



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:
02	Apr 2024	Revisionato a seguito delle osservazioni del MASE Prot.467 del 15.01.2024

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 A748J
P. IVA 08143810704

STUDIO PEDO-AGRONOMICO

dr.ssa Lucia PESOLA - dr. Rocco LABADESSA



ASPETTI FAUNISTICI

dott. nat. Fabio MASTROPASQUA



SIA.S. ELABORATI GENERALI

S.1 SINTESI NON TECNICA



	capitolo 1	
LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO		...pag. 2
	capitolo 2	
MOTIVAZIONE DELL'OPERA		...pag. 7
	capitolo 3	
ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA		...pag. 9
	capitolo 4	
CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO		...pag. 17
	capitolo 5	
STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE MONITORAGGIO AMBIENTALE		...pag. 25
	capitolo 6	
PROGETTO DI PAESAGGIO		...pag. 37

capitolo 1

LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

soggetto proponente



Fred. Olsen Renewables è una società che opera nel settore delle energie rinnovabili in Norvegia, Svezia e UK dalla metà degli anni '90. Attualmente la società si sta espandendo in nuovi paesi, sviluppando tecnologie innovative, sia nell'ambito dell'energia eolica che solare. Il soggetto proponente del progetto in esame è Fred. Olsen Renewables Italy s.r.l., soggetta all'Attività di Direzione e coordinamento di Fred. Olsen Renewables Ltd., con sede in Roma (RM) Viale Castro Pretorio, 122.

autorità competenti



Valutazione di Impatto Ambientale
D. Lgs. n. 152/06
PARTE II art. 6 comma 7



Autorizzazione Unica
D. Lgs. n. 387/2003

localizzazione

Il progetto di Parco Eolico prevede la realizzazione di n. 11 aerogeneratori posizionati in un'area agricola nel territorio comunale di San Giuliano di Puglia (CB). Rispetto all'area di impianto gli abitati più vicini sono:

San Giuliano di Puglia (2,3 km a ovest)

Colletorto (4 km a sud-ovest)

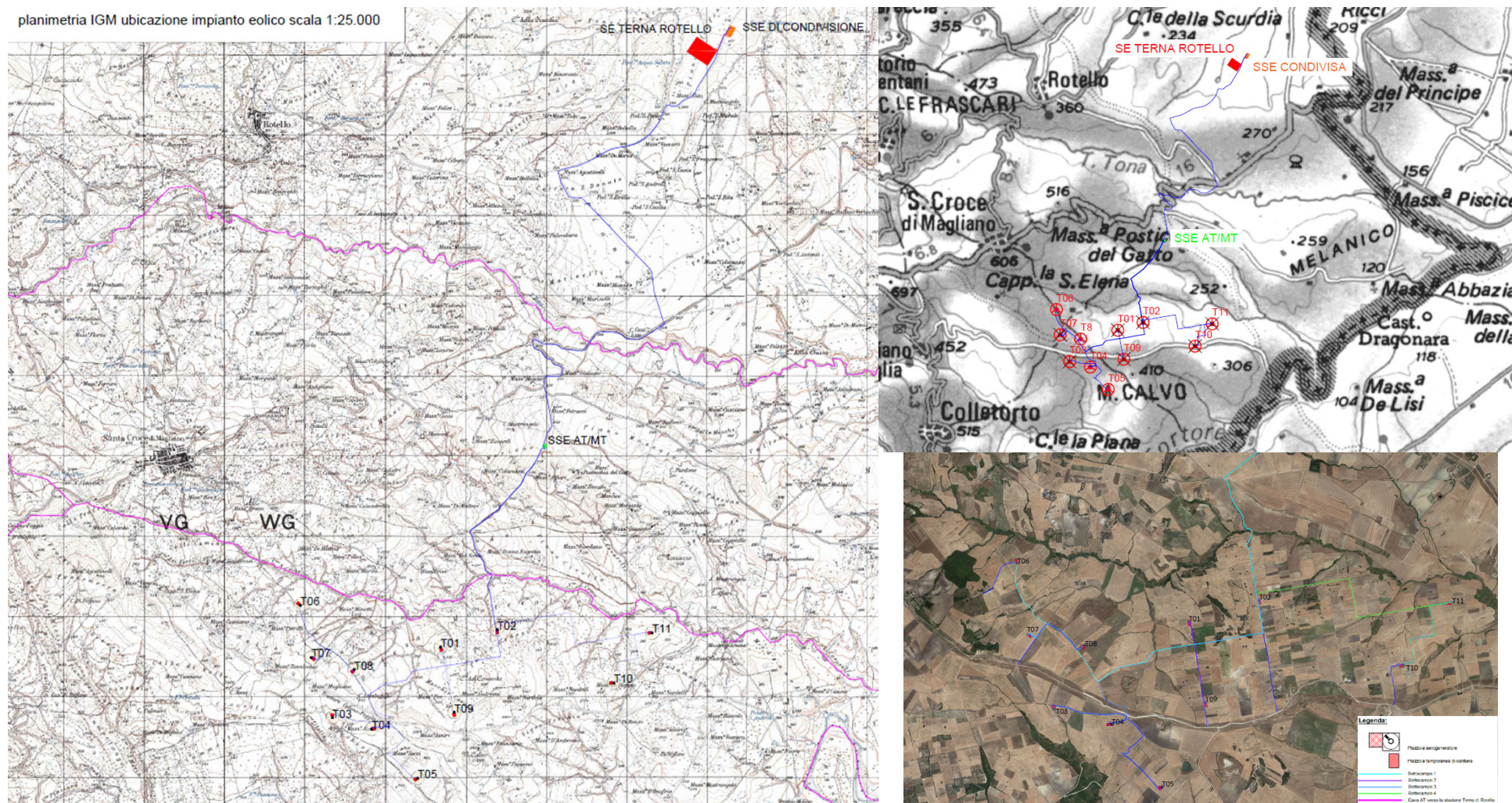
Santa Croce di Magliano (2 km a nord ovest)

Rotello (5,5 km a nord)

Torremaggiore (19 km a est)

Casalnuovo Monterotaro (9 km a sud est)

planimetria IGM ubicazione impianto eolico scala 1:25.000



Le distanze sopra riportate sono coerenti 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. Considerato che l'aerogeneratore più prossimo dista oltre 2 km dai centri abitati di San Giuliano di Puglia e Santa Croce di Magliano, l'impianto è da ritenersi esterno alla fascia di rispetto.

descrizione del progetto

Scopo del progetto è la realizzazione di un "Parco Eolico" per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (vento) e l'immissione dell'energia prodotta, attraverso un'opportuna connessione, nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

I principali componenti dell'impianto sono:

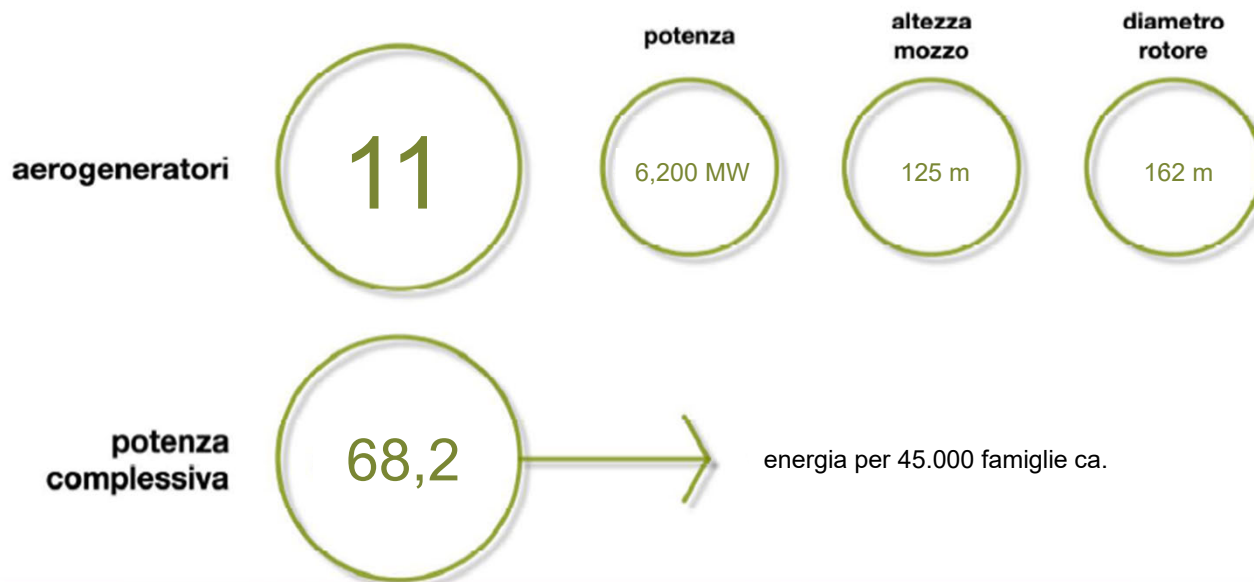
- n. 11 aerogeneratori, ciascuno della potenza di 6.2 MWp, per una potenza complessiva installata di 68.2 MWp, installati su torri tubolari in acciaio, con fondazioni in c.a.;
- viabilità di servizio al parco eolico;
- elettrodotti per il trasporto dell'energia elettrica prodotta dal parco alla suddetta sottostazione;
- sottostazione di trasformazione MT/AT per la conversione in Alta Tensione dell'energia elettrica prodotta dal parco eolico, da connettere alla Stazione Elettrica 380/150 kV di Rotello (CB).

Si stima per ciascun aerogeneratore del parco eolico una produzione di energia elettrica di circa 2.700 ore equivalenti/anno, corrispondenti a una produzione totale netta di 160.000 MWh/anno.

Saranno altresì necessarie opere accessorie quali le aree realizzate per la costruzione delle torri (aree lavoro gru o semplicemente piazzole). Terminati i lavori di costruzione, strade e piazzole sono ridotte nelle dimensioni (con ripristino dello stato dei luoghi) e utilizzate in fase di manutenzione dell'impianto.

Tutto l'impianto e le sue componenti, incluse le strade di comunicazione all'interno del sito, saranno progettati e realizzati in conformità a leggi e normative vigenti.

Il parco eolico si sviluppa in territorio extra urbano al confine in comune di San Giuliano di Puglia (CB): la progettazione del parco eolico è stata intesa come occasione di valorizzazione della realtà locale creando le giuste sinergie tra crescita del settore energetico e valorizzazione/salvaguardia dell'ambiente.



contesto territoriale

Il parco eolico di progetto si colloca entro l'area vasta n. 2 "Lago di Guardialfiera-Fortore Molisano", come individuata nel relativo Piano Paesaggistico Territoriale di Area Vasta (PPTAV).

L'area di riferimento del parco eolico si estende tra il Fiume Fortore e le strade provinciali S.P. n. 148 e S.P. n. 78, che interessano i centri abitati di Santa Croce di Magliano e Rotello, ovvero in senso longitudinale dall'abitato di San Giuliano di Puglia alla sottostazione Terna di Rotello.

L'analisi di area vasta ha evidenziato la presenza di alcune aree dichiarate di notevole interesse pubblico ai sensi del D.Lgs. n. 42/2004, interessanti dal punto di vista panoramico considerata l'orografia del territorio caratterizzata dal susseguirsi di rilievi collinari e lievi pendii degradanti ricoperti talora da vegetazione boschiva di tipo mediterraneo, talora da oliveti, frutteti e vigneti. Si specifica che le opere di progetto non ricadono in tali aree e che le analisi di visibilità condotte hanno restituito un impatto generalmente limitato sulle visuali paesaggistiche.

Il paesaggio sopra descritto è caratterizzato dalla presenza di un reticolo idrografico abbastanza fitto con lembi residuali di vegetazione spontanea, i cui rami principali insieme ad alcune aree boscate sono individuate tra le aree tutelate per legge ex art. 142 del Codice. Inoltre, in un intorno di 4 km, sono presenti i siti della Rete Natura 2000: IT7222124 Vallone Santa Maria; IT IT7222265 Torrente Tona; IT7222267 Località Fantina - Fiume Fortore.

Per quanto riguarda le testimonianze della stratificazione insediativa si rileva la presenza di alcuni siti storico culturali e dei percorsi tratturali Celano Foggia e dal tratturo Ateleta Biferro Sant'Andrea.

Le aree in cui rientra il progetto sono caratterizzate da un elevato utilizzo del suolo a seminativo semplice in aree non irrigue. Dal punto di vista insediativo, è presente un tessuto urbano discontinuo in corrispondenza dei centri abitati e alcuni insediamenti agricoli. Tutti gli aerogeneratori ricadono in aree a seminativo.



capitolo 2

MOTIVAZIONE DELL'OPERA

obiettivi e benefici

riduzione
emissione Co2

90.000
tonnellate/anno

incremento offerta
energia elettrica

riduzione del
Prezzo Unico Nazionale
di energia elettrica

opportunità

valorizzazione del territorio
sviluppo economico

La **Strategia Energetica Nazionale (SEN)**, approvata con Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell'Ambiente il 10 novembre 2017, pone i seguenti obiettivi:

- aumento della competitività del Paese allineando i prezzi energetici a quelli europei;
- migliorare la sicurezza dell'approvvigionamento e della fornitura;
- decarbonizzare il sistema energetico in linea con gli obiettivi di lungo termine dell'Accordo di Parigi.

