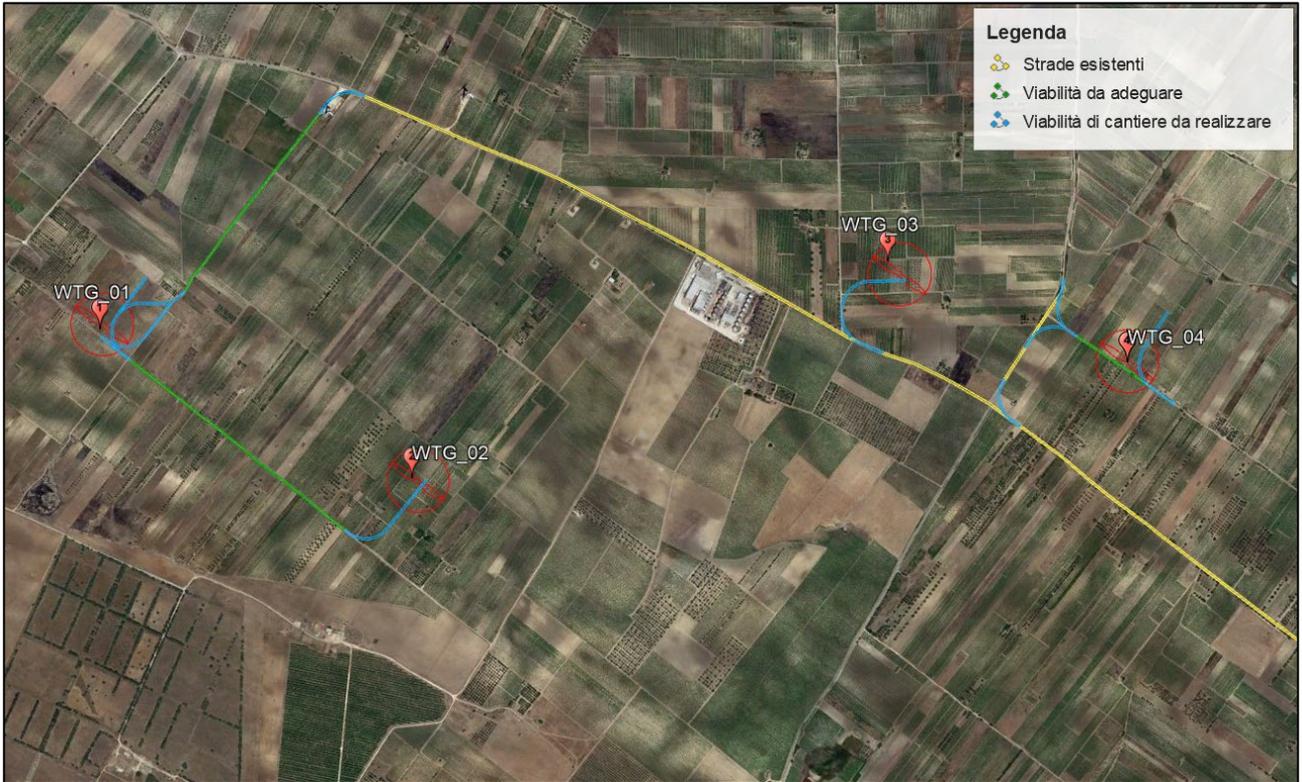
Figura 11 - Sezioni tipo viabilità

In fase di cantiere sarà necessario adattare temporaneamente la viabilità interna al parco eolico (curve) per permettere le manovre degli autoarticolati che trasportano le componenti più lunghe.

Nella figura che segue sono illustrate in colore giallo le strade esistenti di accesso agli aerogeneratori, in verde le strade esistenti e soggette ad interventi di allargamento della carreggiata (larghezza post operam di 5 metri) e di sistemazione del fondo stradale, in colore ciano le strade da realizzare ex novo.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos



RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos



Figura 12 - Strade di accesso al parco eolico di nuova realizzazione (in ciano), strade esistenti da adeguare (in verde), strade esistenti (in giallo)

Nello specifico, viene di seguito indicata la lunghezza della viabilità interna alla zona d'impianto:

- viabilità esistente: circa 14 km
- viabilità da adeguare: circa 3,7 km (adeguamento larghezza 5 metri)
- viabilità da realizzare: circa 8,9 km (curve di rettifica e di ingresso)

Lungo il percorso della viabilità interna sono previsti diversi interventi di ingegneria civile:

- 25 curve di rettifica/ingresso piste di accesso agli aerogeneratori
- 18 attraversamenti di impluvi

- 2 attraversamenti di ponte.

Si segnala che nel caso di attraversamenti di ponte, come quello nella figura sottostante, si prevederà in fase di progettazione esecutiva all'adeguamento strutturale o ad eventuale rifacimento dello stesso.



Figura 13 - Attraversamento ponte

Per quanto attiene alla viabilità di accesso al sito, attualmente l'arrivo degli aerogeneratori è previsto dal porto di Mazara del Vallo. Dal porto si raggiunge, attraverso la SS 15dir, la Strada Statale SS115 lungo la quale si prosegue fino al bivio di Via Salemi, da dove il sito è raggiungibile mediante strade pubbliche di natura provinciale quali la SP50, la SP76 e la SS62 che attraversano il Comune di Mazara del Vallo, fino al raggiungimento del sito. La viabilità di accesso, dunque, interesserà tratti di viabilità esistente per una lunghezza di circa 17,4 km. Per ulteriori informazioni si faccia riferimento all'elaborato ANMPDOT29-00 - Layout Viabilità di accesso parco.

3.6 Anemologia e stima della producibilità

Il parco è costituito da 10 aerogeneratori con potenza nominale unitaria di 4,5 MW, per una potenza nominale complessiva di 45 MW.

La prima parte dello studio è incentrata sull'esame delle caratteristiche anemometriche del sito.

La Società proponente ha provveduto ad installare un anemometro per le rilevazioni dei dati anemologici in campo nei pressi del sito della WTG-07 alle seguenti coordinate geografiche: 295648E, 4179903N.

Si segnala che al momento della presente elaborazione, non avendo un campione di dati sufficienti ad eseguire la correlazione tra questi e quelli disponibili su altre stazioni anemometriche esistenti, è stato utilizzato come riferimento il database online AWS Truepower.

Il database restituisce quale alla quota rispetto al suolo dell'hub dell'aerogeneratore (118,5 metri) le seguenti caratteristiche anemologiche:

Impianto	Coordinate (gradi decimali)	Velocità media annua [m/s]	Elevazione [m.s.l.m.]	Densità media annua aria $\frac{kg}{m^3}$	k Weibull annua
WTG-01	LAT: 37,762083° LON: 12,580666°	7,05	138,4	1,178	2,15
WTG-02	LAT: 37,758492° LON: 12,589882°	6,99	138,7	1,176	2,16
WTG-03	LAT: 37,763519° LON: 12,604044°	7,1	155,1	1,177	2,17

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

WTG-04	LAT: 37,762186° LON: 12,611670°	6,95	146,3	1,178	2,18
WTG-05	LAT: 37,750717° LON: 12,632268°	6,64	84	1,182	2,2
WTG-06	LAT: 37,746751° LON: 12,646927°	6,47	77,7	1,182	2,22
WTG-07	LAT: 37,744037° LON: 12,680940°	6,64	114,6	1,181	2,23
WTG-08	LAT: 37,747031° LON: 12,702670°	6,55	111,8	1,179	2,23
WTG-09	LAT: 37,755981° LON: 12,735797°	6,63	124,8	1,180	2,25
WTG-10	LAT: 37,766210° LON: 12,754703°	6,52	127,6	1,178	2,25

Tabella 5 – Dati anemometrici sito

Il territorio destinato al parco eolico presenta un'orografia piuttosto uniforme, il che comporta una variazione trascurabile delle caratteristiche anemologiche tra gli impianti: le velocità annue medie del vento vanno da un minimo di 6,47 m/s ad un massimo di 7,1 m/s, con un parametro k della distribuzione di densità della probabilità della velocità del vento pari a circa 2,2.

Il *parametro di forma k* (adimensionale) è un coefficiente caratteristico del sito che, insieme alla velocità media, consente di costruire il modello matematico di Weibull, il quale consente di simulare una distribuzione statistica di probabilità della velocità del vento.

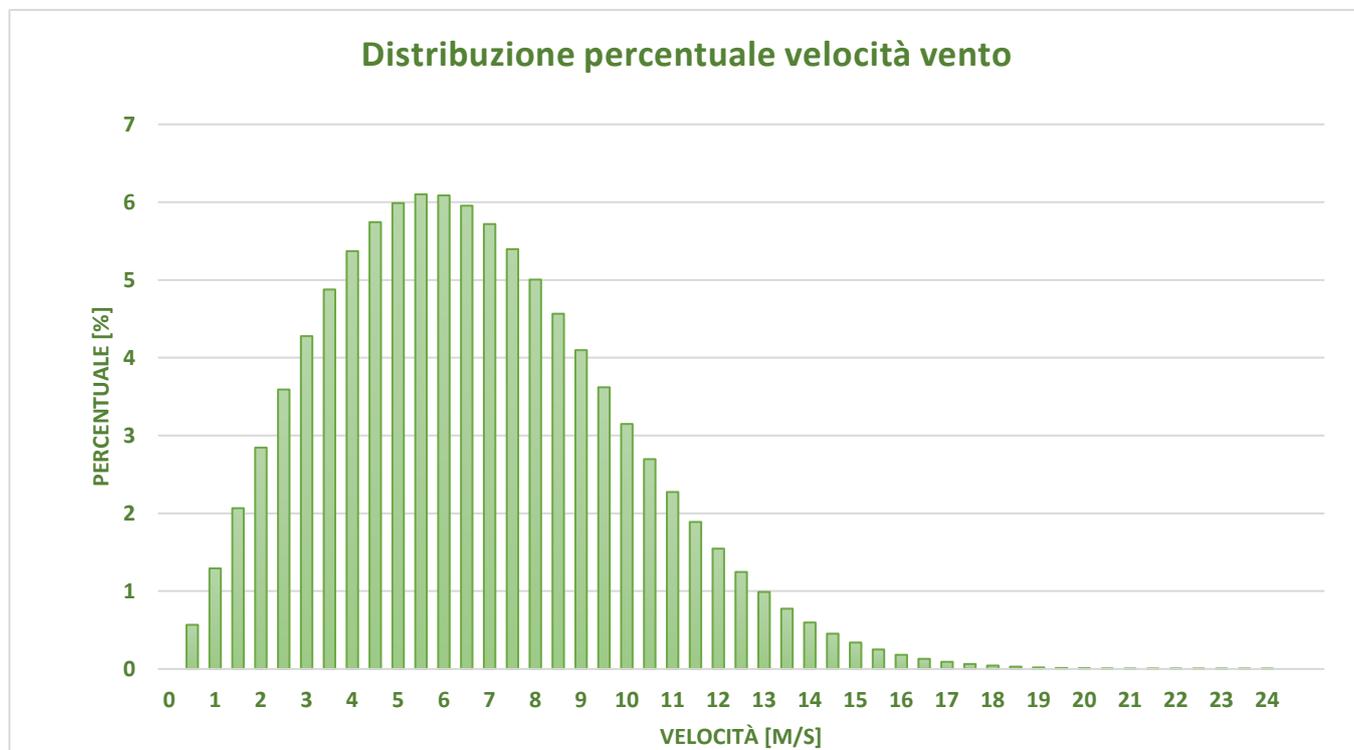


Figura 14 - Distribuzione frequenza di probabilità del vento del sito WTG5, con velocità media del vento pari a 6,6 m/s e k Weibull pari a 2, con intervalli di velocità pari a 0,5 m/s

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

Nella figura viene mostrata graficamente la distribuzione della frequenza di probabilità del vento del sito WTG-05 (simile a quella degli altri impianti); la distribuzione ha un andamento piuttosto regolare, con un massimo in termini percentuali intorno ai 5,5 m/s.

Sono state altresì esaminate le direzioni di provenienza del vento, le quali sono schematizzate nella seguente figura:

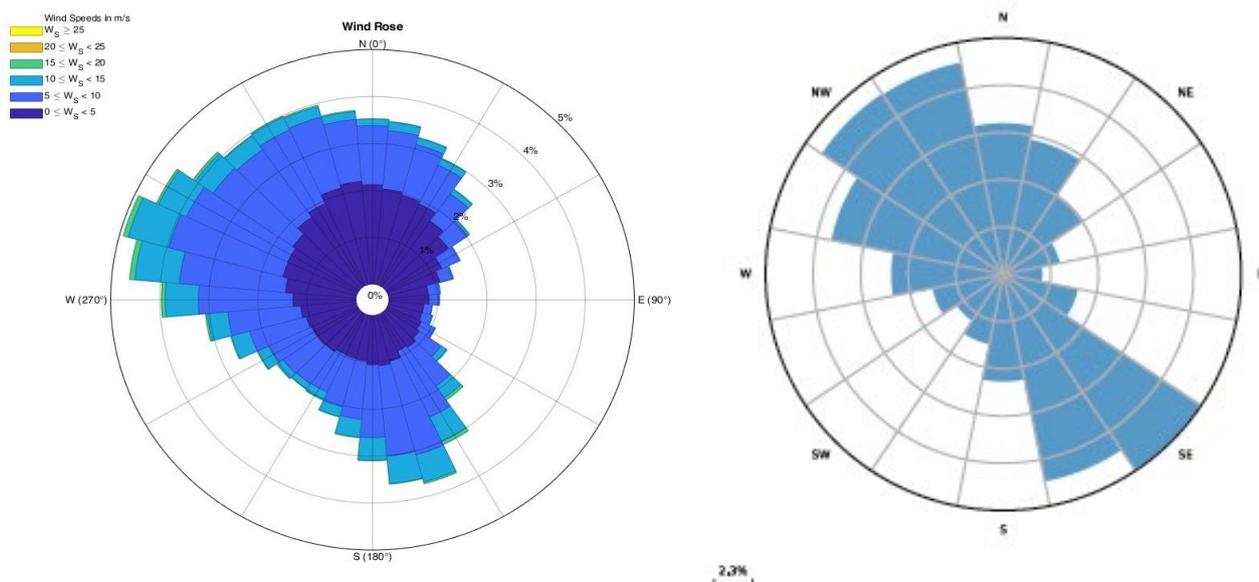


Figura 15 - Frequenza ed intensità delle direzioni di provenienza del vento. Il grafico a sinistra è stato generato tramite codice Matlab dal database meteo MERRA 2, il grafico a destra è prelevato direttamente dal report di AWS truepower.

