COMMITTENTE :
Elettrostudio Energia Srl

PROGETTAZIONE

IOZZO SCALVINI
INGEGNERIA

Via Corfù, 50
25124 Brescia (BS) ITALIA
ing.marascalvini@isingegneria.com
ing.nicolaiozzo@isingegneria.com
www.isingegneria.com

Progettisti: Ing. Scalvini Mara Ing. Iozzo Nicola





N° COMMESSA
1538

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO IN COMUNE DI CALICE LIGURE (SV) DENOMINATO "STRINATE"

PROGETTO DEFINITIVO PER AUTORIZZAZIONE

ELABORATO

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

CODICE ELABORATO
01.00

NOME_FILE
1538-PD_A_01.00_REL_r00

FORMATO:

SCALA 1:-

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICA	APPROVAZIONE
02					
01					
00	Luglio 2024	PRIMA EMISSIONE	D.G.	M.S.	N.I.

Cartiglio - Rev. 00

COPYRIGHT - TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI A NORMA DI LEGGE

INDICE

1. PREMESSA 2
2. INQUADRAMENTO DEI LUOGHI 2
3. INQUADRAMENTO URBANISTICO 5
3.1 Inquadramento 5
3.2 Relazione tra PUC e opere di progetto 6
4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO 8
4.1 Impianto eolico 8
4.2 Verifica interferenze con impianti esistenti/in progetto 10
4.3 Opere civili impianto 11
Fondazioni aerogeneratore 11
Piazzola 12
Viabilità di accesso 12
Cabina elettrica 13
Cavidotti 14
Opere di ingegneria ambientale 14
4.4 Collegamento alla rete elettrica nazionale 15
4.5 Bilancio preliminare terre e rocce da scavo 16
5. DISPONIBILITÀ DELLE AREE 17
6. STIMA PROVENTI ANNUI 17
7. ANALISI DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE DELL'INTERVENTO 18

1. PREMESSA

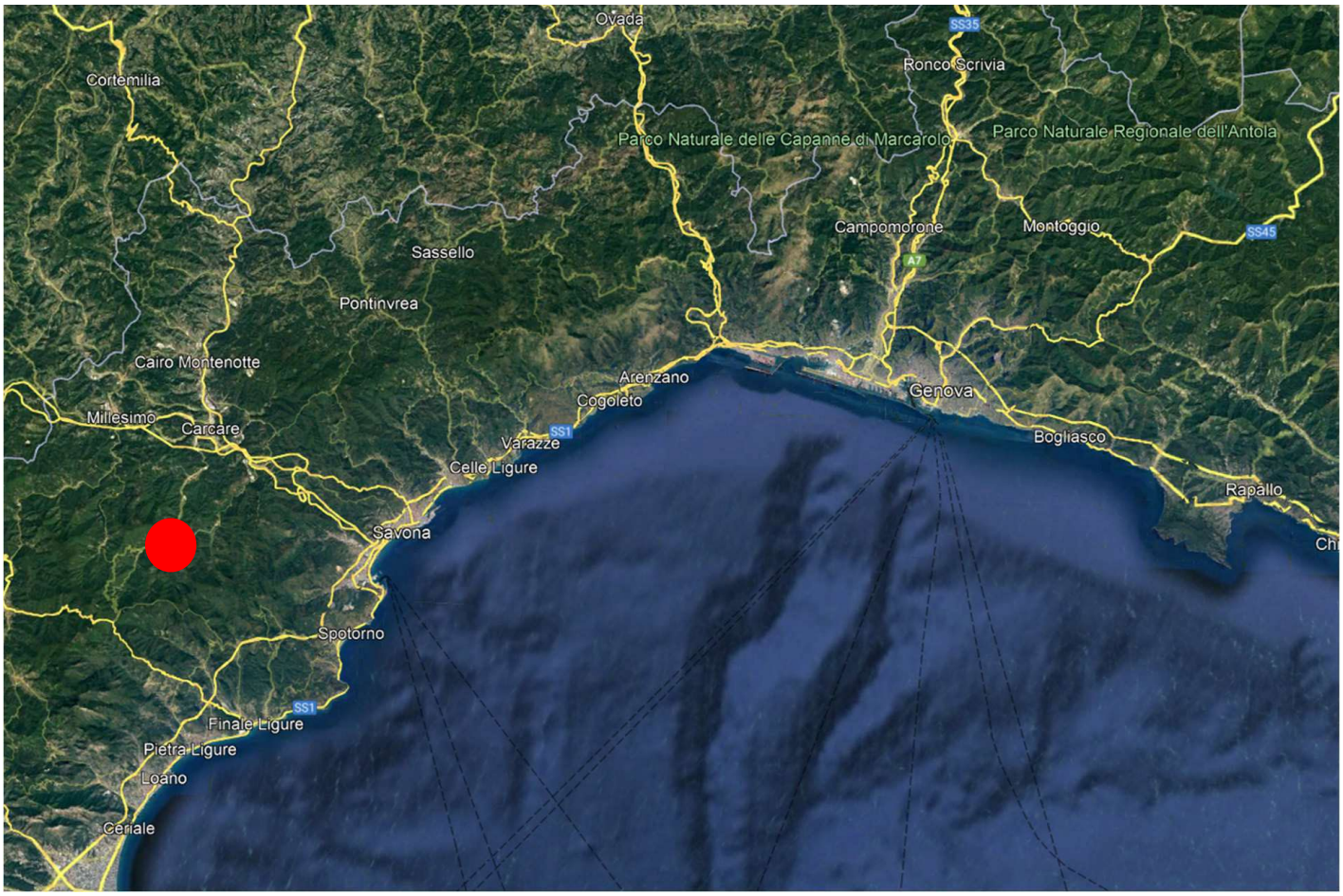
La società Elettrostudio Energia s.r.l., con sede in Via Lavaredo 44/52 – 30174 Venezia-Mestre, intende procedere alla realizzazione ed alla connessione alla rete elettrica di distribuzione di un impianto eolico denominato “STRINATE” atto alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile della potenza nominale pari a 2.700 kW. L’impianto sarà localizzato in Comune di Calice Ligure (SV) in prossimità dell’Ex Base Nato, in Località Strinate.

