



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIANTE LO SFRUTTAMENTO DEL VENTO NEL TERRITORIO COMUNALE DI SAN GIULIANO DI PUGLIA (CB) E SANTA CROCE DI MAGLIANO (CB)

PROGETTO DEFINITIVO

prima emissione: luglio 2021

REV.	DATA	DESCRIZIONE:
1	mag 2022	

PROGETTAZIONE



via Volga c/o Fiera del Levante Pad.129 - BARI (BA)
ing. Sebanino GIOTTA - ing. Fabio PACCAPELO
ing. Francesca SACCAROLA - geom. Raffaella TISTI



ARCHITETTURA E PAESAGGIO

VIRUSDESIGN®
arch. Vincenzo RUSSO
via Puglie n.8 - Cerignola (FG)



IMPIANTI ELETTRICI

ing. Roberto DI MONTE



GEOLOGIA

geol. Pietro PEPE

ACUSTICA

ing. Francesco PAPEO

ARCHEOLOGIA

dr.ssa archeol. Domenica CARRASSO

DOMENICA CARRASSO
Via G. Marconi, 19
70017 PUTIGNANO (BA)
C. F. CRR DNC 89144 A148J
P. IVA 081438180724

STUDIO PEDO-AGRONOMICO

dr.ssa Lucia PESOLA - dr. Rocco LABADESSA



ASPETTI FAUNISTICI

dott. nat. Fabio MASTROPASQUA



SIA.S. ELABORATI GENERALI
S.5 ANALISI DELLE ALTERNATIVE



ANALISI DELLE ALTERNATIVE

INDICE

1	PREMESSA.....	1
2	ALTERNATIVE STRATEGICHE.....	2
3	ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE.....	4
4	ALTERNATIVE DI PROCESSO O STRUTTURALI.....	15
5	ALTERNATIVE DI COMPENSAZIONE.....	17

1 PREMESSA

I principali fattori di cui tener conto per l'adozione di determinate scelte progettuali e per la successiva elaborazione del progetto sono:

- scopo dell'opera;
- ubicazione dell'opera;
- inserimento ambientale dell'opera.

L'analisi di tali fattori conduce alla definizione di diverse alternative progettuali, le quali, riguardando diversi aspetti di un medesimo progetto, possono essere così sintetizzate:

- **alternative strategiche:** consistono nella individuazione di misure per prevenire effetti negativi prevedibili e/o misure diverse per realizzare lo stesso obiettivo;
- **alternative di localizzazione:** sono definibili sia a livello di piano che di progetto, si basano sulla conoscenza dell'ambiente e del territorio per poter individuare la potenzialità d'uso dei suoli, le aree critiche e sensibili;
- **alternative di processo o strutturali:** sono definibili nella fase di progettazione di massima o esecutiva e consistono nell'analisi delle diverse tecnologie e materie prime utilizzabili;
- **alternative di compensazione:** sono definibili in fase di progetto preliminare o esecutivo e consistono nella ricerca di misure per minimizzare gli effetti negativi non eliminabili e/o misure di compensazione;
- **alternativa zero:** consiste nel non realizzare l'opera ed è definibile nella fase di studio di fattibilità.

È evidente, però, che non sempre è possibile avere a disposizione una così ampia gamma di alternative possibili, in quanto alcune delle scelte determinanti vengono spesso effettuate prima dell'avvio dell'attività progettuale, ovvero in una fase di pianificazione preliminare. Il confronto tra alternative richiede, inoltre, la soluzione di problemi non semplici come ad esempio quello di usare una base omogenea di parametri adattabile a progetti anche sensibilmente diversi.

Nel caso del progetto del parco eolico, **l'alternativa zero è stata scartata** perché l'intervento rientra tra le tipologie impiantistiche previste dalla programmazione nazionale e regionale per:

- il mantenimento ed il rafforzamento di una capacità produttiva idonea a soddisfare il fabbisogno energetico della Regione e di altre aree del Paese nello spirito di solidarietà;
- la riduzione delle emissioni di CO₂ prodotta da centrali elettriche che utilizzano combustibili fossili;
- la diversificazione delle risorse primarie utilizzate nello spirito di sicurezza degli approvvigionamenti;
- lo sviluppo di un apparato diffuso ad alta efficienza energetica.

Inoltre, in base all'art. 1 della legge 10/91 e ss.mm.ii. *“L'utilizzazione delle fonti di energia di cui al comma 3 e' considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili e urgenti ai fini dell'applicazione delle leggi sulle opere pubbliche”*.

Si rimanda, quindi, ai successivi paragrafi per l'analisi delle alternative strategiche, di localizzazione, strutturali o di processo e di compensazione.

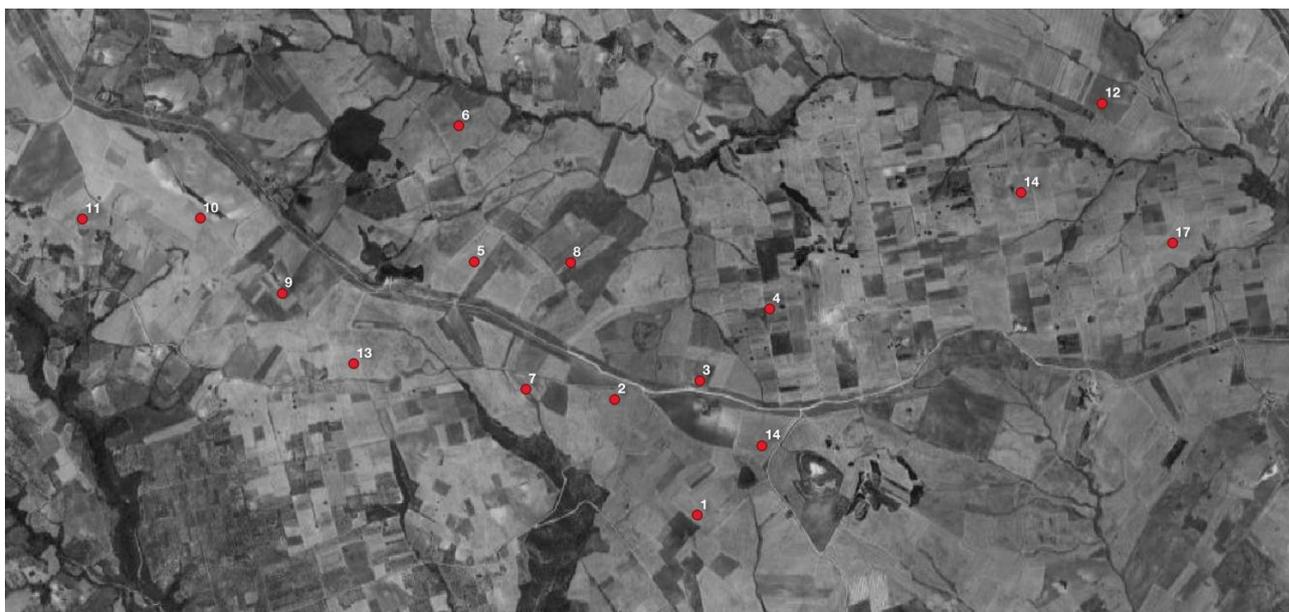
2 ALTERNATIVE STRATEGICHE

La Strategia Energetica Nazionale (SEN) e il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC) individuano nella decarbonizzazione a favore di un mix elettrico basato su una quota crescente di rinnovabili, un importante obiettivo in un'ottica di sviluppo sostenibile. È tuttavia necessario orientare la produzione di energia e l'eventuale formazione di nuovi distretti energetici verso uno sviluppo compatibile con il territorio e con il paesaggio. In tal senso la **produzione energetica** può essere intesa come occasione di valorizzazione della realtà locale creando le giuste sinergie tra crescita del settore energetico, valorizzazione del paesaggio e salvaguardia dei caratteri identitari. Nel caso degli impianti eolici, l'obiettivo deve essere la costruzione di un **progetto di paesaggio**, non tanto in un quadro di protezione di questo, quanto di **gestione dello stesso**.

Il progetto individua in tale visione l'alternativa strategica da perseguire nella progettazione e realizzazione del parco eolico. Nello specifico, **la Società proponente intende sviluppare un modello di business innovativo fondato sulla creazione di valore sociale e ambientale** e, partendo da una attenta analisi del contesto (analisi infrastrutturale, studio del territorio agricolo, caratteri ed elementi di naturalità, assetto socio-economico, assetto insediativo), ha individuato le principali azioni e gli interventi che potranno essere realizzati.

Noto quanto sopra, la valutazione delle alternative strategiche di progetto ha preso in considerazione **due layout caratterizzati da un numero di aerogeneratori decrescente**. La localizzazione dei singoli aerogeneratori è stata definita nel rispetto della normativa vigente secondo le fasi descritte nel paragrafo successivo.

