

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE EOLICA
POTENZA NOMINALE 34,5 MW

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA di BRINDISI
COMUNE di BRINDISI
Località: Santa Teresa, Specchione, Pozzella, Scolpito

PROGETTO DEFINITIVO
Id AU 8G4G710

Tav.:

R38b

Titolo:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
QUADRO PROGETTUALE

Scala:

Formato Stampa:

Codice Identificatore Elaborato

N.A.

A4

8G4G710_StudioFattibilitaAmbientale_38b

Progettazione:

Committente:

STC S.r.l.



Via V. M. STAMPACCHIA, 48 - 73100 Lecce
Tel. +39 0832 1798355
studiocalcarella@gmail.com - fabio.calcarella@gmail.com

Direttore Tecnico: Dott. Ing. Fabio CALCARELLA



TOZZIgreen

Via Brigata Ebraica, 50 - 48123 Mezzano (RA)
Tel. +39 0544 525311 - Fax +39 0544 525319
pec: tozzi.re@legalmail.it - www.tozziholding.com

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
31 luglio 2017	Prima emissione	STC	FC	TOZZI GREEN S.p.a.

1. QUADRO PROGETTUALE

Il quadro di riferimento progettuale descriverà il progetto e le soluzioni adottate, esplicherà le motivazioni che hanno guidato la definizione del progetto nonché misure, provvedimenti ed interventi, anche non strettamente riferibili al progetto, adottati ai fini del migliore inserimento dell'opera nell'ambiente.

Il quadro di riferimento progettuale preciserà le caratteristiche dell'opera progettata, con particolare riferimento a:

- la natura dei beni e dei servizi offerti, anche in relazione alla domanda;
- le motivazioni tecniche della scelta progettuale rispetto alle principali alternative prese in esame, inclusa l'opzione "zero";
- le caratteristiche tecniche e fisiche del progetto e le aree occupate durante la fase di costruzione e di esercizio;
- l'identificazione delle attività in fase di cantiere, di esercizio e di dismissione di impianto e dei corrispondenti fattori di impatto;
- l'identificazione dei possibili guasti e malfunzionamenti e l'analisi degli effetti conseguenti.

Per informazioni di maggiore dettaglio si rimanda al progetto definitivo di cui il presente Studio di Impatto Ambientale rappresenta parte integrante.

1.0 Descrizione delle soluzioni progettuali considerate

1.0.1.1 *Alternativa zero*

L'opzione zero consiste nel rinunciare alla realizzazione del Progetto.

I vantaggi principali dovuti alla realizzazione del progetto sono:

- Opportunità di produrre energia da fonte rinnovabile coerentemente con le azioni di sostegno che vari governi, tra cui quello italiano, continuano a promuovere anche sotto la spinta degli organismi sovranazionali che hanno individuato in alcune FER, quali l'eolico, una concreta alternativa all'uso delle fonti energetiche fossili, le cui riserve seppure in tempi medi sono destinate ad esaurirsi.
- Riduzioni di emissione di gas con effetto serra, dovute alla produzione della stessa quantità di energia con fonti fossili, in coerenza con quanto previsto, fra l'altro, dalla Strategia Energetica Nazionale 2017 il cui documento, pubblicato a giugno 2017 sarà in consultazione pubblica sino al 30 settembre 2017, e che prevede anche la decarbonizzazione al 2030, ovvero la dismissione entro tale data di tutte le centrali termoelettriche alimentate a carbone sul territorio nazionale.
- Delocalizzazione nella produzione di energia, con conseguente diminuzione dei costi di trasporto sulle reti elettriche di alta tensione

- Riduzione dell'importazioni di energia nel nostro paese, e conseguente riduzione di dipendenza dai paesi esteri
- Ricadute economiche sul territorio interessato dall'impianto in termini fiscali, occupazionali soprattutto nelle fasi di costruzione e dismissione dell'impianto
- Possibilità di creare nuove figure professionali legate alla gestione tecnica del parco eolico nella fase di esercizio.

Inoltre gli aerogeneratori di grossa taglia e di ultima generazione, proposti in progetto, permettono di sfruttare al meglio la risorsa vento presente nell'area, così da rendere produttivo l'investimento.

Rinunciare alla realizzazione dell'impianto (opzione zero), significherebbe rinunciare a tutti i vantaggi e le opportunità sia a livello locale sia a livello nazionale e sovra-nazionale sopra elencati. Significherebbe non sfruttare la risorsa vento presente nell'area a fronte di un impatto (soprattutto quello visivo – paesaggistico) non trascurabile ma comunque accettabile e soprattutto completamente reversibile.

1.0.2 Alternative tecnologiche e localizzative

1.0.2.1 Alternativa tecnologica 1 – utilizzo di aerogeneratori di media taglia

Per quanto riguarda le eventuali alternative di carattere tecnologico viene valutata la realizzazione di un campo eolico della medesima potenza complessiva mediante aerogeneratori di taglia minore rispetto a quella di progetto.

In linea generale, dal punto di vista delle dimensioni, gli aerogeneratori si possono suddividere nelle seguenti taglie:

- macchine di piccola taglia, con potenza compresa nell'intervallo 5-200 kW, diametro del rotore da 3 a 25 m, altezza del mozzo variabile tra 10 e 35 m;
- macchine di media taglia, con potenza compresa nell'intervallo 100-800 kW, diametro del rotore da 25 a 60 m, altezza del mozzo variabile tra 35 e 60 m;
- macchine di grande taglia, con potenza compresa nell'intervallo 1.000-3.000 kW, diametro del rotore superiore a 60 m, altezza del mozzo variabile tra 80 e 110 m.

Per quanto riguarda la piccola taglia, tali macchine hanno un campo applicativo efficace soprattutto nell'alimentazione delle utenze remote, singolarmente o abbinate ad altri sistemi (fotovoltaico e diesel).

Si tratta di impianti di scarsa efficienza, anche in considerazione della loro modesta altezza, e che producono una significativa occupazione di suolo per Watt prodotto.

Per ottenere la potenza installata equivalente si dovrebbe fare ricorso a più di 200 macchine di piccola taglia, con un'ampissima superficie occupata, impatti notevoli, anche sul paesaggio, dovendo essere diffusi su ampie superfici, e scarsa economicità.

Nel caso in oggetto, si è pertanto ritenuto utile effettuare un confronto con impianti di media taglia.

Supponendo di utilizzare macchine con potenza di 800 kW, che costituisce una tipica taglia commerciale per aerogeneratori di taglia media, verifichiamo innanzi tutto che se ne dovrebbero installare 43 anziché 10 per poter raggiungere la potenza prevista di progetto (34,5 MW).

Le principali differenze tra i due tipi di progetto sono di seguito riportate.

1. Utilizzando macchine di media taglia a parità di potenza complessiva installata, l'energia prodotta sarebbe comunque minore, poiché queste macchine hanno una efficienza sicuramente inferiore alle macchine di grande taglia. Con molta probabilità l'investimento potrebbe non essere remunerativo.
2. L'utilizzo del territorio aumenta sia per la realizzazione delle piazzole sia per la realizzazione delle piste di accesso agli aerogeneratori, con conseguenti maggiori disturbi su flora, fauna, consumo di terreno agricolo, impatto su elementi caratteristici del paesaggio agrario (muretti a secco).
3. Il numero maggiore di aerogeneratori sicuramente comporta la possibilità di coinvolgere un numero maggiore di ricettori sensibili al rumore prodotto dalla rotazione delle pale degli aerogeneratori.
4. Trattandosi di un'area pianeggiante la disposizione sarebbe a cluster con aerogeneratori più vicini poiché dotati di rotori più piccoli. Potrebbe pertanto verificarsi un maggiore impatto visivo prodotto dal cosiddetto *effetto selva*. Sottolineiamo inoltre che gli aerogeneratori di media taglia hanno comunque altezze considerevoli (60 metri circa) e rotori con diametri non trascurabili (50-60 m). A causa delle dimensioni pertanto, producono anch'essi un impatto visivo non trascurabile.
5. La realizzazione di un numero maggiore di aerogeneratori produce maggiori impatti in fase di costruzione e dismissione dell'impianto.

Possiamo pertanto concludere che l'alternativa tecnologica di utilizzare aerogeneratori di media taglia invece di quelli di grossa taglia, previsti in progetto, diminuisce la produzione di energia (a parità di potenza installata) e sostanzialmente aumenta gli impatti.

1.0.2.2 Alternativa tecnologica 2 – Impianto fotovoltaico

Un'altra alternativa tecnologica potrebbe essere quella di realizzare un impianto fotovoltaico.

Di seguito le principali differenze rispetto alla realizzazione dell'impianto eolico proposto in progetto.

1. A parità di potenza installata (34,5 MW), l'impianto eolico ha una produzione di almeno 88 GWh/anno, l'impianto fotovoltaico non supera i 51 GWh/anno. In termini di costo i due impianti sostanzialmente si equivalgono.
2. L'impianto fotovoltaico con potenza di 34,5 MW, occuperebbe una superficie di circa 55 ettari.

Queste invece le principali differenze in termini di impatto ambientale.

Impatto visivo. L'impatto visivo prodotto dall'impianto eolico è di gran lunga maggiore, sebbene un impianto fotovoltaico di estensione pari a 55 ha, produce sicuramente un impatto visivo non trascurabile almeno nell'area ristretta limitrofa all'impianto.

Impatto su flora, fauna ed ecosistema. Come vedremo nel presente studio, l'impatto prodotto dall'impianto eolico in progetto su flora, fauna ed ecosistema è basso e reversibile. L'impatto prodotto dall'impianto fotovoltaico che come detto occuperebbe un'area di almeno 55 ettari è sicuramente non trascurabile. Inoltre l'utilizzazione di un'area così vasta per un periodo di tempo medio (superiore a 20 anni), potrebbe provocare dei danni su flora, fauna ma soprattutto sull'ecosistema non reversibili o reversibili in un periodo di tempo molto lungo.

Uso del suolo. L'occupazione territoriale complessiva dell'impianto eolico in fase di esercizio è di circa 2,45 ettari (10 piazzole di 600 mq ciascuna + 3.700 m di piste di nuova realizzazione), contro i 55 ettari previsti per l'eventuale installazione dell'impianto fotovoltaico.

Rumore. L'impatto prodotto dal parco eolico sarebbe non trascurabile anche se ovviamente reversibile, mentre praticamente trascurabile quello prodotto dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

Impatto elettromagnetico. Per l'impianto eolico l'impatto è trascurabile, per quello fotovoltaico è anche trascurabile anche se di maggiore entità nelle aree immediatamente limitrofe al perimetro dell'impianto.