Il progetto prevede specifici interventi sulla rete elettrica, richiesti da E-distribuzione nell’ambito della soluzione di allaccio, specificati in questo documento e nei documenti allegati.

La presente relazione è stata predisposta nell’ambito della richiesta di Autorizzazione Unica alla costruzione ed esercizio dell’impianto (D.Lgs. 387/03) al fine di inquadrare l’area di intervento e descrivere puntualmente le opere in progetto.

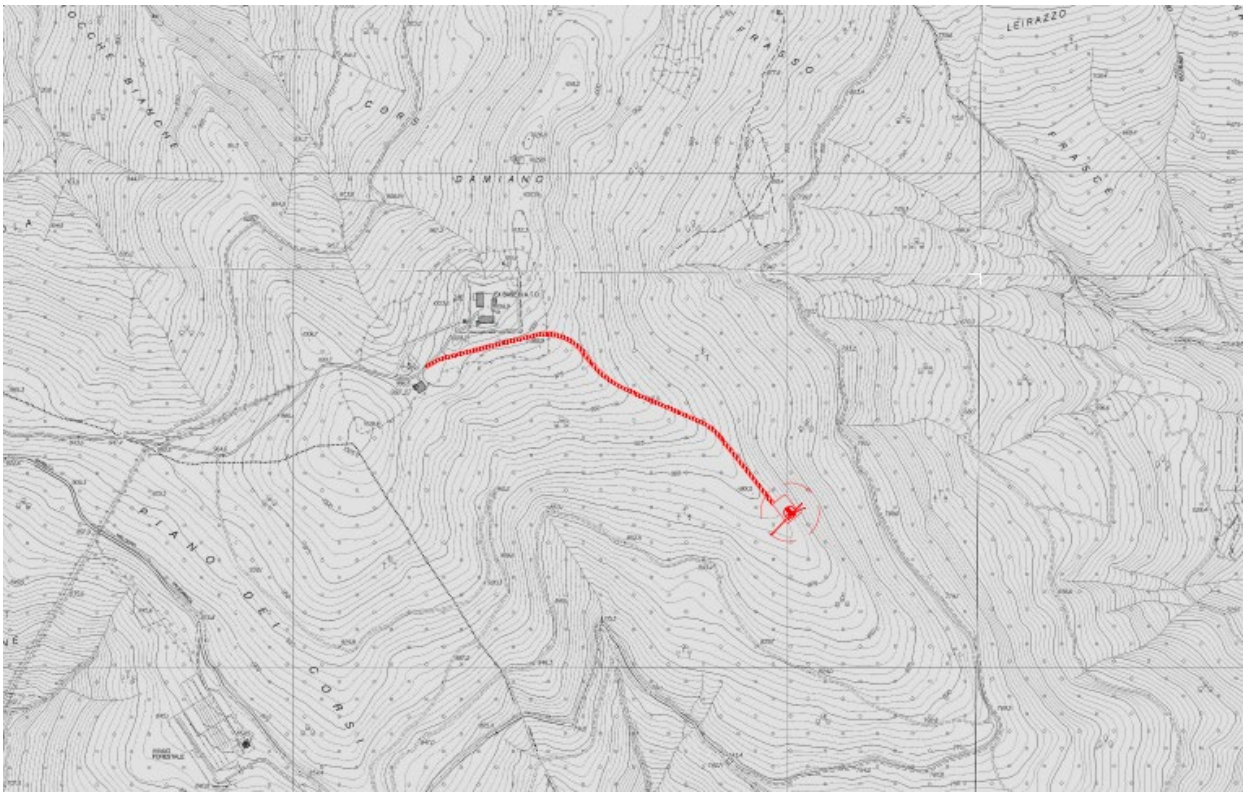
2. INQUADRAMENTO DEI LUOGHI

L’aerogeneratore verrà realizzato alla quota di circa 900 m sul livello del mare lungo la linea di crinale che da Pian dei Corsi – Ex Base Nato discende verso Orco Feglino, di seguito rappresentazione delle opere in progetto su CTR e ortofoto.



Ubicazione area impianto da satellite

Il punto di accesso al sito di installazione dell'aerogeneratore sarà raggiungibile attraverso un tratto di viabilità di nuova realizzazione collegato alla strada di accesso all'Ex Base Nato in prossimità della piazzola di atterraggio per elicotteri esistente.



Opere in progetto su CTR



Opere in progetto su ortofoto

L'area interessata dalla nuova installazione è stata oggetto, nel tempo, di molteplici interventi, il tutto in considerazione del forte potenziale eolico dell'area. Si riporta di seguito una planimetria con indicazione dell'impianto a progetto (simbolo rosso) e degli altri impianti eolici in esercizio.



Planimetria con individuazione impianti eolici in esercizio

Il nuovo aereogeneratore avrà un basamento che andrà a posizionarsi su area boscata in prevalenza ceduo di faggio - faggeta mesotrofica FA20X di pseudo crinale - ove si riscontrano, oltre a questa tipologia forestale prevalente, aree a noccioleti.