Una volta individuate le aree idonee alla realizzazione di impianti eolici secondo il D.G.R. n. 621/2011 e la L.R. n.23/2014 e non rientranti in altre perimetrazioni definite dalla pianificazione vigente, il layout iniziale è stato definito considerando in via prioritaria la futura producibilità degli aerogeneratori. In questo modo è stato definito un layout composto da n. 16 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 6.2 MW, corrispondenti a una potenza complessiva di 99.2 MW, ubicati secondo lo schema di seguito riportato.



● Layout 16 WTG

Layout iniziale composto da n. 16 WTG

Il suddetto layout è stato rivisto a seguito del sopralluogo in loco e di una più attenta analisi dei potenziali recettori e dell'interdistanza tra le macchine.

ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Inoltre, un elemento fondamentale nella definizione del layout definitivo è stata la valutazione dell'accessibilità agli aerogeneratori sia in fase di cantiere che in fase di esercizio e la necessità di evitare l'effetto selva. Data la morfologia dei luoghi, la posizione definitiva delle turbine è stata, quindi, definita in modo da garantire un facile accesso ai mezzi di trasporto, cercando di limitare il consumo di suolo e considerando il posizionamento e la necessaria planarità delle piazzole di montaggio.

La revisione sopra descritta ha portato alla **definizione di un layout composto da n. 11 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 6.2 MW**, corrispondenti a una potenza complessiva di **68.2 MW**. Come meglio descritto nel successivo capitolo, si è poi provveduto a definire la localizzazione di dettaglio degli aerogeneratori prevedendo la stesura di due layout principali di riferimento denominati Rev00 e Rev01 e nel seguito messi a confronto.

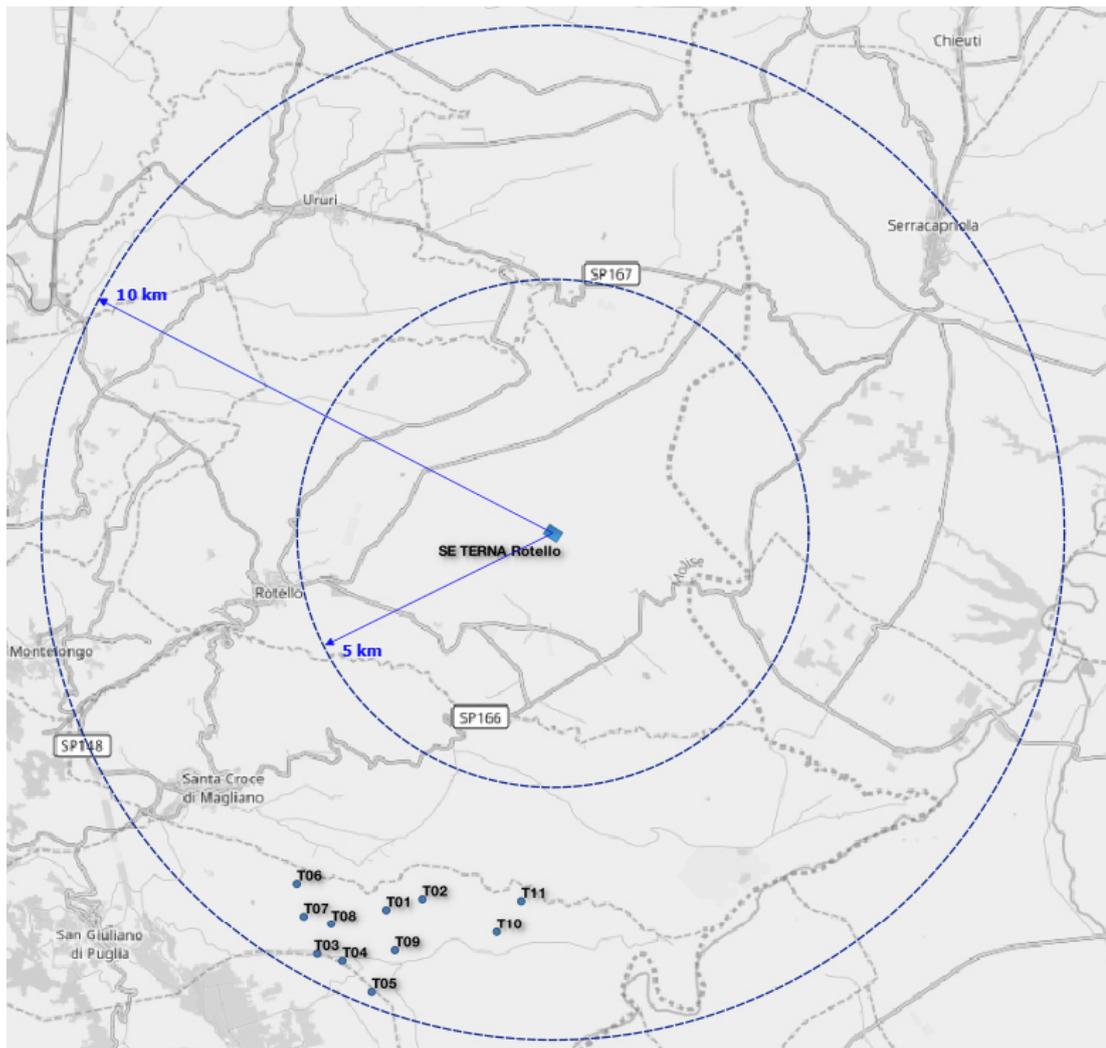
3 ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE

Nell'ambito dell'alternativa strategica individuata, la realizzazione del parco eolico si configura come occasione per convertire risorse a favore delle aree in cui è localizzato il progetto. I criteri per la scelta del sito sono riportati di seguito, distinguendo tra criteri vincolanti, preferenziali e opportunità:

- criteri vincolanti, ovvero aree non idonee ed eventuale presenza di altri parchi già realizzati;
- criteri preferenziali, ovvero concentrazione in aree specifiche (industriali, compromesse, infrastrutturale), ventosità e disponibilità della rete elettrica per connessione;
- opportunità, ovvero gestione del paesaggio, occasione di valorizzazione e sviluppo economico.

La **localizzazione del parco** è coerente con le Linee guida del D.G.R. n. 621/2011: dato l'aerogeneratore scelto (altezza al mozzo pari a 125 m, diametro rotore pari a 162 m), la fascia di rispetto prevista dalle Linee guida ha ampiezza pari a 1.536 m. L'intorno di progetto è stato quindi definito a oltre 2 km dai centri abitati di San Giuliano di Puglia e Santa Croce di Magliano secondo le seguenti fasi.

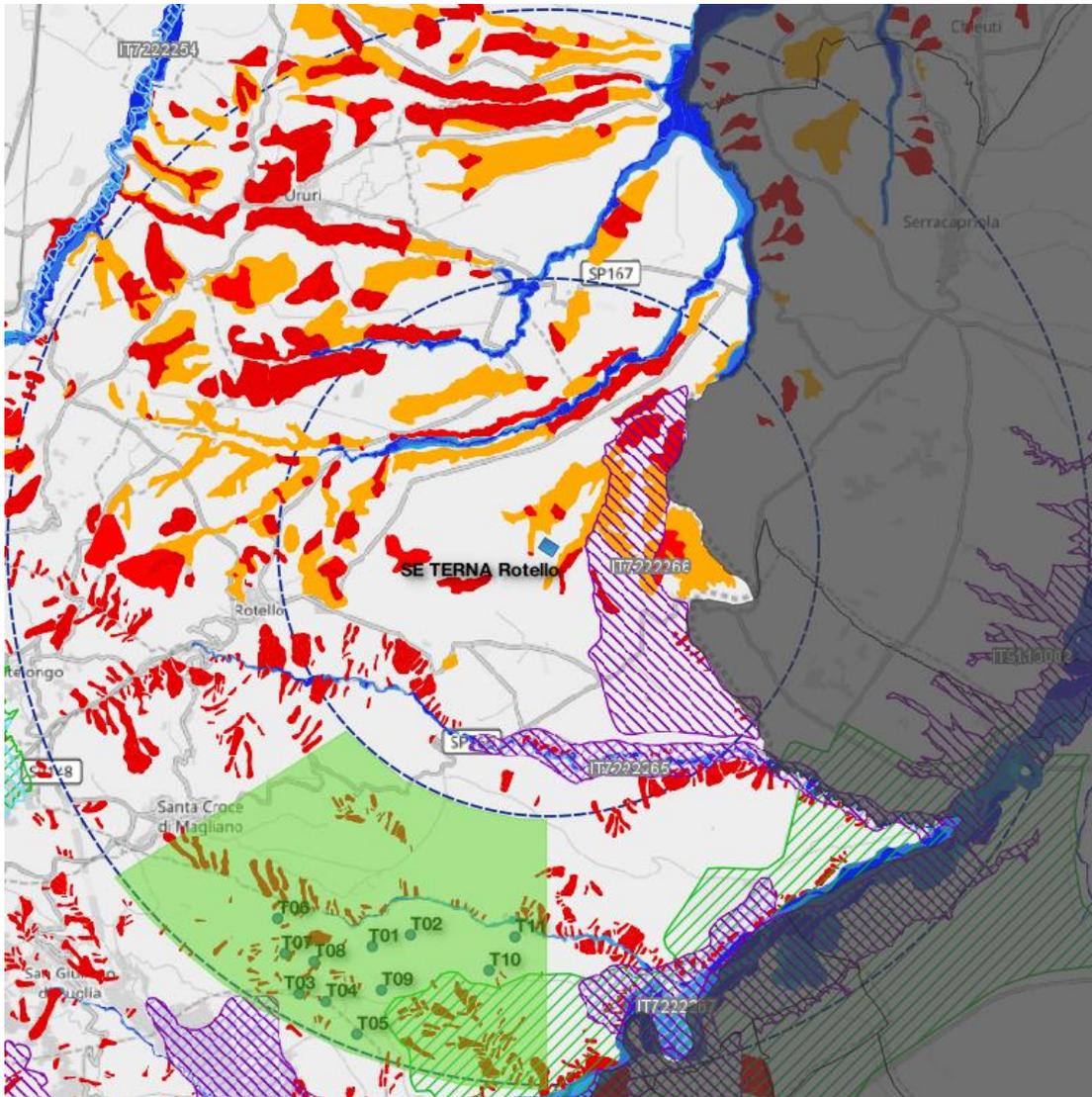
- **Fase 1:** definizione di un'area di raggio compreso tra 5 e 10 km rispetto alla sottostazione Terna 380 kV in agro di Rotello;