All'interno del campo, per le WTG, le direzioni di provenienza del vento non variano in maniera significativa; si evidenziano due direzioni di provenienza principali, dai settori nord - nord/ovest e sud/est.

Come indicato nei paragrafi precedenti, in fase preliminare dello studio è stata scelta come potenzialmente installabile nei siti in oggetto la turbina "Vestas V163-4.5 MW".

La curva di potenza fornita dal produttore è calcolata in condizioni standard di temperatura (15°C) e densità (1.225 kg/m³). Per poter utilizzare la curva per il calcolo dell'energia producibile dall'impianto, è necessario apportare alcune modifiche alla stessa, in quanto la densità del sito (1.188 kg/m³) è diversa da quella nominale.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

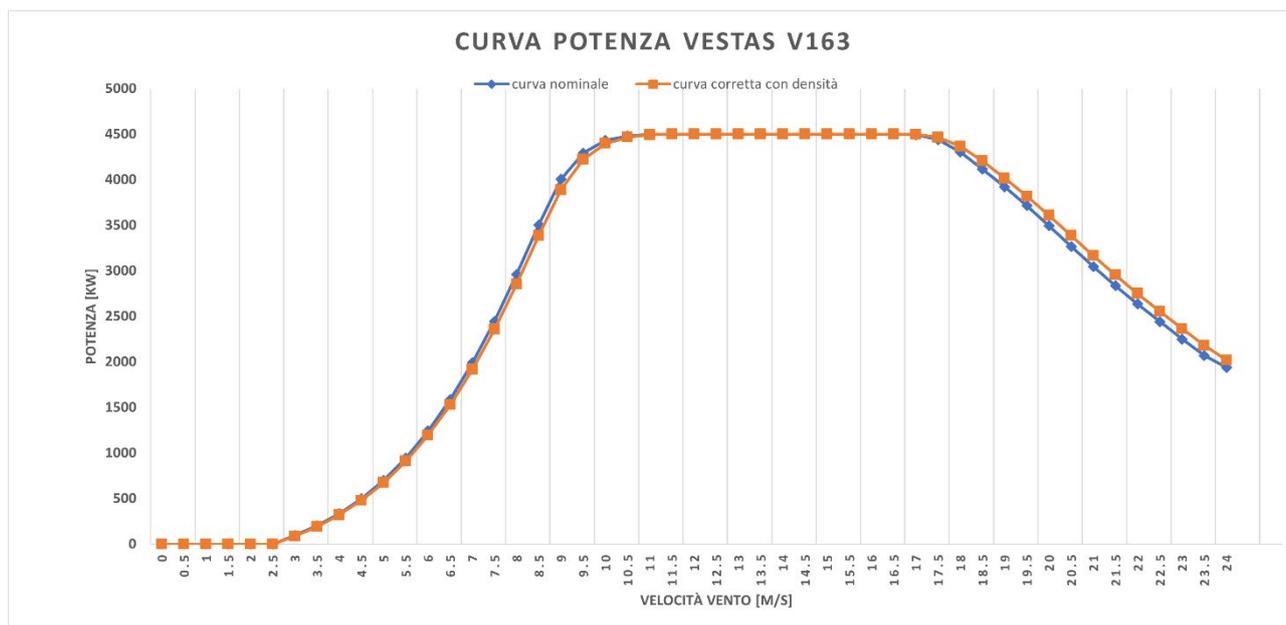


Figura 16 - Curva di potenza nominale e corretta in funzione della densità atmosferica del sito

Infine, sulla base dei dati anemometrici, della curva di potenza dell'aerogeneratore e delle perdite, si è stimata l'energia annua prodotta dai singoli impianti e dall'intero campo eolico.

La produzione netta annuale (AEP_{net}) è stata calcolata sulla base dei seguenti elementi:

- Dati anemometrici database AWS Truepower
- Modello digitale del territorio con altimetria e rugosità del terreno
- Specifiche tecniche e curva di potenza dell'aerogeneratore
- Perdite per effetto scia e perdite tecniche generali

Si stima una produzione totale del campo di quasi **153.392 MWh/anno**, con un numero equivalente di ore medio per impianto pari a circa 3409.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato ANMSSOR04-00 - Studio Anemologico e di producibilità.

3.7 Aspetti di sicurezza dell'impianto

3.7.1 Protezione contro i contatti diretti

3.7.1.1 Generalità

Si ha un contatto diretto quando una parte del corpo umano viene a contatto con una parte dell'impianto elettrico normalmente in tensione (conduttori, morsetti, ecc.).

Si attua la protezione contro i contatti diretti ponendo in essere tutte quelle misure e accorgimenti idonei a proteggere le persone dal contatto con le parti attive di un circuito elettrico.

La protezione può essere totale o parziale.

La scelta tra la protezione parziale o totale dipende dalle condizioni di uso e di esercizio dell'impianto (può essere parziale solo dove l'accessibilità ai locali è riservata a persone addestrate).

La Norma CEI 64-8 prevede inoltre quale misura aggiuntiva di protezione contro i contatti diretti l'impiego di dispositivi a corrente differenziale.

3.7.1.2 Misure di protezione totale

Sono destinate alla protezione di personale non addestrato e si ottengono con le seguenti azioni:

Isolamento delle parti attive. Devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- parti attive ricoperte completamente con isolamento che può essere rimosso solo con mezzo di distruzione;
- gli altri componenti elettrici devono essere provvisti di isolamento resistente alle azioni meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio.

Involucri o barriere. Devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- parti attive contenute entro involucri o dietro barriere con grado di protezione almeno IP2X o IPXXB;
- superfici orizzontali delle barriere o involucri a portata di mano, con grado di protezione almeno IP4X o IPXXD;
- involucri o barriere saldamente fissati in modo da garantire, nelle condizioni di servizio prevedibili, la protezione nel tempo;
- barriere o involucri devono poter essere rimossi o aperti solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo speciale (azione intenzionale);
- il ripristino dell'alimentazione deve essere possibile solo dopo sostituzione o richiusura delle barriere o degli involucri.

3.7.1.3 Misure di protezione parziale

Sono destinate esclusivamente a personale addestrato; si attuano mediante ostacoli o distanziamento. Impediscono il contatto non intenzionale con le parti attive, nella pratica sono misure applicate solo nelle officine elettriche. Devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

Ostacoli. Devono impedire:

- l'avvicinamento non intenzionale del corpo a parti attive;
- il contatto non intenzionale con parti attive durante lavori sotto tensione nel funzionamento ordinario.

Gli ostacoli possono essere rimossi senza una chiave o un attrezzo speciale, ma devono essere fissati in modo da impedirne la rimozione accidentale.

Distanziamento. Deve avvenire:

- Il distanziamento delle parti simultaneamente accessibili deve essere tale che esse non risultino a portata di mano;
- la zona a portata di mano inizia dall'ostacolo (per es. parapetti o rete grigliata) che abbia un grado di protezione < IPXXB.

3.7.1.4 Misura di protezione aggiuntiva mediante interruttori differenziali

La protezione con interruttori differenziali con soglia di intervento $I_{dn}=300$ mA, pur eliminando gran parte dei rischi dovuti ai contatti diretti, non è riconosciuta quale elemento unico di protezione completa e richiede comunque l'abbinamento con una delle misure di protezione di cui ai precedenti paragrafi.

3.7.2 Protezione contro i contatti indiretti

Si attua la protezione contro i contatti indiretti ponendo in essere tutte quelle misure e accorgimenti idonei a proteggere le persone dal contatto con le parti attive di un circuito elettrico.

La protezione può essere parziale o totale.

La scelta tra la protezione parziale o totale dipende dalle condizioni di uso e di esercizio dell'impianto (può essere parziale solo dove l'accessibilità ai locali è riservata a persone addestrate).

Per la protezione contro i contatti indiretti potranno essere adottate le seguenti misure.

Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione.

Tale protezione è realizzata mediante l'impiego di interruttori differenziali coordinati con l'impianto di terra in modo da garantire una tensione di contatto presunta non superiore a 50 V per gli ambienti ordinari e 25 V per gli ambienti speciali.

Deve essere soddisfatta la seguente relazione:

$$R_a \cdot I_a < 50 V$$

dove:

- R_a = resistenza del dispersore e dei conduttori di protezione
- I_a = corrente che provoca il funzionamento automatico dei dispositivi di protezione

Protezione mediante l'impiego di apparecchiature aventi componenti di classe II o isolamento equivalente.

Il doppio isolamento è ottenuto aggiungendo all'isolamento principale o fondamentale (il normale isolamento delle parti attive) un secondo isolamento chiamato supplementare. È altresì ammesso dalle Norme la realizzazione di un unico isolamento purché le caratteristiche elettriche e meccaniche non siano inferiori a quelle realizzate con il doppio isolamento; in questo caso l'isolamento è chiamato isolamento rinforzato. Il tipo di protezione offerto dal doppio isolamento consiste nel diminuire fortemente la probabilità di guasti perché, in caso di cedimento dell'isolamento principale, rimane la protezione dell'isolamento supplementare. Un'apparecchiatura elettrica dotata di doppio isolamento o di isolamento rinforzato è classificata di classe II.

Gli apparecchi elettrici vengono suddivisi dalle Norme CEI in quattro classi, in base al tipo di protezione offerta contro i contatti indiretti. In particolare:

- Classe 0: apparecchio dotato di isolamento principale e sprovvisto del morsetto per il collegamento della massa al conduttore di protezione.
- Classe I: apparecchio dotato di isolamento principale e provvisto del morsetto per il collegamento della massa al conduttore di protezione.
- Classe II: apparecchio dotato di doppio isolamento o di isolamento rinforzato e sprovvisto del morsetto per il collegamento della massa al conduttore di protezione.
- Classe III: apparecchio destinato ad essere alimentato a bassissima tensione di sicurezza.

L'isolamento può essere ridotto e non deve essere in alcun modo collegato a terra o al conduttore di protezione di altri circuiti.

Protezione mediante separazione elettrica.

Questo tipo di protezione evita correnti pericolose nel caso di contatto con masse che possono andare in tensione a causa di un guasto all'isolamento principale del circuito. Le prescrizioni da rispettare affinché la protezione sia assicurata sono quelle indicate nella Norma CEI 64 8 (Articoli da 413.5.1.1 fino a 413.5.1.6) ed anche da:

- quanto indicato, sempre dalla stessa Norma al punto 413.5.2, se il circuito separato alimenta un solo componente elettrico;
- quanto indicato al punto 413.5.3, se il circuito separato alimenta più di un componente elettrico.

Protezione mediante bassissima tensione di sicurezza.

Un sistema elettrico è a bassissima tensione se soddisfa le condizioni imposte dall'articolo 411.1.1 della Norma CEI 64 8; in particolare:

- la tensione nominale non supera 50 V valore efficace in c.a., e 120 V in c.c. non ondulata;
- l'alimentazione proviene da una sorgente SELV o PELV;
- sono soddisfatte le condizioni di installazione specificatamente previste per questo tipo di circuiti elettrici.

SELV e PELV sono acronimi di Safety Extra Low Voltage e Protective Extra Low Voltage, e caratterizzano ciascuno specifici requisiti che devono possedere i sistemi a bassissima tensione.

Un circuito SELV ha le seguenti caratteristiche:

- È alimentato da una sorgente autonoma o da una sorgente di sicurezza. Sono sorgenti autonome le pile, gli accumulatori, i gruppi elettrogeni. Sono considerate sorgenti di sicurezza le alimentazioni ottenute attraverso un trasformatore di sicurezza.
- Non ha punti a terra. È vietato collegare a terra sia le masse sia le parti attive del circuito SELV.
- Deve essere separato da altri sistemi elettrici. La separazione del sistema SELV da altri circuiti deve essere garantita per tutti i componenti; a tal fine i conduttori del circuito SELV o vengono posti in canaline separate o sono muniti di una guaina isolante supplementare.

Un circuito PELV possiede gli stessi requisiti di un sistema SELV ad eccezione del divieto di avere punti a terra; infatti nei circuiti PELV almeno un punto è sempre collegato a terra.

3.7.3 Protezione dal corto circuito

Protezione dal corto circuito lato aerogeneratore.

La protezione dal corto circuito sul lato generatore viene garantita dai dispositivi interni allo scomparto MT situato alla base della torre.

Protezione dal corto circuito dei cavidotti MT.