In definitiva possiamo concludere che:

- a. A parità di potenza installata l'impianto eolico produce di più con un costo praticamente uguale a quello dell'impianto fotovoltaico.
- b. L'impianto eolico produce un impatto visivo e paesaggistico non trascurabile, ma sicuramente reversibile al momento dello smantellamento dell'impianto.
- c. L'impianto fotovoltaico, avendo una estensione notevole, rischia di produrre un impatto su flora fauna ed ecosistema non reversibile o reversibile in un tempo medio lungo, dopo lo smantellamento dell'impianto.

Per quanto sopra esposto si ritiene meno impattante ed economicamente più vantaggioso realizzare l'impianto eolico.

1.1 Localizzazione dell'impianto

Criteri paesaggistico - ambientali per la localizzazione dell'impianto

L'intera opera (plinti di fondazione, strade di nuova realizzazione, cavidotti interrati, SSE elettrica di trasformazione e connessione) interesserà un'area ricadente nel Comune di Brindisi, a circa 11 km a sud dell'abitato del capoluogo, e a circa 3 km a sud-ovest dell'abitato della frazione di Tuturano, 5 km a nord-ovest dell'abitato di Cellino San Marco, 5,5 km a nord dell'abitato di San Donaci.

Il paesaggio fisico in linea generale risulta piuttosto uniforme, ma ben complesso se esaminato nel dettaglio: tale complessità è conseguente al fatto che numerosi eventi modellatori si sono susseguiti nel tempo, a volte sovrapponendo la loro azione e combinando i loro effetti.

I criteri di valutazione per l'individuazione dell'area di impianto sono stati tecnici ma anche paesaggistico- ambientali. Pur partendo da criteri progettuali e tecnici sono stati sempre tenute in considerazione gli aspetti ambientali e si è sempre cercato di superare per quanto più possibile gli elementi di criticità individuati da tutti gli strumenti di pianificazione territoriale ed in particolare quelli introdotti dal PPTR e dal PAI.

Individuata la porzione di territorio (area di intervento) a 3 km sud-ovest dell'abitato di Tuturano quale possibile area di intervento, area con caratteristiche tecniche ed ambientali idonee all'installazione di un parco eolico, si è passati alla verifica di idoneità rispetto ai principali strumenti di pianificazione territoriale, in particolare è stata verificata la compatibilità dell'area di intervento rispetto a:

1. PPTR Regione Puglia
2. PRG e PUG di Brindisi, quest'ultimo approvato ma non adottato
3. PTCP della provincia di Brindisi
4. Pericolosità idraulica così come individuate dalla cartografia ufficiale del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Autorità di Bacino della Regione Puglia
5. Pericolosità geomorfologica così come individuata dalla cartografia ufficiale del PAI della Autorità di Bacino della Regione Puglia
6. Rischio geomorfologico così come individuato dalla cartografia ufficiale del PAI della Autorità di Bacino della Regione Puglia
7. Carta Idrogeomorfologica della Autorità di Bacino della Regione Puglia
8. Piano Faunistico Venatorio delle provincia di Brindisi
9. SIC, ZPS, IBA, Parchi Regionali, Zone Ramsar e altre aree protette individuate nella cartografia ufficiale dell'Ufficio Parchi della Regione Puglia
10. Vincoli e segnalazioni architettoniche e archeologiche
11. Coni visuali così come definiti nel R.R. 24/2010
12. Aree non idonee FER così come definite nel R.R. 24/2010

13. Altri piani di tutela e vincolo del Comune di Brindisi
14. Piano di Tutela delle Acque
15. Aree perimetrate dal Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE)

Lo Studio è stato poi approfondito, individuando puntualmente le principali criticità ambientali segnalate dagli strumenti di pianificazione territoriale o individuate in campo, nel corso dei numerosi sopralluoghi, e verificando l'effettivo impatto prodotto dall'impianto eolico su di esse.

Nel progetto è previsto che tutti gli aerogeneratori, così come tutte le opere di connessione e le opere accessorie siano installati nel Comune di Brindisi, in particolare la SSE a sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT e consegna è ubicata nel territorio comunale di Brindisi in prossimità della SE Terna Brindisi Sud, in località Masseria Cerrito. La SSE occupa un'area di poco inferiore a 3.000 mq.

Il lay-out proposto prevede che le torri eoliche siano posizionate a circa 11 km a sud dell'abitato del Capoluogo, e a circa 3 km a sud-ovest dell'abitato della frazione di Tutturano, 5 km a nord-ovest dell'abitato di Cellino San Marco, 5,5 km a nord dell'abitato di San Donaci. Gli aerogeneratori hanno una distanza dalla costa adriatica che varia da 11 km circa dell'aerogeneratore n. 9, ai 15 km dell'aerogeneratore n.1.

L'impianto è collocato ad opportuna distanza dai centri abitati, in particolare è ubicato:

- 11 km a sud di Brindisi;
- 3 km a sud-ovest di Tutturano;
- 6,3 km da san Pietro Vernotico
- 5 km a nord-ovest di Cellino San Marco;
- 5,5 km a nord di San Donaci;
- 8 km a nord-est di San Pancrazio Salentino;
- 13 km a est-nord-est di Erchie
- 12 km a est di Torre Santa Susanna;
- 14 km a sud-est di Latiano;
- 7,5 km a sud-est di Mesagne.

La distanza dall'edificio rurale abitabile più vicino è di circa 360 m, mentre la distanza da edifici abitati è superiore a 500 m. La distanza minima da strade provinciali e nazionali è superiore a 300 m.

L'area su cui è previsto l'intervento, tipicamente agricola, si presenta in generale come fortemente antropizzata con i caratteri distintivi tipici della *Campagna Brindisina*, si tratta di

un territorio di transizione sub-pianeggiante tra il paesaggio dell'altopiano murgiano e quello della piana salentina, con caratteristiche ibride appartenenti ad entrambi gli ambienti limitrofi.

L'area di installazione degli aerogeneratori (area di intervento), assume una forma triangolare ed è confinata a nord dalla SP 82, a ovest dalla SP 80, a sud e a est dal confine comunale Brindisi – Cellino San Marco.

Il paesaggio agrario, dell'area di intervento, è caratterizzato da ampie visuali a seminativo con terra rossastra, che si alternano soprattutto a vigneti, ad aree olivetate (con sesto regolare), ed in misura minore a frutteti. Le vaste colture a seminativo sono talvolta contornate da filari di ulivi (soprattutto nella zona più a nord). Le numerose strade secondarie e i numerosi corsi d'acqua, creati dall'uomo per bonificare i terreni, tagliano l'area in direzione sud ovest – nord est e nella direzione ortogonale (sud est – nord ovest), ed oltre a costituire i limiti delle suddivisione creano una sorta di matrice che finisce per caratterizzare l'area. All'interno di questa scacchiera gli allineamenti sono interrotti dai corsi d'acqua naturali evidenziati da una vegetazione ripariale, non molto fitta o addirittura rada nell'area di intervento, più fitta solo a ovest e soprattutto a nord della SP 82, quindi al di fuori dei limiti dell'area di intervento individuati.

A nord dell'area di intervento i boschi di Santa Teresa e dei Lucci spezzano la monotonia del paesaggio agrario, costituendo gli ultimi ed importanti relitti boschivi di quest'area dei Europa mediterranea sud – orientale. Si tratta di boschi di querce da sughero con sottobosco a macchia mediterranea, con presenza nel Bosco di Santa Teresa di alcuni, ormai rari, esemplari di quercia vallonea.

L'area di interesse, in un intorno fino a 10-12 km dall'impianto eolico in progetto è delimitata:

- a est dalla fascia costiera, a sud dagli abitati di San Pietro Vernotico, Cellino San Marco, San Donaci e San Pancrazio (tutti comuni della Provincia di Brindisi);
- da sud-ovest a nord-ovest dagli abitati di Erchie, Torre Santa Susanna, Latiano e Mesagne;
- ed infine a nord dall'abitato di Brindisi e dalla SS 7, nel tratto Brindisi Mesagne.

La fascia costiera, nel tratto di interesse, si estende dalla periferia di Brindisi (a sud della Zona Industriale), sino al limite di Provincia, rappresentato dalla marina di Lendinuso che in realtà dista più di 14 km dall'aerogeneratore in progetto più vicino. Si tratta di un tratto di costa pianeggiante solcato da corsi d'acqua canalizzati.

La morfologia della costa nella parte settentrionale è caratterizzata da una lingua di sabbia con un cordone dunale, e zona retrodunale caratterizzata da zone umide e stagni semipermanenti o permanenti Salina di Punta della Contessa. A questa segue verso sud un tratto di costa alta priva di spiaggia (zona di Punta della Contessa) che termina con l'imponente centrale elettrica di Cerano, che è sicuramente la componente predominante di tutto il paesaggio dell'area. A sud di Cerano, ancora un tratto di costa bassa con spiagge, in alcuni punti protette da opere di difesa dall'erosione marina parallele o perpendicolari alla linea di costa. Infine gli insediamenti costieri di Campo di Mare, Torre San Gennaro e Lendinuso di recente espansione.

Il territorio a ridosso della fascia costiera per tutto il tratto risulta intensamente coltivato in gran parte a seminativo con i poderi che assumono la caratteristica forma a scacchiera tagliati ancora dalla viabilità secondaria e canali di bonifica, con linee dominanti nella direzione est-ovest e nord-sud.

A sud tra l'area del parco eolico in progetto e gli abitati di San Pietro Vernotico, Cellino, San Donaci, San Pancrazio Salentino, il paesaggio è dominato da vigneti ed uliveti, questi ultimi con sesto regolare e di impianto relativamente recente, i seminativi sono più radi e più piccoli con una importante eccezione nell'area a nord della SP 75 che congiunge San Donaci a San Pancrazio. Il mutevole assetto delle partizioni agrarie, delimitati da linee rette ma con giaciture non uniformi contribuiscono a formare una sorta di mosaico interrotto da alcune radure, da alcuni impianti fotovoltaici anche di grandi dimensioni, e a nord del centro abitati di Cellino San Marco dal Bosco di Curtipitrizzi, con caratteristiche molto simili del già richiamato Bosco di Santa Teresa.

Lo stesso paesaggio con un'accentuazione dell'andamento "a mosaico" si ripete nell'area ad ovest e a nord dell'impianto eolico in progetto: appezzamenti di terreno non molto estesi, con coltivazioni non omogenee, uliveti con sesto regolare che si alternano a vigneti, frutteti e seminativi di non grande estensione, separati da strade o canali con andamento pressoché rettilineo, ma senza allineamenti. Anche in questa area sporadiche zone a macchia e boscate (tra cui il Bosco di Lucci) ed alcuni terreni utilizzati per l'installazione di impianti fotovoltaici.