Intorno 5-10 km da SE TERNA Rotello

ANALISI DELLE ALTERNATIVE

- **Fase 2:** esclusione delle aree delle aree con maggiore presenza di vincoli come definite dagli strumenti di pianificazione vigenti, valutazione della presenza di parchi esistenti o in fase di autorizzazione e individuazione di un settore preferenziale dell'intorno inizialmente definito;



Individuazione settore preferenziale

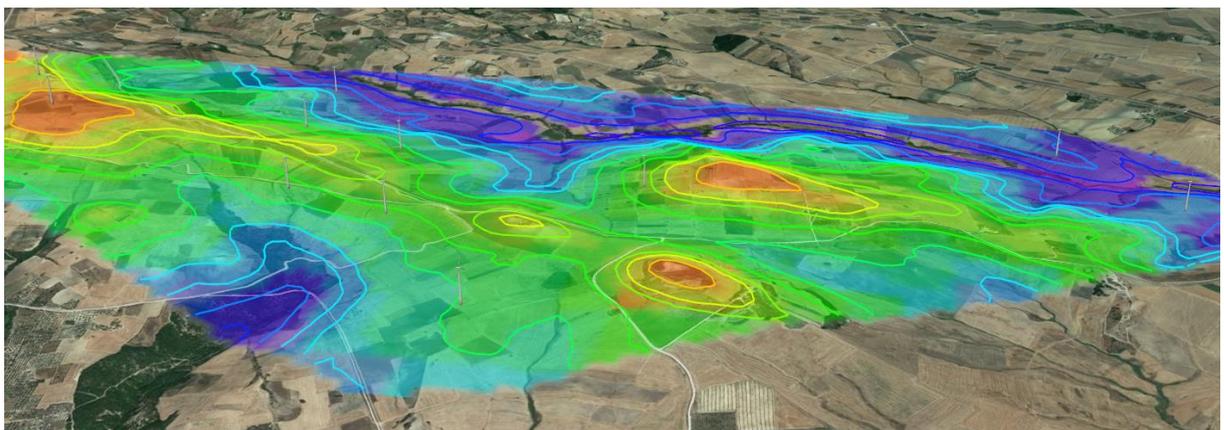
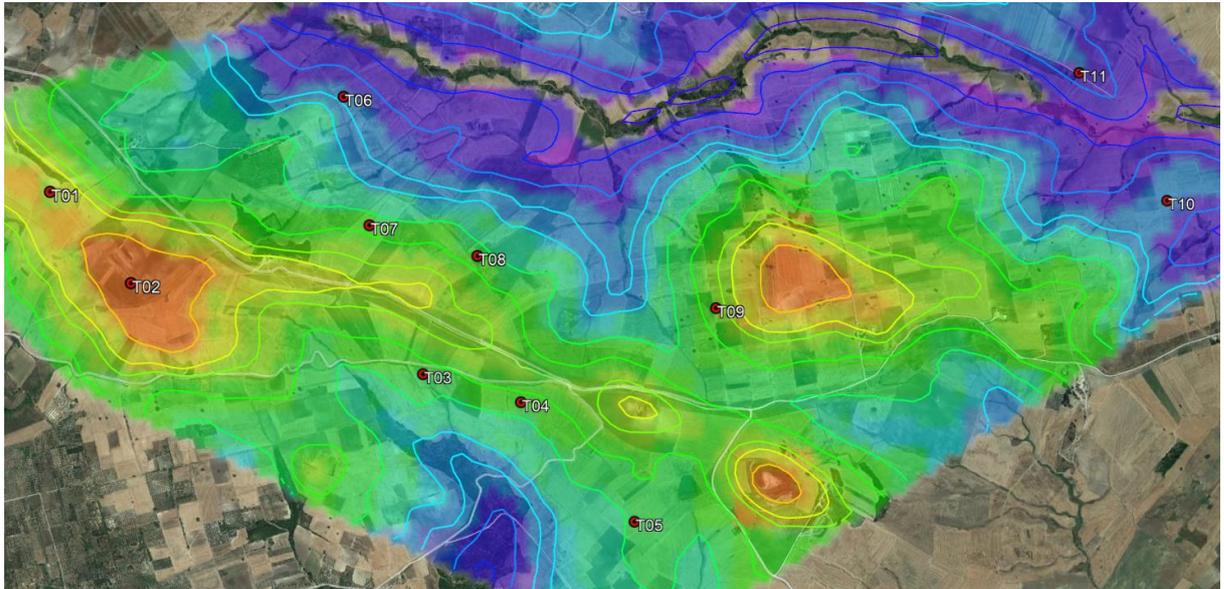
- **Fase 3:** analisi di un intorno più ristretto e individuazione delle peculiarità e/o criticità dell'intorno scelto per la realizzazione del parco eolico, in modo da attuare una maggiore azione propulsiva del parco eolico.

Con riferimento alla Fase 3, l'area relativa all'ubicazione del parco eolico è caratterizzata da:

- presenza di siti della Rete Natura 2000 in un intorno di circa 5 km;
 - sovrapposizione con il tracciato del tratturo Celano-Foggia, in buona parte coincidente con la moderna viabilità, in buona parte coincidente con la moderna viabilità, e presenza di aree archeologiche non indagate;
 - sovrapposizione del layout con la Zona di ripopolamento e cattura (ZRC) n. 8 di Santa Croce di Magliano.
- **Fase 4:** definizione di dettaglio del layout del parco eolico.

ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Con riferimento alla Fase 4, sulla base dell'analisi della ventosità del sito, delle condizioni di accessibilità, dell'interdistanza tra gli aerogeneratori e dei vincoli noti è stato elaborato un primo **layout Rev00**.