I cavidotti di media tensione sono protetti dal corto circuito dai dispositivi installati nel cabinato di ricezione MT situato nella stazione di utenza; tali dispositivi verranno opportunamente scelti e tarati in fase esecutiva a impianto ultimato.

3.7.4 Protezione dalle fulminazioni

Il sistema di protezione dalle scariche atmosferiche (LPS) protegge la turbina eolica dai danni fisici causati dai fulmini. Il sistema si compone di 5 parti principali, così come descritto alla voce 4.4:

- Sistema di captazione (es. recettori dei fulmini). Tutte le superfici dei recettori dei fulmini sulle lame non sono verniciate, ad esclusione delle estremità.

- Sistema di conduzione verso il basso. Tale sistema conduce la corrente di scarica verso il basso lungo la turbina eolica per evitare o ridurre al minimo i danni all'LPS stesso o ad altre parti della stessa.
- Protezione da sovratensione e sovracorrente.
- Schermatura contro i campi magnetici ed elettrici.
- Sistema di messa a terra.

3.7.5 Sistema di monitoraggio e controllo

La turbina è controllata e monitorata dal sistema di controllo a multiprocessore VMP8000, composto da controller principale, nodi di controllo distribuito, nodi IO, switch ethernet e altre apparecchiature di rete. Il controller principale è posizionato nella parte inferiore della torre della turbina, e gestisce gli algoritmi di controllo della stessa e tutte le comunicazioni IO. La rete di comunicazione è di tipo ethernet.

Il sistema di controllo VMP8000 svolge le seguenti funzioni principali:

- Monitoraggio e supervisione dell'operatività complessiva
- Sincronizzazione del generatore alla rete in fase di connessione
- Imbardata automatica della navicella
- OptiTip - controllo dell'angolo di pitch
- Controllo della potenza reattiva e funzionamento a velocità variabile
- Controllo delle emissioni acustiche
- Monitoraggio delle condizioni ambientali
- Monitoraggio della rete
- Monitoraggio del sistema di rilevazione fumi

Il sistema di sicurezza integrato nel sistema di controllo VMP8000 monitora la velocità del rotore, utilizzando una combinazione di sensori nel mozzo. In caso di una situazione di velocità eccessiva, il sistema di sicurezza attiva il sistema di beccheggio di sicurezza idraulico, che farà arrestare la turbina.

Il freno principale sulla turbina è aerodinamico. L'arresto della turbina avviene smussando completamente le tre pale (ruotando singolarmente ciascuna pala). Ogni lama ha un accumulatore idraulico per fornire energia per la rotazione della stessa.

Inoltre, è presente un freno a disco meccanico azionato idraulicamente, in corrispondenza dell'albero a velocità media dello scomparto ingranaggi. Il freno meccanico viene utilizzato solo come freno di stazionamento e quando si azionano i pulsanti di arresto di emergenza.

La turbina è dotata di un sensore del vento ad ultrasuoni e di una banderuola meccanica. I sensori sono dotati di riscaldatori integrati per ridurre al minimo le interferenze da ghiaccio e neve.

Tramite il sistema a multiprocessore SCADA di sottostazione, sarà possibile il controllo a distanza degli aerogeneratori, nonché la piena e completa gestione dell'impianto eolico in progetto.

Il sistema consentirà l'acquisizione di tutti i principali parametri provenienti dal parco eolico; sulla base delle informazioni ricevute, gestirà automaticamente tutte le funzioni della turbina, quali l'avvio, l'arresto, la produzione, la disponibilità dei sottosistemi.

Il sistema di comunicazione è costituito da cavi in fibra ottica, posati e distribuiti per mezzo delle stesse trincee scavate per la posa dei cavi di potenza. Il quadro di controllo sarà posizionato nella sottostazione di trasformazione 30/220 kV di utente, e permetterà il monitoraggio del funzionamento degli aerogeneratori e del sistema elettrico dell'impianto.

3.8 Campi elettrici e magnetici

Le radiazioni elettromagnetiche, previste per l'impianto eolico e le Opere di Utenza e di Rete, sono direttamente connesse alle opere elettriche previste per la realizzazione dell'impianto che sono:

- generatore elettrico;
- trasformatore di potenza elevatore BT/MT;
- tratto di elettrodotto in cavo MT in configurazione "entra - esce" per la interconnessione e collegamento degli aerogeneratori all'interno dello stesso gruppo e verso la cabina di smistamento/parallelo in cabina di utenza
- stazione di trasformazione 30/220 kV;
- breve collegamento a 220 kV con cavo interrato tra la stazione di trasformazione e la futura Stazione di Smistamento 220 kV di proprietà di TERNA;
- stallo 220 kV da realizzarsi nella futura stazione di TERNA.

Tutti i componenti che compongono l'impianto presentano al loro interno schermature o parti metalliche collegate all'impianto di terra locale, i campi elettrici risultano trascurabili.

Inoltre, in considerazione che sia il generatore elettrico che il trasformatore di potenza elevatore BT/MT sono entrambi installati e posizionati all'interno della navicella, a quota oltre 100 m, e che l'ingegnerizzazione, le soluzioni adottate nella realizzazione della turbina eolica e della torre e delle soluzioni schermanti adottate sono tali da garantire valori di CEM (campi elettromagnetici), all'interno della torre, tale da consentire una permanenza sicura del personale durante la fase di funzionamento, manutenzione ed assistenza degli apparati, apparecchiature ed impianti tecnologici installati.

Le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianti sono le radiazioni non ionizzanti costituite dai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio degli elettrodotti e dalla corrente che li percorre. I valori di riferimento, per l'esposizione ai campi elettrici e magnetici, sono stabiliti dalla Legge n. 36 del 22/02/2001 e dal successivo DPCM 8 Luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete di 50 Hz degli elettrodotti".

In generale, per quanto riguarda il campo elettrico in media tensione esso è notevolmente inferiore a 5kV/m (valore imposto dalla normativa).

Mentre per quel che riguarda il campo di induzione magnetica il calcolo nelle varie sezioni di impianto ha dimostrato come *non ci siano fattori di rischio per la salute umana* a causa delle azioni di progetto, poiché è esclusa la presenza di recettori sensibili entro le fasce per le quali i valori di induzione magnetica attesa non sono inferiori agli obiettivi di qualità fissati per legge; mentre il campo elettrico generato è nullo a causa dello schermo dei cavi o assolutamente trascurabile negli altri casi per distanze superiori a qualche cm dalle parti in tensione.

Infatti, per quanto riguarda il campo magnetico, relativamente ai cavidotti MT, le linee di collegamento fra aerogeneratori presentano una fascia di rispetto inferiore alla stessa profondità di interramento; solo in corrispondenza del tratto di cavidotto che le contiene tutte e 4, si è considerata una fascia di rispetto di 3 m.

C'è inoltre da considerare che sono stati utilizzati cavi elicordati a elica visibile, che pertanto riducono ulteriormente l'emissione di campo di induzione magnetica. Sulla base della scelta del tracciato, **si esclude la presenza di luoghi adibiti alla permanenza di persone per durate non inferiori alle 4 ore al giorno.**

Per quanto riguarda la cabina di smistamento/parallelo in cabina "utente", vista la presenza del solo trasformatore per l'alimentazione dei servizi ausiliari e l'entità delle correnti in uscita dal quadro MT, verso la sezione MT del trasformatore MT/AT, l'obiettivo di qualità si raggiunge a 5 m (DPA) dalla cabina stessa.

Comunque, considerando che la cabina di utenza, non è presidiata, **non è prevista la presenza di persone per più di quattro ore al giorno** e che l'intera area sarà racchiusa all'interno di una recinzione metallica che impedisce l'ingresso di personale non autorizzato, e che tale area è interclusa alla libera circolazione, *si può escludere pericolo per la salute umana*.

4 Realizzazione, messa in esercizio e dismissione

4.1 Attività di cantiere

Nel seguito si riportano le fasi principali del cantiere che verrà opportunamente diretto dalla Direzione Lavori nel rispetto delle norme vigenti in materia di sicurezza.

I lavori di cantiere si differiranno in diverse parti:

- a) Attività di cantiere relative alla realizzazione dell'impianto eolico:
 - Allestimento del cantiere
 - Adeguamento della viabilità esistente, laddove necessario;
 - Realizzazione delle strade di collegamento delle piazzole degli aerogeneratori alla strada principale e dell'area di cantiere;
 - Formazione delle piazzole per l'alloggiamento degli aerogeneratori;
 - Realizzazione delle fondazioni in calcestruzzo armato degli aerogeneratori, formazione del piano di posa dei basamenti prefabbricati delle cabine di macchina;
 - Scavi per realizzazione cavidotti;
 - Trasporto in sito dei componenti elettromeccanici;
 - Sollevamenti e montaggi elettromeccanici;
 - Posa cavi MT per le dorsali di collegamento all'impianto di utenza;
 - Posa impianto di messa a terra
 - Ripristino delle aree
- b) Attività di cantiere relative alla realizzazione dell'impianto di utenza
 - Allestimento del cantiere
 - Realizzazione della viabilità di cantiere
 - Realizzazione delle fondazioni dei locali tecnologici
 - Montaggio dei componenti elettrici ed elettromeccanici
 - Ripristino delle aree

4.2 Messa in esercizio e collaudi

I materiali e/o apparecchiature costituenti l'impianto sono progettati, costruiti e sottoposti alle prove previste nelle norme di riferimento ed alle prescrizioni sopra descritte.

Per quanto concerne il collaudo dell'impianto, sarà necessario effettuare le seguenti prove e verifiche nell'ordine sotto indicato:

- a) Verifica sicurezza elettrica;
- b) Verifica serraggi;
- c) Verifica dei dispositivi di protezione e della messa a terra;

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

- d) Verifica dell'isolamento dei circuiti elettrici;
- e) Test di avviamento;
- f) Spegnimento e mancanza della rete esterna;
- g) Collaudo delle strutture.

Durante la fase di esercizio saranno poi particolarmente importanti le attività di controllo e monitoraggio e la manutenzione dell'impianto.

Attività di controllo/monitoraggio

L'impianto sarà gestito tramite un sistema remoto di supervisione che permetterà di rilevare le condizioni di funzionamento degli aerogeneratori e sottostazione. Il monitoraggio periodico dell'energia prodotta sarà effettuato da remoto, avendo accesso ai dati del contatore di misura fiscale dell'energia erogata e prelevata dall'impianto. Le attività di monitoraggio e controllo relative all'impianto di Rete (Stallo di rete RTN 220 kV) saranno condotte direttamente dal gestore di Rete (Terna S.p.A.) che si occuperà della gestione e manutenzione di tali opere.

Manutenzione dell'impianto

Le attività di controllo e manutenzione dell'Impianto Eolico avranno luogo con frequenze differenti e saranno affidate a ditte esterne specializzate. Nella tabella seguente si riporta un elenco indicativo delle attività previste, con la relativa frequenza di intervento.

Descrizione attività	Frequenza controlli e manutenzioni
Controllo e manutenzione pale	Semestrale
Controllo e manutenzione generatore	Semestrale
Controllo e manutenzione motori e freni	Semestrale
Controllo e manutenzione struttura portante (palo in acciaio)	Annuale
Controllo e manutenzione opere civili	Semestrale
Controllo e manutenzione trasformatore	Semestrale
Controllo e manutenzione quadri elettrici	Semestrale
Controllo e manutenzione cavi e terminali	Semestrale
Controllo e manutenzione sistema UPS	Trimestrale
Verifica contatori di energia	Mensile
Verifica funzionalità stazione meteorologica	Mensile

4.3 Dismissione delle opere

La vita utile dell'impianto prevista è di circa 30 anni dall'entrata in esercizio.

Una volta conclusa la vita utile l'impianto verrà dismesso e l'area sarà restituita all'uso attualmente previsto.

La fase di dismissione prevede quindi la separazione delle varie componenti costituenti l'impianto in base alla loro composizione chimica in modo da poter eseguire un corretto smaltimento dei rifiuti.

Questa operazione a carico del conduttore seguirà delle precise tempistiche che sono riportate nell'elaborato ANMPDOR07-00 –Piano di dismissione dell'impianto allegato al progetto definitivo.

Nello specifico si prevedono le seguenti operazioni:

RELAZIONE TECNICA GENERALE

*Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos*

- Disconnessione dell'impianto dalla rete elettrica;
- Rimozione delle strutture fuori terra (aerogeneratori e relative torri, trasformatori, cabine elettriche)
- Rimozione delle fondazioni;
- Demolizione prefabbricati e stazione utente;
- Rimozione dei cavi interrati;
- Dismissione dei piazzali e della viabilità;
- Trasporto a discarica del materiale di risulta;
- Ripristino delle aree allo stato originario.

I materiali derivanti dalle attività di smaltimento saranno gestiti in accordo con le normative vigenti cercando per quanto possibile il riciclo degli stessi presso centri di recupero specializzati. Le restanti parti verranno invece portate a discarica.

Conclusa la completa dismissione e smantellamento dell'impianto, si prevede di ripristinare le aree allo stato naturale originario.

Le uniche alterazioni che si potranno presentare saranno locali e focalizzate solo in corrispondenza, ad esempio, delle fondazioni degli aerogeneratori e dell'area della sottostazione in quanto sarà necessario eseguire dei movimenti terra per la rimozione delle fondazioni.

Ad ogni buon conto verrà eseguito un livellamento del terreno ad opera d'arte e si provvederà con opportuni mezzi meccanici ad areare il soprassuolo per prepararlo al successivo inerbimento.