Infine è d'obbligo menzionare la presenza nell'area di alcuni aerogeneratori. In particolare a:

- 7 km circa a nord est dell'aerogeneratore n. 9 di progetto un gruppo di 3 macchine (sempre in agro di Brindisi). Si tratta di aerogeneratori da 900 kW installati su torre tubolare in acciaio, con altezza navicella di 60 m, e rotore da 56 m;
- 5 km circa a ovest dell'aerogeneratore n. 6 di progetto un gruppo di 2 macchine (agro di San Pietro Vernotico). Si tratta, anche in questo caso, aerogeneratori da 900 kW installati su torre tubolare in acciaio, con altezza navicella di 60 m, e rotore da 56 m;
- 1.1 km a ovest dell'aerogeneratore n. 10, una macchina (agro di Brindisi) da 60 kW installata su torre tubolare in acciaio, con altezza navicella di 37 m, e rotore da 24,4 m.

Ben più lontano ad oltre 15 km il Parco eolico di Erchie (15 aerogeneratori da 2 MW, altezza navicella 80 m, rotore 90 m).

1.2 Criteri progettuali per la localizzazione dell'impianto

I criteri progettuali per una localizzazione dell'impianto che riducesse per quanto più possibile gli impatti su ambiente e paesaggio sono stati diversi e sono di seguito descritti.

1.2.1.1 Land use

Tutti gli aerogeneratori e la SSE sono posizionati in seminativi o incolti. Aree a vigneto non sono interessate dalla installazione degli aerogeneratori e delle infrastrutture accessorie.

Sono previsti solo due espianti di alberi di ulivo per consentire la realizzazione della pista di cantiere necessaria alla costruzione dell'aerogeneratore n. 8. Si tratta di due esemplari che non hanno caratteristiche di monumentalità. Effettuato l'espianto saranno momentaneamente invasati e reimpiantati nella stessa posizione terminata la costruzione dell'impianto. Le attività di espianto e reimpianto saranno effettuate seguendo le migliori tecniche e pratiche agronomiche ed in conformità alle normative di riferimento.

Non ci sono nell'area ristretta singolarità paesaggistiche. Il paesaggio si presenta sostanzialmente uniforme e ripetitivo. Si ritiene pertanto che il parco eolico non costituisca un elemento di frattura di una unità storica o paesaggistica riconosciuta.

Per la costruzione e l'esercizio dell'impianto sarà utilizzata per quanto più possibile la viabilità esistente. Saranno realizzati circa 3,5 km di nuove piste (in media circa 350 m per aerogeneratore). Ad ogni modo la viabilità di esercizio (strade e piazzole) sarà realizzata con materiale permeabile e non sarà finita con pavimentazione in bitume o calcestruzzo. Inoltre si sottolinea che dopo la costruzione dell'impianto la dimensione delle piazzole sarà ridotta, così come saranno eliminati gli allargamenti in corrispondenza di curve o cambi di direzione. Alla fine della vita utile dell'impianto strade e piazzole saranno completamente rimosse.

I cavidotti MT dagli aerogeneratori alla sottostazione saranno tutti interrati.

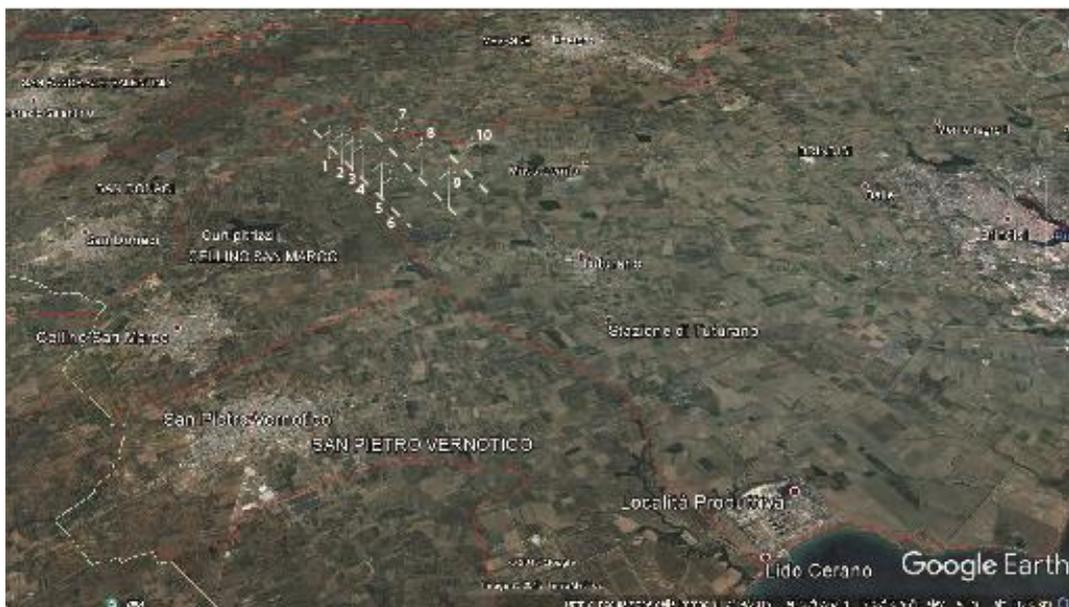
I trasformatori 0,69/30 kV saranno installati nella stessa navicella dell'aerogeneratore, pertanto non è prevista la realizzazione di cabine di trasformazione a base palo. Non è prevista la realizzazione di una Cabina di Raccolta (CdR) nei pressi degli aerogeneratori.

1.2.1.2 Land form

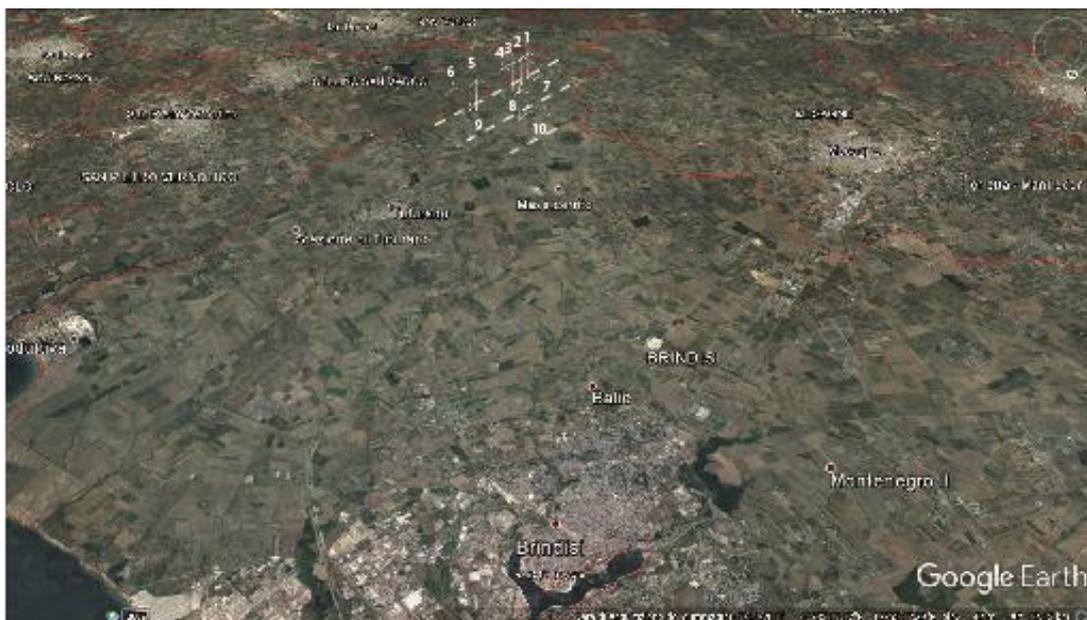
Nel posizionamento degli aerogeneratori si è, assecondato per quanto più possibile l'andamento delle principali geometrie del territorio, effettuando il classico posizionamento a *cluster*, ovvero aerogeneratori su più file opportunamente distanziate fra loro.



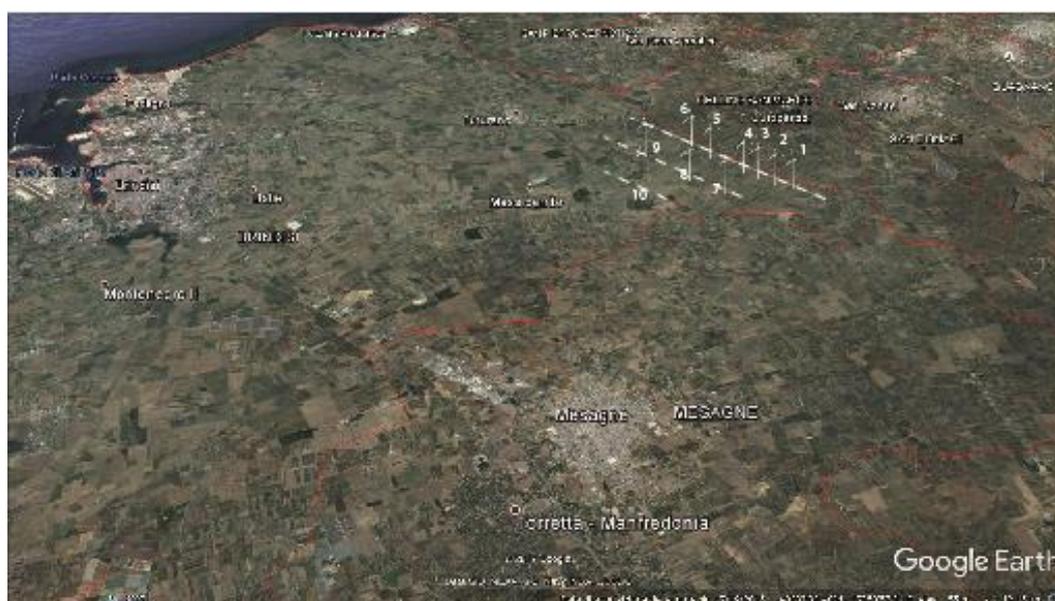
Geometria di impianto e geometria dell'area di intervento –vista da sud



Geometria di impianto e geometria dell'area di intervento –vista da est



Geometria di impianto e geometria dell'area di intervento –vista da nord



Geometria di impianto e geometria dell'area di intervento –vista da ovest

Dalle immagini satellitari sopra riportate è evidente che si è seguito l'andamento del reticolo delle strade secondarie e dei canali, che si sviluppano in due direzioni ortogonali andando a formare il tipico andamento a scacchiera che caratterizza l'area e di cui si è sopra si è detto e che costituiscono l'elemento principale di strutturazione geometrica del paesaggio nell'area di intervento. Nel contempo si è mantenuta una disposizione degli aerogeneratori su tre file perpendicolari alle direzioni preferenziali del vento (NW e SE).