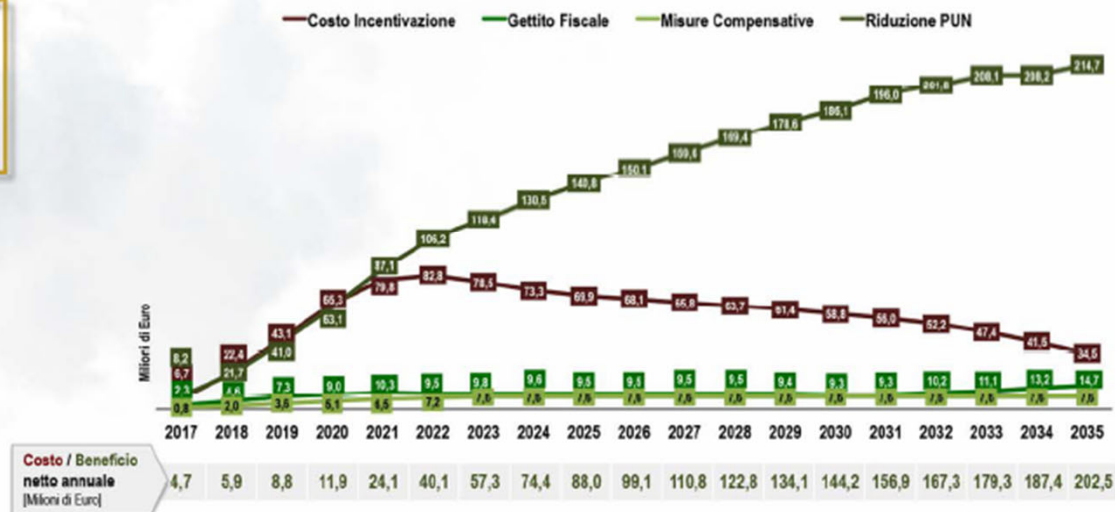
Lo stesso documento afferma che la crescita economica sostenibile sarà conseguenza dei tre obiettivi e sarà conseguita attraverso le seguenti priorità di azione:

- lo sviluppo delle rinnovabili;
- l'efficienza energetica;
- la sicurezza energetica;
- la competitività dei Mercati Energetici;
- l'accelerazione della decarbonizzazione;
- tecnologia, ricerca e innovazione.

Analogamente, il **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC)** pubblicato a inizio 2020 prevede cinque linee d'intervento: *decarbonizzazione, efficienza e sicurezza energetica, sviluppo del mercato interno dell'energia, ricerca, innovazione e competitività*. Per quanto riguarda la decarbonizzazione, il Piano prevede di **accelerare la transizione dai combustibili tradizionali alle fonti rinnovabili**, promuovendo il graduale abbandono del carbone per la generazione elettrica a favore di un mix elettrico basato su una quota crescente di rinnovabili e, per la parte residua, sul gas.

Benché l'Italia abbia raggiunto con anticipo gli obiettivi relativi alle rinnovabili per il 2020, con una penetrazione del 17,5% già nel 2015, l'obiettivo indicato nel SEN è del 27% al 2030, ovvero nel PNIEC del 30%. Secondo quanto riportato nel PNIEC, **il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriverà dal settore elettrico**. La forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente fotovoltaico ed eolico, permetterà al settore di coprire il 55,0% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017. Difatti, il significativo potenziale incrementale tecnicamente ed economicamente sfruttabile, grazie anche alla riduzione dei costi degli impianti, prospettano un importante sviluppo di queste tecnologie, la cui produzione dovrebbe nel caso dell'eolico più che raddoppiare entro il 2030. In particolare, **il SEN propone di concentrare l'attenzione sulle tecnologie rinnovabili mature, quali il grande eolico**, vicine al market parity, che dovranno essere sostenute non più con incentivi alla produzione, ma con sistemi che facilitino gli investimenti.

È pertanto evidente che **l'impianto in progetto è coerente con gli obiettivi e le strategie energetiche nazionali ed europee**.



Costi e benefici dell'eolico: uno studio per Anev, Elemens Giornata mondiale del vento - 11 giugno 2015 - Homa

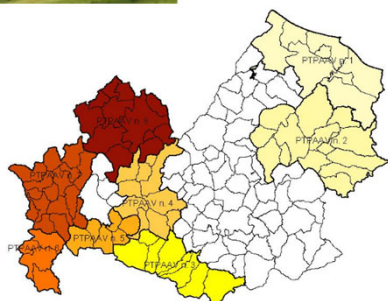
capitolo 3

ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA

scelta del sito_criteri



VINCOLI *in* rete



criteri vincolanti

aree non idonee

presenza di altri parchi

criteri preferenziali

concentrazione in aree specifiche

ventosità

disponibilità rete elettrica per connessione

opportunità

gestione del paesaggio

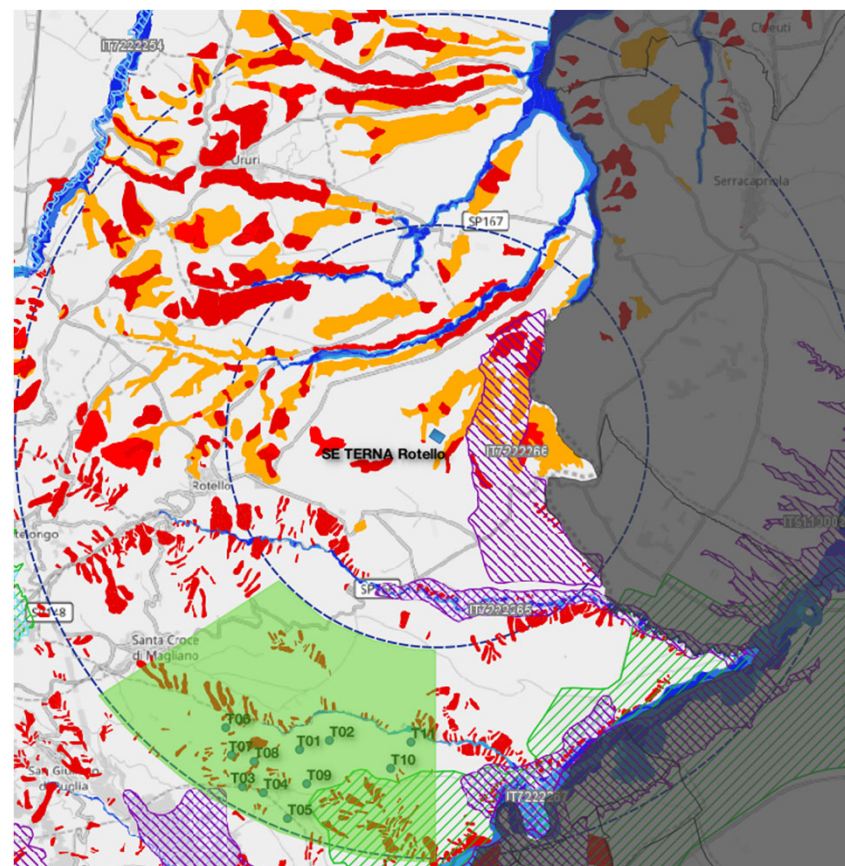
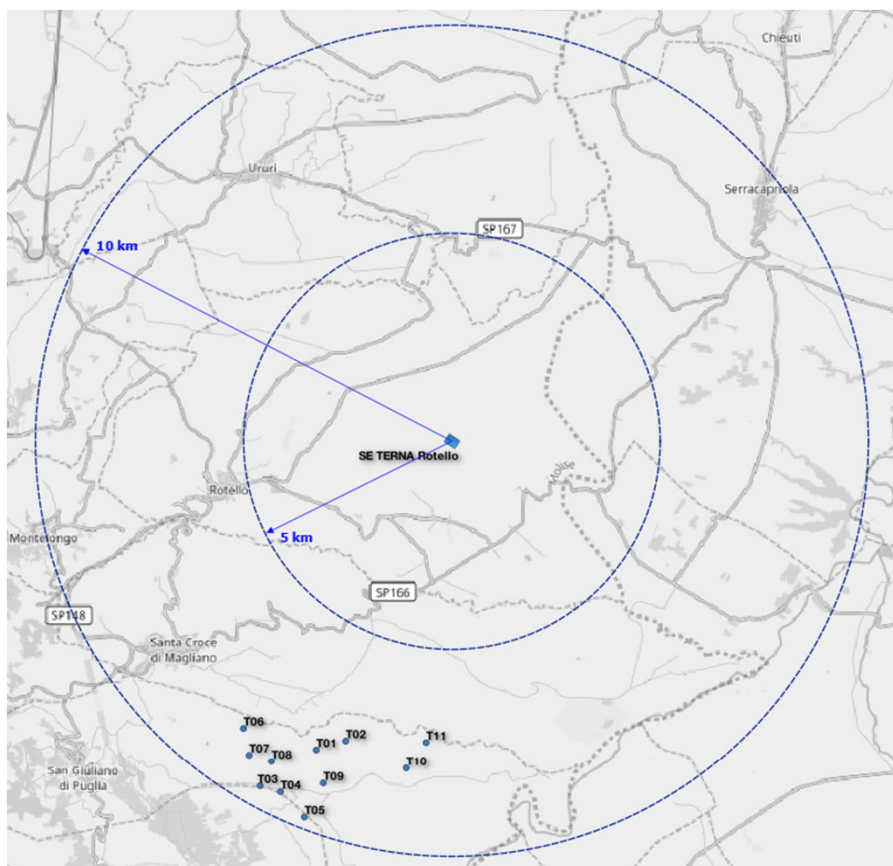
occasione di valorizzazione

sviluppo economico



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.

scelta del sito_analisi



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

Fase 2: esclusione delle aree con maggiore presenza di vincoli come definiti dagli strumenti di pianificazione vigenti, valutazione della presenza di parchi esistenti o in fase di autorizzazione e individuazione di un settore preferenziale

Fase 3: analisi di un intorno più ristretto e individuazione delle peculiarità dell'intorno scelto per la realizzazione del parco eolico.

Nello specifico, 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, 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.

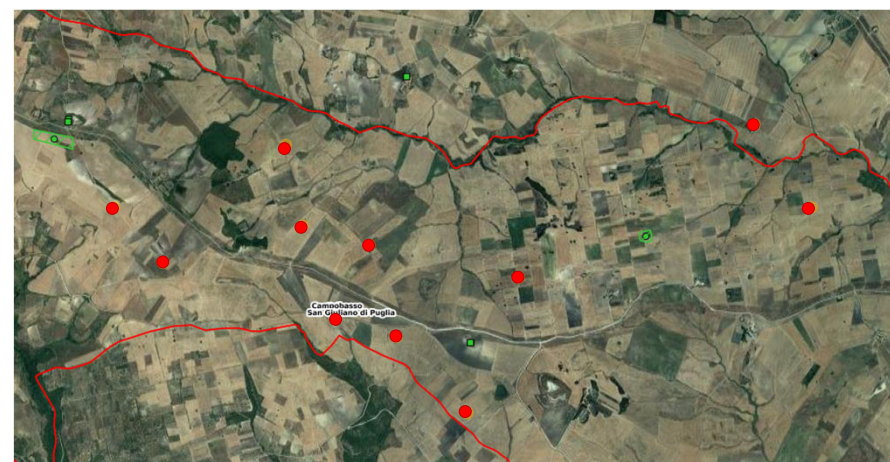
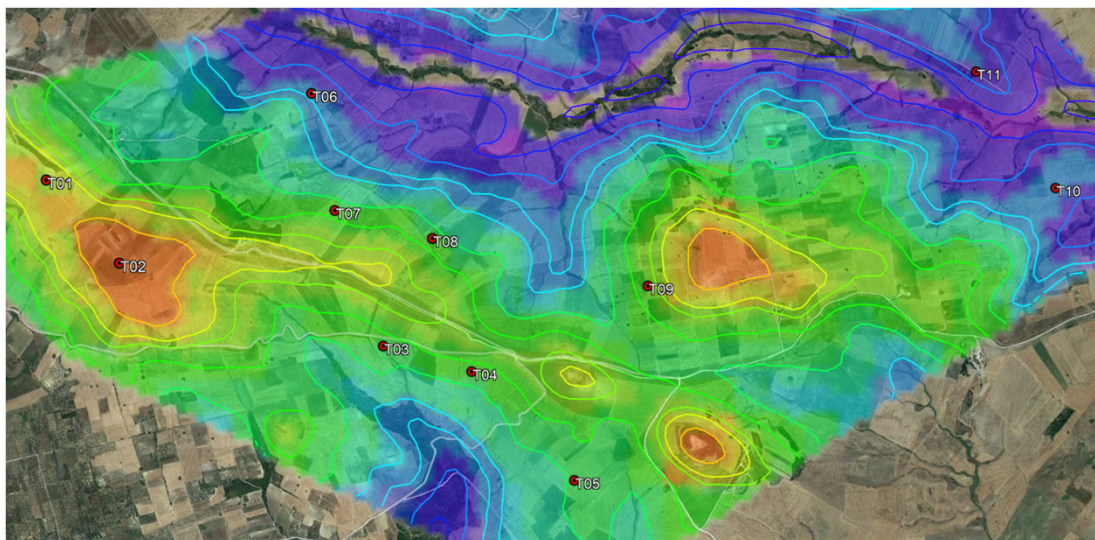
scelta del sito_analisi

Fase 4: definizione di dettaglio del layout del parco eolico (cfr. allegato S.5 *Analisi delle alternative cap. 3 'Alternative di localizzazione'*).

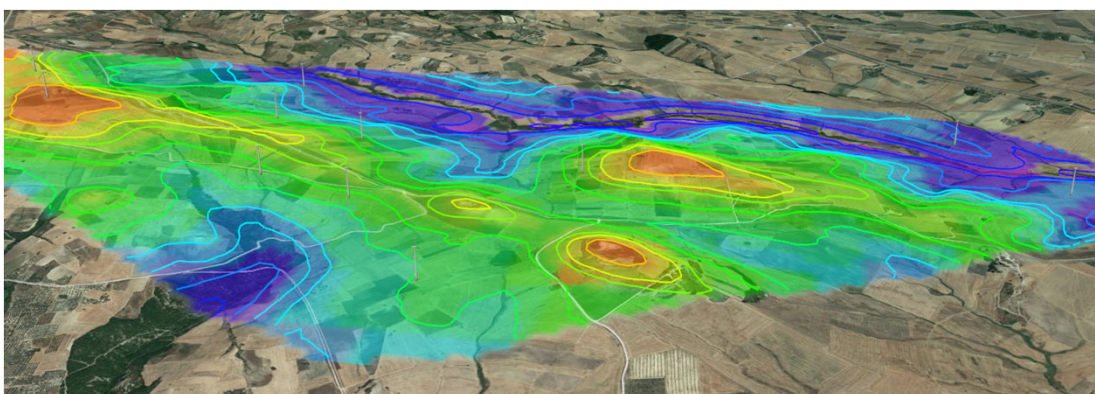
Layout Rev00

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.