Pertanto si ritiene che, concluse le operazioni di ripristino, il sito tornerà nella sua condizione originaria ante operam mediamente nel giro di una stagione ritrovando le stesse potenzialità di utilizzo e di coltura.

5 Misure di mitigazione sulle componenti ambientali

In base a quanto esposto e dalle analisi effettuate sulle singole componenti ambientali negli specifici elaborati (si veda lo "ANMSIAR01-00 - Studio di Impatto Ambientale") si riportano le specifiche misure che verranno assunte al fine di contenere gli impatti ambientali desunti.

L'impatto che risulta maggiormente rilevante per un impianto eolico è sicuramente quello visivo e paesaggistico sebbene dalle analisi effettuate (si veda la "ANMSSOR02-00 - Relazione paesaggistica e di intervisibilità" per maggiori approfondimenti) emerge che l'impianto presenta una visibilità inferiore a quella ipotizzabile data la sua estensione/dimensione. Ciò è da ricercarsi nel fatto che la morfologia del territorio prevalentemente collinare è tale da limitare la visibilità dell'impianto; spesso la libertà dell'orizzonte è impedita dalla presenza di ostacoli anche singoli e puntuali. L'impianto risulta visibile nelle vicinanze dello stesso, ma non da tutte le angolazioni, in quanto la configurazione topografica e geomorfologica dell'area in cui sarà installato l'impianto presenta un andamento collinare, caratterizzata da rilievi mediamente acclivi. Tra l'altro, dal punto di vista della reversibilità dell'impatto visivo, a fine vita utile dell'impianto, l'impianto sarà rimosso, e di conseguenza sarà eliminata l'origine unica di tale impatto.

Ad ogni buon conto si sottolinea che la progettazione delle opere in oggetto è stata proiettata verso le buone tecniche di inserimento di impianti eolici nel contesto paesaggistico di riferimento.

Per quanto concerne la viabilità, per il raggiungimento degli aerogeneratori si utilizzerà, per quanto possibile, la viabilità esistente che per la maggior parte presenta ampiezze compatibili con il trasporto delle main components a meno di alcuni adeguamenti puntuali. Le piste di accesso agli aerogeneratori di nuova

RELAZIONE TECNICA GENERALE

*Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos*

costruzione riprenderanno, dove possibile, tracciati agricoli esistenti. Laddove non ve ne siano le piste di accesso correranno ai limiti della proprietà al fine di minimizzare il disturbo per i coltivatori del fondo.

I cavi di trasmissione dell'energia elettrica si prevedono interrati; inoltre, questi correranno (per la maggior parte) lungo i fianchi della viabilità, comportando il minimo degli scavi lungo i lotti del sito.

Nessuna opera interferisce con aree ricadenti nei livelli 2) e 3) di cui all'art. 20 delle NTA del Piano.

Non si prevede taglio o danneggiamento della vegetazione naturale esistente ed autoctona. Non sono presenti habitat nelle aree di impianto. Non vi sono interferenze dirette con singolarità geolitologiche e geomorfologiche, crinali, cime isolate, timponi o aree a livello di tutela 2) e 3).

Non si prevedono modifiche importanti nell'equilibrio idrogeologico dei luoghi. Dalla relazione idrologica ed idraulica si evince che al fine di rispettare il fenomeno dell'invarianza idraulica si prevederanno trincee drenanti opportunamente dimensionate lungo le piazzole definitive. Inoltre, si provvederà a dotare le opere civili di idonee opere di regimazione delle acque pluviali che consentano il deflusso delle stesse verso i naturali impluvi. Alla fine dei lavori di costruzione, il manto vegetale verrà ripristinato, fatto salvo per quanto strettamente necessario all'esercizio, che saranno finite a misto granulare stabilizzato. L'uso del cemento sarà limitato allo stretto necessario (opere di fondazione interrate).

Come già detto, le opere non interferiscono in modo diretto con beni soggetti a tutela (fatto salvo per il cavidotto interrato che intercetta alcuni brevi tratti di aree di livello 1 – buffer dei fiumi di cui all'art. 142 lett.c del d.lgs 42/04). Il grande distanziamento degli aerogeneratori e il loro posizionamento ordinato, lungo la naturale orografia dei luoghi consente di minimizzare l'impatto sul paesaggio circostante.

L'intervento in oggetto, per sua natura, comporta una contenuta perdita di suolo trattandosi di opere puntuali. Si ritiene quindi che l'inserimento del progetto in esame, pur comportando l'inserimento di nuovi elementi nel territorio, consenta di mantenere la prevalente vocazione agricola dello stesso.

Per quanto attiene alla componente ambientale Paesaggio, si può ritenere che l'impatto visivo sia fortemente contenuto da queste caratteristiche del territorio e che pertanto l'intervento proposto sia compatibile con gli obiettivi di conservazione dei valori del paesaggio.

Per quanto concerne l'avifauna, è stato condotto un approfondito studio avifaunistico allegato al presente Progetto Definitivo e uno studio di incidenza ambientale (si vedono gli elaborati ANMSSOR15 – *Studio avifaunistico*; ANMSSOR11 – *Valutazione di incidenza ambientale (screening di I livello)*).

Gli impatti che maggiormente potrebbe risentire tale componente ambientale riguardano gli impatti diretti, ossia cosiddetto "effetto barriera" e la collisione.

Nel caso in esame, gli aerogeneratori, che potrebbero ostacolare il normale movimento dell'avifauna, sono stati posti a più di 500 metri l'uno dall'altro quindi l'effetto selva è annullato.

Ai fini della valutazione dell'impatto di un impianto eolico sull'avifauna, è necessario considerare, inoltre, se l'area contermine a quella di progetto presenta già impianti eolici e di quale portata, in quanto il cumulo di aerogeneratori in uno stesso sito potrebbe determinare il cosiddetto effetto barriera e non consentire gli spostamenti migratori e nell'ambito dello spazio vitale dell'avifauna. Aggiungere, infatti, un impianto eolico in una situazione già di per sé caratterizzata da un discreto effetto selva, potrebbe incidere ancora più negativamente sulla conservazione delle specie e sull'impatto che da esso potrebbe derivarne. Nel caso in esame non si riscontra la presenza di altri parchi eolici che possano interferire con quello di progetto. Infatti

i parchi esistenti si trovano a sufficiente distanza dall'impianto in esame (si veda elaborato ANMSIAR01 – Studio di impatto ambientale).

Per quanto riguarda la collisione, da un'attenta analisi della bibliografia disponibile, si conclude che l'impatto è da ritenersi sito-specifico, in quanto dipende dalle relazioni specie-habitat del sito, e non ci sono studi pregressi compiuti sull'uso dell'habitat di tali specie nell'area in esame.

Un eventuale rischio di collisione, tuttavia, è facilmente mitigabile con un accurato monitoraggio faunistico post-operam durante i periodi di flusso migratorio affiancato, eventualmente, da un dispositivo radar tipo il DTBird, ovvero un sensore di recente applicazione che, durante condizioni atmosferiche avverse come la nebbia, la pioggia e vento forti, si attiverebbe in modo da arrestare eventualmente le turbine e ridurre, drasticamente il rischio di collisione e il relativo impatto negativo. Si rimanda, ad ogni buon conto, agli studi specialistici allegati al presente progetto per approfondimenti.

Risulta comunque, anche dallo studio e analisi dei possibili impatti cumulativi che l'impatto su tale componente ambientale risulta accettabile.

Per ognuno delle componenti ambientali esaminate, si prevedono in ogni caso opportune misure di mitigazione al fine di minimizzare quanto possibile gli impatti negativi su di esse.

Secondo la terminologia tecnica si definiscono:

“Misure di mitigazione” quegli accorgimenti tecnici finalizzati a ridurre gli impatti prevedibili. Negli studi di analisi ambientale va riportata la descrizione di tali misure, con particolare riferimento alle soluzioni per contenere i consumi di suolo; per ottimizzare l'inserimento dell'intervento nel paesaggio e nell'ecosistema; per effettuare il recupero delle aree coinvolte dalle attività di cantiere. Nel concetto di mitigazione è implicito quello di impatto negativo residuo: questo sarà, quindi, solo mitigato ma non eliminato. L'esistenza di impatti negativi residui è, perciò, da ritenere inevitabile per qualsiasi opera. In questo contesto, il gruppo di lavoro deve interagire con quello di progettazione al fine di migliorare le caratteristiche localizzative e/o tecnologiche del progetto.

5.1 Misure di mitigazione in fase di cantiere e di dismissione

➤ ATMOSFERA

Gli impatti previsti in questo contesto sono da ritenersi di significatività nulla in quanto sono di breve durata e limitate all'area di cantiere.

Non sono previste specifiche misure di mitigazione o azioni permanenti ma verranno adottate misure di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale.

In particolare per minimizzare la produzione di polveri si adotteranno le seguenti misure di mitigazione:

- si utilizzeranno, dove è consentito, mezzi gommati. I mezzi cingolati saranno utilizzati solo nei casi in cui non ci sia danneggiamento al manto erboso in maniera significativa ed irreversibile;
- periodica annaffiatura delle aree in tempo di secca e pulizia con spazzatrici per la viabilità;
- bagnatura periodica delle gomme degli automezzi;
- regolare manutenzione dei mezzi di cantiere;
- riduzione della velocità di transito dei mezzi di cantiere;
- accensione dei motori degli automezzi per il tempo minimo necessario al loro utilizzo.

➤ LITOSFERA

Il terreno vegetale dovrà essere asportato da tutte le superfici destinate a costruzioni e a scavi, affinché possa essere conservato e riutilizzato anche per gli interventi di sistemazione a verde.

Una raccomandazione generale è che, quando si operano scavi partendo dalla superficie di un suolo naturale, devono essere separati lo strato superficiale (relativo agli orizzonti più ricchi in sostanza organica ed attività biologica) e gli strati profondi.

Per quanto riguarda l'impermeabilizzazione del suolo, tutte le aree interessate dalle opere ed in particolare nelle aree di cantiere saranno utilizzate tutte le soluzioni tecniche atte a ridurre al minimo l'impermeabilizzazione del suolo in modo da mantenere una portanza adeguata senza compromettere le caratteristiche fisico-chimiche e biologiche dei suoli interessati, con uno smaltimento naturale delle acque meteoriche.

Per mitigare il rischio di inquinamento per lo sversamento accidentale di sostanze contaminanti durante la costruzione e dismissione dell'impianto, si prevede di:

- effettuare le operazioni di manutenzione e ricovero mezzi e attività varie di officina, nonché depositi di prodotti chimici o combustibili liquidi, in aree pavimentate e coperte, dotate di opportuna pendenza che convogli eventuali sversamenti in pozzetti ciechi a tenuta;
- allestire un'adeguata area adibita ad operazioni di deposito temporaneo di rifiuti; gli stessi saranno raccolti in appositi contenitori consoni alla tipologia stessa di rifiuto e alle relative eventuali caratteristiche di pericolo.

➤ AMBIENTE IDRICO

Gli impatti previsti in questo contesto sono da ritenersi di significatività trascurabile in quanto sono di breve durata e limitate all'area di cantiere.

Non sono previste specifiche misure di mitigazione o azioni permanenti ma verranno adottate misure di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale.

In particolare, per mitigare il rischio di inquinamento per lo sversamento accidentale di sostanze contaminanti durante la costruzione e dismissione dell'impianto, si prevede di:

- effettuare le operazioni di manutenzione e ricovero mezzi e attività varie di officina, nonché depositi di prodotti chimici o combustibili liquidi, in aree pavimentate e coperte, dotate di opportuna pendenza che convogli eventuali sversamenti in pozzetti ciechi a tenuta;
- allestire un'adeguata area adibita ad operazioni di deposito temporaneo di rifiuti; gli stessi saranno raccolti in appositi contenitori consoni alla tipologia stessa di rifiuto e alle relative eventuali caratteristiche di pericolo;
- verificare della presenza di falde acquifere prima della realizzazione delle fondazioni (indagini geognostiche). In caso di presenza di falda si predisporrà, ove possibile, la fondazione sopra il livello di falda, in caso contrario si prevedranno tutte le accortezze in fase di realizzazione per evitare interferenze che possano modificare il normale deflusso delle acque prevedendo, qualora necessarie, opportune opere di drenaggio per il transito delle acque profonde.

➤ FLORA E VEGETAZIONE

Gli impatti su questa componente nelle fasi di cantiere e di dismissione dell'impianto sono da ritenersi non significativi e legati principalmente all'emissione di polveri da parte dei mezzi di cantiere.

Si ribadisce che le aree destinate all'installazione degli impianti non presentano associazioni vegetazionali e specie floristiche di particolare pregio. Si ravvede, altresì, sottrazione di specie autoctone a causa della forte antropizzazione delle aree essendo votate principalmente a seminativo.

Inoltre le aree non ricadono in aree della Rete Natura 2000 quindi priva di habitat naturali di pregio.

Per quanto concerne la parte di cavidotto che interessa un corridoio da riqualificare così classificato dalla Rete Ecologica Siciliana, si adotteranno le opportune misure di mitigazione per ovviare al disturbo determinato durante la fase di costruzione e di scavo per la realizzazione del cavidotto.

In particolare gli scavi saranno contenuti al minimo necessario e per tempi limitati e gestiti secondo quanto descritto nel Progetto Definitivo.

Ulteriori misure di mitigazione previste in queste fasi sulla componente flora al fine di ridurre quanto più possibile l'incidenza su tale componente sono:

- ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti, uso non contemporaneo di tutti i mezzi e su turnazione limitata nel tempo;
- invito agli appaltatori dei lavori del rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di cantiere;
- realizzazione di una recinzione per delimitare l'area di cantiere.