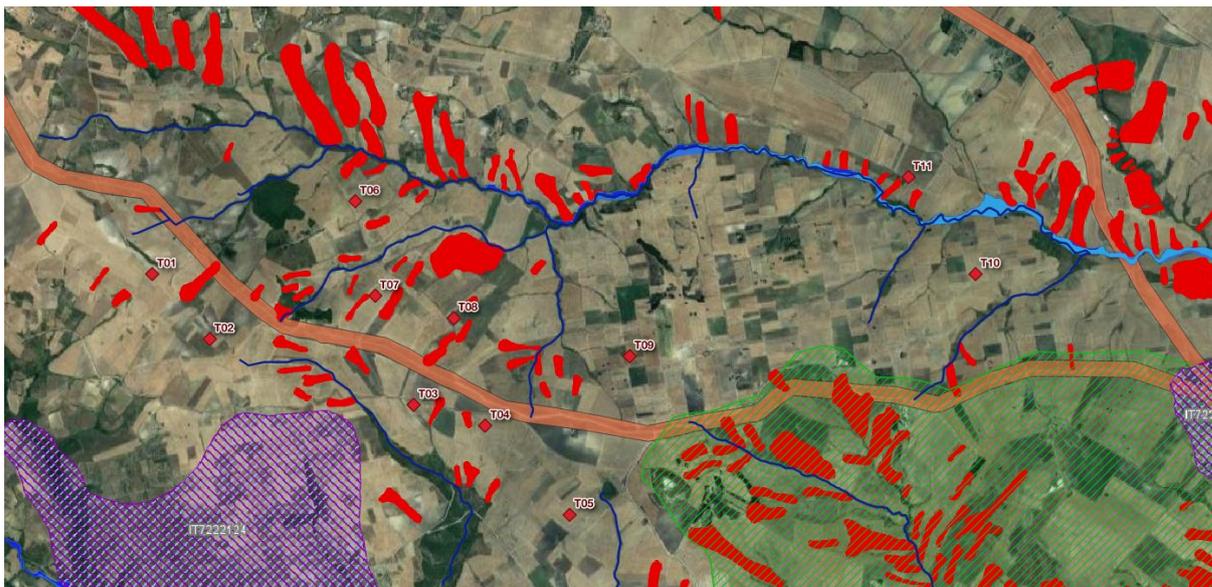


Ventosità e orografia del sito



Beni culturali immobili e aree archeologiche (Fonte: <http://vincoliinrete.beniculturali.it/>)

ANALISI DELLE ALTERNATIVE



Aree a pericolosità idraulica e geomorfologica, ZPS, Tratturo Celano -Foggia

Ai fini della successiva analisi si osserva che gli aerogeneratori T01 e T02 sono localizzati nelle aree maggiormente ventose (producibilità complessiva netta dell'impianto pari a 162 GWh/anno), ovvero alle quali corrisponde una maggiore producibilità, in prossimità della Chiesa e Badia Benedettina di Sant'Elena. La cartografia disponibile sul sito Vincoli in rete individua l'area archeologica di Colle Sant'Elena in prossimità del Tratturo Celano-Foggia, ad oltre 700 m da T01.

Solo successivamente, i certificati di destinazione urbanistica (CDU) relativi alle particelle catastali di realizzazione dell'impianto hanno evidenziato la presenza di più Decreti emessi dalla Soprintendenza archeologica del Molise nel 2013 relativi alle aree di Colle Sant'Elena, Parco Grosso e Piana Quadrata e di seguito elencati.

Aree archeologiche	Zone di interesse archeologico
Decreto 17/2013 – Colle Sant'Elena	Decreto 11/2013 – Parco Grosso
Decreto 18/2013 – Parco Grosso	Decreto 12/2013 – Colle Sant'Elena
Decreto 19/2013 – Piana Quadrata	

I Decreti n. 17-18-19/2013 perimetrano le rispettive aree archeologiche ai sensi degli artt. 1 e 3 comma a) del D. Lgs. n. 42/2004, mentre i Decreti n. 11-12/2013 definiscono le zone di interesse archeologico ai sensi dell'art. 142 comma 1 lett. m) del Codice, ovvero le aree di tutela della qualità del paesaggio quale contesto storico dell'area di emergenza archeologica.

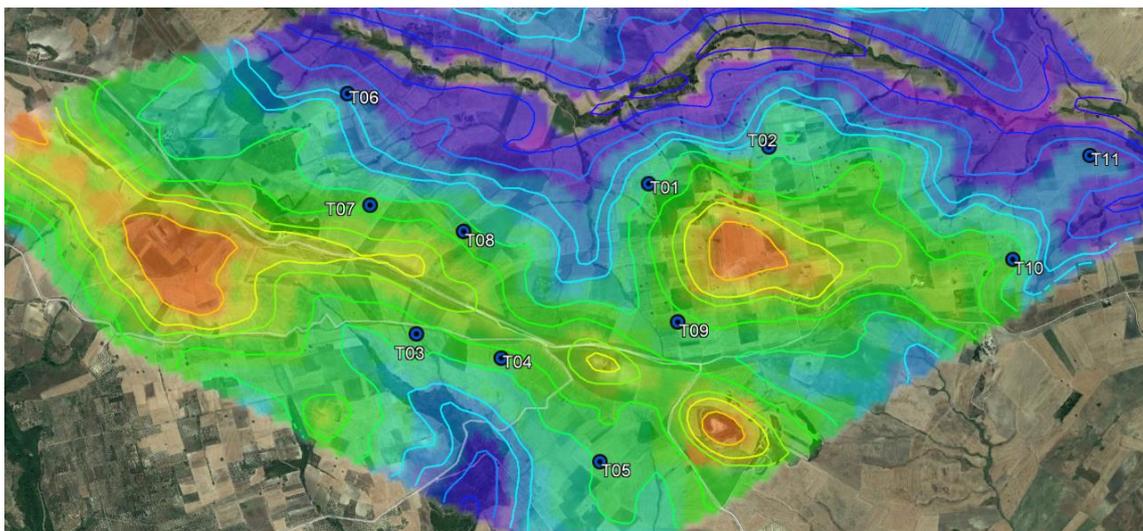
La ricostruzione cartografica delle aree perimetrare dai Decreti ha messo in evidenza che **l'aerogeneratore T01 si sovrappone all'area archeologica di Colle Sant'Elena e l'aerogeneratore T02 è ubicato nel buffer di 500m da tale area.**

ANALISI DELLE ALTERNATIVE



Aree archeologiche e zone di interesse archeologico come individuate nei Decreti della Soprintendenza archeologica

Al fine di evitare detta sovrapposizione, è stato elaborato un **nuovo layout** di dettaglio denominato **Rev01**.
Come evidenziato in precedenza, la localizzazione degli aerogeneratori T01 e T02 nell'ipotesi progettuale Rev00 è stata effettuata con l'obiettivo di massimizzare la produzione di energia da fonte rinnovabile, ovvero detti aerogeneratori risultavano essere quelli con produzione specifica netta maggiore. Vi è, quindi, il rischio che al loro spostamento corrisponda una significativa riduzione della producibilità dell'impianto.
Nella ridefinizione del layout, al fine di mantenere analoghi valori di producibilità complessiva (oltre che per rispettare gli ulteriori vincoli presenti e rispettare la corretta interdistanza tra le macchine), è stato quindi necessario procedere anche allo spostamento degli aerogeneratori T09, T10 e T11.
Alla **nuova configurazione**, a parità di potenza installata, corrisponde una producibilità netta di **159,6 GWh/anno**, ovvero paragonabile a quella del layout iniziale.