Gli aerogeneratori saranno installati in un'area pianeggiante, con altezza (base torre) di installazione che varia da 60 m a 70 m s.l.m. La disposizione degli aerogeneratori è a cluster. Ciò in assoluto accordo a con letteratura tecnica di riferimento che allo scopo di limitare l'impatto, suggerisce di avere una disposizione a cluster in aree pianeggianti, e di avere cluster costituiti da 8-10 aerogeneratori.

1.2.2 Motivazione della soluzione progettuale prescelta

Per quanto riguarda le motivazioni della **soluzione progettuale** prescelta, oltre alle considerazioni di cui al precedente paragrafo, si sottolinea che l'utilizzo di aerogeneratori di grossa taglia permette di ottenere una maggiore quantità di energia con un numero ridotto di aerogeneratori e che l'efficienza produttiva aumenta proporzionalmente alla taglia dell'aerogeneratore.

Inoltre, gli aerogeneratori di grossa taglia, con rotori di grosse dimensioni (126 m di diametro), permettono di ottenere un'elevata efficienza produttiva anche con regimi anemometrici medi, quali quelli dell'area d'intervento.

Gli aerogeneratori di progetto, in relazione alle condizioni anemologiche e anemometriche rilevate, si stima possano produrre (in media, per singolo aerogeneratore) almeno 8,8 GWh/anno.

Per quanto riguarda la localizzazione degli aerogeneratori, questi sono stati distribuiti in gruppi e opportunamente distanziati (distanza minima 450 m circa). Ciò ha effetti positivi non solo sull'impatto visivo, di cui si dirà diffusamente nei capitoli successivi, ma anche sulla producibilità tra gli aerogeneratori. Infatti in tal modo si ridurranno notevolmente gli effetti scia prodotti dagli aerogeneratori sopra vento nei confronti di quelli sotto vento.

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Nel presente paragrafo si fa riferimento ai seguenti aspetti:

- caratteristiche dimensionali e tecniche del Progetto;
- impiego delle migliori tecnologie disponibili e di misure di mitigazione per rendere minimo l'uso delle risorse naturali, i quantitativi dei residui, le emissioni degli inquinanti e per ottimizzare l'inserimento dell'opera nel territorio.

Per qualsiasi ulteriore dettaglio si rimanda agli specifici elaborati di Progetto.

2.0 Caratteristiche dimensionali e tecniche del Progetto

2.0.1 *Principali caratteristiche del progetto*

Il progetto prevede la costruzione e la messa in esercizio, su torre tubolare in acciaio, di 10 aerogeneratori della potenza di 3,45 MW per una potenza totale di 34,5 MW. L'energia elettrica prodotta sarà immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale AT.

Nella tabella seguente sono riportati sinteticamente i principali dati di progetto.

Caratteristiche delle opere in Progetto

PRINCIPALI CARATTERISTICHE TORRI EOLICHE	
Aerogeneratore	P _{nom} = 3,45 MW – diametro rotore 126 m
Torre	Tubolare – con 5 tronchi – altezza 117 m
Fondazioni in c.a. diretta	Diametro max= 20 m – Altezza max 2.3 m – volume 600 mc circa
Fondazioni profonda con pali	Diametro max 18 m, 10-12 pali con lunghezza di 16-18 m Volume 450 mc circa
PRINCIPALI CARATTERISTICHE AREA DI INTERVENTO	
Morfologia	Pianeggiante
Utilizzo del suolo	Agricolo
ATE A o B ai sensi del PUTT	No
ZPS	No
SIC	No
Zona ripopolamento e cattura	No
Biotopi	No
PRINCIPALI CARATTERISTICHE IMPIANTO EOLICO	
N° torri eoliche	10
Potenza nominale complessiva	34.5 MW
Occupazione territoriale plinti di fondazione	(20x20) mq x n. 10 torri = 0,4 ha
Occupazione territoriale piazzole	(30x53) mq x n. 10 torri = 1.6 ha
Occupazione territoriale strade di progetto	(3.700 m x 6 m) = 2.22 ha
Vita utile impianto	25 anni

* Questa area sarà in parte (50% circa) ripristinata a fine lavori, con rimozione dello strato di inerti, e successivo apporto di terreno vegetale

Per quanto concerne la produzione ci si aspetta una produzione pari a circa 2.550 ore equivalenti anno, in pratica con la potenza installata di 34,5 MW, ci si aspetta una produzione di circa 88 GWh/anno.

2.0.2 Aerogeneratori

Le turbine installate saranno montate su torri tubolari di altezza della base del mozzo pari a 117 m, con rotor a 3 pale aventi diametro di 126 m. In relazione all'altezza del centro rotore, le pale in fase di rotazione raggiungeranno un'altezza massima di 180 m.

La colorazione della torre tubolare e delle pale del rotore saranno bianche e non riflettenti. Le pale dei 10 aerogeneratori saranno colorate a bande orizzontali bianche e rosse, allo scopo di facilitarne la visione diurna. Gli stessi aerogeneratori saranno dotati di segnali luminosi in sommità per la segnalazione notturna.

Il posizionamento degli aerogeneratori sarà tale da evitare il cosiddetto effetto selva ovvero un "affollamento" di turbine sul territorio interessato. A tale scopo gli aerogeneratori posti su una stessa fila (perpendicolare alla direzione prevalente del vento) saranno posti ad una distanza minima superiore a 400 m, ovvero superiore a 3 volte il diametro del rotore ($126 \times 3 = 378\text{m}$), mentre gli aerogeneratori su file diversi saranno posti ad una distanza superiore a 650 m, ovvero superiore a 5 volte il diametro del rotore

Le distanze minime degli aerogeneratori da strade provinciali, abitazioni rurali e centri abitati saranno ampiamenti maggiori ai valori della gittata di elementi rotanti in caso di rottura accidentale che è stato calcolato essere di 265 m.

Tozzi Green S.p.A.

Impianto Eolico Brindisi Santa Teresa



Nella seguente tabella sono riportate le coordinate geografiche dei punti di installazione degli aerogeneratori.

Aerogeneratore	UTM Est [m]	UTM Nord [m]
1	744440	4486337
2	744738	4486650
3	745171	4486909
4	745552	4487120
5	746414	4487653
6	747105	4488126
7	744764	4488275
8	745423	4488901
9	746960	4489746
10	745555	4490174

Coordinate WGS84 Aerogeneratori

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

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto esterno di protezione dai fulmini (LPS) e un LPS interno atto ad evitare il verificarsi di scariche pericolose all'interno della struttura da proteggere durante il passaggio della corrente di fulmine sull'LPS esterno. L'LPS è progettato per la protezione di tutte le apparecchiature interne della torre eolica.

2.0.3 Fondazioni

Gli scavi per le fondazioni delle torri saranno a sezione ampia a forma di circonferenza con raggio di circa 18-20 m, forma tronco conica con altezza massima di 2,3 m circa.

Le fondazioni saranno progettate sulla base di puntuali indagini geotecniche per ciascuna torre, saranno realizzate in c.a., con la definizione di una armatura in ferro che terrà conto di carichi e sollecitazioni in riferimento al sistema fondazione suolo ed al regime di vento misurato sul sito.

La progettazione strutturale esecutiva sarà riferita ai plinti di fondazione del complesso torre tubolare – aerogeneratore.

Partendo dalle puntuali indagini geologiche effettuate, essa verrà redatta secondo i dettami e le prescrizioni riportate nelle “D.M. 14 gennaio 2008 - Norme tecniche per le costruzioni”, che terminato il periodo transitorio è entrato definitivamente in vigore il 1° luglio 2009.

In linea con la filosofia di detto testo normativo, le procedure di calcolo e di verifica delle strutture, nonché le regole di progettazione che saranno seguite nella fase esecutiva, seguiranno i seguenti indirizzi:

- mantenimento del criterio prestazionale;
- coerenza con gli indirizzi normativi a livello comunitario, sempre nel rispetto delle esigenze di sicurezza del Paese e, in particolare, coerenza di formato con gli Eurocodici, norme europee EN ormai ampiamente diffuse;
- approfondimento degli aspetti connessi alla presenza delle azioni sismiche;
- approfondimento delle prescrizioni ed indicazioni relative ai rapporti delle opere con il terreno e, in generale, agli aspetti geotecnici.
- concetto di vita nominale di progetto;
- classificazione delle varie azioni agenti sulle costruzioni, con indicazione delle diverse combinazioni delle stesse nelle verifiche da eseguire.

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

- la successione stratigrafica con prelievo di campioni fino a 18-20 m di profondità;
- la natura degli strati rocciosi (compatti o fratturati);
- la presenza di “vuoti” colmi di materiale incoerente.

Le successive analisi di laboratorio sui campioni prelevati (uno per plinto) permetteranno di definire la capacità portante del terreno (secondo il metodo definito dalla relazione di BRINCH- HANSEN).

Qualora il sondaggio geognostico evidenzia la necessità di bonifica del terreno fondale allo scopo di garantire una ulteriore azione portante e una funzione di ancoraggio della struttura di fondazione saranno realizzati micropali di fondazione con caratteristiche di armatura e dimensioni che scaturiranno dalla progettazione strutturale esecutiva.

In sintesi le dimensioni e le caratteristiche dei plinti di fondazione saranno definite secondo:

- il livello di sicurezza che per legge sarà definito dal progettista di concerto con il Committente;
- le indagini geognostiche;
- l'intensità sismica;

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

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

Il metodo di calcolo sarà quello degli Stati Limite, con analisi sismica, la cui accelerazione di calcolo sarà quella relativa alla zona, in cui ricade l'intervento, secondo l'attuale classificazione sismica del territorio nazionale (O.P.C.M. 3274/2003).

In definitiva sulla base della tipologia di terreno e dell'esperienza di fondazioni simili, ci si aspetta due differenti tipologie di fondazione con le seguenti caratteristiche:

- Fondazioni dirette:
 - Ingombro in pianta: circolare
 - Forma: tronco conica
 - diametro massimo 20 m;
 - altezza massima 2,3 m circa;
 - completamente interrate, ad una profondità misurata in corrispondenza della parte più alta del plinto di circa 0,3 m;
 - volume complessivo 600 mc circa.
- Fondazioni profonde:
 - Ingombro in pianta: circolare
 - Forma: tronco conica
 - diametro massimo 18 m;
 - altezza massima 2,3 m circa;
 - n. pali 10-12
 - diametro pali 1000 mm
 - lunghezza pali 16-18 m
 - completamente interrate, ad una profondità misurata in corrispondenza della parte più alta del plinto di circa 0,3 m;
 - volume complessivo 450 mc circa.