➤ FAUNA

Gli impatti su questa componente nelle fasi di cantiere e di dismissione dell'impianto sono da ritenersi non significativi e legati principalmente al rumore e all'emissione di polveri da parte dei mezzi di cantiere.

Si ribadisce che nell'area non sono stati individuati elementi particolarmente attrattivi per la fauna o particolari ambiti di rifugio o di significato particolare per specie di interesse. Inoltre, l'area si presenta già condizionata da elementi di alterazione e disturbo, quali gli sfalci primaverili.

➤ PAESAGGIO

Gli impatti che si determineranno in queste fasi riguardano principalmente l'operatività del cantiere.

Si possono ottenere fenomeni di inquinamento localizzato già analizzati precedentemente come l'emissione di polveri e rumori, l'inquinamento dovuto a traffico veicolare, ecc. Tali fenomeni indubbiamente concorrono a generare un quadro di degrado paesaggistico già compromesso dall'occupazione di spazi per materiali e attrezzature, dal movimento delle macchine operatrici, dai lavori di costruzione.

Sono previste alcune misure di mitigazione e di controllo, anche a carattere gestionale, che verranno applicate durante la fase di cantiere, al fine di minimizzare gli impatti sul paesaggio come di seguito esplicitati:

- Contenimento delle aree di cantiere con opportuna segnaletica di delimitazione delle aree;
- Mantenimento di ordine e pulizie nelle aree di cantiere;
- Ripristino dei luoghi al termine delle lavorazioni.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

*Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos*

➤ AMBIENTE SOCIO-ECONOMICO

Gli impatti previsti in questo contesto sono da ritenersi di significatività nulla. Anzi, si ravvedono effetti positivi sul bilancio occupazionale ed economico sia in fase di cantiere che in fase di dismissione.

Come riportato nei paragrafi successivi, si prevede infatti un impiego diretto di manodopera soprattutto locale per tutta la durata della cantierizzazione che sarà di almeno 16 mesi per un totale di 110 addetti.

In fase di dismissione, invece, si avrà impiego diretto di manodopera soprattutto locale per tutta la durata della dismissione dell'impianto che sarà di almeno 10 mesi per un totale di 37 addetti.

Si prevede infine anche impiego indiretto di manodopera dovuto ad esempio agli approvvigionamenti dei materiali, ai consulenti, alle società di vigilanza, alle imprese agricole e anche ai servizi di ristorazione.

Non sono previste, pertanto, specifiche misure di mitigazione o azioni permanenti ma verranno adottate misure di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale.

➤ SALUTE PUBBLICA

Per la natura dell'impatto indagato, generato dai solo aerogeneratori, in fase di cantiere esso sarà NULLO, pertanto non si prevedono opere di mitigazione.

➤ RUMORE E VIBRAZIONI

Le emissioni di rumore sono legate alla presenza e al passaggio di attrezzature e macchinari necessari all'installazione degli aerogeneratori sulle strade e gli accessi esistenti, nonché alle attività di realizzazione degli scavi e delle opere civili.

Per quanto riguarda le vibrazioni, le attività che potrebbero essere potenzialmente impattanti sono la perforazione per pali, le vibro-compattazione dei terreni e il passaggio di veicoli pesanti su terreni sconnessi.

Considerando che le attività di realizzazione dell'opera saranno diurne, limitate nel tempo e localizzate all'interno del sito di cantiere, si ritiene che l'impatto in questa fase è comunque da ritenersi non significativo.

Ma siccome, il rumore e le vibrazioni potrebbero essere fonte di disturbo non solo per la componente antropica ma anche faunistica, si adotteranno le seguenti misure di mitigazione al fine di minimizzare il disturbo da rumore e vibrazioni:

- uso di macchinari aventi opportuni sistemi per la riduzione delle emissioni acustiche, che si manterranno pertanto a norma di legge (in accordo con le previsioni di cui al D.L. 262/2002);
- operatività dei mezzi solo in orari diurni, non tutti contemporaneamente e su turnazione breve;
- rispetto degli orari imposti dai regolamenti comunali e dalle normative vigenti per lo svolgimento delle attività rumorose;
- attenta manutenzione dei mezzi e delle attrezzature (eliminare gli attriti attraverso periodiche operazioni di lubrificazione, sostituire i pezzi usurati e che lasciano giochi, serrare le giunzioni, porre attenzione alla bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive, verificare la tenuta dei pannelli di chiusura dei motori), prevedendo una specifica procedura di manutenzione programmata per i macchinari e le attrezzature.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

➤ RADIAZIONI ELETTROMAGNETICHE

Gli impatti previsti in questo contesto sono da ritenersi di significatività nulla.

Non sono previste, pertanto, specifiche misure di mitigazione o azioni permanenti ma verranno adottate misure di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale.

5.2 Misure di mitigazione in fase di esercizio

➤ ATMOSFERA

L'impianto eolico in oggetto, della potenza di 45 MWp in grado di produrre a regime una quantità di energia di circa 153.392 MWh/anno, permetterà di evitare ogni anno l'immissione in atmosfera dei valori riportati nella seguente tabella:

MANCATE EMISSIONI DI INQUINANTI		
<i>Inquinante</i>	<i>Fattore di emissione specifico</i>	<i>Mancate Emissioni</i>
CO₂	492,2 t/GWh	75.500 t/anno
NO_x	0,303 t/GWh	46,48 t/anno
SO_x	0,146 t/GWh	22,40 t/anno

Il fattore di emissione specifico è stato calcolato come rapporto fra le emissioni di inquinanti dovute alla produzione di energia elettrica (Fonte: ISPRA, registro nazionale PRTR – anno 2019 aggiornato al 31/01/2021) e la produzione netta di energia elettrica del sistema Italia (Fonte: Statistiche Terna S.p.A. – anno 2019).

Pertanto, non si ravvede necessità di alcuna misura di mitigazione per questa componente ambientale in fase di esercizio.

➤ LITOSFERA

L'impatto previsto in fase di esercizio è dovuto principalmente all'occupazione di quota parte del suolo da parte strutture di fondazione, piazzole definitive, viabilità di accesso al campo eolico.

L'impatto, pertanto, si può ritenere trascurabile.

Le misure di mitigazione previste sono quindi ascrivibili ad eventuale sversamento accidentale di sostanze inquinanti per il quale si prevedono le stesse misure previste in fase di cantiere/dismissione.

➤ AMBIENTE IDRICO

Anche in questa fase gli impatti previsti sono da ritenersi non significativi.

Verranno comunque utilizzati accorgimenti per quanto concerne l'utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli e l'irrigazione delle fasce arboree preferendo, ad esempio, l'utilizzo di acqua proveniente da autobotti. Si ribadisce che non verranno utilizzate direttamente acque di pozzo o di falda presenti in loco.

Per la mitigazione del rischio inquinamento per lo sversamento accidentale di sostanze contaminanti si prevedono le stesse misure di mitigazione previste nelle fasi di cantiere e di dismissione.

➤ FLORA E VEGETAZIONE

Gli impatti su questa componente nelle fasi di cantiere e di dismissione dell'impianto sono da ritenersi non significativi e legati principalmente all'emissione di polveri da parte dei mezzi di cantiere.

Si ribadisce che le aree destinate all'installazione degli impianti non presentano associazioni vegetazionali e specie floristiche di particolare pregio. Si ravvede, altresì, sottrazione di specie autoctone a causa della forte antropizzazione delle aree essendo votate principalmente a seminativo.

Inoltre le aree non ricadono in aree della Rete Natura 2000 quindi priva di habitat naturali di pregio.

Per quanto concerne la parte di cavidotto che interessa un corridoio da riqualificare così classificato dalla Rete Ecologica Siciliana, si adotteranno le opportune misure di mitigazione per ovviare al disturbo determinato durante la fase di costruzione e di scavo per la realizzazione del cavidotto.

In particolare gli scavi saranno contenuti al minimo necessario e per tempi limitati e gestiti secondo quanto descritto nel Progetto Definitivo.

Ulteriori misure di mitigazione previste in queste fasi sulla componente flora al fine di ridurre quanto più possibile l'incidenza su tale componente sono:

- ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti, uso non contemporaneo di tutti i mezzi e su turnazione limitata nel tempo;
- invito agli appaltatori dei lavori del rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di cantiere;
- realizzazione di una recinzione per delimitare l'area di cantiere.

➤ FAUNA

In relazione all'esigua porzione di superficie occupata dalle piazzole degli aerogeneratori rispetto alla vastità del territorio e l'assenza di emergenze floristiche, in questa fase, si può tranquillamente stabilire che il posizionamento degli aerogeneratori nell'area oggetto di studio non produrrà alcun impatto sulla fauna terrestre presente.

Per quanto riguarda l'avifauna, in merito all'impatto diretto esiste la possibilità che le specie più vagili, come i rapaci diurni, durante gli spostamenti nell'area o in periodo di migrazione, possano correre il rischio di collisione con gli aerogeneratori, soprattutto in condizioni atmosferiche avverse e/o durante gli spostamenti migratori. Tale rischio è tuttavia facilmente prevedibile e mitigabile con l'attivazione di un adeguato protocollo di monitoraggio faunistico in fase di esercizio dell'impianto, rivolto all'avifauna, della durata di almeno 4 anni, al fine di mettere in evidenza l'utilizzo dell'area da parte delle specie monitorate, in tutti i periodi dell'anno.

La fenologia delle specie di Uccelli che frequentano l'area è, infatti, diversificata in quanto alcune di esse sono sedentarie, altre sono esclusivamente migratrici, altre, pur essendo migratrici, soggiornano nell'area durante il periodo invernale o in quello riproduttivo.

Lo stesso protocollo, intensificandosi durante i periodi di flusso migratorio primaverile e autunnale, servirà ad acquisire dati per la stima del rischio di collisione durante gli spostamenti delle specie migratrici. Questi avvengono, infatti, in specifici e ristretti periodi dell'anno, facilmente prevedibili con un certo anticipo.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

*Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos*

I rilievi in campo da condurre in fase di esercizio dello stesso, saranno concentrati al fine di rilevare tutte le specie faunistiche di interesse conservazionistico segnalate, sia nell'area d'impianto che in quella contermina, ed in particolare per il monitoraggio dell'avifauna, che da letteratura, sono i taxa maggiormente sensibili all'installazione di un parco eolico, sia per impatto diretto che indiretto.

Il monitoraggio sarà la prima e più importante azione di mitigazione, a cui potranno seguire eventualmente altre misure atte a ridurre o ad annullare l'impatto, qualora dal monitoraggio stesso si evincesse questa necessità.

Le eventuali ulteriori misure di mitigazione potrebbero essere:

- Impiego di vernici nello spettro UV, campo visibile agli uccelli, per rendere più visibili le pale rotanti e vernici non riflettenti per attenuare l'impatto visivo.
- Applicazione di 2 bande trasversali rosse su almeno una pala ed in prossimità della punta, per consentire l'avvistamento delle pale da maggior distanza da parte dei rapaci.
- Diffusione di suoni a frequenze udibili dall'avifauna.
- Utilizzo di segnalatori notturni ad alta quota e tale da non disturbare l'ambito di caccia dei Chirotteri.

➤ PAESAGGIO

L'inserimento di qualunque manufatto realizzato dall'uomo nel paesaggio ne modifica le caratteristiche primitive. Non sempre tali modificazioni arrecano un'offesa all'ambiente circostante e ciò dipende dalla tipologia del manufatto e dall'attenzione che è stata posta durante le fasi relative alla sua progettazione, realizzazione e disposizione. Gli aerogeneratori sono visibili in modo più o meno evidente in relazione alla topografia, antropizzazione del territorio e condizioni meteorologiche. La loro dimensione non varia linearmente con la potenza erogata.

La grande maggioranza dei visitatori degli impianti eolici rimane favorevolmente impressionata del loro inserimento come parte attiva del paesaggio.

Del resto, è possibile notare come taluni manufatti, quali ad esempio gli stessi tralicci della rete di trasmissione dell'energia elettrica, un tempo elementi estranei al paesaggio ne siano pienamente entrati a far parte non risultandone più così avulsi. Si nota come la loro realizzazione sia stata dettata da un'esigenza di trasporto dell'energia non meno imprescindibile di quella della produzione della stessa, ma comunque da subordinare alla minimizzazione degli impatti.

Per quanto riguarda il parco eolico in progetto, le aree su cui sorgeranno gli aerogeneratori, s'inseriscono in un contesto prettamente agricolo e vocato alla produzione di energia da fonte rinnovabile.

Pertanto, sono state applicate le migliori pratiche progettuali al fine di cercare di integrare in maniera esaustiva ed efficiente la tecnologia proposta nell'ambiente.

I fattori che sono stati presi in considerazione sono i seguenti:

- **ubicazione e disposizione dell'impianto:** l'impatto visivo di un impianto eolico dipende fortemente dalla sua ubicazione. La scelta di ubicare l'impianto a valle dei rilievi collinari che caratterizzano il paesaggio consente di essere percepito in maniera più blanda. Difatti una vista dall'alto riduce gli oggetti ad un'altezza inferiore a quella del punto di osservazione e consente una visione più ampia di insieme che armonizza la presenza dell'impianto sul paesaggio. Nel caso specifico, l'impatto visivo atteso è in linea con altri impianti esistenti, poiché la disposizione delle torri è tale da conseguire ordine e armonia, con macchine tutte dello stesso tipo.