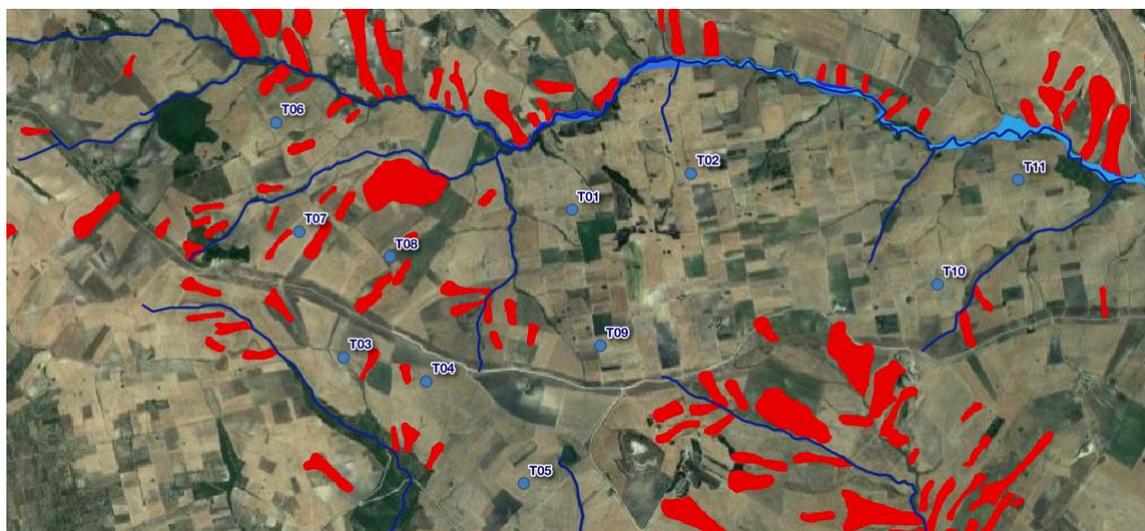


Ventosità e orografia del sito

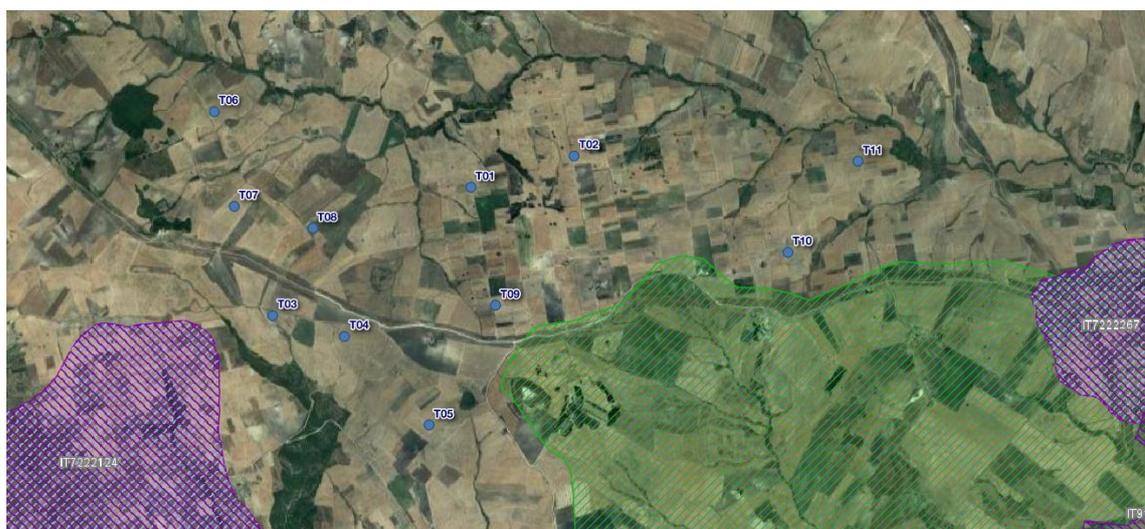
ANALISI DELLE ALTERNATIVE



Aree archeologiche, Zone di interesse archeologico, Tratturo Celano-Foggia



Aree a pericolosità idraulica e geomorfologica – PAI Fortore



Siti Rete Natura 2000 e IBA

Si osserva poi che il suddetto riposizionamento è stato anche un'occasione per **rivedere il tracciato del cavidotto di progetto con l'obiettivo di minimizzare le interferenze con il tratturo Celano-Foggia**. Nel

ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Layout Rev01, infatti, l'elettrodotto interseca il tratturo in un unico punto in prossimità della wtg T04 in corrispondenza del quale sarà realizzato un attraversamento trasversale mediante tecnica no-dig (cfr. EG.3 Cavidotti).



Interferenze cavidotto/tratturo Celano Foggia – REV00



Interferenze cavidotto/tratturo Celano Foggia – REV01

Nella definizione del Layout Rev01 si è quindi evitata ogni interferenza con le aree archeologiche e relativo buffer di 500m, mentre non è stato possibile escludere completamente l'interferenza con le zone di interesse archeologico. Nello specifico, gli aerogeneratori T01, T02, T09, T10 (Layout REV01) ricadono nella zona di interesse archeologico relativa all'area di "Parco Grosso" individuata con Decreto 11/2013 della Soprintendenza archeologica del Molise.

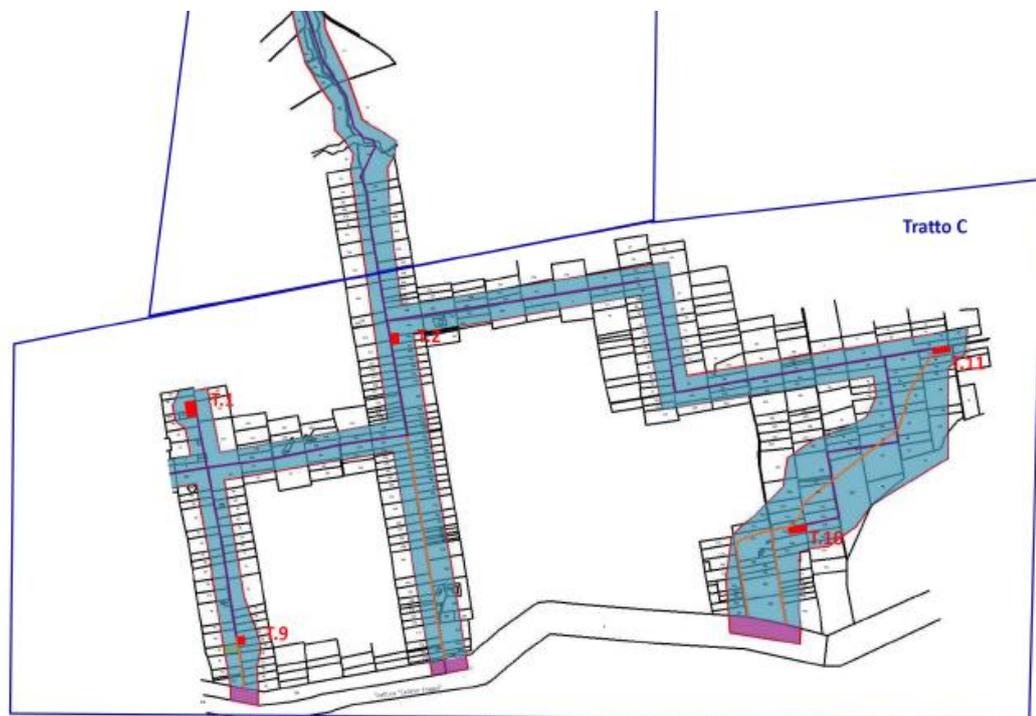
ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Al proposito, si specifica che **una ulteriore revisione del layout** volta ad evitare qualsiasi interferenza con le zone di interesse archeologico (Decreti n. 11 e 12 del 2013), **comporterebbe una riduzione del numero di aerogeneratori**, ovvero della producibilità complessiva, **tale da compromettere la fattibilità dell’iniziativa**.

Pertanto, al fine di minimizzare gli impatti delle opere e posto che gli stesi hanno una durata determinata, ovvero pari alla vita utile dell’impianto, si è ritenuto di:

□ **Valutare il nuovo layout in funzione degli esiti della Verifica preventiva dell’interesse archeologico** (cfr. allegati *ES.10 Archeologia*)

Dall’analisi si ricava che, per le aree relative agli aerogeneratori T01, T02, T09 e T10, il grado di potenziale archeologico del sito è «non determinabile», ovvero il rischio per il progetto è «medio – controverso», corrispondente a un livello 4 su 10 secondo le definizioni della *Tavola dei gradi di potenziale archeologico* (All. 3_ Circolare n 1/2016 DG-AR “Disciplina del procedimento di cui all’art.28, comma 4 del D.Lgs 22 gennaio 2004, n. 42, e degli artt. 95 e 96 del D. Lgs 14 aprile 2006, n. 163). In altri termini, l’indagine bibliografica, l’osservazione delle ortofoto e la ricognizione sul campo non hanno fatto emergere un maggiore potenziale/rischio per queste aree rispetto al restante territorio indagato.



LEGENDA

- Potenziale basso
- Potenziale medio (controverso)
- Potenziale medio (indiziato)
- Potenziale medio (indiziato da dati topografici o da osservazioni remote)
- Elettrodotti
- Viabilità di cantiere
- Aerogeneratori

Carta del potenziale archeologico in corrispondenza della zona di interesse archeologico "Parco Grosso"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIANTE LO SFRUTTAMENTO DEL VENTO NEL TERRITORIO COMUNALE DI SAN GIULIANO DI PUGLIA E SANTA CROCE DI MAGLIANO (CB)