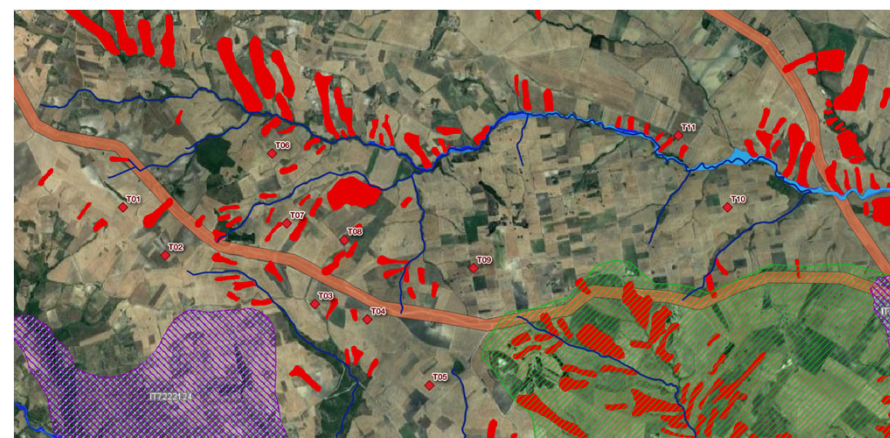
Ai fini della successiva analisi si osserva che gli aerogeneratori T01 e T02 sono localizzati nelle aree maggiormente ventose (producibilità complessiva netta dell'impianto pari a **162 GWh/anno**), ovvero alle quali corrisponde una maggiore producibilità, in prossimità della Chiesa e Badia Benedettina 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.



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



Ventosità e orografia del sito



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

scelta del sito_analisi

I certificati di destinazione urbanistica (CDU) relativi alle particelle catastali di realizzazione dell'impianto hanno poi 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 ed elencati a lato.

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 perimetrate 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.** Al fine di evitare detta sovrapposizione, è stato elaborato un nuovo layout di dettaglio denominato Rev01.

Aree archeologiche

Decreto 17/2013 – Colle Sant'Elena
Decreto 18/2013 – Parco Grosso
Decreto 19/2013 – Piana Quadrata

Zone di interesse archeologico

Decreto 11/2013 – Parco Grosso
Decreto 12/2013 – Colle Sant'Elena



Aree archeologiche e zone di interesse archeologico come individuate nei Decreti della Soprintendenza archeologica del Molise anno 2013

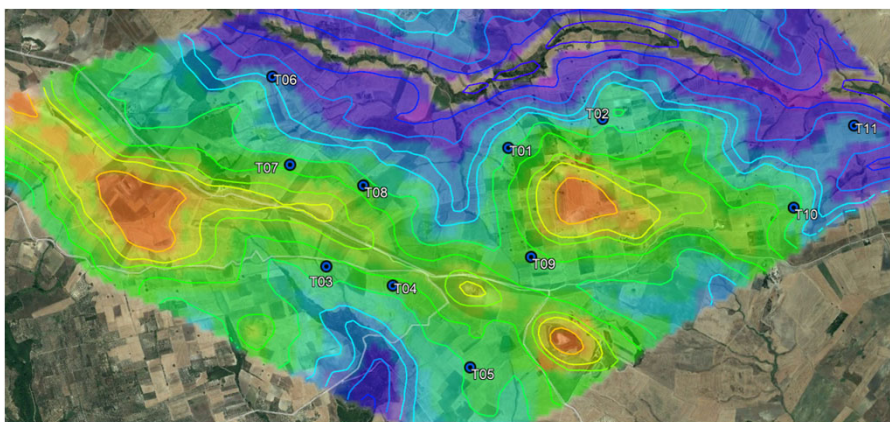
scelta del sito_analisi

Layout 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.

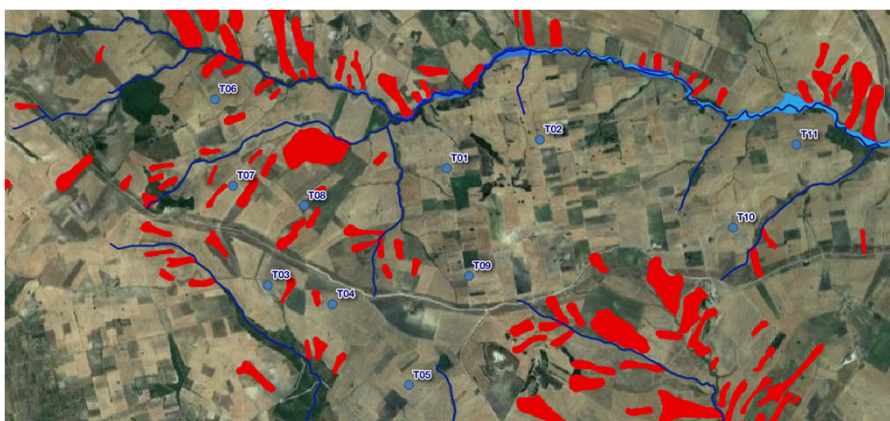
Alla **nuova configurazione**, a parità di potenza installata, corrisponde una producibilità netta di **159,6 GWh/anno**, ovvero paragonabile a quella del layout iniziale.



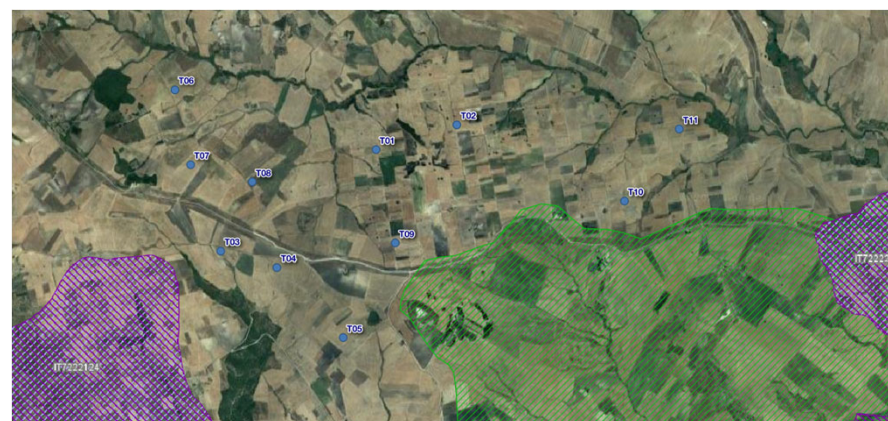
Ventosità e orografia del sito



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 Layout Rev01, infatti, l'elettrodotta interseca il tratturo in un unico punto in prossimità della wtg T04 e in corrispondenza del quale sarà realizzato un attraversamento trasversale mediante tecnica no-dig (cfr. elaborati S.5 e EG.3 Cavidotti)

scelta del sito_analisi e compensazioni

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.

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

	3	4	5	6	Grado di Potenziale	Colore	Opacità	CMYK	Pantone
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 eraticità degli stessi), che lasciano intendere un potenziale di tipo archeologico (geomorfologia, topografia, toponomastica, notizie) senza la possibilità di intracciare più fonti in modo definitivo.	Indiziato da dati topografici o da osservazioni remote, ricorrenti nel tempo e interpretabili oggettivamente come degni di nota (es. <i>sollmark</i> , <i>cropmark</i> , micromorfologia, tracce centuriali). Può essere presente o anche assente il rinvenimento materiale.	3 - Basso		82	C = 60 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 231 - 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
Rischio basso			Rischio medio						

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

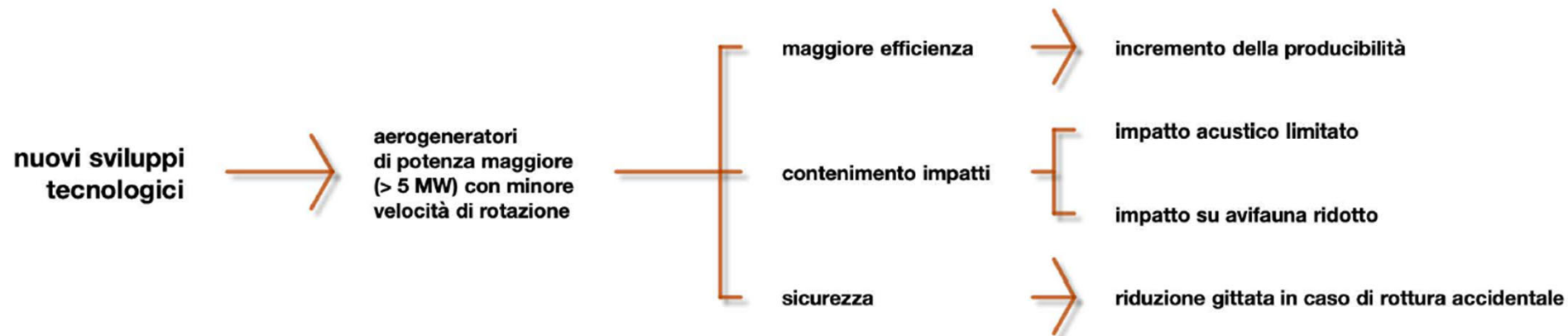
Il decreto che ha istituito la zona di interesse archeologico ha inteso proteggere l'assetto visuale del contesto in cui ricade il vincolo archeologico, in un'ottica di salvaguardia dei valori paesaggistici ad esso associabili. La realizzazione del parco eolico, se da un lato determina una interferenza 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: Monte Calvo, Parco Grosso e Sant'Elena. Ovviamente le attività saranno definite ed eseguite di concerto con la Soprintendenza competente. Per Monte Calvo, 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 (cfr. successivo capitolo 6).



scelte tecnologiche e dimensionali



confronto con aerogeneratore da 3 MW

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



L'aerogeneratore individuato rappresenta un'evoluzione della comprovata tecnologia dei parchi da 2MW e 3MW e offre sensibili miglioramenti: 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. In particolare, a parità di potenza complessiva, ovvero di energia annua prodotta, la turbina scelta permette di ridurre di oltre la metà il numero degli aerogeneratori da installare

capitolo 4

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO

aerogeneratore_caratteristiche

Vestas Wind Systems ha sviluppato una piattaforma eolica a turbina onshore, chiamata **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. In particolare, la piattaforma offre un aumento fino al 50% in termini di AEP nell'arco della vita utile della piattaforma rispetto a turbine da 3MW.

L'elevata dimensione del rotore consente di ottenere una velocità angolare di rotazione moto più bassa delle turbine da 2-3 MW (quasi la metà), elemento che consente di mantenere invariati gli impatti acustici e ridurre il rischio di collisione con gli uccelli. L'aerogeneratore individuato è, peraltro, dotato di:

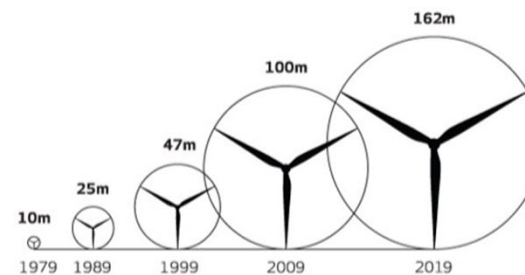
- sistema di riduzione del rumore;
- sistema di protezione per i chiropteri;
- sistema di individuazione dell'avifauna.

Più in generale, si tratta di macchine ad asse del rotore orizzontale, in cui il sostegno (torre) porta alla sua sommità la navicella, costituita da un basamento e da un involucro esterno. All'interno di essa sono contenuti il generatore elettrico e tutti i principali componenti elettromeccanici di comando e controllo.

Il generatore è costituito da un anello esterno, detto statore, e da uno interno rotante, detto rotore, che è direttamente collegato al rotore tripala. L'elemento di connessione tra rotore elettrico ed eolico è il mozzo in ghisa sferoidale, su cui sono innestate le tre pale in vetroresina ed i loro sistemi di azionamento per l'orientamento del passo. La navicella è in grado di ruotare allo scopo di mantenere l'asse della macchina sempre parallelo alla direzione del vento mediante sei azionamenti elettromeccanici di imbardata. Opportuni cavi convogliano l'energia alla base della torre, agli armadi di potenza di conversione e di controllo l'energia elettrica prodotta e trasmettono i segnali necessari per il funzionamento. Sempre all'interno della torre è posizionata la Cabina di Macchina, per il sezionamento elettrico e la trasformazione dell'energia da Bassa Tensione a Media Tensione.