La disposizione degli aerogeneratori è stata ideata, inoltre, seguendo le “Linee guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili” di cui al Decreto 10 settembre 2010 del Ministero dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e col Ministero per i Beni e le Attività Culturali. In particolare, sono state tenute in considerazione le premesse per inserire gli impianti eolici correttamente nel paesaggio e sul territorio. Per mitigare l’impatto sul paesaggio è stata prevista una distanza minima tra le macchine di 5-7 diametri sulla direzione prevalente del vento e 3-5 diametri su quella perpendicolare a essa. In particolare nel progetto in esame si ha che la distanza minima tra gli aerogeneratori è maggiore di 3 diametri, le unità abitative sono distanti più di 200 metri, i centri abitati sono distanti più di 1.200 metri dagli aerogeneratori (altezza massima aerogeneratore 200 metri), gli aerogeneratori distano più di 200 metri dalle strade provinciali e nazionali.

- **scelta degli aerogeneratori:** il movimento delle pale degli aerogeneratori è un fattore di grande importanza in quanto ne influenza la visibilità in modo significativo. Qualsiasi oggetto in movimento all’interno di un paesaggio statico attrae l’attenzione dell’osservatore. Partendo dal presupposto che l’area in cui verrà realizzato l’impianto è già vocata alla produzione di energia da fonte eolica, per cui l’osservatore del posto è già abituato al suddetto movimento, la scelta del tipo di aerogeneratore si è indirizzata verso una macchina tripala e di grossa taglia in quanto il movimento risulta più lento e piacevole. Gli studi di percezione indicano come il movimento lento di macchine eoliche alte e maestose sia da preferire soprattutto in ambienti rurali le cui caratteristiche si oppongono al dinamismo dei centri urbani.
- **colore degli aerogeneratori:** il colore delle torri ha una forte influenza riguardo la visibilità dell’impianto e al suo inserimento nel paesaggio, visto che alcuni colori possono aumentare le caratteristiche di contrasto della torre eolica rispetto allo sfondo. È necessario impiegare vernici antiriflesso che assicurino l’assenza di tale fenomeno che potrebbe aumentare moltissimo la visibilità delle pale.
- **Viabilità:** per il raggiungimento degli aerogeneratori si utilizzerà, per quanto possibile, la viabilità esistente che per la maggior parte presenta ampiezze compatibili con il trasporto delle main components a meno di alcuni adeguamenti puntuali. Le piste di accesso agli aerogeneratori di nuova costruzione riprenderanno, dove possibile, tracciati agricoli esistenti. Laddove non ve ne siano le piste di accesso correranno ai limiti della proprietà al fine di minimizzare il disturbo per i coltivatori del fondo.
- **Linee elettriche:** I cavi di trasmissione dell’energia elettrica si prevedono interrati; inoltre, questi correranno (per la maggior parte) lungo i fianchi della viabilità, comportando il minimo degli scavi lungo i lotti del sito.

➤ AMBIENTE SOCIO-ECONOMICO

Gli impatti previsti in questo contesto sono da ritenersi di significatività nulla. Come già detto precedentemente, per questa componente si ravvedono effetti positivi sul bilancio occupazionale ed economico anche nella fase di esercizio.

Come riportato nei paragrafi successivi, si prevede infatti un impiego diretto di manodopera soprattutto locale per tutta la vita utile dell’impianto (circa 30 anni) pari a circa 16 addetti alla manutenzione. Si prevede infine anche impiego indiretto di manodopera dovuto ad esempio agli approvvigionamenti dei materiali, ai consulenti, alle società di vigilanza, alle imprese agricole e anche ai servizi di ristorazione.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

Non sono previste, pertanto, specifiche misure di mitigazione o azioni permanenti ma verranno adottate misure di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale.

➤ SALUTE PUBBLICA

Gli impatti previsti in questo contesto sono da ritenersi di significatività nulla.

Come detto nei paragrafi precedenti, in prossimità degli aerogeneratori non sono presenti recettori sensibili.

Pertanto, non sono previste specifiche misure di mitigazione o azioni permanenti ma verranno adottate misure di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale.

➤ RUMORE E VIBRAZIONI

Allegato al progetto definitivo, è presente uno studio previsionale di impatto acustico in cui si dimostra che, nelle condizioni post-operam, il parco eolico è compatibile sotto il profilo acustico, con il contesto nel quale verrà inserito.

Ad ogni buon conto, nella scelta delle macchine si privilegeranno quelle meno rumorose e con possibilità di controllo del livello di emissione sonora.

Infine, gli aerogeneratori sono stati collocati a una distanza dalle abitazioni tale da non comportare violazione delle vigenti norme acustiche.

➤ RADIAZIONI ELETTROMAGNETICHE

Gli impatti previsti in questo contesto sono da ritenersi di significatività nulla.

Non sono previste, pertanto, specifiche misure di mitigazione o azioni permanenti ma verranno adottate misure di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale.

6 Rifiuti

Nella fase di cantiere si prevede la produzione dei seguenti principali rifiuti ed i relativi codici CER che saranno resi definitivi una volta iniziati i lavori.

Codice CER	Descrizione rifiuto
150101	Imballaggi carta e cartone
150102	Imballaggi in plastica
150103	Imballaggi in legno
150106	Imballaggi in materiali misti
150203	Guanti, stracci diversi da quelli riportati nel codice 150202
150202*	Guanti, stracci contaminati
170107	Miscugli di cemento
170201	Legno
170203	Plastica
170301*	Miscele bituminose contenenti catrame di carbone
170407	Metalli misti
170411	Cavi

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

170904	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione
200304	Fanghi delle fosse settiche
200101	Carta e cartone
200102	Vetro
200139	Plastica
200140	Metallo
200134	Batterie e accumulatori
200301	Rifiuti urbani non differenziati

Le quantità totali prodotte si prevedono esigue. In ogni caso, nell'area di cantiere saranno organizzati gli stoccaggi in modo da gestire i rifiuti separatamente per tipologia e pericolosità, in contenitori adeguati alle caratteristiche del rifiuto. I rifiuti destinati al recupero saranno stoccati separatamente da quelli destinati allo smaltimento.

Si precisa che la gestione dei rifiuti sarà condotta in regime di deposito temporaneo utilizzando appositi contenitori disposti a margine dell'area di cantiere (durante l'installazione e la dismissione dell'impianto).

Le aree di stoccaggio saranno così caratterizzate:

- le aree dedicate al conferimento temporaneo dei rifiuti saranno realizzate in modo da impedire qualsiasi contaminazione del suolo e delle acque sotterranee a seguito di dispersioni accidentali di rifiuti liquidi;
- la pavimentazione delle aree sarà impermeabilizzata e tale da sopportare i carichi statici e dinamici derivanti all'esercizio, nonché resistere ad aggressioni chimiche e meccaniche particolari;
- la pavimentazione sarà dotata di idonee pendenze al fine di evitare la formazione di ristagni d'acqua ed eventuali spandimenti di rifiuti liquidi e consentire il convogliamento delle acque verso le caditoie di raccolta;
- le aree saranno eventualmente dotate di tettoia o saranno depositate all'interno di contenitori chiusi tutte le frazioni di rifiuto il cui processo di recupero può risultare compromesso dall'azione degli agenti atmosferici (carta e cartone) o che possono rilasciare sostanze dannose per la salute dell'uomo o per l'ambiente;
- le aree saranno opportunamente e chiaramente separate in due parti: la parte per il deposito di rifiuti pericolosi e la parte per il deposito di rifiuti non pericolosi;
- i contenitori o i serbatoi fissi o mobili devono possedere adeguati requisiti di resistenza, in relazione alle proprietà chimico-fisiche ed alle caratteristiche di pericolosità dei rifiuti stessi, nonché sistemi di chiusura, accessori e dispositivi atti ad effettuare, in condizioni di sicurezza, le operazioni di riempimento, di travaso e di svuotamento;
- il contenitore o serbatoio fisso o mobile deve riservare un volume residuo di sicurezza pari al 10%, ed essere dotato di dispositivo antitraboccamento o da tubazioni di troppo pieno e di indicatori e di allarmi di livello.

Tutte le tipologie di rifiuto prodotte in cantiere saranno consegnate a ditte esterne, regolarmente autorizzate alle successive operazioni di trattamento (smaltimento e/o recupero) ai sensi della vigente normativa di settore.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

Nello specifico i rifiuti prodotti nella fase di Cantiere saranno conferiti, tramite apposita convenzione, ad impianti di recupero e/o smaltimento e trasportati da ditte autorizzate ed iscritte all'Albo Nazionale Gestori Ambientali nelle categorie 4 (Rifiuti speciali non pericolosi) e categoria 5 (Rifiuti speciali pericolosi).

In generale, si auspica che i rifiuti prodotti in fase di cantiere siano per la maggior parte recuperati (ad esclusione del caso in cui non sia possibile come nel caso di rifiuti contaminati) trattandosi principalmente di imballaggi costituiti da materiale come carta, cartone, plastica e legno. Quello che non potrà essere recuperato verrà conferito in discarica ai sensi della normativa vigente di settore.

Nell'ambito del presente progetto lo smaltimento dei rifiuti prodotti in fase di cantiere verrà gestito secondo i seguenti dettagli:

Materiale	Destinazione finale
Carta e cartone	Riciclo in appositi impianti
Legno	Recupero in cantiere e riciclo in appositi impianti
Plastica	Riciclo in appositi impianti
Materiali ferrosi	Riciclo in appositi impianti
Inerti da costruzione	Conferimento a discarica
Materiali provenienti da scavi e rinterri	Recupero in cantiere e conferimento in discarica (si veda par. 9.14.7 Gestione delle terre e rocce da scavo)

Procedendo, invece, all'attribuzione preliminare dei singoli codici CER dei rifiuti autoprodotti dalla dismissione del progetto, si possono descrivere come appartenenti alle seguenti categorie (in rosso evidenziati i rifiuti speciali pericolosi):

Codice CER	Descrizione rifiuto
130208*	Altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione
150110*	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose
160209*	Trasformatori e condensatori contenenti PCB
160210*	Apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminati
160214	Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici
160216	Macchinari ed attrezzature elettromeccaniche
160304	Rifiuti inorganici
160306	Rifiuti organici
160604	Batterie alcaline
160601*	Batterie al piombo
160605	Altre batterie ed accumulatori
170101	Cemento
170107	Miscugli di cemento
170201	Legno
170203	Plastica
170301*	Miscele bituminose contenenti catrame di carbone
170405	Ferro e acciaio

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

170407	Metalli misti
170411	Cavi
170508	Pietrisco
170904	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione
200304	Fanghi delle fosse settiche
200102	Vetro
200139	Plastica
200140	Metallo
200134	Batterie e accumulatori
200301	Rifiuti urbani non differenziati

Nella fase di dismissione il volume maggiore di rifiuti sarà rappresentato dal RAEE.

L'Italia si è dotata del D. Lgs n.151 del 25 luglio 2005 entrato in vigore il 12 novembre 2007, recepimento della Direttiva Europea WEEE-RAEE RoHS; sono state quindi recepite le direttive dell'Unione Europea 2002/96/CE (direttiva RAEE del 27 gennaio 2003) e 2003/108/CE (modifiche alla 2002/96/CE del 8 dicembre 2003) e la 2002/95/CE (direttiva RoHS del 27 gennaio 2003).

Il simbolo previsto dalla Norma EN 50419 indica l'appartenenza del prodotto alla categoria RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche): tutti i prodotti a fine vita che riportano tale simbolo non potranno essere conferiti nei rifiuti generici, ma dovranno seguire l'iter dello smaltimento.

Il mancato recupero dei RAEE non permette lo sfruttamento delle risorse presenti all'interno del rifiuto stesso come plastiche e metalli riciclabili.

Nell'ambito del presente progetto lo smaltimento dei rifiuti derivanti dalla fase di dismissione verrà gestito secondo i seguenti dettagli:

Materiale	Destinazione finale
Acciaio (derivante dalla rimozione delle strutture di sostegno)	Riciclo in appositi impianti
Materiali ferrosi	Riciclo in appositi impianti
Rame	Riciclo e vendita
Alluminio	Riciclo e vendita
Inerti da costruzione	Conferimento a discarica
Materiali provenienti da demolizione di strade	Riciclo
Materiali elettrici e componenti elettromeccanici	Separazione dei materiali pregiati da quelli meno pregiati. Ciascun materiale verrà riciclato/venduto in funzione delle esigenze del mercato alla data di dismissione del parco eolico.

Si precisa che la gestione dei rifiuti sarà condotta in regime di deposito temporaneo utilizzando appositi contenitori disposti a margine dell'area di cantiere (durante l'installazione e la dismissione dell'impianto)

Le aree di stoccaggio saranno così caratterizzate:

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

- le aree dedicate al conferimento temporaneo dei rifiuti saranno realizzate in modo da impedire qualsiasi contaminazione del suolo e delle acque sotterranee a seguito di dispersioni accidentali di rifiuti liquidi;
- la pavimentazione delle aree sarà impermeabilizzata e tale da sopportare i carichi statici e dinamici derivanti all'esercizio, nonché resistere ad aggressioni chimiche e meccaniche particolari;
- la pavimentazione sarà dotata di idonee pendenze al fine di evitare la formazione di ristagni d'acqua ed eventuali spandimenti di rifiuti liquidi e consentire il convogliamento delle acque verso le caditoie di raccolta;
- le aree saranno eventualmente dotate di tettoia o saranno depositate all'interno di contenitori chiusi tutte le frazioni di rifiuto il cui processo di recupero può risultare compromesso dall'azione degli agenti atmosferici (carta e cartone) o che possono rilasciare sostanze dannose per la salute dell'uomo o per l'ambiente;
- le aree saranno opportunamente e chiaramente separate in due parti: la parte per il deposito di rifiuti pericolosi e la parte per il deposito di rifiuti non pericolosi;
- i contenitori o i serbatoi fissi o mobili devono possedere adeguati requisiti di resistenza, in relazione alle proprietà chimico-fisiche ed alle caratteristiche di pericolosità dei rifiuti stessi, nonché sistemi di chiusura, accessori e dispositivi atti ad effettuare, in condizioni di sicurezza, le operazioni di riempimento, di travaso e di svuotamento;
- il contenitore o serbatoio fisso o mobile deve riservare un volume residuo di sicurezza pari al 10%, ed essere dotato di dispositivo antitraboccamento o da tubazioni di troppo pieno e di indicatori e di allarmi di livello.