ANALISI DELLE ALTERNATIVE

TAVOLA DEI GRADI DI POTENZIALE ARCHEOLOGICO (DA UTILIZZARE PER LA REDAZIONE DELLA CARTA DEL POTENZIALE ARCHEOLOGICO) ⁸													
Scala di valori numerica	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Scala cromatica													
Grado di potenziale archeologico del sito	Nulla: non sussistono elementi d'interesse di nessun genere. Si ha la certezza di questa condizione.	Improbabile: mancanza quasi totale di elementi indiziati all'esistenza di beni archeologici. Non è possibile escludere del tutto la possibilità di rinvenimenti sporadici.	Molto basso: anche se il sito presenta caratteristiche favorevoli all'insediamento antico, si basa allo studio del contesto fisico e morfologico non sussistono elementi che possano confermare una frequentazione in epoca antica. Nel contesto territoriale limitrofo sono attestate tracce di tipo archeologico.	Basso: il contesto territoriale circostante dà esito positivo. Il sito si trova in una posizione favorevole (geografia, geologia, geomorfologia, pedologia) ma sono scarsissimi gli elementi concreti che attestino la presenza di beni archeologici.	Non determinabile: esistono elementi (geomorfologia, immediata prossimità, pochi elementi materiali etc.) per riconoscere un potenziale di tipo archeologico ma i dati raccolti non sono sufficienti a definirne l'entità. Le tracce potrebbero non palesarsi, anche qualora fossero presenti (es. presenza di coltri detritiche).	Indiziato da elementi documentari oggettivi: non riconducibili oltre ogni dubbio all'esatta collocazione in questione (ad es. dubbi sulla erraticità degli stessi), che lasciano intendere un potenziale di tipo archeologico (geomorfologia, topografia, toponomastica, notizie) senza la possibilità di intrecciare più fonti in modo definitivo.	Indiziato da dati topografici o da osservazioni remote, ricorrenti nel tempo e interpretabili oggettivamente come degni di nota (es. soilmark, cropmark, micromorfologia, tracce centuriali). Può essere presente o anche assente il rinvenimento materiale.	Indiziato da ritrovamenti materiali localizzati: rinvenimenti di materiale nel sito, in contesti chiari e con quantità tali da non poter essere di natura erratica. Elementi di supporto raccolti dalla topografia e dalle fonti. Le tracce possono essere di natura puntiforme o anche diffusa/discontinua.	Indiziato da ritrovamenti diffusi: Diversi ambiti di ricerca danno esito positivo. Numerosi rinvenimenti materiali dalla provenienza assolutamente certa. L'estensione e la pluralità delle tracce coprono una vasta area, tale da indicare la presenza nel sottosuolo di contesti archeologici.	Certo, non delimitato. Tracce evidenti ed incontrovertibili (come affioramenti di strutture, palinsesti stratigrafici o rinvenimenti da scavo). Il sito è noto in tutte le sue parti, in seguito a studi approfonditi e grazie ad indagini pregresse sul campo, sia stratigrafiche che di remote sensing.	Certo, ben documentato e delimitato. Tracce evidenti ed incontrovertibili (come affioramenti di strutture, palinsesti stratigrafici o rinvenimenti da scavo). Il sito è noto in tutte le sue parti, in seguito a studi approfonditi e grazie ad indagini pregresse sul campo, sia stratigrafiche che di remote sensing.		
Grado di rischio per il progetto⁹	Nessun rischio	Rischio inconsistente	Rischio molto basso	Rischio basso		Rischio medio		Rischio medio-alto	Rischio alto	Rischio esplicito			
Impatto accertabile	Non determinato: il progetto investe un'area in cui non è stata accertata presenza di tracce di tipo archeologico.			Basso: il progetto ricade in aree prive di testimonianze di frequentazioni antiche oppure a distanza sufficiente da garantire un'adeguata tutela a contesti archeologici la cui sussistenza è comprovata e chiara.		Medio: il progetto investe l'area indiziata o le sue immediate prossimità.		Alto: il progetto investe un'area con presenza di dati materiali che testimoniano uno o più contesti di rilevanza archeologica (o le dirette prossimità).	Difficilmente compatibile: il progetto investe un'area non delimitabile con chiara presenza di siti archeologici. Può palesarsi la condizione per cui il progetto sia sottoposto a varianti sostanziali o a parere negativo				
Esito valutazione	NEGATIVO			POSITIVO									
	La documentazione prodotta è sufficiente per accertare l'insussistenza dell'interesse archeologico: si dichiara la procedura conclusa con esito negativo della verifica, salve le misure di tutela da adottare ai sensi del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, relativamente a singoli ritrovamenti non prevedibili e al loro contesto. Con potenziale archeologico "basso" la Soprintendenza detta inoltre prescrizioni per la tutela, indicando fra l'altro il valore della distanza minima dai contesti archeologici riconosciuti nelle aree limitrofe.			La documentazione prodotta non è sufficiente per valutare correttamente la potenzialità archeologica del sito: si richiede quindi l'attivazione della procedura di cui all'articolo 96, comma 1, lett. a). E' auspicabile (previa valutazione delle caratteristiche dei suoli) l'esecuzione di indagini geofisiche, propedeutiche alla progettazione di carotaggi e saggi.				La documentazione prodotta è sufficiente per valutare l'alta potenzialità archeologica dei siti, ma non la precisa localizzazione e consistenza dei contesti: si richiede quindi l'attivazione della procedura di cui all'articolo 96, comma 1, lett. a). Le indagini dirette devono essere oggetto di accurata progettazione eseguita, auspicabilmente (previa valutazione delle caratteristiche dei suoli), sulla base dei risultati di indagini geofisiche.				La documentazione prodotta è sufficiente per valutare l'alta potenzialità archeologica dei siti: la procedura di cui all'articolo 96, comma 1, non viene attivata. Sono possibili tre fattispecie: - richiesta di varianti sostanziali con valutazione in situ a seguito di scavo estensivo eseguito in fase di realizzazione; - richiesta di varianti sostanziali con delocalizzazione totale o parziale dei resti a seguito di scavo estensivo eseguito in fase di realizzazione; - parere negativo.	

	3	4	5	6
Basso: Il contesto territoriale circostante dà esito positivo. Il sito si trova in una posizione favorevole (geografia, geologia, geomorfologia, pedologia) ma sono scarsissimi gli elementi concreti che attestino la presenza di beni archeologici.		Non determinabile: esistono elementi (geomorfologia, immediata prossimità, pochi elementi materiali etc.) per riconoscere un potenziale di tipo archeologico ma i dati raccolti non sono sufficienti a definirne l'entità. Le tracce potrebbero non palesarsi, anche qualora fossero presenti (es. presenza di coltri detritiche).	Indiziato da elementi documentari oggettivi, non riconducibili oltre ogni dubbio all'esatta collocazione in questione (ad es. dubbi sulla erraticità degli stessi), che lasciano intendere un potenziale di tipo archeologico (geomorfologia, topografia, toponomastica, notizie) senza la possibilità di intrecciare più fonti in modo definitivo.	Indiziato da dati topografici o da osservazioni remote, ricorrenti nel tempo e interpretabili oggettivamente come degni di nota (es. soilmark, cropmark, micromorfologia, tracce centuriali). Può essere presente o anche assente il rinvenimento materiale.
Rischio basso			Rischio medio	

Grado di Potenziale	Colore	Opacità	CMYK	Pantone
3 - Basso		82	C = 0 M = 0 Y = 70 K = 35	PANTONE PROCESS COATED - DS 285 - 3 U
4 - Controverso		77	C = 60 M = 5 Y = 5 K = 25	PANTONE PROCESS COATED - DS 231 - 5 U
5 - Indiziato		50	C = 0 M = 75 Y = 15 K = 15	PANTONE PROCESS COATED - DS 143 - 4 U
6 - Indiziato da dati topografici o da osservazioni remote		53	C = 40 M = 100 Y = 0 K = 10	PANTONE PROCESS COATED - DS 161 - 1 U

Tavola dei gradi di potenziale archeologico

ANALISI DELLE ALTERNATIVE

□ Individuare idonei interventi di mitigazione e compensazione (cfr. allegati AMB.1-5)

Il decreto che ha istituito la zona di interesse archeologico ha inteso proteggere l'assetto visuale del contesto in cui ricade il vincolo archeologico, in un'ottica di salvaguardia dei valori paesaggistici ad esso associabili. La realizzazione del parco eolico, se da un lato determina una interferenza visuale (anche se limitata ad un periodo di tempo determinato, pari a 20 anni), dall'altro, rispetto ad altri interventi, consente di attivare delle risorse per indagare e valorizzare le aree archeologiche in esame. Si è quindi previsto di affiancare la realizzazione del parco eolico con la realizzazione di campagne di indagini e scavo su tutti i tre siti ricadenti nell'area: Montecalvo, Parco Grosso e Sant'Elena. Ovviamente le attività saranno definite ed eseguite di concerto con la Soprintendenza competente.



Per Montecalvo, visto che il sito è stato interessato nel recente passato, da un'attività di cava, sono stati previsti interventi di riqualificazione ambientale e paesaggistica. Si è poi previsto anche di intervenire sul tratturo riqualificando le pavimentazioni e l'assetto vegetazionale. A completamento degli interventi materiali è stata definita una gamma di attività che saranno attuate negli anni di gestione, quali: rilievi e ricostruzioni mediante l'utilizzo di tecnologie avanzate, eventi culturali e campagne di scavo, campi scuola e progetti transnazionali, workshop e open day volti alla didattica e alla massima diffusione dei risultati derivanti dalle attività di ricerca.

Tutti gli interventi proposti sono stati definiti in maniera sinergica e integrata arrivando all'individuazione di un'area denominata Parco dell'Energia, che si sviluppa lungo un itinerario per la mobilità dolce denominato Ciclovía dei Tratturi, intesa quale area in cui risorse naturali, storico-culturali ed energetiche convivono con l'unico obiettivo di attuare una riqualificazione e valorizzazione territoriale.