Rotor size development



WIND CLASSES

Turbine type	Low wind speeds	Medium wind speeds	High wind speeds
EnVentus™ turbines			
V150-6.0 MW™			
V162-6.2 MW™			

aerogeneratore_specifiche tecniche

POWER REGULATION Pitch regulated with variable speed

OPERATING DATA

Rated power 6,200kW
 Cut-in wind speed 3m/s
 Cut-out wind speed* 25m/s
 Wind class IEC S
 Standard operating temperature range from -20°C** to +45°C

*High Wind Operation available as standard

**Subject to different temperature options

SOUND POWER

Maximum 104.8dB(A)***

***Sound Optimised Modes available dependent on site and country

ROTOR

Rotor diameter 162m
 Swept area 20,612m²
 Aerodynamic brake full blade feathering with 3 pitch cylinders

ELECTRICAL

Frequency 50/60Hz
 Converter full scale

GEARBOX

Type two planetary stages

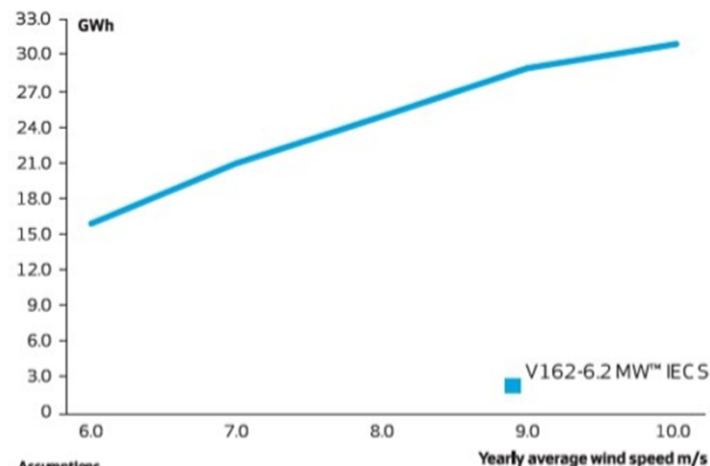
TOWER

Hub height 119m (IEC S/DIBt S), 125m (IEC S), 166m (IEC S/DIBt S), 169m (DIBt S)

TURBINE OPTIONS

- Condition Monitoring System
- Oil Debris Monitoring System
- Service Personnel Lift
- Low Temperature Operation to -30°C
- Vestas Ice Detection™
- Vestas Anti-Icing System™
- Vestas IntelliLight®
- Vestas Shadow Detection System
- Aviation Lights
- Aviation Markings on the Blades
- Fire Suppression System
- Vestas Bat Protection System
- Lightning Detection System
- Power Optimised Modes

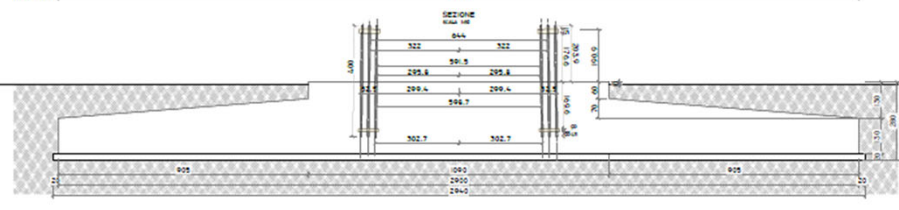
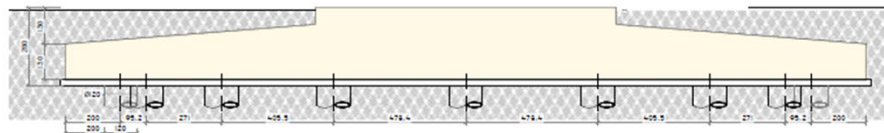
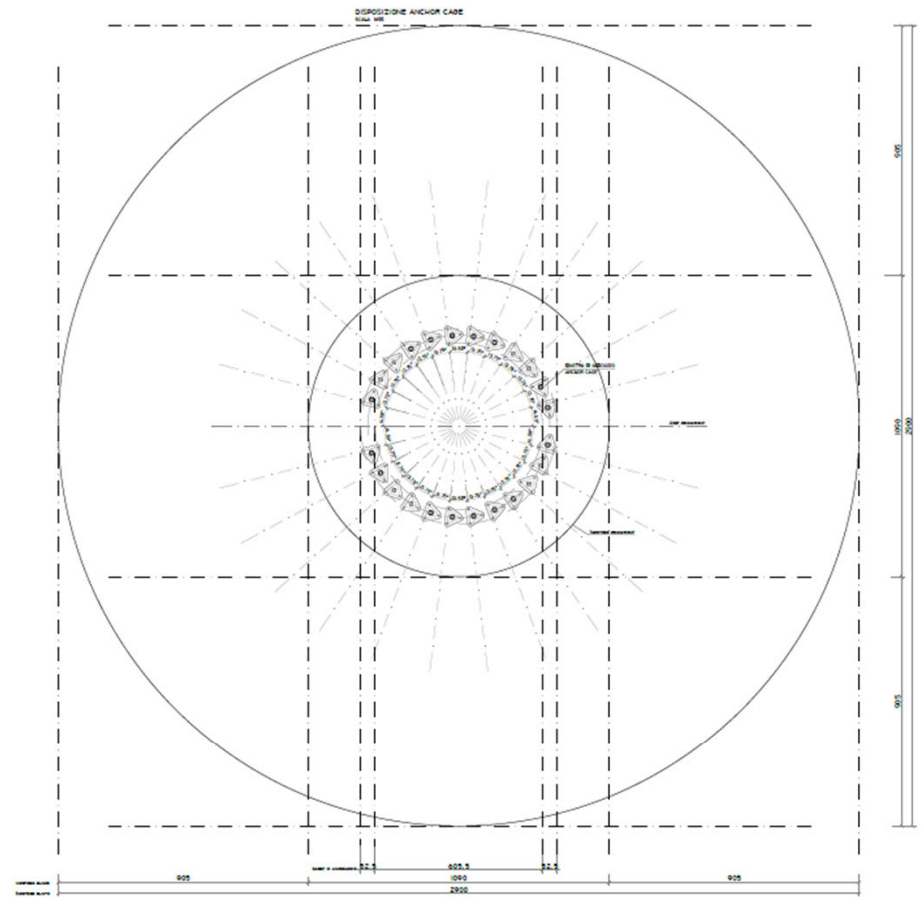
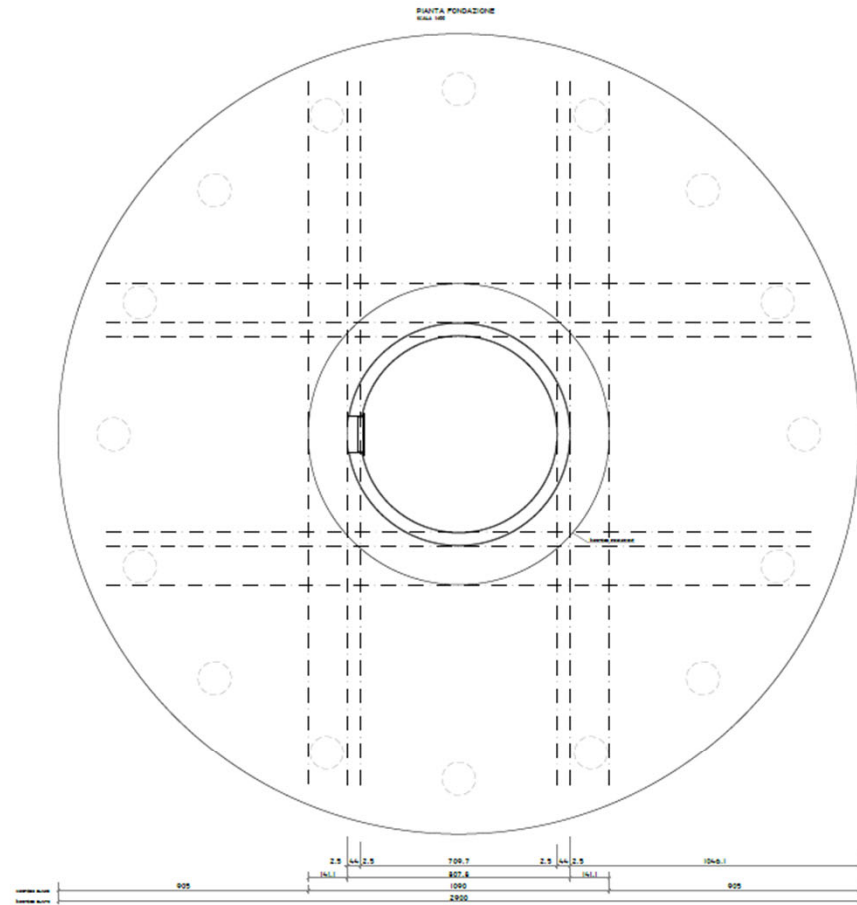
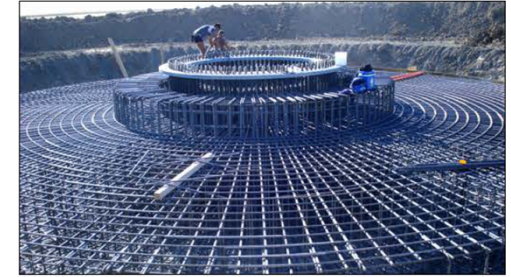
ANNUAL ENERGY PRODUCTION



Assumptions
 One wind turbine, 100% availability, 0% losses, k factor =2,
 Standard air density = 1.225, wind speed at hub height



aerogeneratore_opere di fondazione



layout_viabilità definitiva

La viabilità di servizio è stata progettata mirando al **contenimento dell'occupazione di suolo** individuando tracciati che consentono di **minimizzare l'apertura di nuovi tratti viari**, sfruttando per quanto possibile la viabilità esistente che, con l'occasione, sarà oggetto di interventi di sistemazione, migliorandone le attuali condizioni di fruibilità anche da parte dei proprietari/gestori agricoli.

Sia i tratti di nuova realizzazione che la sistemazione di quelli esistenti saranno eseguiti adottando soluzioni tecniche volte a garantire la massima **sostenibilità ambientale**: tutti i nuovi tratti viari saranno realizzati con pavimentazioni drenanti ottenute, laddove possibile, tramite la stabilizzazione del terreno proveniente dallo scavo del cassonetto stradale; con la medesima tecnica sarà sistemata la viabilità esistente caratterizzata da pavimentazioni drenanti (strade bianche).

Inoltre, il progetto prevede la **riqualificazione del tessuto viario storico**, ovvero la **sistemazione del tratturo Celano-Foggia**, che attraversa il parco eolico. Tale asse, memoria delle attività pastorali e della pratica della transumanza, risulta oggi, nel tratto di interesse, coincidente con la moderna viabilità bitumata ed in evidente stato di usura e deterioramento. Gli interventi di compensazione progettati comprendono il rifacimento della pavimentazione del tratturo mediante finitura in graniglia di pietra naturale e resina bicomponente. Tale soluzione permetterà di segnalare il percorso tratturale, in aggiunta alla esistente segnaletica verticale, garantendo un'elevata prestazione nel tempo e limitando i futuri interventi di manutenzione. Lungo l'asse viario saranno chiaramente previsti interventi di piantumazione compresi e coerenti con il progetto di rinaturalizzazione sopra descritto.



layout_viabilità di cantiere

In fase di cantiere sarà necessario prevedere, per garantire l'accesso ai mezzi per il trasporto eccezionale utilizzati per la movimentazione dei componenti degli aerogeneratori, la **realizzazione di specifici tracciati e opportuni allargamenti provvisori** in corrispondenza di curve ed accessi e di piazzole di assemblaggio in corrispondenza di ciascun aerogeneratore, così come evidenziato nelle tavole di progetto. **Tali parti di viabilità saranno ovviamente ripristinate, ricollocando il terreno vegetale rimosso, al termine delle attività di installazione degli aerogeneratori.**

Riguardo la gestione del materiale proveniente dagli scavi, la tecnica di realizzare la pavimentazione utilizzando il terreno in posto consente di riutilizzare tutto il materiale di scavo, limitando gli impatti determinati dal trasporto di questo presso impianti di recupero e/o smaltimento. Di conseguenza si riduce notevolmente il materiale da approvvigionare per la realizzazione delle pavimentazioni. Tutto ciò produce anche una rilevante riduzione dei flussi di traffico incrementali dovuti ai mezzi adibiti al trasporto dei materiali di risulta e degli inerti da utilizzare per le pavimentazioni.

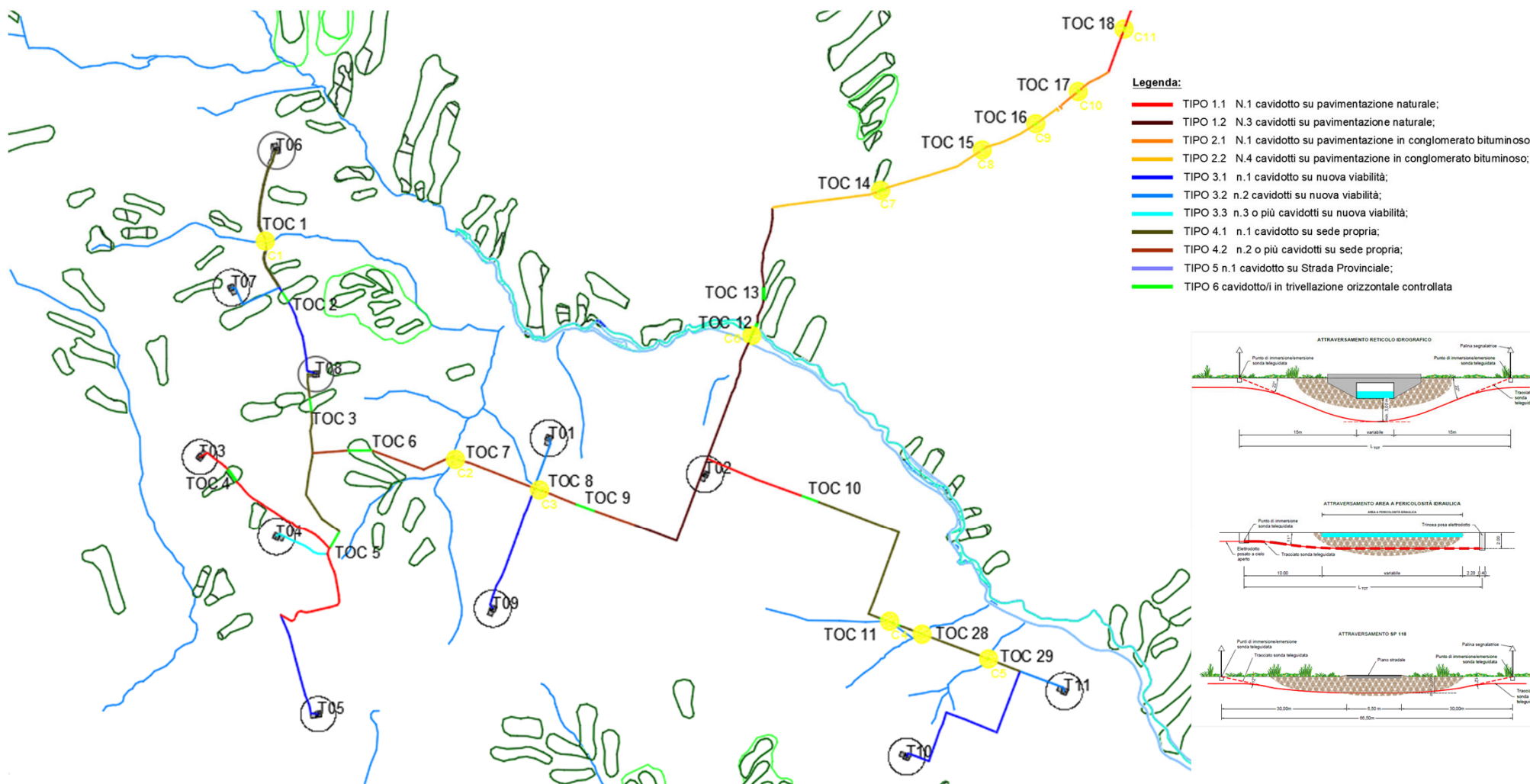


layout_elettrodotti

La progettazione degli elettrodotti è stata condotta individuando la soluzione che determina il **minor impatto ambientale**. Infatti i tracciati sono stati definiti adottando i seguenti criteri:

- **utilizzo della viabilità esistente** in modo da eliminare qualsiasi tipo di interferenza con le componenti paesaggistiche, morfologiche e naturalistiche del territorio attraversato;
- **ripristino degli scavi** in modo da garantire la perfetta restituzione dello stato ante-operam;
- **risoluzione di tutte le interferenze con la rete idrografica e le aree a pericolosità geomorfologica ricorrendo a tecniche “no dig”** (senza scavo), ovvero mediante trivellazione orizzontale controllata (TOC).