I principali riferimenti normativi, per i calcoli e la realizzazione dei plinti di fondazione saranno:

- D.M. 14 gennaio 2008 - Norme tecniche per le costruzioni
- Circ. Min. 11 dicembre 2009
- Legge del 05/11/1971 n. 1086 – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso e a struttura metallica.
- D. M. del 09/01/1996 - Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- UNI 9858 – Calcestruzzo – Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità.
- O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003 e s.m.i. – Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.

2.0.4 Trincee ed elettrodotti

Le linee MT interne al parco eolico, di connessione tra gli aerogeneratori e tra questi e la SSE, saranno realizzate con cavi direttamente interrati. La posa interrata avverrà ad una profondità di 1,1- 1,2 m. L'utilizzo di cavi tipo airbag con doppia guaina in materiali termoplastici (PE e PVC) ne migliora notevolmente la resistenza meccanica allo schiacciamento rendendoli equivalenti ai sensi della Norma CEI 11-17 a cavi armati, consentendo la posa interrata senza utilizzo di ulteriore protezione meccanica.

Gli scavi saranno effettuati usando mezzi meccanici ed evitando scoscendimenti, franamenti ed in modo tale che le acque di ruscellamento non si riversino negli scavi.

Il percorso dei cavidotti correrà, quasi totalmente, su strade esistenti o su quelle di nuova realizzazione, in modo tale da ridurre al minimo l'impatto dovuto all'occupazione di suolo. Inoltre, il percorso dei cavidotti sarà segnalato in superficie da appositi cartelli.

Le linee in cavo a 30 kV permetteranno di convogliare l'energia prodotta dagli aerogeneratori alla Sottostazione Elettrica di Trasformazione (SSE), dove avverrà l'innalzamento di tensione 30/150 kV e la cessione alla Rete di Trasmissione Nazionale,

La connessione tra la SSE di proprietà Tozzigreen S.p.a e la Stazione Terna 150/380 kV Brindisi Sud avverrà con linea elettrica aerea AT 150kV, della lunghezza di circa 30 m.

La linea elettrica aerea AT 150kV sarà costituita da tre cavi in alluminio acciaio del diametro di 31,5 mm e sezione di 585 mmq, collocati su due sostegni di centrale a tiro pieno per ammarro linee (pali gatto) uno lato SSE, l'altro lato Stazione Terna. Tra i due sostegni sarà installata una fune di guardia anche essa in acciaio

2.0.5 Sottostazione elettrica di connessione e consegna (Cabina di Trasformazione)

La sottostazione sarà realizzata in prossimità della Stazione di Rete TERNA AT 380/150kV denominata Brindisi Sud.

La sottostazione sarà realizzata nell'ambito di un'area opportunamente attrezzata, recintata e con accesso da strada pubblica. L'area di sottostazione occuperà una superficie di circa 2.905 mq, salvo diverse richieste di Terna S.p.A. e, come detto, sarà completamente recintata.

L'accesso all'area avverrà da una strada aperta al pubblico, tramite porta pedonale e cancello scorrevole carrabile, per assicurare un rapido accesso agli impianti.

.Il fabbricato sarà composto da:

- un locale misure;
- un locale MT;
- un locale BT;
- un locale produttore aerogeneratori o locale SCADA;
- un locale gruppo elettrogeno;

La SSE sarà dotata di un apposito impianto di terra che servirà, fra l'altro, a collegare le masse di tutte le apparecchiature. L'impianto sarà dimensionato in relazione ai valori della corrente di guasto monofase a terra ed il tempo di eliminazione del guasto, forniti da Terna S.p.A., ed in conformità ai limiti imposti dalla norma CEI 11.

Le modalità di connessione saranno conformi alle disposizioni tecniche emanate dall'autorità per l'energia elettrica ed il gas (delibera 50/02), dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (GRTN) e con le regole tecniche di connessione previste da Terna S.p.A.

2.0.6 Strade e piste

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

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

Tali piste di nuova realizzazione, necessarie per raggiungere le torri con i mezzi di cantiere, avranno ampiezza massima pari a 5,5 m e raggio interno di curvatura di 45 m e dovranno permettere il passaggio di veicoli con carico massimo per asse di 12,5 t ed un peso totale di circa 100 t. Lo sviluppo lineare delle strade di nuova realizzazione all'interno dell'area di intervento sarà di 3,7 km, e comunque sarà ridotto al minimo indispensabile. Per raggiungere le torri saranno utilizzate, per quanto possibile, strade già esistenti, come si evince dagli elaborati grafici di progetto.

Le strade avranno pendenze ed inclinazioni laterali trascurabili. Il manto stradale dovrà essere piano, dal momento che alcuni autocarri hanno una luce libera da terra di soli 10 cm.

Le strade saranno realizzate con:

- Scavo di sbancamento per apertura della sede stradale, con uno spessore medio di 20-40 cm;
- Eventuale posa di geotessile di separazione del piano di posa degli inerti;
- Strato di fondazione per struttura stradale, dello spessore di 20 cm, da eseguirsi con materiale lapideo duro proveniente da cave di prestito (misto cava), avente assortimento granulometrico con pezzatura 7-10 cm;
- Formazione di strato di base per struttura stradale, dello spessore di 20 cm e pezzatura 0,2-2 cm, da eseguirsi con materiali idonei alla compattazione, provenienti da cave di prestito o dagli scavi di cantiere (sabbie giallastre più o meno cementate miste a calcarenite). Si prevede il compattamento a strati, fino a raggiungere in sito una densità (peso specifico apparente a secco) pari al 100% della densità massima ASHO modificata in laboratorio.

2.0.7 Aree di cantiere per l'installazione degli aerogeneratori

Intorno a ciascuna torre sarà realizzato un piazzale per il lavoro delle gru, durante la fase di costruzione delle torri stesse.

In corrispondenza di ciascun aerogeneratore sarà realizzata una piazzola con funzione di servizio. Tali piazzole saranno utilizzate nel corso dei lavori per il posizionamento delle gru necessarie all'assemblaggio ed alla posa in opera delle strutture degli aerogeneratori.

L'area interessata, delle dimensioni di metri 30 di larghezza e metri 53 di lunghezza, dovrà essere tale da sopportare un carico di 200 ton, con un massimo unitario di 185 kN/m². La pendenza massima non potrà superare lo 0,25%.

Le caratteristiche strutturali delle piazzole di nuova realizzazione saranno:

- Scavo di sbancamento per apertura della sede stradale, con uno spessore medio di 30-50 cm;
- Eventuale posa di geotessile di separazione del piano di posa degli inerti;
- Strato di fondazione per struttura stradale, dello spessore di 70 cm per l'area destinata ad ospitare la gru di montaggio dell'aerogeneratore e di 20 cm per l'area di lavoro e stoccaggio, da eseguirsi con materiale lapideo duro proveniente da cave di prestito (misto cava), avente assortimento granulometrico con pezzatura 7-10 cm
- Formazione di strato di base per struttura stradale, dello spessore di 30 cm per l'area destinata ad ospitare la gru di montaggio dell'aerogeneratore e di 20 cm per l'area di lavoro e stoccaggio, pezzatura 0,2-2 cm, da eseguirsi con materiali idonei alla compattazione, provenienti da cave di prestito o dagli scavi di cantiere (sabbie giallastre più o meno cementate miste a calcarenite). Si prevede il compattamento a strati, fino a raggiungere in sito una densità (peso specifico apparente a secco) pari al 100% della densità massima ASHO modificata in laboratorio.

La superficie terminale dovrà garantire la planarità per la messa in opera delle gru e comunque lo smaltimento superficiale delle acque meteoriche.

Per la fase di esercizio dell'impianto si prevede di mantenere una porzione della piazzola, delle dimensioni di 20x30 m; sulla restante superficie si procederà alle operazioni di ripristino ambientale.

2.0.8 Mezzi d'opera ed accesso all'area di intervento

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

- automezzi speciali fino a lunghezze di 55 m, utilizzati per il trasporto dei tronchi delle torri, delle navicelle, delle pale del rotore;
- betoniere per il trasporto del cls;
- camion per il trasporto dei trasformatori elettrici e di altri componenti dell'impianto di distribuzione elettrica;
- altri mezzi di dimensioni minori, per il trasporto di attrezzature e maestranze;
- n°2 autogru: quella principale, con capacità di sollevamento di almeno 500 t e lunghezza del braccio di 130 m, e quella ausiliaria, con capacità di sollevamento di 160 t, necessarie per il montaggio delle torri e degli aerogeneratori.

Nella fase di cantiere il numero di mezzi impiegati sarà il seguente:

- circa sei mezzi speciali a settimana per il trasporto dei tronchi delle torri, della navicella, delle pale del rotore;
- alcune decine di autobetoniere al giorno per la realizzazione dei plinti di fondazione;
- alcuni mezzi, di dimensioni minori, al giorno per il trasporto di attrezzature e maestranze.

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

L'accesso alle aree del sito sarà oggetto di studio dettagliato in fase di redazione del progetto esecutivo. Ad ogni modo è certo che le componenti di impianto (navicella, pale, tronchi di torre tubolare, ed altro) arriveranno dal porto di Taranto e/o dal porto di Brindisi, pertanto è certo che l'accesso avverrà da nord, in particolare dalla SP 80 per gli aerogeneratori 7, 8, 9, 10 di progetto e SP 100 (ex SS605) per gli aerogeneratori 1, 2, 3, 4, 5, 6 di progetto.

L'utilizzo previsto di mezzi di trasporto speciale con ruote posteriori del rimorchio manovrabili e sterzanti permetterà l'accesso a strade di ampiezza pari a 5,5 m. Il raggio interno libero da ostacoli dovrà essere di almeno 45 m.

Qualora si abbiano danni alle sedi viarie durante la realizzazione dell'opera, è previsto il ripristino delle strade eventualmente danneggiate.

2.0.9 Esercizio e funzionamento dell'impianto

L'impianto funzionerà in determinate condizioni di vento ovvero quando la velocità del vento sarà superiore a 2,5-3 m/s.

Al momento dell'entrata in funzione, gli aerogeneratori si disporranno in modo tale da avere il rotore controvento. Il comando di avviamento dell'impianto sarà gestito telematicamente e sarà dato solo dopo l'acquisizione di dati relativi alle condizioni atmosferiche, velocità e direzione del vento.

Il funzionamento dell'impianto sarà gestito da sistemi di controllo della velocità e del passo, parametri che interagiscono per ottenere il rapporto ottimale tra massima resa e minimo carico.

Con bassa velocità del vento e a carico parziale, il generatore eolico opererà a passo delle pale costante e velocità del rotore variabile.