Da ultimo, si osserva che la localizzazione di dettaglio del Layout Rev01 contiene in modo significativo l'impatto visivo determinato dal parco eolico, ovvero l'intervisibilità dello stesso.

Infatti, con riferimento alle aree archeologiche sopra citate, ad oggi l'unico sito effettivamente frequentato è quello relativo a Colle Sant'Elena, non tanto per la presenza di dati materiali che testimoniano uno o più contesti di rilevanza archeologica, bensì in corrispondenza della Chiesa e Badia Benedettina. Come si evince dai fotoinserimenti di seguito riportati, la rilocalizzazione degli aerogeneratori T01 e T02 riduce visibilmente l'impatto sul contesto paesaggistico da questo punto di vista.

ANALISI DELLE ALTERNATIVE



Fotoinserimento PV Chiesa e Badia Benedettina di Sant'Elena - **Layout Rev00**



Fotoinserimento PV Chiesa e Badia Benedettina di Sant'Elena - **Layout Rev01**

Si ritiene pertanto che il **Layout Rev01** si configuri come l'alternativa localizzativa da preferire, a fronte di una minima riduzione della producibilità complessiva, ovvero dei più significativi benefici legati alla realizzazione del parco eolico.

4 ALTERNATIVE DI PROCESSO O STRUTTURALI

Le alternative di processo o strutturali considerate hanno riguardato la scelta del modello di aerogeneratore e la definizione della viabilità di progetto.

Lo sviluppo tecnologico ha determinato, negli ultimi anni, l'immissione sul mercato di **modelli di aerogeneratori sempre più prestanti** con aumento degli stessi in dimensioni e potenza: il modello previsto nel progetto allo studio è caratterizzato da potenza pari a 6.2 MW, a fronte di un diametro del rotore pari a 162 m e altezza complessiva dell'aerogeneratore pari a 206 m. Nello specifico, Vestas Wind Systems ha sviluppato una nuova **piattaforma eolica a turbina onshore, denominata EnVentus V162-6.2**.

Questa piattaforma rappresenta un'evoluzione della comprovata tecnologia dei parchi da 2MW e 3MW e offre sensibili miglioramenti a livello di AEP, una maggiore efficienza per quanto riguarda la manutenzione, una logistica migliore, superiori potenzialità a livello di collocazione e, in ultima analisi, la possibilità di incrementare sensibilmente la producibilità contenendo gli impatti ambientali.

Inoltre, l'aerogeneratore individuato è dotato di uno specifico **sistema di riduzione del rumore** (sound optimized mode SO) caratterizzato da diverse modalità, che permette di limitare in modo significativo le emissioni acustiche in caso di criticità legate all'impatto acustico su eventuali ricettori sensibili.

Tale alternativa è stata scelta in quanto garantisce la **massima producibilità con il minore numero di macchine installate**, con conseguente **riduzione degli impatti sul paesaggio**, anche in termini cumulativi. In particolare, la soluzione individuata limita in maniera significativa il possibile verificarsi dell'effetto selva e la co-visibilità di più aerogeneratori da punti di vista sensibili. Inoltre, alla elevata dimensione del rotore corrisponde una più bassa velocità angolare di rotazione, determinando l'invarianza degli impatti acustici e un più basso rischio di collisione per l'avifauna.

Inoltre, l'aerogeneratore individuato è dotato di:

- **sistema di riduzione del rumore** (SO6) caratterizzato da diverse modalità, che permette di limitare in modo significativo le emissioni acustiche;
- **sistema di protezione per i chiropteri**, in grado di monitorare le condizioni ambientali locali al fine di ridurre il rischio di impatto mediante sensori aggiuntivi dedicati. In caso si verificano le condizioni ambientali ideali per la presenza di chiropteri, il Bat Protection System richiederà la sospensione delle turbine eoliche;
- **sistema di individuazione dell'avifauna**, per monitorare lo spazio aereo circostante gli aerogeneratori, rilevare gli uccelli in volo in tempo reale e inviare segnali di avvertimento e dissuasione o prevedere lo spegnimento automatico delle turbine eoliche.

La piattaforma è poi caratterizzata da un rivoluzionario design a due pezzi delle pale, che consente la produzione di pale di lunghezza ancor superiore e migliorie logistiche, riducendo gli impatti tipicamente legati alle fasi di cantiere. Altrettanto importante, la conformazione delle punte delle pale offre una maggiore versatilità e adattabilità ai requisiti ambientali e alle condizioni del vento.

Di seguito, si riportano in Tabella le caratteristiche principali degli aerogeneratori previsti, confrontate con quelle di una turbina da 3 MW.

ANALISI DELLE ALTERNATIVE

DATI OPERATIVI	V162-6.2	Turbina 3 MW
Potenza nominale	6.200 kW	3.000 kW
SUONO		
Velocità di 7 m/s	98.0 dB(A)	100 dB(A)
Velocità di 8 m/s	98.0 dB(A)	102.8 dB(A)
Velocità di 10 m/s	98.0 dB(A)	106.5 dB(A)
ROTORE		
Diametro	162 m	112 m
Velocità di rotazione	72°/sec	100°/sec
Periodo di rotazione	5 sec	3,5
TORRE		
Tipo	Torre in acciaio tubolare	Torre in acciaio tubolare
Altezza mozzo	125 m	100 m

Dati tecnici aerogeneratore proposto rispetto a turbina di potenza pari a 3 MW

Per quanto riguarda la **viabilità di progetto**, sono state inserite nel progetto definitivo specifiche azioni di mitigazione e compensazione prevedendo la riqualificazione e valorizzazione del tessuto viario esistente. Questo è stato possibile anche attraverso un attento **studio delle possibili alternative di tracciato** della viabilità di cantiere ed esercizio del parco eolico. In altri termini, è stata **preferita una organizzazione dei tracciati viari interni al parco volta a completare, integrare e adeguare la viabilità esistente**, garantendo in questo modo anche una migliore interconnessione tra le aree di interesse.

5 ALTERNATIVE DI COMPENSAZIONE

Il progetto del parco eolico si configura come **occasione per la riqualificazione e valorizzazione ambientale dell'intorno di riferimento** del parco stesso. Le alternative di compensazione sono state, quindi, definite a partire dalle peculiarità del territorio: presenza di siti della Rete Natura 2000 in un intorno di circa 5 km e possibilità di attraversamento del parco lungo la viabilità storica coincidente con il tratturo Celano-Foggia.

Come accennato in precedenza, l'idea alla base della proposta è quella di ripensare la realizzazione di un parco eolico in termini di **"progetto di paesaggio"**, ovvero in un quadro di gestione, piuttosto che di protezione dello stesso, con l'obiettivo di predisporre una visione condivisa tra i vari attori interessati dal processo.

In tal senso, la Società proponente intende sviluppare un modello di business innovativo fondato sulla creazione di valore sociale e ambientale e ha definito un Piano di azione (cfr. Allegato AMB.4 Azioni ed interventi per la valorizzazione del territorio), che, partendo da una attenta analisi del contesto (analisi infrastrutturale, studio del territorio agricolo, caratteri ed elementi di naturalità, ecc.), ha individuato le principali azioni e gli interventi finalizzati al perseguimento dei seguenti obiettivi:

- Riqualificazione urbanistica
- Riqualificazione ambientale
- Riqualificazione sociale
- Sviluppo economico

Si riporta di seguito una Tabella riassuntiva degli interventi ed azioni per la valorizzazione e riqualificazione del territorio, rimandando agli allegati AMB.1-5 relativi al progetto di paesaggio per i necessari approfondimenti.

Tipologie	Finalità	Interventi
Parco dell'Energia	formazione e didattica	- percorsi didattici sull'habitat naturale; - percorsi didattici sull'energia sostenibile e sull'eolico;
Ciclovia dei Tratturi (26,5 km)	fruizione paesaggistico-ambientale	- sistemazione pavimentazioni stradali; - realizzazione di segnaletica e cartellonistica; - realizzazione di aree attrezzate per la sosta; - realizzazione di stazione di noleggio e di ricarica biciclette e veicoli elettrici;
Aree archeologiche	valorizzazione e fruizione	- studi ed indagini archeologiche; - creazione di un'area per la sosta e la fruizione;

Obiettivi	Risultati attesi	
RIQUALIFICAZIONE URBANISTICA	- riqualificazione infrastrutture viarie - valorizzazione siti storici - creazione di nuove infrastrutture per la fruizione del paesaggio	VALORIZZAZIONE (Progetto di Paesaggio)
RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE	- riqualificazione ambientale di ambiti ed aree degradate - creazione di un corridoio ecologico - implementazione delle connessioni ecologiche	
RIQUALIFICAZIONE SOCIALE	- educazione alla coscienza ambientale - aggregazione, associazionismo e coinvolgimento della popolazione - modello circolare di produzione e consumo	
SVILUPPO ECONOMICO	- partecipazione economica - modello di investimento comunitario - incentivazione del turismo rurale - attrazione di nuovi stake holders, nascita di consorzi e raggruppamenti economici	

ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Per quanto riguarda gli interventi per la valorizzazione del territorio, nell'Allegato AMB.4 Azioni ed interventi per la valorizzazione del territorio è individuata un'area denominata PARCO DELL'ENERGIA intesa quale area in cui risorse naturali, storico-culturali ed energetiche convivono con l'unico obiettivo di attuare una riqualificazione e valorizzazione territoriale.