È prevista la realizzazione di una **nuova sottostazione di trasformazione (30/150 kV)**, con sviluppo di mq 1.500 ca. L'area individuata attualmente è incolta, non è interessata dalla presenza di corsi d'acqua ed è caratterizzata da una morfologia pianeggiante.



il cantiere

I principali componenti dell'impianto sono:

- i generatori eolici installati su torri tubolari in acciaio, con fondazioni in c.a.;
- le linee elettriche in cavo interrato, con tutti i dispositivi di trasformazione di tensione e sezionamento necessari;
- la Sottostazione di Trasformazione e connessione (SE) alla Rete di Trasmissione Nazionale, ovvero tutte le apparecchiature (interruttori, sezionatori, TA, TV, ecc.) necessari alla realizzazione della connessione elettrica dell'impianto.

Opere accessorie, e comunque necessarie per la realizzazione del parco eolico, sono:

- strade di collegamento e accesso (piste);
- aree realizzate per la costruzione delle torri (piazzole con aree di lavoro gru);
- allargamenti e adeguamenti stradali per il passaggio dei mezzi di trasporto speciali.

Le opere civili relative al Parco Eolico sono finalizzate a:

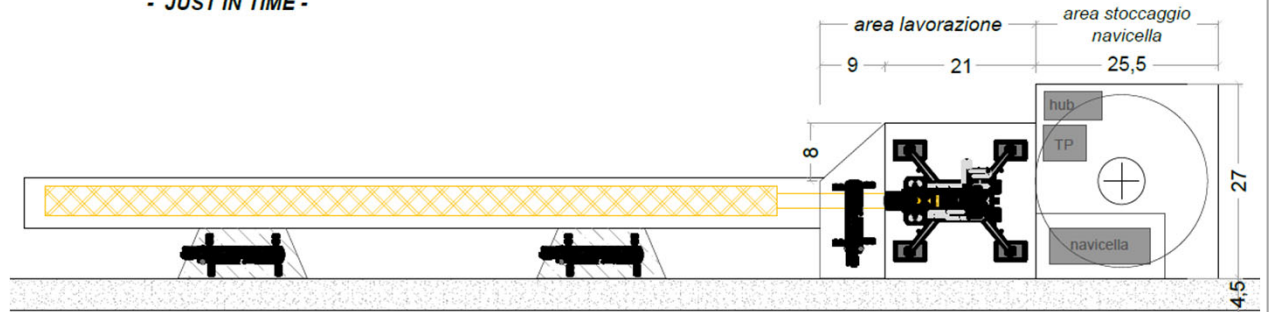
- allestimento dell'area di cantiere;
- realizzazione delle vie di accesso e di transito all'interno al parco e delle piazzole necessarie al montaggio degli aerogeneratori;
- realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori;
- realizzazione di trincee per cavidotti interrati MT;
- realizzazione di una Sottostazione di Trasformazione, con relativi locali tecnici.

L'organizzazione del sistema di cantierizzazione ha tre obiettivi fondamentali:

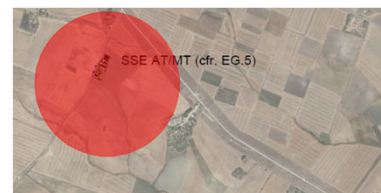
1. garantire la realizzabilità delle opere nei tempi previsti;
2. minimizzare gli impatti sul territorio circostante;
3. migliorare le condizioni di sicurezza nell'esecuzione delle opere.

Il cantiere eolico presenta delle specificità, poiché è un cantiere «diffuso», seppure non itinerante. È prevista la realizzazione di un'area principale di cantiere (area base). Data la specifica morfologia dei luoghi, si è preferito il montaggio degli aerogeneratori una configurazione di tipo "just in time": ciascuna piazzola di montaggio comprenderà un'area di stoccaggio della navicella, ma non l'area per le sezioni di torre né quella delle pale.

Tipologico piazzola montaggio aerogeneratori
- JUST IN TIME -

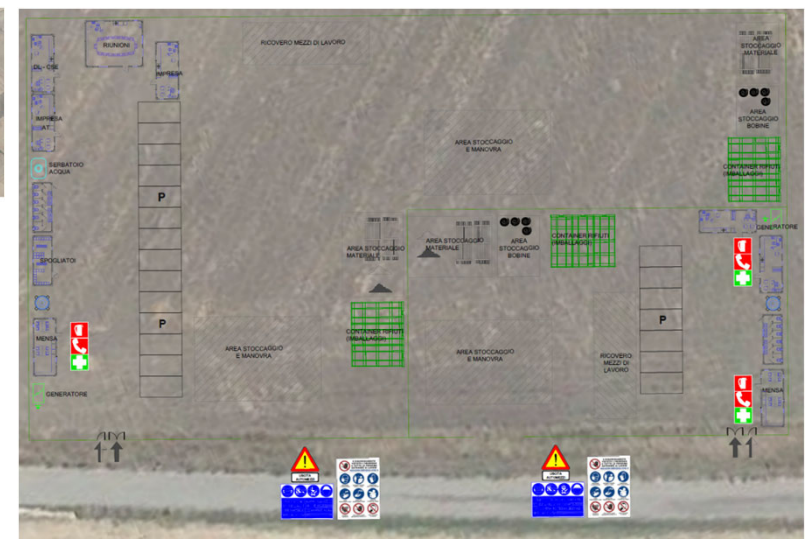


Attività	Mesi														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1 Progetto esecutivo															
1 Convenzioni per attraversamenti e interferenze															
1 Espropri															
1 Affidamento lavori															
1 Allestimento cantiere															
2 Opere civili - strade															
3 Opere civili - fondazioni torri															
4 Opere civili ed elettriche - cavidotti															
5 Trasporto componenti torri e aerogeneratori															
5 Montaggio torri e aerogeneratori															
6 Costruzione SSE - Opere elettriche e di connessione alla RTN															
7 Collaudi															
8 Dismissione cantiere e ripristini ambientali															



LEGENDA

- Recinzione di cantiere
- ➡ Accesso pedonale (L=1,80m)
- ➡ Accesso carrabile (L=5,00m)
- ▨ Area di deposito temporaneo
- ⊕ Silos per acqua potabile
- ⚡ Quadro elettrico di cantiere
- ⬇ Dispersore di terra



capitolo 5

STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI
MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE
MONITORAGGIO AMBIENTALE

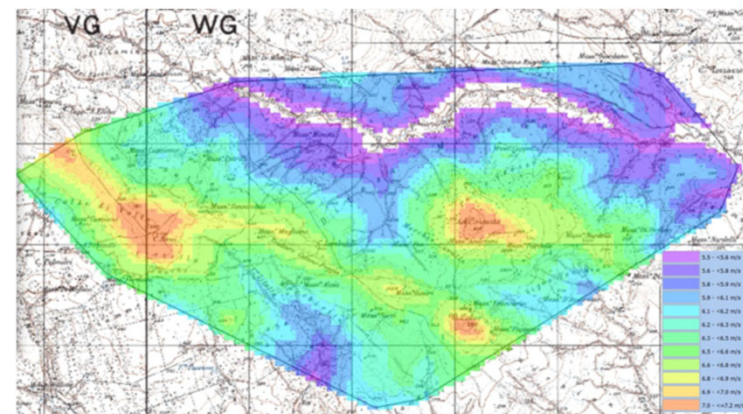
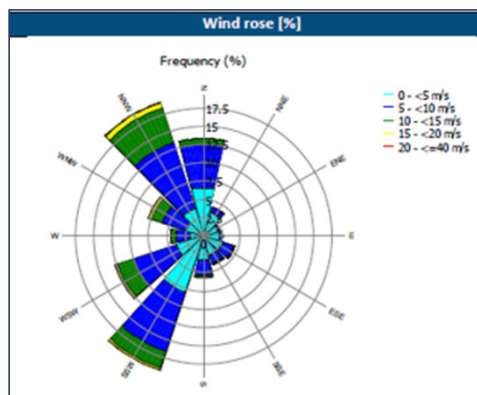
capitolo 5_ STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE, MONITORAGGIO AMBIENTALE

atmosfera

Il territorio presenta le caratteristiche del clima mediterraneo, caldo e asciutto; le precipitazioni prevalenti si manifestano nel semestre autunno invernale. Il clima anemologico è caratterizzato da venti periodici come lo scirocco, vento caldo e umido, il maestrale, vento fresco ed asciutto, da venti occasionali come il libeccio, vento caldo ed asciutto, il grecale e la tramontana.

La velocità del vento a lungo termine del Virtual Met Mast a 125 m è di 6,3 m/s. Al fine di valutare la velocità del vento attraverso l'area di interesse, è stata utilizzata la modellazione WAsP.

Area vocata alla realizzazione di parchi eolici.



Ventosità area di interesse

impatti significativi	fase di cantiere/dismissione		fase di esercizio	
	FATTORE	IMPATTO ATTESO	FATTORE	IMPATTO ATTESO
<p>BASSO ■</p> <p>MEDIO ■</p> <p>ALTO ■</p> <p>REVERSIBILE R</p> <p>IRREVERSIBILE I</p>	<p>a) traffico veicolare (max 100 veicoli/giorno)</p> <p>b) attività di cantiere</p>	<p>inquinamento atmosferico ■ R</p> <p>emissione di polveri ■ R</p>	<p>a) Produzione energia da fonti rinnovabili</p>	<p>contributo al disquinamento</p>
<p>misure di mitigazione e compensazione</p>	<p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> - bagnatura piste di cantiere e materiale in accumulo - copertura mezzi con teloni - piazzole lavaggio ruote 			
<p>monitoraggio</p>	<ul style="list-style-type: none"> - raccolta e analisi dati meteorologici - controllo idoneità mezzi di trasporto - controllo e attuazione misure di mitigazione 			

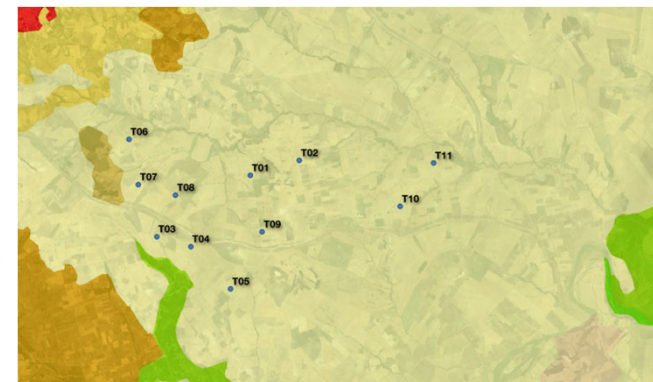
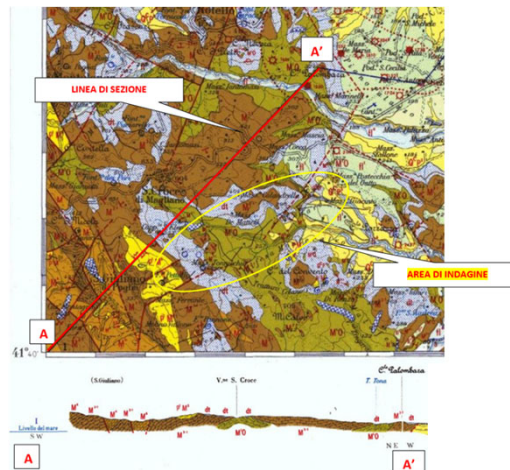
capitolo 5_ STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE, MONITORAGGIO AMBIENTALE

suolo e sottosuolo

Il sito è parte integrante dei terreni situati tra i rilievi collinari ai margini orientali dell'Appennino meridionale molisano. Dal punto di vista geologico-strutturale, l'area oggetto di studio si trova in prossimità del limite Catena-Avanfossa dell'Appennino meridionale: i differenti domini strutturali che li caratterizzano sono da riferirsi rispettivamente agli assetti stratigrafico-strutturali del margine esterno della Catena e a quelli dell'Avanfossa (Fossa bradanica).

Zona sismica 2 (*grado di sismicità medio-alto*).

Le aree di progetto sono caratterizzate da un elevato utilizzo del suolo a seminativo semplice in aree non irrigue e tessuto urbano discontinuo, ovvero insediamenti isolati.