A potenza nominale e ad alte velocità del vento, il sistema di controllo del rotore agirà sull'attuatore del passo delle pale per mantenere una generazione di potenza costante.

Il sistema di controllo costituirà anche il sistema di sicurezza primario. Nell'ipotesi in cui la velocità del vento superi i 25 m/s gli aerogeneratori si arresteranno automaticamente ed il rotore si disporrà nella stessa direzione del vento in modo tale da offrire la minore opposizione possibile.

Nella navicella dell'aerogeneratore, sarà installato un trasformatore, affinché l'energia a 30 kV venga convogliata, tramite una linea in cavo, alla base della torre.

L'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori sarà convogliata con cavidotti interrati (a 30 kV) alla Sottostazione di Trasformazione per essere immessa (dopo innalzamento di tensione a 150 kV) nella rete elettrica nazionale, tramite linea aerea AT.

L'energia prodotta dalla centrale eolica verrà consegnata alla rete elettrica nazionale mediante la suddetta Sottostazione di Trasformazione MT/AT, attraverso una connessione in antenna da realizzarsi su stallo dedicato nella Stazione di Rete TERNA AT 380/150 kV denominata "Brindisi Sud".

La taratura del sistema di protezione avverrà di concerto con Terna S.p.A.

Le prestazioni tipiche, in base alla tipologia di appartenenza dei generatori, saranno comunicate a Terna S.p.A.

I criteri di esercizio degli impianti saranno conformi alle prescrizioni delle norme CEI-EN 50110-1 e 50110-2 e concordati con il gestore della rete pubblica.

2.0.10 Utilizzazione delle risorse naturali

Il processo di produzione di energia elettrica dal vento è per definizione "pulito", ovvero privo di emissioni nocive nell'ambiente.

L'unica risorsa necessaria al funzionamento del parco eolico, oltre ovviamente al vento, è l'occupazione territoriale.

In particolare, il Progetto richiederà l'occupazione territoriale, durante la fase di costruzione, per strade (bianche di nuova realizzazione), aree di movimentazione gru (in prossimità delle torri) ed area principale di cantiere di circa 4 ha.

Durante la fase di esercizio l'area occupata si ridurrà a circa 2,45 ha.

In tutte le aree non direttamente interessate dall'installazione dell'impianto si potranno mantenere le normali attività agricole (uliveti, seminativi, aree incolte utilizzate per il pascolo).

Al fine di eliminare rischi e limitare l'impatto paesaggistico e quello dovuto alle radiazioni non ionizzanti, le linee elettriche dell'intero impianto saranno interrato (ad eccezione della linea aerea di collegamento della SSE alla SE Terna 150/380 kV denominata Brindisi Sud, di lunghezza pari a circa 40 m).

2.0.11 Dismissione dell'impianto

Lo smantellamento dell'impianto avverrà dopo venticinque anni di esercizio.

I costi di dismissione saranno garantiti da una fidejussione bancaria a favore del Comune in conformità a quanto prescritto dalla D.G.R. 3029 del 30 dicembre 2010. La polizza fideiussoria avrà un valore non inferiore a 50 €/kW di potenza elettrica prodotta.

Lo smantellamento dell'impianto prevede:

- lo smontaggio delle torri, delle navicelle e dei rotor, con il recupero del materiale (per il riciclaggio dell'acciaio);
- l'allontanamento dal sito, per il recupero o per il trasporto a rifiuto, di tutti i componenti dell'impianto;
- l'annegamento della struttura in calcestruzzo sotto il profilo del suolo per almeno 1 m, con la demolizione parziale dei plinti di fondazione, il trasporto a rifiuto del materiale rinvenente dalla demolizione e la copertura con terra vegetale di tutte le cavità createsi con lo smantellamento dei plinti;
- il ripristino dello stato dei luoghi, con particolare riferimento alle piste realizzate per la costruzione ed esercizio dell'impianto;
- la rimozione completa delle linee elettriche interrate e conferimento agli impianti di recupero e trattamento secondo la normativa vigente;
- il rispetto dell'obbligo di comunicazione a tutti gli Enti interessati, della dismissione o sostituzione di ciascun aerogeneratore.

2.0.12 Programma di attuazione

Per la realizzazione dell'opera è previsto il	Mesi
---	-------------

cronoprogramma di seguito riportato. Attività																						
F	a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Progetto esecutivo	■	■	■	■	■	■															
1	Convenzioni per attraversamenti e interferenze	■	■	■	■	■	■															
1	Espropri	■	■	■	■	■	■															
1	Affidamento lavori					■	■															
1	Allestimento del cantiere							■														
2	Opere civili – strade								■	■												
3	Opere civili – fondazioni torri								■	■	■	■	■	■	■							
4	Opere civili ed elettriche – cavidotti									■	■	■	■	■	■	■						
5	Trasporto componenti torri ed aerogeneratori												■	■	■							
5	Montaggio torri ed aerogeneratori													■	■	■	■					
6	Costruzione SSE – Opere elettriche e di connessione alla RTN								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
7	Collaudi																		■	■		
8	Dismissione del cantiere e ripristini ambientali																				■	■

Ottenute tutte le autorizzazioni si procederà alla stesura del Progetto Esecutivo ed all'affidamento dei lavori. L'esecuzione dei lavori durerà circa 14 mesi.

Le fasi di cantiere prevedono la realizzazione delle seguenti opere:

- Allestimento dell'area di cantiere;
- Realizzazione delle vie di accesso e di transito interno al parco e delle piazzole necessarie al montaggio degli aerogeneratori;
- Realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori (scavi, armature e getti in cls);
- Montaggio torri tubolari;
- Montaggio aerogeneratori;
- Scavo delle trincee per la posa dei cavi e posa dei cavi stessi;

- Connessioni elettriche;
- Realizzazione di una Sottostazione Elettrica di Trasformazione (SSE), con relativi locali tecnici;
- Installazione di una torre anemometrica;
- Ripristini ambientali, alla fine delle attività di cantiere.

Contestualmente, come riportato nell'elenco sopra, sarà realizzata la SSE all'interno dell'area di intervento. La distanza dalle torri alla sottostazione sarà coperta con una rete in cavo interrata a 30 kV.

L'andamento pianeggiante del terreno favorirà, a lavori ultimati, il ripristino delle condizioni preesistenti in corrispondenza dell'area di lavoro delle gru, degli adeguamenti stradali e dell'area principale di lavoro. Per tali aree è previsto quanto segue:

- La rimozione ed il trasporto a rifiuto degli inerti utilizzati per la realizzazione del fondo (per le piazzole resterà solo una superficie di 20x30 m);
- La posa di terreno vegetale in corrispondenza delle aree in cui è stato rimosso il materiale.

Dopo quasi un anno dall'inizio dei lavori, finiti tutti i collaudi, l'impianto sarà pronto per entrare in funzione.

2.0.13 Misure di mitigazione e compensazione

Il Progetto prevede l'adozione di una serie di misure atte a mitigare l'impatto della costruzione, esercizio e dismissione del medesimo sulle varie componenti ambientali caratterizzanti l'area d'intervento.

Alcune misure di mitigazione saranno adottate prima che prenda avvio la fase di cantiere, altre durante questa fase ed altre ancora durante la fase di esercizio del parco eolico. Le misure di mitigazione consisteranno in:

- protezione del suolo dalla dispersione di oli e altri residui;
- conservazione del suolo vegetale;
- trattamento degli inerti;
- integrazione paesaggistica delle strutture;
- salvaguardia dell'avifauna;
- protezione di eventuali ritrovamenti di interesse archeologico.

2.0.14 Protezione del suolo dalla dispersione di oli e altri residui

Al fine di evitare possibili contaminazioni dovute a dispersioni accidentali che si potrebbero verificare durante la costruzione ed il funzionamento dell'impianto, saranno adottate le seguenti misure preventive e protettive:

- durante la costruzione dell'impianto e durante il suo funzionamento, in caso di spargimento di combustibili o lubrificanti, sarà asportata la porzione di terreno contaminata e trasportata alla discarica autorizzata più vicina; le porzioni di terreno contaminate saranno definite, trattate e monitorate con i criteri prescritti dalla Parte Quarta del D.Lgs 152/06;
- durante il funzionamento dell'impianto si effettuerà un'adeguata gestione degli oli e degli altri residui dei macchinari. Tali residui sono classificati come rifiuti pericolosi e pertanto, una volta terminato il loro utilizzo, saranno consegnati ad un ente autorizzato, affinché vengano trattati adeguatamente.

2.0.15 Conservazione del suolo vegetale

Nel momento in cui saranno realizzate le operazioni di scavo e riporto, per rendere pianeggianti le aree di cantiere, saranno realizzate anche le nuove strade e gli accessi alle aree di cantiere. Inoltre, durante le operazioni di scavo per la costruzione delle fondazioni delle torri e delle trincee per la posa dei cavidotti, si procederà ad asportare e conservare lo strato di suolo fertile, ove questo fosse presente.

Il terreno asportato verrà stoccato in cumuli che non superino i 2 m di altezza, al fine di evitare la perdita delle proprietà organiche e biotiche. I cumuli verranno protetti con teli impermeabili per evitare la dispersione del suolo in caso di intense precipitazioni.

Tale terreno sarà successivamente utilizzato come ultimo strato di riempimento sulle aree in cui saranno eseguiti i ripristini.

2.0.16 Trattamento degli inerti

I materiali inerti prodotti, che in nessun caso potrebbero divenire suolo vegetale, saranno riutilizzati per il riempimento di terrapieni, di scavi, per la pavimentazione delle strade di servizio, eccetera. Non saranno create quantità di detriti incontrollate né saranno abbandonati materiali da costruzione o resti di escavazione in prossimità delle opere. Gli inerti eventualmente non utilizzati saranno conferiti alla discarica autorizzata per inerti più vicina o nel cantiere più vicino che ne faccia richiesta.

Ripristino dell'area interessata, al termine delle attività di costruzione

Ultimata la costruzione dell'impianto saranno effettuate le seguenti operazioni di ripristino ambientale, mediante adozione di tecniche di ingegneria naturalistica:

- riduzione delle aree di lavoro delle gru (da circa 1.590 m² a 600 m² per piazzola), con rimozione del materiale apportato e riempimento con terreno vegetale;
- riduzione dell'ampiezza delle strade, laddove siano stati eseguiti degli allargamenti/adequamenti per favorire il passaggio dei mezzi speciali.