Interventi per la valorizzazione del territorio

L'area relativa al PARCO DELL'ENERGIA si sviluppa lungo un itinerario per la mobilità dolce denominato Ciclovia dei Tratturi esteso per 26,5 chilometri circa scanditi da scorci di paesaggio rurale, terreni coltivati ed ambiti di naturalità. Il percorso è stato concepito ad anello avendo in posizione centrale il Vallone Santa Croce quale elemento di connessione naturale e paesaggistica.

Lungo il suo sviluppo, la ciclovia incontra alcuni luoghi ritenuti significativi per prefigurare la realizzazione di oasi attrezzate per la sosta e per la fruizione della didattica. In particolare sono state individuate due aree adiacenti il Tratturo Regio Celano-Foggia: ad ovest la Badia benedettina di Sant'Elena e ad est l'area di Montecalvo.

Inoltre, le analisi svolte hanno evidenziato la presenza nell'intorno del parco di tre aree archeologiche di possibile interesse in un'ottica di valorizzazione delle stesse: Parco Grosso, Colle Sant'Elena e Montecalvo.

Per quest'ultimo, considerato l'attuale stato di degrado, si intende in questa sede offrire la possibilità di un *recupero complessivo dell'area di Montecalvo* restituendo ad esso una qualità ambientale e paesaggistica oggi completamente persa a seguito delle attività estrattive condotte in epoca recente. Il sito, inteso quindi quale tappa intermedia della Ciclovia dei Tratturi, sarà strutturato anche con un'area attrezzata per la sosta e dotata di stazione di ricarica per bici elettriche.

ANALISI DELLE ALTERNATIVE



Interventi per la valorizzazione del sito di Montecalvo

Per quanto riguarda i *siti di Colle Sant'Elena e Parco Grosso*, si osserva che attualmente si presentano come terreni coltivati, ovvero costituiscono carattere di vincolo senza che vi sia alcuna possibilità di rendere le stesse risorse per la valorizzazione e lo sviluppo del territorio.

Si è pertanto voluto preventivare la possibilità di avviare indagini conoscitive anche attraverso campagne di scavo al fine di approfondire la conoscenza dei contesti archeologici e verosimilmente giungere in futuro alla realizzazione di siti fruibili. Queste attività dovranno essere chiaramente concordate e autorizzate dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici del Molise.



ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Il programma di interventi da attuare negli anni di gestione e volti a favorire la conoscenza integrata del bene e del suo contesto potrà, inoltre, prevedere, a titolo esemplificativo:

- rilievi e ricostruzioni mediante l'utilizzo di tecnologie avanzate, onde fornire un ausilio per gli interventi da realizzare e consentire la realizzazione di modelli tridimensionale utili anche alla fruizione virtuale;
- eventi culturali e campagne di scavo archeologico, favorendo la creazione di campi scuola e progetti transnazionali volti alla formazione, allo scambio di pratiche professionali e alla promozione del territorio;
- workshop e open day volti alla didattica e alla massima diffusione dei risultati derivanti dalle attività di ricerca.



Il progetto di paesaggio prevede pertanto la creazione di un itinerario ciclo-pedonale attrezzato con apposita segnaletica finalizzata anche alla creazione di un vero e proprio *brand* per la identificazione del PARCO DELL'ENERGIA, immaginato anche come occasione per promuovere le specificità e le eccellenze della produzione locale e contribuire allo sviluppo economico legato alle attività produttive del contesto agricolo.

Il circuito si svilupperà con percorsi didattici articolati in più aree di fruizione. Saranno pertanto create aree oasi attrezzate con stazioni di ricarica per le biciclette elettriche e dotazioni minime, rispettose dell'habitat naturale e dei siti storici. Qui verranno inoltre installati pannelli a supporto della didattica relativa alla conoscenza delle tecniche di produzione di energia da fonti rinnovabili.

Il progetto sin qui illustrato, sarà comunque oggetto della più larga condivisione con l'intera comunità e con le istituzioni e guarderà in definitiva ad uno sviluppo integrato del territorio prefigurando nuove dinamiche economiche legate alla riconversione in chiave turistico-culturale.



Interventi per la valorizzazione del tratturo Celano-Foggia

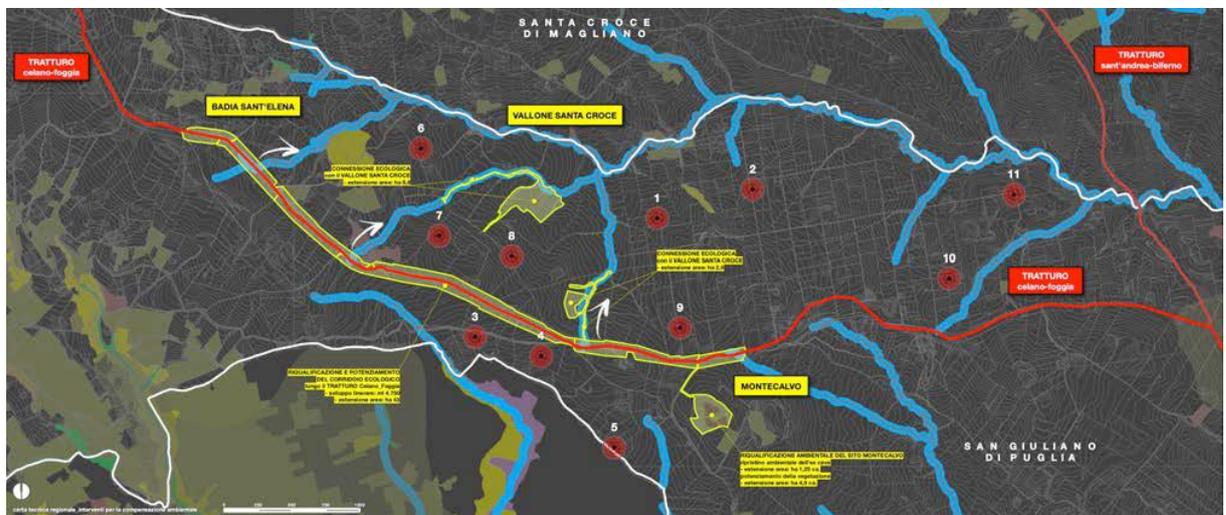
Inoltre, il progetto di paesaggio prevede anche una serie di opere di compensazione legate alla riqualificazione ambientale. Le azioni previste constano di due tipologie di intervento: una di tipo lineare intesa

ANALISI DELLE ALTERNATIVE

quale asse matrice per la connessione dei corridoi ecologici, l'altra di tipo puntuale costituita da più interventi sparsi ed episodici, attestati lungo lo sviluppo della prima e volti all'implementazione e/o alla creazione di aree di naturalità.

L'elemento lineare è senza dubbio costituito dal tratturo Celano-Foggia che, correndo parallelo al Vallone Santa Croce, presenta oggi solo in alcuni tratti vegetazione ripariale ed ambiti naturali. Può quindi esso stesso divenire ulteriore elemento di raccordo e nuovo corridoio ecologico se opportunamente riqualificato e interessato da nuova piantumazione con essenze autoctone. Il progetto quindi perimetra le particelle dell'originario tratturo per un tratto di circa 4.750 metri con una estensione delle superfici interessate dalla bonifica e dalla nuova piantumazione di circa 43 ettari. A nord del tratturo sono state inoltre individuate due aree rispettivamente di 8,6 e 2,9 ettari che, poste lunghe le linee di naturalità esistenti, saranno interessate da nuova piantumazione favorendo il raccordo con la vasta area naturale del Vallone Santa Croce. Da ultima sarà coinvolta l'area di Montecalvo per una superficie complessiva di 5,85 ettari.

Si rimanda all'allegato AMB.5 Interventi per la compensazione ambientale per i necessari approfondimenti.



Planimetria generale con interventi per la compensazione ambientale



Stralcio planimetrico con interventi per la compensazione ambientale