- 2.1.1. Seminativi in aree non irrigue
- 1.1.2. Tessuto urbano discontinuo
- 2.2.3. Oliveti
- 2.4.3. Aree prevalentemente occupate da col
- 3.2.4. Aree a vegetazione boschiva ed arbus

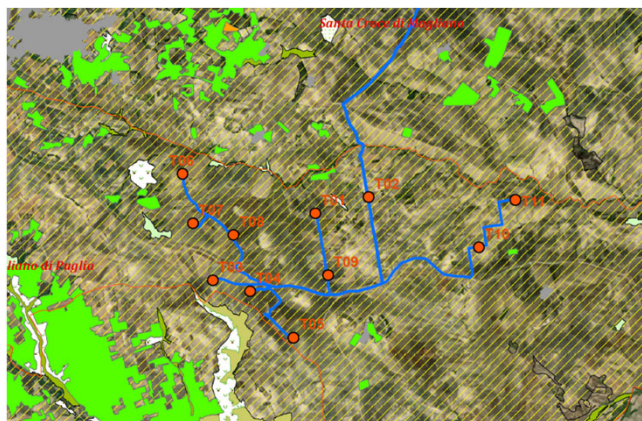
Uso del Suolo

impatti significativi	fase di cantiere/dismissione		fase di esercizio	
	FATTORE	IMPATTO ATTESO	FATTORE	IMPATTO ATTESO
<p>BASSO ■</p> <p>MEDIO ■</p> <p>ALTO ■</p> <p>REVERSIBILE R</p> <p>IRREVERSIBILE I</p>	<p>a) realizzazione aree di cantiere, strade e piazzole temporanee</p>	<p>consumo di suolo ■ R</p>	<p>a) strade e piazzole di esercizio</p>	<p>consumo di suolo ■ I</p>
<p>misure di mitigazione e compensazione</p>	<p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ripristino di strade e piazzole di cantiere - riutilizzo del materiale proveniente dagli scavi 		<p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> - riqualificazione strade esistenti - utilizzo di pavimentazioni drenanti 	
	<p>monitoraggio</p>	<ul style="list-style-type: none"> - controllo rispetto indicazioni piano di riutilizzo - verifica della corretta esecuzione dei ripristini 		<p>IMPATTI CUMULATIVI</p> <ul style="list-style-type: none"> - incremento superfici impianti eolici e fotovoltaici esistenti (incidenza su area vasta 0,1%)

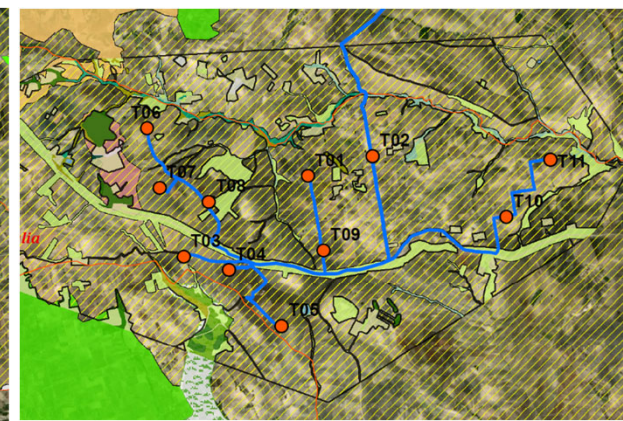
capitolo 5_ STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE, MONITORAGGIO AMBIENTALE

flora e vegetazione

Il paesaggio basso montano e collinare della provincia è inconfondibilmente delineato dai querceti misti caducifogli a dominanza di cerro (*Quercus cerris*). Nelle stazioni più aride e dove gli incendi sono più intensi, prevale la seconda tipologia di fruticeti, in cui la dominanza è data dalle Leguminose, in particolare dalla ginestra odorosa (*Spartium junceum*). Gli aerogeneratori ricadono in una vasta estensione di colture agricole a seminativo come si riscontra dalla Carta della Natura dell'Ispra 2019, nonché sulla base delle categorie vegetazionali rilevate in campo nell'area di indagine (buffer di 500m).



Carta della natura (ISPRA Ambiente 2019)



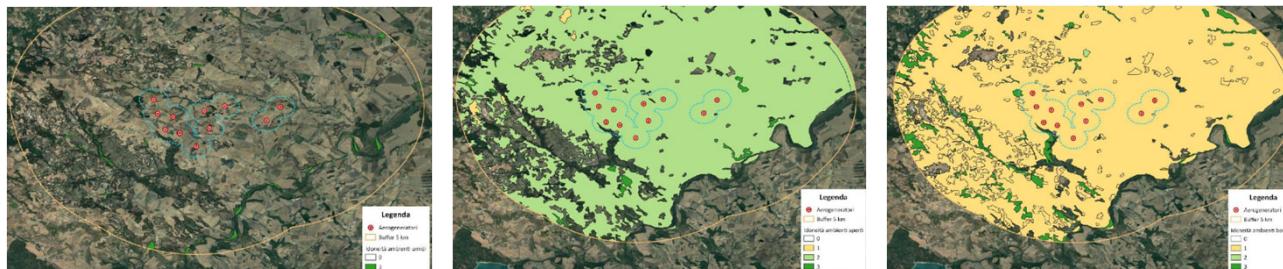
Elementi vegetazionali nell'area di indagine (buffer 500m)

impatti significativi	fase di cantiere/dismissione		fase di esercizio	
	FATTORE	IMPATTO ATTESO	FATTORE	IMPATTO ATTESO
<p>BASSO ■</p> <p>MEDIO ■</p> <p>ALTO ■</p> <p>REVERSIBILE R</p> <p>IRREVERSIBILE I</p>	<p>a) attività di cantiere</p> <p>b) realizzazione aree di cantiere, strade e piazzole temporanee</p>	<p>dispersione polveri ■ R</p> <p>danni da mezzi di cantiere ■ R</p> <p>riduzioni superficiali con vegetazione ■ R</p>	<p>a) strade e piazzole di esercizio</p>	<p>riduzioni superficiali con vegetazione ■ I</p>
<p>misure di mitigazione e compensazione</p>	<p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> - bagnatura piste di cantiere e materiale in accumulo - copertura mezzi con teloni - piazzole lavaggio ruote 		<p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> - implementazione aree verdi - riqualificazione corridoi naturali - nuove piantumazioni con specie autoctone 	
<p>monitoraggio</p>	<p>ante operam:</p> <ul style="list-style-type: none"> - caratterizzazione delle fitocenosi ed elementi floristici con indagini in campo (2 mesi) <p>in corso d'opera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verifica di eventuali alterazioni 		<p>post operam:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verifica di eventuali alterazioni (2 mesi) 	

capitolo 5_ STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE, MONITORAGGIO AMBIENTALE

fauna e avifauna

Nell'area vasta si stima la presenza di 16 specie di mammiferi, 106 di uccelli, 9 di rettili e 6 di anfibi; per quanto concerne le specie di invertebrati, risultano presenti o potenzialmente presenti quattro specie Natura 2000, un mollusco, una libellula e due farfalle. Appartengono all'allegato I della Dir. Uccelli 31 specie di uccelli (1 prioritaria) delle quali 19 presenti solo durante il passo migratorio (di cui una, cicogna nera, irregolare); all'allegato II della Dir. Habitat appartengono 3 specie di mammiferi, 2 di rettili, 1 di anfibi, 1 di molluschi, 1 di libellule e 2 di farfalle, mentre all'allegato IV 4 specie di mammiferi, 4 di rettili, 2 di anfibi e 1 farfalla.



Mappa di idoneità ambientale per le specie associate agli ambienti umidi, aperti e boschivi

impatti significativi

- BASSO ■
- MEDIO ■
- ALTO ■
- REVERSIBILE R
- IRREVERSIBILE I

misure di mitigazione e compensazione

monitoraggio

	fase di cantiere/dismissione	fase di esercizio
<p>FATTORE</p> <p>a) attività di cantiere</p>	<p>IMPATTO ATTESO</p> <p>dispersione polveri ■ R</p> <p>incremento dei livelli di rumore ■ R</p>	<p>FATTORE</p> <p>a) aerogeneratore</p> <p>DIRETTO</p> <p>rischio di collisione ■ I (maggiore per le specie ornitiche che frequentano le aree a seminativo) < 1/anno</p> <p>INDIRETTO</p> <p>modificazione e perdita di habitat ■ I ambienti umidi 0% mosaico agricolo ca. 1% ca.</p> <p>IMPATTI CUMULATIVI</p> <p>DIRETTO: rischio di collisione (< 1/anno)</p> <p>INDIRETTO: modificazione e perdita di habitat (disturbo attuale 10% ca., con parco eolico di progetto 11% ca.)</p>
<p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> - bagnatura piste di cantiere e materiale in accumulo - copertura mezzi con teloni - piazzole lavaggio ruote - riduzione del rumore con utilizzo di attrezzature tecnologicamente all'avanguardia 	<p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> - implementazione aree verdi - riqualificazione corridoi naturali 	
<p>ante operam:</p> <ul style="list-style-type: none"> - acquisizione conoscenza utilizzo area di progetto da parte degli uccelli (1 anno) <p>in corso d'opera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verifica di eventuali alterazioni dell'habitat 	<p>post operam:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verifica impatti a medio e lungo termine (3 anni) 	

cfr. allegati S.3 relazione generale, ES.9.1 Valutazione di incidenza, ES.9.2 Studio faunistico, S.7 Matrici per la valutazione degli impatti potenziali, S.9 Piano di monitoraggio ambientale

fauna e avifauna_ quantificazione degli impatti

IMPATTO DIRETTO - rischio di collisione

Metodologia

Linee Guida pubblicate da **Scottish Natural Heritage (SNH)**, *Windfarms and birds: calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action e il relativo foglio di calcolo in formato excel (Band et al., 2007 e Scottish Natural Heritage, 2000 e 2010)*.

Sia in termini assoluti che cumulativi **il numero di collisioni/anno evidenzia valori bassi e sempre inferiori a 1**. Peraltro, le interdistanze tra gli aerogeneratori e tra i diversi impianti restano tali da garantire spazi che potranno essere percorsi dall'avifauna in regime di sicurezza

Specie	N. collisioni anno		
	Contro vento	A favore di vento	Medio
gru	0,070	0,042	0,050
cicogna nera	0,008	0,005	0,006
cicogna bianca	0,030	0,028	0,034
airone bianco maggiore	0,009	0,006	0,007
nibbio reale	0,007	0,004	0,006
nibbio bruno	0,033	0,019	0,026
falco pecchiaiolo	0,033	0,019	0,026
falco di palude	0,034	0,019	0,027
albanella reale	0,006	0,003	0,005
albanella pallida	0,006	0,003	0,005
albanella minore	0,006	0,003	0,005
nitticora	0,007	0,004	0,005
pellegrino	0,004	0,003	0,003
lanario	0,004	0,003	0,003
garzetta	0,007	0,004	0,006
sgarza ciuffetto	0,006	0,003	0,005
occhione	0,025	0,013	0,019
grillaio	0,023	0,011	0,017
falco cuculo	0,023	0,011	0,017
smeriglio	0,005	0,002	0,004
piviere dorato	0,046	0,022	0,034
Succiacapre	0,004	0,002	0,003
tarabusino	0,025	0,012	0,019
ghiandaia marina	0,004	0,009	0,003
croccolone	0,003	0,002	0,003
voltolino	0,004	0,002	0,003
schiribilla	0,004	0,002	0,003

Stima del numero cumulativo di collisioni/anno

IMPATTO INDIRETTO - Modificazione e perdita di habitat

Metodologia

Metodo proposto da **Perce-Higgins et al. (2008)**, utilizzato in Scozia per valutare l'impatto indiretto degli impianti eolici sul piviere dorato

Superficie perturbata altri parchi	Ambienti umidi		Ambienti boschivi		Ambienti aperti	
	Ha	% disponibilità 5 km	Ha	% disponibilità 5 km	Ha	% disponibilità 5 km
Sup. non idonea	955,661	7,30 %	1,952	0,35 %	25,312	0,93 %
Sup. idoneità bassa	0,0	0,00 %	945,658	7,97 %	1,163	1,35 %
Sup. idoneità media	0,0	0,00 %	5,933	22,86 %	932,924	9,01 %
Sup. idoneità alta	3,854	2,54 %	5,856	0,73 %	0,0	0,00 %

Superficie perturbata	Idoneità	Ambienti umidi		Ambienti boschivi		Ambienti aperti	
		Ha	% disponibilità 5 km	Ha	% disponibilità 5 km	Ha	% disponibilità 5 km
Impianto analizzato	Bassa	0,0	0,00 %	713,70	6,02 %	0,00	0,00 %
	Media	0,0	0,00 %	0,00	0,00 %	710,04	6,86 %
	Alta	0,0	0,00 %	5,85	0,73 %	0,00	0,00 %
Altri parchi eolici	Bassa	0,0	0,00 %	945,658	7,97 %	1,163	1,35 %
	Media	0,0	0,00 %	5,933	22,86 %	932,924	9,01 %
	Alta	3,854	2,54 %	5,856	0,73 %	0,0	0,00 %
Cumulativa	Bassa	0,0	0,00 %	1.659,36	13,99 %	1,163	1,35 %
	Media	0,0	0,00 %	5,93	22,86 %	1.642,96	15,87 %
	Alta	3,854	2,54 %	11,71	1,46 %	0,0	0,00 %
		3,854	2,54 %	1.677	38,31 %	1.644,13	17,22 %

Dalle Tabelle sopra riportate si evince come per le specie associate agli ambienti umidi, la potenziale sottrazione di habitat, anche in termini cumulativi, sia praticamente nulla.