Integrazione paesaggistica delle strutture

Al fine di rendere minimo l'impatto visivo delle varie strutture del progetto e favorire la loro integrazione paesaggistica, saranno adottate le seguenti soluzioni:

- le rifiniture delle torri degli aerogeneratori saranno di colore bianco opaco;
- la disposizione scelta per gli aerogeneratori segue un allineamento abbastanza regolare che, come risulta da studi effettuati sull'impatto visivo di impianti di questo tipo, è la più gradita dagli osservatori;
- la spaziatura tra le turbine sarà mediamente di oltre 450 m, per evitare l'effetto selva;
- la scelta di utilizzare turbine moderne, ad alta efficienza e potenza, ridurrà il numero di turbine installate;
- saranno installati aerogeneratori a tre pale;
- le strade di collegamento dell'impianto con la rete viabile pubblica avranno la lunghezza minima possibile. Saranno realizzati nuovi tratti stradali esclusivamente dove vi sia l'assenza di viabilità esistente e solo se strettamente necessario;
- la larghezza della carreggiata utilizzata per i trasporti speciali sarà ridotta al minimo indispensabile per il successivo transito dei mezzi ordinari;
- i piazzali di pertinenza dell'impianto eolico determineranno la minima occupazione possibile del suolo e, dove possibile, interesseranno aree degradate o comunque suoli già degradati, evitando – fatte salve le esigenze di carattere puramente tecnico – l'impermeabilizzazione delle superfici;
- la struttura di fondazione delle torri (in cls armato) sarà annegata sotto il profilo del suolo;
- il cantiere occuperà la minima superficie di suolo, aggiuntiva a quella occupata dall'impianto, ed interesserà, ove possibile, aree degradate da recuperare o comunque suoli già alterati;
- saranno predisposti opportuni accorgimenti per evitare il dilavamento delle superfici del cantiere;
- durante la fase di cantiere saranno impiegati tutti gli accorgimenti tecnici possibili per ridurre la dispersione di polveri sia nel sito che nelle aree circostanti;
- sarà realizzato il massimo ripristino possibile della vegetazione eliminata durante la fase di cantiere e la restituzione alle condizioni iniziali delle aree interessate dall'opera non più necessarie alla fase di cantiere;

- la connessione alla rete elettrica nazionale avrà un'estensione minima, in quanto il sito in cui sarà realizzata la sottostazione elettrica è adiacente alla linea elettrica di AT, utilizzata per la connessione;
- al fine di eliminare i rischi di elettrocuzione e collisione, le linee elettriche saranno interrato ed interruttori e trasformatori saranno posti all'interno dell'aerogeneratore, in navicella o a base torre. La connessione alla rete elettrica nazionale avverrà all'interno di una sottostazione completamente recintata.

Protezione degli eventuali ritrovamenti di interesse archeologico

Non risulta che siano presenti beni archeologici nelle aree interessate dalle strutture dell'impianto, ma qualora, durante l'esecuzione dei lavori di costruzione del parco, si dovessero rinvenire resti archeologici, verrà tempestivamente informato l'ufficio della sovrintendenza competente per l'analisi archeologica.

2.0.17 Guasti e malfunzionamenti

Per quanto concerne i potenziali guasti e malfunzionamenti dell'impianto, il Progetto ha esaminato il rischio di incidenti derivante dalla rottura accidentale degli aerogeneratori.

In particolare è stata verificata la gittata massima degli elementi rotanti degli aerogeneratori nel caso di rottura.

Il rischio è stato valutato come combinazione di due fattori:

- la probabilità che possa accadere un determinato evento;
- la probabilità che tale evento abbia conseguenze sfavorevoli.

Appare evidente che, durante il funzionamento dell'impianto, il più grande rischio per le persone possa essere dovuto alla caduta di oggetti dall'alto.

Tali cadute possono essere dovute essenzialmente alla rottura accidentale di pezzi meccanici in rotazione ed a pezzi di ghiaccio formati sulle pale nei periodi invernali. Per quanto riguarda il distacco di frammenti di ghiaccio dalle pale, considerate le caratteristiche climatiche della zona in oggetto, si ritiene che tale possibilità incidentale sia praticamente nulla.

Nel seguito viene pertanto indagato solo il rischio derivante dal possibile distacco di elementi rotanti in caso di rottura, con particolare riferimento alla gittata massima di tali frammenti.

A tale riguardo occorre innanzitutto osservare che le pale dei rotori in progetto sono realizzate in fibra di vetro rinforzato con materiali plastici, quali il poliestere o le fibre epossidiche. L'utilizzo di questi materiali limita, sino a quasi annullare, la probabilità di distacco di parti meccaniche in rotazione: anche in caso di gravi rotture le fibre che compongono la pala la mantengono di fatto unita in un unico pezzo (seppure gravemente danneggiato).

La statistica riporta fra le maggiori cause di danno quelle prodotte direttamente o indirettamente dalle fulminazioni. Proprio per questo motivo il sistema navicella – rotore - torre

tubolare sarà protetto con un parafulmine. In conformità a quanto previsto dalla norma CEI 81-1, la classe di protezione sarà quella più alta (Classe I). In termini probabilistici ciò significa un livello di protezione del 98% (il 2% di probabilità che a fulminazione avvenuta si abbiano danni al sistema).

Pertanto, in base alle caratteristiche di progetto, si evince che la probabilità che si produca un danno al sistema con successivi incidenti è bassa, seppure esistente.

È stata comunque calcolata la gittata massima nel caso in cui si verificano distacchi di parti meccaniche in rotazione.

Il valore della gittata massima è pari a 265 m. Tale valore è stato calcolato nella specifica relazione di progetto, a cui si rimanda per le modalità di esecuzione del calcolo. Qui sottolineiamo che, tale valore è inferiore:

- alla distanza da strade statali e provinciali, che sarà pari almeno a 420 m (equivalente alla distanza tra l'aerogeneratore 1 e la SP80);
- alla distanza da centri abitati, che sarà pari almeno a 3,5 km (equivalente alla distanza tra l'aerogeneratore 9 ed il centro abitato di Tutturano);
- alla distanza da edifici rurali abitati, che sarà pari almeno a 450 m

In conclusione, si analizzano i principali rischi di incidente connessi con la fase di costruzione dell'impianto. Tali rischi sono quelli tipici della realizzazione di opere in elevato, quali carichi sospesi, cadute accidentali dall'alto, ecc. In fase di cantiere è previsto l'utilizzo di tutti i dispositivi di sicurezza e delle modalità operative per ridurre al minimo il rischio di incidenti, con ovvia conformità alla legislazione vigente in materia di sicurezza nei cantieri.

2.0.18 Bilancio dei costi e benefici

Il presente paragrafo analizza il rapporto tra i costi ed i benefici derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del Parco Eolico.

In particolare, l'analisi ha compreso l'individuazione e la valutazione degli aspetti economici del Progetto, in termini di costi e ricadute positive, e confrontando questi con gli effetti ambientali, positivi e negativi, conseguenti alla realizzazione del Progetto stesso.

Nel bilancio sono stati presi in considerazione gli aspetti della programmazione di settore, in particolare gli andamenti della produzione energetica e gli obiettivi della pianificazione energetica italiana.

Le ricadute economiche dirette ed indirette sul territorio, dovute alla realizzazione del parco eolico, saranno, nella fase di costruzione:

- pagamento dei diritti di superficie ai proprietari dei terreni, nell'area di intervento;
- benefici diretti conseguenti alla progettazione dell'impianto ed agli studi preliminari necessari per la verifica di produttività dell'area, di compatibilità ambientale, ecc.;
- coinvolgimento di imprese locali in :

- opere civili per la realizzazione di scavi, plinti di fondazione in c.a., strade di servizio;
- opere elettromeccaniche per la realizzazione dell'impianto all'interno del parco eolico e per la connessione elettrica alla rete AT;
- costruzione in officina e installazione in cantiere di torri tubolari;
- costruzione pale del rotore da parte di imprese locali;
- trasporti e movimentazione componenti di impianto.

I benefici diretti e indiretti che si verificano nella fase operativa, ovvero, nella fase di gestione dell'impianto e alla fine di ogni ciclo di vita dell'impianto.

Fase operativa:

- benefici locali legati alla manutenzione annuale delle torri, del verde perimetrale e delle strade;
- assunzione di 2 tecnici per la gestione dell'impianto e per tutta la sua vita utile (25 anni);
- benefici locali legati ai canoni di affitto dei terreni su cui si collocano le strutture dell'impianto eolico;
- benefici connessi alle misure compensative a favore dei Comuni interessati;
- benefici legati all'attivazione di iniziative imprenditoriali locali che conciliano la produzione energetica con iniziative didattiche, divulgative e escursionistiche;

Fine ciclo:

- benefici diretti connessi al coinvolgimento di imprese locali per il ripristino della viabilità;
- benefici indiretti connessi all'ospitalità dei tecnici preposti al ripristino delle torri, ecc.;
- benefici diretti legati alla manutenzione straordinaria dell'elettrodotto, delle sottostazioni di trasformazione, ecc.;

Ambiente: mancate emissioni

I benefici che la realizzazione del Progetto comporterebbe sull'ambiente sono dovuti essenzialmente alla mancata emissione di gas con effetto serra, come di seguito illustrato.

La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili comporta l'emissione di sostanze inquinanti e di gas serra. Il livello delle emissioni dipende dal combustibile e dalla tecnologia di combustione e controllo dei fumi. Di seguito sono riportati i fattori di emissione

per i principali inquinanti emessi in atmosfera per la generazione di energia elettrica da combustibile fossile:

- CO₂ (anidride carbonica): 1.000 g/kWh;
- SO₂ (anidride solforosa): 1,4 g/kWh;
- NO₂ (ossidi di azoto): 1,9 g/kWh.

Tra questi gas, il più rilevante è l'anidride carbonica (o biossido di carbonio), il cui progressivo incremento potrebbe contribuire all'effetto serra e quindi ai cambiamenti climatici da esso indotti.

L'IEA, l'Agenzia Internazionale per l'Energia dell'OECD, ha comunicato alcuni dati sulle emissioni globali di anidride carbonica nel 2011. Le emissioni globali continuano a crescere senza soluzione di continuità e ogni anno che passa diventa un record. Nel 2011 le emissioni globali di anidride carbonica, derivanti dall'uso di combustibili fossili, segnano un nuovo record di 31,6 miliardi di tonnellate, cioè un miliardo di tonnellate in più del 2010, che era stato l'anno record precedente, pari ad un incremento del 3,2% nello spazio di un solo anno. Le emissioni provenienti dall'uso del carbone mantengono salda la loro posizione di testa con il 45% sul totale delle emissioni di gas serra, seguite da quelle del petrolio con il 35% e, infine, da quelle del gas naturale con il 20%.