Tutte le tipologie di rifiuto prodotte durante la dismissione saranno consegnate a ditte esterne, regolarmente autorizzate alle successive operazioni di trattamento (smaltimento e/o recupero) ai sensi della vigente normativa di settore.

Nello specifico i rifiuti prodotti nella fase di dismissione dell'impianto saranno conferiti, tramite apposita convenzione, ad impianti di recupero e/o smaltimento e trasportati da ditte autorizzate ed iscritte all'Albo Nazionale Gestori Ambientali nelle categorie 4 (Rifiuti speciali non pericolosi) e categoria 5 (Rifiuti speciali pericolosi).

Per maggiori dettagli sulla dismissione dell'impianto si rimanda alla relazione *ANMPDOR07-00_Piano di Dismissione dell'impianto*.

Durante la fase di esercizio si prevede produzione di rifiuti derivanti principalmente da imballaggi per le attività di ufficio o da attività di gestione e manutenzione che in caso di manutenzione straordinaria può prevedere la sostituzione dei principali componenti di impianto (trasformatore, quadri elettrici, ecc) tutti appartenenti alla categoria dei RAEE.

Si riporta di seguito l'elenco dei principali rifiuti che verranno prodotti in fase di esercizio ed i relativi codici CER che saranno resi definitivi in corso d'opera:

Codice CER	Descrizione rifiuto
130208*	Altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione
150101	Imballaggi carta e cartone
150102	Imballaggi in plastica
150103	Imballaggi in legno

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

150106	Imballaggi in materiali misti
150110*	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose
160210*	Apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminati
160213*	Apparecchiature elettriche o elettroniche fuori uso, contenenti componenti pericolosi
160214	Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici
160216	Macchinari ed attrezzature elettromeccaniche
160304	Rifiuti inorganici
160306	Rifiuti organici
160604	Batterie alcaline
160601*	Batterie al piombo
160605	Altre batterie ed accumulatori
200121*	Tubi fluorescenti ed altri rifiuti contenenti mercurio
200201	Rifiuti biodegradabili

Nell'ambito del presente progetto lo smaltimento dei rifiuti prodotti in fase di esercizio verrà gestito secondo i seguenti dettagli:

Materiale	Destinazione finale
Carta e cartone	Riciclo in appositi impianti
Legno	Recupero in cantiere e riciclo in appositi impianti
Plastica	Riciclo in appositi impianti
Materiali elettrici e componenti elettromeccanici	Separazione dei materiali pregiati da quelli meno pregiati. Ciascun materiale verrà riciclato/venduto in funzione delle esigenze del mercato.

Tutte le tipologie di rifiuto prodotte in fase di esercizio saranno consegnate a ditte esterne, regolarmente autorizzate alle successive operazioni di trattamento (smaltimento e/o recupero) ai sensi della vigente normativa di settore.

Nello specifico i rifiuti prodotti nella fase di esercizio dell'impianto saranno conferiti, tramite apposita convenzione, ad impianti di recupero e/o smaltimento e trasportati da ditte autorizzate ed iscritte all'Albo Nazionale Gestori Ambientali nelle categorie 4 (Rifiuti speciali non pericolosi) e categoria 5 (Rifiuti speciali pericolosi).

6.1 Gestione delle terre e rocce di scavo

Per quanto riguarda la gestione delle terre e rocce di scavo, si prevede per quanto possibile il loro riutilizzo per i rinterri, livellamenti, riempimenti, rimodellazioni e rilevati previsti.

La gestione delle terre e rocce da scavo rientra nel campo di applicazione della parte IV del d.lgs. n. 152/2006. A seconda delle condizioni che si verificano le terre e rocce possono assumere qualifiche diverse e conseguentemente essere sottoposte ad un diverso regime giuridico.

Le terre e rocce possono essere escluse dalla disciplina dei rifiuti se ricorrono le condizioni previste dall'art. 185 d.lgs. 152/2006 relativo alle esclusioni dall'ambito di applicazione della suddetta disciplina. In particolare, sono esclusi dalla disciplina dei rifiuti:

“b) il terreno (in situ), inclusi il suolo contaminato non scavato e gli edifici collegati permanentemente al terreno, fermo restando quanto previsto dagli articoli 239 e seguenti relativamente alla bonifica di siti contaminati;

c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato”.

Inoltre, il suolo escavato non contaminato e altro materiale allo stato naturale, utilizzati in siti diversi da quelli in cui sono stati escavati, deve essere valutato ai sensi, nell'ordine, degli articoli 183, comma 1, lettera a), 184-bis e 184-ter. Quando ricorrono le condizioni, dunque, le terre e rocce da scavo possono essere qualificate come sottoprodotti o se sottoposte ad opportune operazioni di recupero, cessare di essere rifiuti. In quest'ultimo caso dovranno essere soddisfatte le condizioni di cui alle lettere da a) a d) dell'art 184 ter del d.lgs. n. 152/2006 e successive modificazioni, nonché gli specifici criteri tecnici adottati in conformità a quanto stabilito dal comma 2 del medesimo art. 184 ter.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato *ANMPDOR02-00 - Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo* escluse dalla disciplina dei rifiuti, redatto ai sensi del DPR120/2017 ed allegato alla documentazione di Progetto Definitivo del parco eolico presentato.

7 Ricadute occupazionali ed economiche

7.1 Premessa

Secondo la VII Edizione del rapporto Renewable Energy and Jobs della International Renewable Energy Agency (IRENA), le energie rinnovabili hanno fornito 12,7 milioni di posti di lavoro in tutto il mondo nel 2021, in aumento dagli 12 milioni dell'anno precedente.

La maggior parte dell'occupazione eolica è concentrata in un numero relativamente piccolo di paesi. La Cina da sola rappresenta il 48% del totale globale. L'Asia rappresentava il 57%, Europa 25%, Americhe 16% e Africa e Oceania 2%.

Sebbene questi dati si rivolgono ancora a pochi grandi mercati, evidenziano un andamento in positivo dell'occupazione nelle energie rinnovabili soprattutto grazie alla proliferazione degli impianti eolici.

Difatti, l'anno scorso l'eolico ha provveduto **1,3 milioni di posti di lavoro**, in aumento dagli 1,25 milioni dell'anno precedente.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

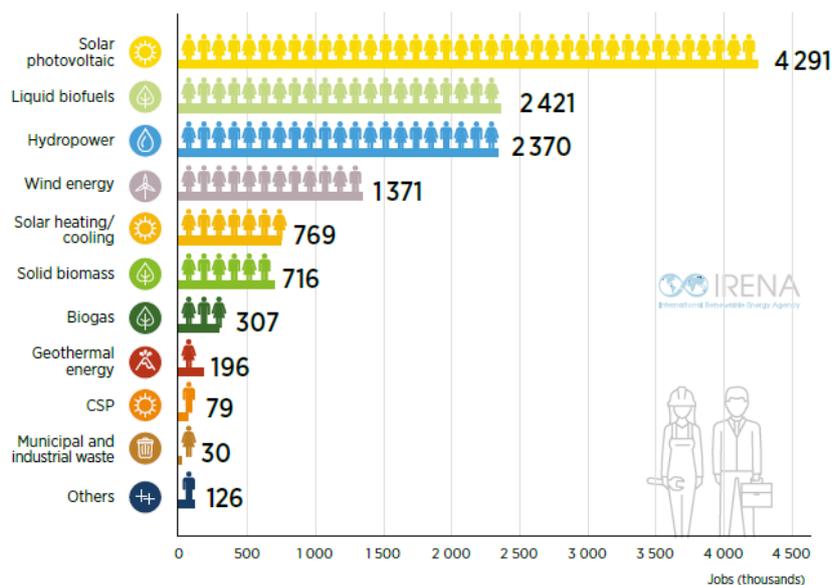


Figura 17 - Occupazione globale delle energie rinnovabili per tecnologia [Fonte IRENA jobs database anno 2021]

La pandemia di COVID-19 ha continuato a colpire l'economia globale nel 2021, alterando sia il volume che la struttura della domanda di energia. Le dimensioni del mercato interno sono un fattore importante che influisce sulla generazione di occupazione nel settore delle costruzioni, installazioni e operazioni e manutenzione (O&M). Anche la costruzione o il mantenimento di una solida base industriale per la produzione di attrezzature richiede una domanda interna sufficientemente ampia e stabile. Solo pochi paesi sono diventati importanti produttori di apparecchiature.

Potrebbero essere necessarie restrizioni commerciali per proteggere un'industria locale alle prime armi, ma i responsabili politici devono trovare un attento equilibrio tra tali sforzi e la riduzione al minimo dei costi per i progetti di energia rinnovabile.

7.1.1 Il quadro normativo di riferimento e la metodologia adottata

Il D.lgs. 28/2011, articolo 40, comma 3, lettera a) attribuisce al GSE il compito di: «sviluppare e applicare metodologie idonee a fornire stime delle ricadute industriali ed occupazionali connesse alla diffusione delle fonti rinnovabili ed alla promozione dell'efficienza energetica».

L'analisi del GSE utilizza un modello basato sulle matrici delle interdipendenze settoriali (input – output) ricavate dalle tavole delle risorse e degli impieghi pubblicate dall'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT), opportunamente integrate e affinate. Tali matrici sono attivate da vettori di spesa ottenuti dalla ricostruzione dei costi per investimenti e delle spese di esercizio & manutenzione (O&M).

La matrice trasformata attraverso specifici procedimenti, permette di stimare gli impatti economici ed occupazionali dovuti a variazioni della domanda finale in un certo settore in un dato anno. Le matrici sono attivate da vettori di spesa ottenuti dalla ricostruzione dei costi per investimenti e delle spese di esercizio e manutenzione, basati su dati statistici e tecnico-economici elaborati dal GSE.

Il ricorso alle metodologie della Tavola input-output e della matrice di contabilità sociale (Sam, Social Accounting Matrix) permette inoltre la quantificazione degli impatti generati da programmi di spesa in termini di:

- effetti diretti su valore aggiunto e occupazione prodotti direttamente nel settore interessato dall'attivazione della domanda;
- effetti indiretti generati a catena sul sistema economico e connessi ai processi di attivazione che ciascun settore produce su altri settori di attività, attraverso l'acquisto di beni intermedi, semilavorati e servizi necessari al processo produttivo;
- effetti indotti - Matrice Sam - in termini di valore aggiunto e occupazione generati dalle utilizzazioni dei flussi di reddito aggiuntivo conseguito dai soggetti coinvolti nella realizzazione delle misure (moltiplicatore keynesiano).

Nell'analisi si è tenuto conto del commercio con l'estero. Le matrici già includono al loro interno valori e coefficienti che tengono conto della quota di import nei vari settori, tuttavia, non si può escludere che, in particolari settori di attività economica in cui l'import può essere elevato (es. eolico) tale quota, pur già considerata, possa essere sottostimata. Sono dunque stati utilizzati dati rilevati dall'ISTAT nell'ambito dell'indagine PRODCOM sul commercio internazionale: tale procedura consente di giungere ad un dettaglio maggiore nella disaggregazione dei 126 settori di attività.

7.1.2 Le ricadute monitorate

i. Creazione del valore aggiunto

Il valore aggiunto nazionale risulta dalla differenza tra il valore della produzione di beni e servizi conseguita dalle branche produttive e il valore dei beni e servizi intermedi dalle stesse consumati (materie prime e ausiliarie impiegate e servizi forniti da altre unità produttive); esso, inoltre, corrisponde alla somma delle remunerazioni dei fattori produttivi.

ii. Ricadute occupazionali dirette

Sono date dal numero di addetti direttamente impiegati nel settore oggetto di analisi (es: fasi di progettazione degli impianti, costruzione, installazione, O&M).

iii. Ricadute occupazionali indirette

Sono date dal numero di addetti indirettamente correlati alla produzione di un bene o servizio e includono gli addetti nei settori "fornitori" della filiera sia a valle sia a monte.

iv. Occupazione permanente

L'occupazione permanente si riferisce agli addetti impiegati per tutta la durata del ciclo di vita del bene (es: fase di esercizio e manutenzione degli impianti).

v. Occupazione temporanea

L'occupazione temporanea indica gli occupati nelle attività di realizzazione di un certo bene, che rispetto all'intero ciclo di vita del bene hanno una durata limitata (es. fase di installazione degli impianti).

vi. Unità Lavorative Annue (ULA)

Una ULA rappresenta la quantità di lavoro prestato nell'anno da un occupato a tempo pieno, ovvero la quantità di lavoro equivalente prestata da lavoratori a tempo parziale trasformate in unità lavorative annue a tempo pieno. Ad esempio, un occupato che abbia lavorato un anno a tempo pieno nella attività di installazione di impianti FER corrisponde a 1 ULA. Un lavoratore che solo per metà anno si sia occupato di

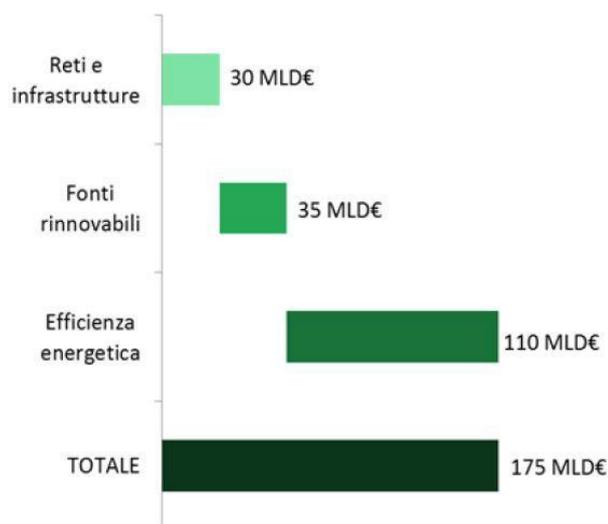
RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

tale attività (mentre per la restante metà dell'anno non abbia lavorato oppure si sia occupato di attività di installazione di altri tipi di impianti) corrisponde a 0,5 ULA attribuibili al settore delle FER.