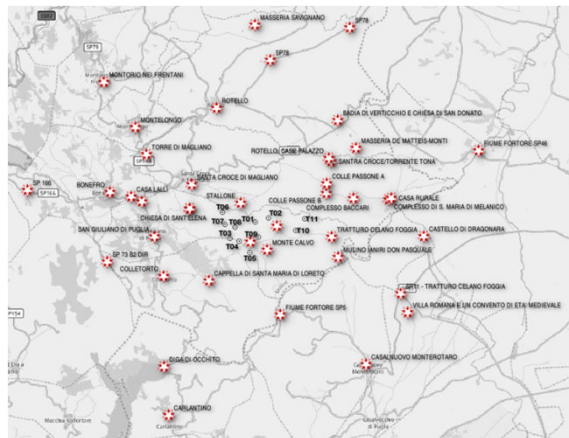
Per quanto riguarda le specie associate agli ambienti boschivi e aperti, i valori sono maggiori. Tuttavia, come già evidenziato con riferimento al parco di progetto, l'habitat potenzialmente sottratto presenta una idoneità medio-bassa, ed è notevolmente diffuso nell'area di riferimento considerata, trattandosi essenzialmente di colture cerealicole, già caratterizzate da elementi di disturbo quali l'attività produttiva agricola e la presenza di un edificato rurale sparso.

capitolo 5_ STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE, MONITORAGGIO AMBIENTALE

paesaggio

Il parco eolico di progetto si colloca entro l'area vasta n. 2 "Lago di Guardialfiera-Fortore Molisano", come individuata nel relativo Piano Paesaggistico Territoriale di Area Vasta (PPTAV). Si tratta di un territorio posto a scavalco tra due elementi fisici ben evidenti: le vallate dei fiumi Biferno e Fortore, prima che questi attraversino i terreni del "Basso Molise".

L'analisi di area vasta rileva un territorio interessante dal punto di vista panoramico considerata la particolare orografia del territorio caratterizzata dal susseguirsi di rilievi collinari e lievi pendii degradanti ricoperti talora da vegetazione boschiva di tipo mediterraneo, talora da uliveti, frutteti e vigneti.



Potenziali punti di vista sensibili



Accesso WTG 03



Accesso WTG 07

impatti significativi

- BASSO ■
- MEDIO ■
- ALTO ■
- REVERSIBILE R
- IRREVERSIBILE I

misure di mitigazione e compensazione

monitoraggio

	fase di cantiere/dismissione		fase di esercizio	
FATTORE	IMPATTO ATTESO		IMPATTO ATTESO	
a) attività di cantiere	compromissione qualità paesaggistica ■ R		a) aerogeneratore	compromissione qualità paesaggistica ■ I
	IMPATTI CUMULATIVI			
	compromissione qualità paesaggistica			
	mitigazioni: - riqualificazione viabilità esistente - mascheramento area sottostazione con piantumazioni di essenze autoctone compensazioni: - riqualificazione ambientale, urbanistica e sociale (cfr. progetto di paesaggio)			

paesaggio_quantificazione degli impatti

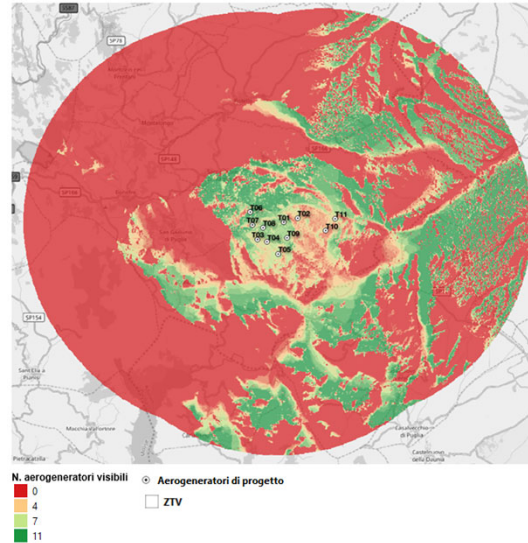
IMPATTO VISIVO

Metodologia

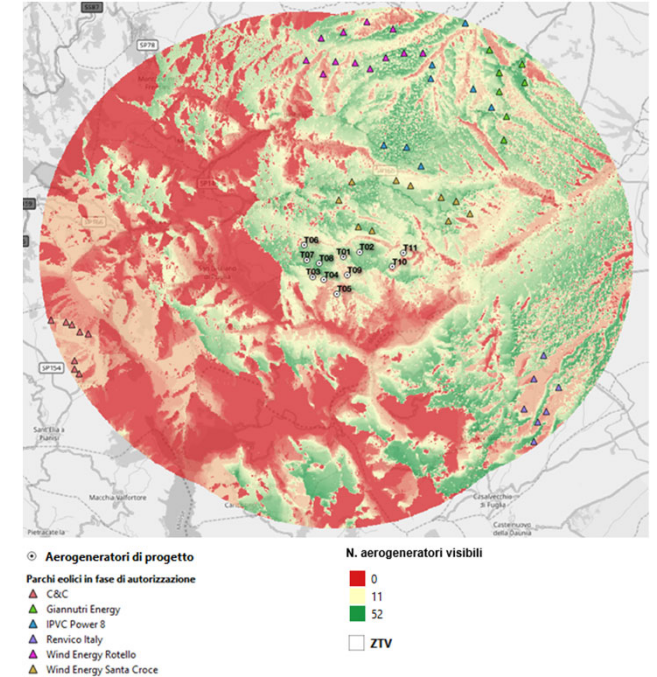
Elaborazione Mappe di Intervisibilità Teorica (MIT) – Valutazione dell'indice IP (Impatto Paesaggistico) = VP (Valore del Paesaggio) x VI (Visibilità dell'Impianto)

Selezione dei punti di vista

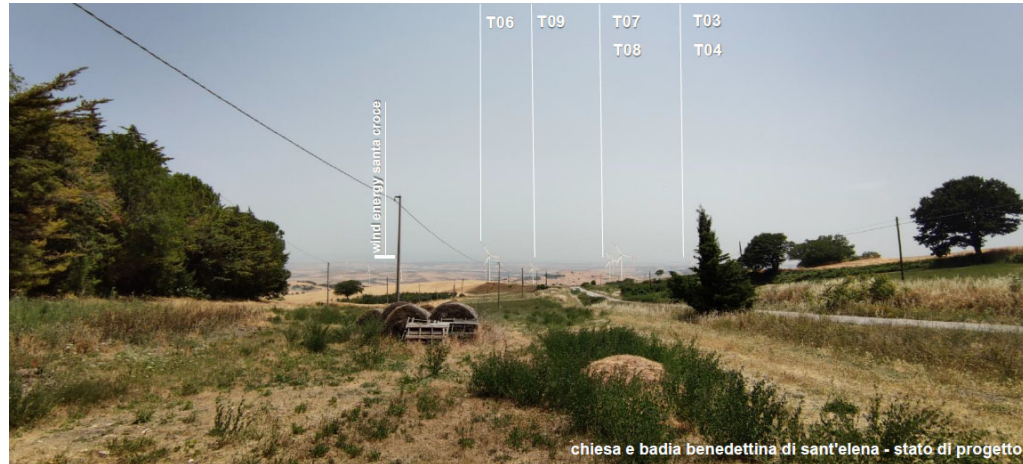
- all'interno o in prossimità di **siti della Rete Natura 2000**
- elementi significativi del **sistema di naturalità**
- in corrispondenza di **vincoli architettonici e archeologici**
- lungo **strade panoramiche e paesaggistiche**
- in prossimità dei **centri abitati** dei comuni nell'intorno del parco



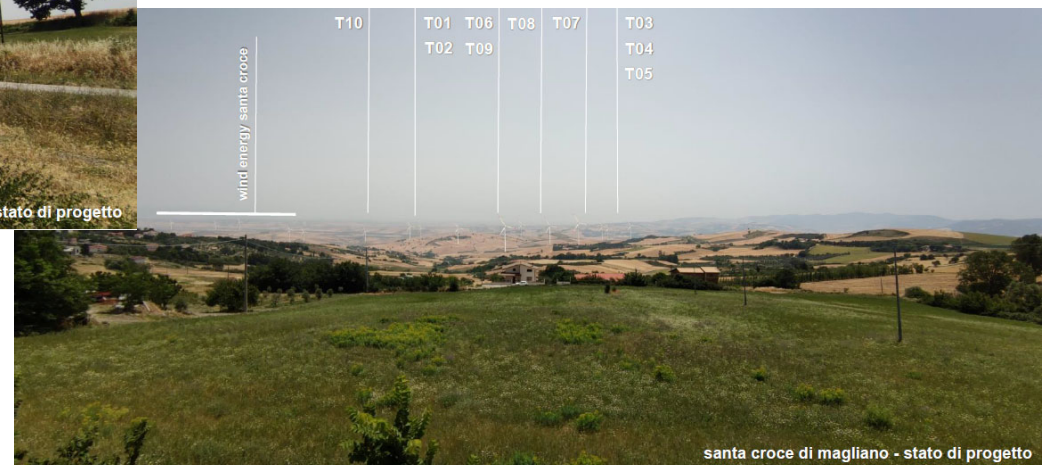
Mappa di Intervisibilità Teorica: impianto eolico di progetto



Mappa di Intervisibilità Teorica: Analisi cumulativa



FOTOINSERIMENTI



Archeologia

L'analisi bibliografica ha dimostrato che nel raggio di 5 km rispetto all'area di progetto sono presenti numerose testimonianze archeologiche di varia tipologia, riferibili a diverse epoche storiche (All. ES.10.2. *Evidenze archeologiche da bibliografia*). In particolare, i siti più prossimi alle aree di progetto sono "Colle del Convento" (Scheda n. 3), "Parco Grosso" (sito sottoposto a vincolo, Scheda n. 4), "Le Salce" (Scheda n. 16) e "Macchiette" (Scheda n. 39). Inoltre il percorso dell'elettrodotto ricalca parte del tracciato del Tratturo Sant'Andrea- Biferno (Scheda n. 46), interseca il Tratturo Celano – Foggia (Scheda n. 47). Quest'ultimo è inoltre tangente alle viabilità di cantiere. Dall'osservazione delle ortofoto non sono state riscontrate anomalie interpretabili come evidenze di interesse archeologico. Durante la ricognizione sono stati rinvenuti scarsi frammenti ceramici e laterizi, nella porzione settentrionale dell'intervento, in terreni in cui le condizioni della vegetazione ne permettevano l'individuazione (Foto nn. 89, 90, 91). Come si evince dai precedenti paragrafi e dagli allegati (ES.10.3a, ES.10.3b, ES.10.3c *Carte della visibilità e dell'utilizzo dei suoli*) la maggior parte delle aree ricognite erano costituite da terreni seminativi coprenti e da incolti. Queste condizioni rendevano la visibilità nulla e impedivano spesso l'accessibilità ai terreni stessi, provocando l'indeterminabilità del rischio archeologico. Nella redazione delle Carte del potenziale archeologico (ES.10.3a, ES.10.3b, ES.10.3c) basandosi sulla Tavola dei gradi di potenziale archeologico, si è ritenuto opportuno assegnare i seguenti gradi di potenziale:

- Medio (Indiziato da dati topografici o da osservazioni remote: n. 6 della scala cromatica della Tavola) ai tratturi intersecanti le opere a farsi.
- Medio (Indiziato: n. 5 della scala cromatica della Tavola) alle aree in cui sono stati rinvenuti frammenti fittili;
- Medio (Controverso: n. 4 della scala cromatica della Tavola) alle aree in cui la visibilità non era sufficiente a stabilire l'eventuale presenza di evidenze archeologiche;
- Basso (n. 3 della scala cromatica della Tavola) alle aree in cui la visibilità al suolo era sufficiente e non sono state rinvenute evidenze archeologiche, anche se il contesto territoriale circostante dava esito positivo o controverso.

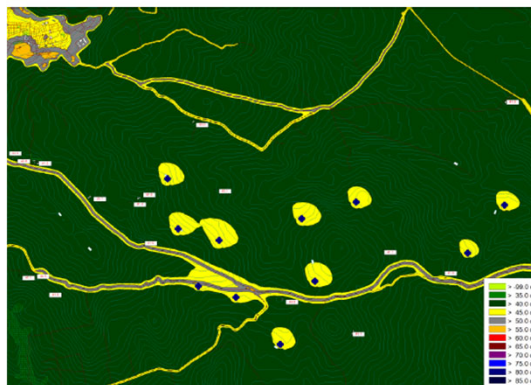
A conclusione dell'analisi effettuata incrociando tutti i dati sopraelencati, si ritiene di poter attribuire a tutte le aree di progetto un Rischio Archeologico Medio.



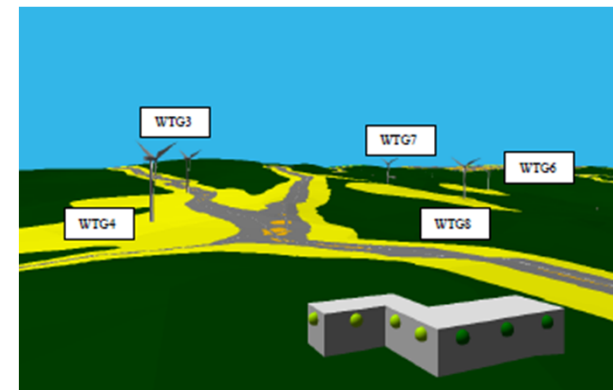
capitolo 5_ STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE, MONITORAGGIO AMBIENTALE

rumore

I limiti assoluti di immissione, cui fare riferimento nella valutazione d'impatto, sono contenuti nel D.P.C.M. del 14/11/1997 «Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore». Nei Comuni di San Giuliano e Santa croce di Magliano che non hanno eseguito la classificazione acustica del territorio nelle 6 Classi previste, valgono le indicazioni dell'art. 6 del D.P.C.M. del 1° marzo 1991, pertanto non vengono considerati i limiti massimi assoluti di immissione contenuti nel D.P.C.M. del 14/11/1997, così come previsto dalla legge quadro di inquinamento acustico L. 447/95.