L'Agenzia Europea per l'ambiente indica come al 2010 l'Italia era uno dei tre Paesi con le carte non in regola sulla strada che, dal 1990, ha portato ad una riduzione delle emissioni del 15,5% (il protocollo di Kyoto imponeva l'8%), che sono scese del 10,5% considerando l'Europa a 15. Di conseguenza, proprio Italia, Lussemburgo e Austria dovranno lavorare di più, scegliendo tra metodi alternativi, sfruttando meccanismi flessibili previsti dallo stesso protocollo, gli stessi che permettono per esempio di acquisire crediti con progetti in Paesi in via di sviluppo.

Per completezza, si riportano le parole menzionate in una nota ufficiale dell'Agenzia: *“Nel complesso, le emissioni all'interno dell'UE sono diminuite del 15,5 %. Le emissioni dell'UE-15 sono state inferiori rispetto ai livelli dell'anno di riferimento, attestandosi a una percentuale del 10,7%, che è nettamente più bassa dell'obiettivo collettivo di riduzione fissato all'8% per il periodo compreso tra il 2008 e il 2012. Tuttavia, dei 15 Stati membri dell'UE accomunati da un impegno comune assunto nel quadro del protocollo di Kyoto (UE-15), alla fine del 2010 l'Austria, l'Italia e il Lussemburgo non erano ancora riuscite a realizzare gli obiettivi previsti dal protocollo”.*

Inoltre, sempre secondo quelle che sono state le prime stime per il 2010, si è riscontrato *“un incremento del 2,4% delle emissioni di gas a effetto serra nell'UE rispetto al 2009 (con un margine di errore pari a +/- lo 0,3 %), dovuto alla ripresa economica verificatasi in molti paesi, nonché a un maggiore fabbisogno di riscaldamento generato da un inverno più rigido. Tuttavia, il passaggio dal carbone al gas naturale e la crescita sostenuta della produzione di energie rinnovabili hanno consentito di arginare l'aumento di queste emissioni”.*

Il Progetto con una produzione attesa di circa 88 milioni di kWh annui, si stima possa evitare l'emissione di circa 88 milioni di kg di CO₂ ogni anno. Inoltre il Progetto eviterebbe l'emissione di circa 120 tonnellate di SO₂ e 167 tonnellate di NO₂ ogni anno.

Nell'ambito della strategia europea per la promozione di una crescita economica sostenibile, lo sviluppo delle fonti rinnovabili rappresenta un obiettivo prioritario per tutti gli Stati membri. Secondo quanto stabilito dalla direttiva 2009/28/CE, nel 2020 l'Italia avrebbe dovuto coprire il 17% dei consumi finali di energia mediante fonti rinnovabili. In realtà tale obiettivo è stato già raggiunto nel 2016 con 5 anni di anticipo.

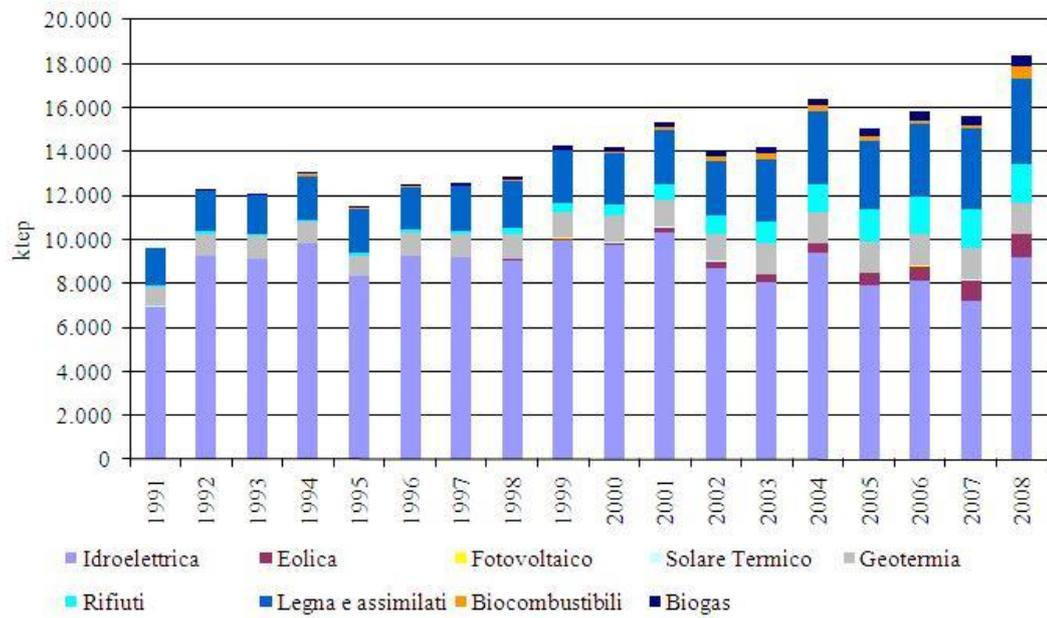
Nel nuovo documento sulla Strategia Energetica Nazionale pubblicate dal Ministero dell'Ambiente in data 12 giugno 2017 e in consultazione pubblica fino al 30 settembre 2017, sono indicate le seguenti priorità di azione:

- 1) Migliorare la competitività del paese riducendo il prezzo dell'energia e soprattutto il gap di costo rispetto agli altri paesi dell'UE.
- 2) Raggiungere gli obiettivi ambientali e di de-carbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, ma anche nel COP21
- 3) Migliorare la sicurezza di approvvigionamento e di conseguenza flessibilità e sicurezza delle infrastrutture

In tutti gli scenari previsti nella SEN sia di base che di policy, intesi in ogni caso come supporto alle decisioni, si prevede un aumento di consumi di energia da fonte rinnovabile al 2030 mai inferiore al 24% (rispetto al 17,5% registrato del 2016).

Passando al caso specifico è indubbio inoltre che, come ribadito in più punti nello stesso SEN, la realizzazione di un impianto eolico di grossa taglia, del tipo di quello proposto, possa contribuire al raggiungimento degli obiettivi proposti. Vediamo in sintesi come nei paragrafi successivi.

Produzione lorda di energia da fonti energetiche rinnovabili in equivalente fossile sostituito (fonte: APAT - Annuario dei dati ambientali 2010)



2.1 Produzione energetica e regionalizzazione della produzione

Dall'analisi dell'andamento dei costi medi di produzione dell'energia di alcune tecnologie rinnovabili, emerge chiaramente che nel volgere di pochi anni, non avranno più bisogno di incentivi. Questa considerazione vale in particolare per impianti eolici e fotovoltaici di grossa taglia i cui costi di realizzazione (e quindi di produzione) hanno comportato trend di riduzione tali che ormai li porta verso la cosiddetta *market parity*.

Market parity significa produzione di energia senza bisogno di incentivi e quindi diminuzione della componente di sostegno alle rinnovabili nella fatturazione elettrica. L'obiettivo del *market parity* ormai vicino potrà essere raggiunto.

- grazie all'efficienza degli operatori e dei componenti (macchine di grossa taglia significa anche macchine più efficienti);
- grazie all'ammodernamento delle reti (così come peraltro previsto nella SEN) che permetteranno di avere nuovi assetti impiantistici in cui gli impianti da rinnovabili si integreranno meglio (produzione diffusa ed elevata interconnettività tra le reti).

Anche se nel breve-medio periodo (almeno fino al 2020) dovranno essere predisposte misure di sostegno e accompagnamento. A tal proposito l'orientamento del legislatore ripreso nella SEN è quello di adottare meccanismi di gara competitiva eliminando "floor price" (Contratti per differenza, Contratti con premio) ed ancora introducendo strumenti che favoriscano la compra-vendita di energia verde con contratti di lungo termine.

Lo sviluppo delle rinnovabili concorre, non solo alla riduzione delle emissioni, ma anche al contenimento della dipendenza energetica. Quest'ultimo obiettivo sarà favorito da investimenti nel settore infrastrutturale che tengano conto sempre più della produzione distribuita dell'energia (ed anche ovviamente dell'autoconsumo) e da interventi legislativi che favoriscano sempre più la liberalizzazione del mercato elettrico a cui potranno e dovranno affacciarsi nuovi players, ponendosi l'obiettivo ultimo di creare un mercato unico europeo dell'energia.

Considerato quanto già detto sulla disponibilità di tecnologie vicine alla *market parity*, o comunque con costi in diminuzione, va rimarcato ancora una volta come la nuova sfida per una completa integrazione nel sistema elettrico di queste fonti si sposterà dagli incentivi sulla produzione agli investimenti sulle infrastrutture di rete che dovranno svilupparsi in tempi congrui a garantire adeguatezza e flessibilità al nuovo assetto. A completamento di ciò, andranno, inoltre, definite nuove regole per l'integrazione nel mercato elettrico.

In sintesi un impianto eolico di grossa taglia quale quello proposto nel giro di pochi anni potrà produrre energia ad un costo paragonabile a quello delle fonti fossili e contribuire alla diversificazione del mix energetico e direttamente o indirettamente alla diminuzione del prezzo dell'energia

Sommario

1.	QUADRO PROGETTUALE	1
1.0	Descrizione delle soluzioni progettuali considerate	1
1.0.2	Alternative tecnologiche e localizzative	2
1.1	Localizzazione dell'impianto	5
	Criteri paesaggistico - ambientali per la localizzazione dell'impianto	5
1.2	Criteri progettuali per la localizzazione dell'impianto	8
1.2.2	Motivazione della soluzione progettuale prescelta	13
2.	Descrizione del Progetto.....	13
2.0	Caratteristiche dimensionali e tecniche del Progetto	13
2.0.1	Principali caratteristiche del progetto	13
2.0.2	Aerogeneratori	15
2.0.3	Fondazioni.....	17
2.0.4	Trincee ed elettrodotti	20
2.0.5	Sottostazione elettrica di connessione e consegna (Cabina di Trasformazione) 20	
2.0.6	Strade e piste	21
2.0.7	Aree di cantiere per l'installazione degli aerogeneratori	22
2.0.8	Mezzi d'opera ed accesso all'area di intervento	23
2.0.9	Esercizio e funzionamento dell'impianto	24
2.0.10	Utilizzazione delle risorse naturali.....	24
2.0.11	Dismissione dell'impianto	25
2.0.12	Programma di attuazione	25
2.0.13	Misure di mitigazione e compensazione.....	27
2.0.14	Protezione del suolo dalla dispersione di oli e altri residui	28
2.0.15	Conservazione del suolo vegetale.....	28
2.0.16	Trattamento degli inerti.....	28
2.0.17	Guasti e malfunzionamenti	30
2.0.18	Bilancio dei costi e benefici.....	31
2.1	Produzione energetica e regionalizzazione della produzione	36