7.1.3 La Strategia Energetica Nazionale (SEN) 2017: Investimenti e occupati

La SEN prevede 175 mld di € di investimenti aggiuntivi (rispetto allo scenario BASE) al 2030. Gli investimenti previsti per fonti rinnovabili ed efficienza energetica sono oltre l'80%. Per le FER sono previsti investimenti per circa 35 mld di €. Si tratta di settori ad elevato impatto occupazionale ed innovazione tecnologica.



Fonte: SEN 2017

- Fotovoltaico ed eolico: quasi competitivi, guideranno la transizione.
- Idroelettrico: si dovrà principalmente mantenere in efficienza l'attuale parco impianti, cui si aggiungerà un contributo dai piccoli impianti.
- Bioenergie: programmate verso usi diversi (ad es. biometano nei trasporti) per ottimizzare le risorse. Favoriti i piccoli impianti connessi all'economia circolare
- Altre tecnologie innovative: sostegno con strumenti dedicati

Dati gli investimenti e supponendo che l'intensità di lavoro attivata nei diversi settori dell'economia rimanga grosso modo costante nel tempo, il GSE ha stimato che gli investimenti in nuovi interventi di efficienza energetica potrebbero attivare come media annua del nel periodo 2018-2030 circa **101.000 occupati**, la realizzazione degli impianti per la produzione di energia elettrica da FER potrebbe generare una occupazione media annua aggiuntiva di circa **22.000 ULA temporanee**; altrettanti occupati potrebbero essere generati dalla realizzazione di nuove reti e infrastrutture. Il totale degli investimenti aggiuntivi previsti dalla SEN potrebbe quindi attivare circa **145.000 occupati** come media annua nel periodo 2018 - 2030.

7.1.4 Valori occupazionali ed economici al 2020 per le FER elettriche

Utilizzando nel modello di calcolo i dati riguardanti le nuove installazioni il GSE ha pubblicato i seguenti dati in ULA:

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos

Tabella 7 risultati economici ed occupazionali dello sviluppo delle rinnovabili elettriche nel 2020

Tecnologia	Investimenti (mln€)	Spese O&M (mln€)	Valore Aggiunto (mln€)	Occupati temporanei diretti + indiretti (ULA)	Occupati permanenti diretti + indiretti (ULA)
Fotovoltaico	810	394	651	4.874	5.940
Eolico	124	334	317	953	3.725
Idroelettrico	189	1.062	888	1.681	11.579
Biogas	37	628	495	303	6.573
Biomasse solide	-	612	256	-	3.579
Bioliquidi	2	646	119	16	1.664
Geotermoelettrico	-	59	43	-	600
Totale	1.161	3.736	2.768	7.828	33.660

Figura 18 - Stima del valore aggiunto da FER elettriche [fonte GSE]

Si stima che nel 2020 siano stati investiti circa 1,1 mld€ in nuovi impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, in particolar modo nel settore fotovoltaico (810 mln€). La progettazione, costruzione e installazione dei nuovi impianti nel 2020 si valuta abbia attivato un'occupazione "temporanea" corrispondente a circa 7.800 unità di lavoro (ULA) dirette e indirette. La gestione "permanente" di tutto il parco degli impianti in esercizio, a fronte di una spesa di oltre 3,7 mld€ nel 2020, si ritiene abbia attivato oltre 33.600 ULA dirette e indirette, delle quali la maggior parte relative alla filiera idroelettrica, seguita dal biogas, dal fotovoltaico e dall'eolico. Il nuovo valore aggiunto generato dalle fonti rinnovabili nel settore elettrico nel 2020 si ritiene sia stato complessivamente di oltre 2,7 mld€.

7.1.5 Ricadute occupazionali sul territorio

Un recente studio congiunto realizzato da ANEV - Uil sul potenziale occupazionale è emerso che, qualora in Italia si installassero 19.300 MW di impianti eolici, si contribuirebbe a incrementare l'occupazione con 67.200 posti di lavoro distribuiti in buona percentuale nel meridione dove la disoccupazione è maggiore. Pertanto il numero di addetti nel settore per ogni MW installato, è di circa 3,5 addetto/MW.

L'eolico è caratterizzato, così come le altre tecnologie che utilizzano fonti rinnovabili, da elevati costi di investimento in rapporto ai ridotti costi di gestione e di manutenzione.

A parità di costo dell'energia prodotta, tale specificità può avere il vantaggio di essere trasformata in occupazione in quanto si viene a sostituire valore aggiunto al combustibile utilizzato negli impianti che usano fonti combustibili convenzionali.

L'occupazione del settore eolico è associata alle seguenti principali attività:

- costruzione: generatori eolici, rotore - cioè pale e mozzo - torre, freni, sistemi elettronici, navicella
- installazione: consulenza; fondazioni; installazioni elettriche; cavi e connessioni alla rete; trasformatori; sistemi di controllo remoto; strade; potenziamento reti elettriche;
- gestione/manutenzione.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

*Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos*

Nel caso specifico la realizzazione del parco eolico e delle relative opere di connessione coinvolge un cospicuo numero di addetti tra cui:

- tecnici altamente qualificati (ingegneri, agronomi, ecologisti, geologi ecc.) per la redazione del progetto;
- tecnici specializzati per l'installazione degli aerogeneratori, per tutte le parti elettriche dalla posa cavi all'installazione delle apparecchiature elettromeccaniche, per la realizzazione delle opere civili, per la messa in esercizio ed il collaudo dell'impianto in generale, per la manutenzione dell'intero parco eolico;
- operai impiegati nelle lavorazioni di cantiere nonché impiegati per la manutenzione dell'impianto.

L'incremento dell'occupazione sarà così suddiviso a seconda dell'impiego nelle fasi di cantiere, esercizio o dismissione.

In fase di cantiere si avrà un impiego diretto di manodopera soprattutto locale per tutta la durata della cantierizzazione che sarà di almeno 16 mesi. Si prevede un totale di 110 addetti.

In fase di esercizio si avrà impiego diretto di manodopera soprattutto locale per tutta la vita utile dell'impianto (circa 30 anni) pari a circa 16 addetti alla manutenzione.

In fase di dismissione si avrà impiego diretto di manodopera soprattutto locale per tutta la durata della dismissione dell'impianto che sarà di almeno 10 mesi. Si prevede un totale di 37 addetti.

Si prevede infine anche impiego indiretto di manodopera dovuto ad esempio agli approvvigionamenti dei materiali, ai consulenti, alle società di vigilanza, alle imprese agricole e anche ai servizi di ristorazione.

Il bilancio occupazionale pertanto, escludendo le ovvie positività della fase di realizzazione che daranno occupazione temporanea a decine di persone con vari compiti e qualifiche, risulta del tutto migliorativo e in ogni caso positivo.

7.1.6 Ricadute economiche sul territorio

Il mercato delle rinnovabili conosce una fase ormai matura ed è quindi facile reperire sul territorio competenze qualificate il cui contributo è sicuramente da considerare come una risorsa per la realizzazione dell'iniziativa in questione, dalla fase di sviluppo progettuale ed autorizzativo fino a quella di esercizio e manutenzione.

Oltre al contributo specialistico e qualificato, le competenze locali giocano un ruolo importante sotto l'aspetto logistico. La seguente tabella descrive le percentuali attese del contributo locale, a seconda delle macro attività della fase operativa dell'iniziativa:

Fase di costruzione	Percentuale attività contributo locale
Progettazione esecutiva	20%
Preparazione aree di cantiere	100%
Strutture di fondazione e viabilità	100%
Installazione aerogeneratori	90%
Cavidotti MT	100%
Installazione cavi MT	90%
Opere elettriche ed elettromeccaniche	90%
Commissioning	70%

In linea generale il principale apporto locale nella fase di realizzazione è rappresentato dalle attività legate alle opere civili ed elettriche che rappresentano approssimativamente il 20-25% del totale dell'investimento.

La restante percentuale è rappresentata dalle forniture delle componenti tecnologiche, tra cui le principali sono rappresentate dai generatori eolici inclusi le torri, dalle unità di conversione, dai trasformatori MT/BT, dai Trasformatori AT/MT).

Infine per la fase di esercizio dell'impianto, si prevede che la manutenzione dell'impianto stesso (eolico, utenza e rete) sia affidata esclusivamente ad aziende locali.

Altre ricadute economiche riconducibili alla realizzazione del presente progetto sono:

- Benefici per le Amministrazioni locali per l'ingresso di nuove imposte;
- Spese sostenute dalla Società proponente per l'acquisto, DDS dei terreni adibiti alla realizzazione del parco eolico e delle relative opere di connessione.

8 Cronoprogramma

La costruzione dell'impianto e delle relative opere di connessione (ad esclusione del nuovo elettrodotto i cui tempi di realizzazione saranno definiti da TERNA S.p.A.) sarà avviata a valle dell'ottenimento dell'Autorizzazione Unica, previa realizzazione del progetto esecutivo.

Si stima una durata complessiva dei lavori pari a 16 mesi.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

*Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos*

LAVORAZIONI	MESE 1	MESE 2	MESE 3	MESE 4	MESE 5	MESE 6	MESE 7	MESE 8	MESE 9	MESE 10	MESE 11	MESE 12	MESE 13	MESE 14	MESE 15	MESE 16	MESE 17	MESE 18	MESE 19	MESE 20	MESE 21	MESE 22
ALLESTIMENTO AREA DI CANTIERE																						
OPERE CIVILI - VIABILITA'																						
OPERE CIVILI - FONDAZIONI																						
OPERE CIVILI - CAVIDOTTI																						
IMPIANTI ELETTRICI																						
TRASPORTO E MONTAGGIO AEROGENERATORI																						
IMPIANTO DI UTENZA																						
IMPIANTO DI RETE																						
RIPRISTINO DELLE AREE																						
OPERE DI COLLEGAMENTO ALLA RTN (TERNA)																						
COLLAUDO IMPIANTO																						
COLLAUDO OPERE ELETTRICHE DI ALLACCIO																						

Figura 19 - Cronoprogramma: tempistiche e attività

L'entrata in esercizio commerciale del parco eolico è però prevista dopo 22 mesi dall'apertura del cantiere, in quanto i tempi di realizzazione della nuova sezione a 220 kV della stazione elettrica RTN di Partanna 3, comunicati da Terna, sono di circa 20 mesi. Pertanto il primo parallelo del parco eolico potrà essere realizzato solo a valle del 20° mese, e l'entrata in esercizio commerciale solo dopo il completamento del commissioning/start up e dei test di accettazione provvisoria (della durata complessiva di circa 2 mesi).

Si prevede a fine vita utile, ossia venticinque/trenta anni dalla messa in esercizio, la dismissione delle opere che avrà una durata di circa 10 mesi.

Per il dettaglio delle tempistiche e delle attività si faccia riferimento agli elaborati di progetto specifici (ANMPD0R07-00 –Piano di dismissione dell'impianto).

9 Costi

La valutazione previsionale dei costi di realizzazione dell'impianto è stata eseguita utilizzando il Prezziario della Regione Sicilia 2020 e per le voci non presenti all'interno del Prezziario Regionale si sono utilizzati dei "Nuovi prezzi" sulla base di indagini di mercato.

Il computo metrico è stato diviso in tre categorie principali di costo a loro volta divise in sottocategorie quali:

- OPERE DI SISTEMAZIONE

Predisposizione Aree d'Intervento

RELAZIONE TECNICA GENERALE

*Progetto di realizzazione di un impianto eolico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Salemi (TP) e Santa Ninfa (TP), denominato Anemos*

Sbancamenti - Scavi - Rinterri - Trasporti

Viabilità - Piazzole

Opere Civili

- AEROGENERATORI ED OPERE ELETTRICHE

Aerogeneratori Completi

Cavi - Cavidotti

Terminali - Giunti

- OPERE DI CONNESSIONE COMUNI

Scavi - Sbancamenti - Trasporti

Recinzioni

Viabilità

Opere di Mitigazione

Interventi Agronomici

Opere Civili

Sistema di Monitoraggio ed impianti Speciali

Realizzazione Sottostazione

Impianto di Connessione alla RTN

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato *ANMPDOR05-00 – Computo metrico estimativo*.