Simulazione rumorosità con vento da SSW – DIURNO



Simulazione 3D

impatti significativi

- BASSO ■
- MEDIO ■
- ALTO ■
- REVERSIBILE R
- IRREVERSIBILE I

misure di mitigazione e compensazione

monitoraggio

	fase di cantiere/dismissione	fase di esercizio
<p>FATTORE</p> <p>a) attività di cantiere</p>	<p>IMPATTO ATTESO</p> <p>pressione sonora ■ R</p>	<p>FATTORE</p> <p>a) aerogeneratore</p> <p style="text-align: right;">pressione sonora ■ I</p>
	IMPATTI CUMULATIVI	
<p>ante operam:</p> <ul style="list-style-type: none"> - caratterizzazione scenario acustico di riferimento <p>in corso d'opera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verifica rispetto dei vincoli normativi 	<p>post operam:</p> <ul style="list-style-type: none"> - confronto con i valori dello studio previsionale - verifica rispetto dei vincoli normativi 	

capitolo 5_ STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE, MONITORAGGIO AMBIENTALE

Sicurezza_gittata e ombreggiamento

Area caratterizzata da ampie superfici agricole libere con coltivazioni in prevalenza a seminativo e presenza di sporadici e isolati insediamenti rurali.



impatti significativi

- BASSO ■
- MEDIO ■
- ALTO ■
- REVERSIBILE R
- IRREVERSIBILE I

misure di mitigazione e compensazione

monitoraggio

	fase di cantiere/dismissione		fase di esercizio	
FATTORE		IMPATTO ATTESO	FATTORE	
			a) aerogeneratore	rottura accidentale ■ I ombreggiamento ■ I

capitolo 6

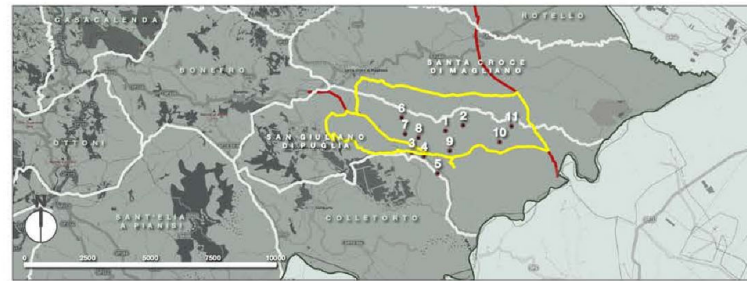
PROGETTO DI PAESAGGIO

il progetto di paesaggio perimetrazione dell'ambito di intervento

Considerata la limitata estensione del parco eolico gli interventi di valorizzazione territoriale, quali misure di mitigazione e compensazione, sono inquadrati in un'area circoscritta cercando una concreta relazione della stessa con alcuni elementi del territorio.

Le analisi operate in sito hanno evidenziato una modesta presenza di componenti qualificanti che tuttavia avendo una chiara identità esprimono interessanti potenzialità per contribuire, se potenziate e riqualificate, allo sviluppo del territorio. Le componenti che più si affermano nell'area di interesse sono due: la rete tratturale molisana, che connota la storia e la cultura dei luoghi e connette i beni sparsi sul territorio regionale sino alla vicina Puglia, e la fitta maglia idrografica che, originando dai fiumi Fortore e Biferno, si districa sul territorio agricolo creando episodiche oasi di naturalità e importanti connessioni ecologiche. Entrambe caratterizzate dalla loro natura infrastrutturale, rappresentano una occasione per creare importanti connessioni: l'una più specificatamente per gli aspetti storico-culturali, l'altra per quelli naturali ed ambientali. Da tali premesse scaturisce l'idea di favorire da un lato la riqualificazione dell'infrastruttura viaria, avviando il recupero di un tracciato storico, dall'altra il potenziamento degli ambiti naturali connessi alla vie d'acqua presenti. In un caso come nell'altro, l'obiettivo è quello di promuovere la valorizzazione del contesto paesaggistico favorendo la fruizione dei luoghi.

Il progetto di paesaggio muove dunque in due direzioni, distinte ma tra loro connesse e sinergiche: la realizzazione di interventi ed azioni volte alla riqualificazione territoriale e di interventi per la compensazione ambientale. Essi ricadono in un'area posta a ridosso del parco eolico individuata dalla dorsale costituita dal tracciato del tratturo Celano-Foggia. Ponendo quest'ultimo quale baricentro geografico dell'area di interesse si è disegnato un itinerario ciclabile denominato **CICLOVIA DEI TRATTURI**. Sviluppato per circa 26,5 chilometri all'interno dei due territori comunali di San Giuliano di Puglia e Santa Croce di Magliano, esso mette in connessione lo stesso tratturo Celano-Foggia con il tratturo Sant'Andrea-Biferno. Lungo l'intero sviluppo sono individuabili distinti tratti ciclabili caratterizzabili con nomi mediati dai luoghi che attraversano e di cui ne consentono la fruizione.



legenda

- | | | | |
|--|-------------------------------|--|------------------|
| | limiti comunali | | BIKE parking |
| | aerogeneratore di progetto | | BIKE charging |
| | n. aerogeneratore di progetto | | OASI naturale |
| | tratturi | | PUNTO Panoramico |
| | ciclovia dei TRATTURI | | EDIFICIO storico |



il progetto di paesaggio riqualificazione urbanistica

L'idea di partenza è scaturita da una generale riflessione sulla percezione negativa dei parchi eolici che, spesso in maniera pregiudiziale, si radica nelle coscienze dimenticando le valenze ambientali che gli stessi impianti rivestono in termini anche di salvaguardia dell'ambiente (sostenibilità, riduzione dell'inquinamento, ecc.). Si è così immaginato di trasformare il Parco eolico da elemento strutturale respingente a vero e proprio "attrattore". Si è pensato quindi di rendere esso stesso un reale "parco" fruibile con valenze multidisciplinari.

Il Parco eolico quale elemento di valorizzazione del territorio. Un luogo ove recarsi per ammirare e conoscere il paesaggio e l'ambiente; una meta per svolgere attività ricreative, e per apprendere anche i significati e le valenze delle fonti rinnovabili.

Si è inteso così far dialogare il territorio, con le sue infrastrutture, le sue componenti naturali, storico-culturali ed antropiche all'interno di una 'area parco' ove fruire il paesaggio e le risorse ambientali esistenti, in uno alle nuove E' stata individuata così 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.

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, inteso quest'ultimo quale elemento di connessione naturale e paesaggistica.

Esso attraversa alcuni tratti nel territorio di San Giuliano di Puglia rispettivamente del Tratturo Sant'Andrea Biferno (m 2.750), del Tratturo Celano-Foggia (m 8.470), della S.P. 116 nei tratti Pianciara-Posticchia-Sterparone-Piana Quadrata-strada comunale Sant'Elena (m 7.200) e, a nord del Vallone Santa Croce, nel territorio di Santa Croce di Magliana (m 8.080), sino a ricollegarsi con il tratturo Sant'Andrea Biferno.

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.

Tipologie	Finalità	Interventi
Parco dell'Energia	formazione e didattica	- percorsi didattici sull'habitat naturale; - percorsi didattici sull'energia sostenibile e sull'eolico; - sistemazione pavimentazioni stradali;
Ciclovia dei Tratturi (26,5 km)	fruizione paesaggistico-ambientale	- 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	VALORIZZAZIONE (Progetto di Paesaggio)
RIQUALIFICAZIONE URBANISTICA	- riqualificazione infrastrutture viarie - valorizzazione siti storici - creazione di nuove infrastrutture per la fruizione del 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	



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 Monte Calvo.

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.

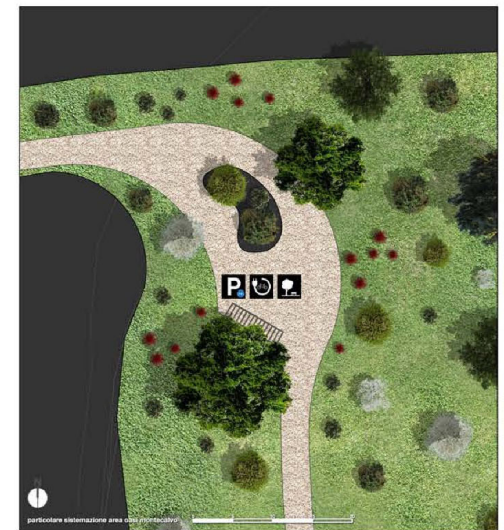
Il progetto di paesaggio prevede pertanto la creazione di un itinerario ciclo-pedonale attrezzato con apposita segnaletica finalizzata anche alla creazione di un vero e proprio **brand** per la identificazione del **PARCO DELL'ENERGIA**, immaginato

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.

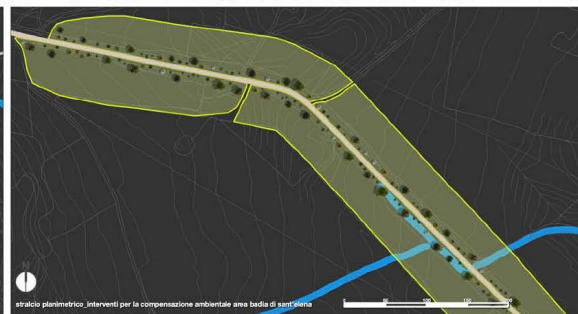
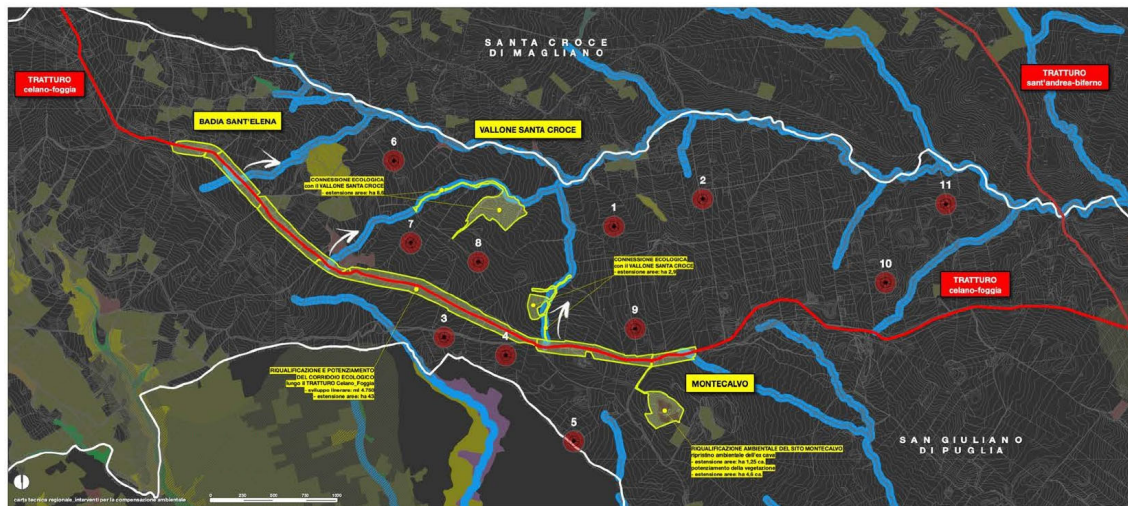
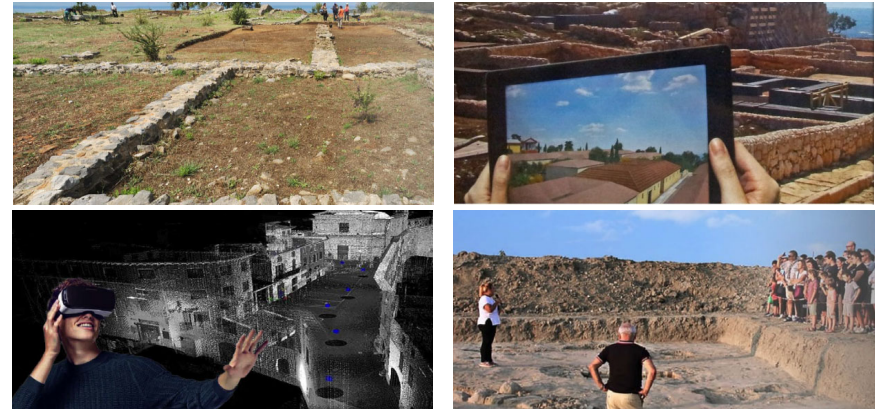


Per quanto riguarda i **siti archeologici di Colle Sant'Elena e Parco Grosso**, si osserva che attualmente si presentano come terreni coltivati, ovvero costituiscono carattere di vincolo senza che vi sia alcuna possibilità di rendere le stesse risorse per la valorizzazione e lo sviluppo del territorio.

Si è pertanto voluto prevenire 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.

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 riqualificazione ambientale

Il progetto di paesaggio prevede, oltre agli interventi di valorizzazione su descritti, anche una serie di opere di compensazione legate alla riqualificazione ambientale.

La fitta maglia idrografica che prende origine dai fiumi Fortore e Biferno si irradia sul territorio agricolo creando episodiche oasi di naturalità e importanti connessioni ecologiche. Tra queste si individua, all'interno dell'ideale perimetro immaginato per la realizzazione del progetto di paesaggio, il grande impluvio del Vallone di Santa Croce.

Posto a Nord del tratturo Celano-Foggia in esso convogliano impluvi minori che, come esso stesso, costituiscono ambiti di naturalità pur tuttavia non sempre connessi tra loro. Si è così immaginato di assumere l'asta del Vallone Santa Croce quale importante corridoio ecologico da connettere alle aree naturali poste a sud e confinate tra lo stesso ed il tratturo regio Celano-Foggia.

Le azioni previste per la riqualificazione e valorizzazione ambientale, ovvero per la compensazione, constano dunque di due tipologie di intervento: una di tipo lineare intesa 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 ad una distanza contenuta tra 1 ed 1,5 chilometri, presenta oggi solo in alcuni tratti vegetazione ripariale ed ambiti naturali, essendo nella maggior parte del suo sviluppo privo di vegetazione se non invaso da colture agricole o caratterizzato da degrado e abbandono. 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.

Si evidenzia infine un ulteriore importante intervento che riguarda l'area di Montecalvo. Fatto salvo quanto già relazionata in merito alle caratteristiche storico archeologiche del sito ed agli scenari prefigurati per la valorizzazione dello stesso a scopi fruitivi, si è inteso riscattare quest'area dall'odierno degrado causato dalle recenti attività estrattive, convertendola in area parco e prevedendo anche in questo caso interventi di bonifica e rinaturalizzazione per una superficie complessiva di 5,85 ettari.