Nell'elaborato grafico "1538-PD_A_03.00_Rilievo dell'area oggetto di intervento" è rappresentato lo stato attuale dei luoghi, con individuazione delle curve di livello risultanti dal rilievo con drone appositamente realizzato nel 2023 per la progettazione dell'intervento.

Il punto di connessione del nuovo aerogeneratore alla rete elettrica è stato individuato nella cabina esistente in corrispondenza dell'aerogeneratore in disuso in Loc. Pian dei Corsi, oggetto, a breve, di smantellamento.

Gli interventi sulla rete elettrica richiesti da E-Distribuzione per la connessione dell'impianto sono distribuiti tra i Comuni di Calice Ligure, Rialto e Finale Ligure.



Punto di accesso alla nuova viabilità



Area installazione nuovo aerogeneratore

3. INQUADRAMENTO URBANISTICO

3.1 Inquadramento

Gli strumenti urbanistici di livello comunale previsti dalla L.R. 36/1977 e smi sono il Piano urbanistico comunale (PUC) e i Progetti urbanistici operativi (PUO).

Il PUC, secondo quanto previsto dall'articolo 24 della citata legge regionale, è composto dalla Descrizione fondativa (art. 25), dal Documento degli obiettivi (art. 26), dalla Struttura di Piano (art. 27) e dal Rapporto preliminare e Rapporto ambientale per la VAS. La Struttura del Piano è formata da atti ed elaborati cartografici espressamente elencati nella legge regionale che, in particolare, devono identificare e disciplinare, in coerenza con il PTR e il PTC provinciale, gli ambiti di conservazione, ambiti di riqualificazione, ambiti di completamento (art. 28), i distretti di trasformazione (art. 29), il sistema delle infrastrutture e dei servizi pubblici (art. 32), i territori di produzione agricola (art. 35), i territori di presidio ambientale (art. 36) e i territori prativi, boschivi e naturali (art. 37).

Il Comune di Calice Ligure è dotato di Piano Urbanistico Comunale (PUC), approvato con la D.C.C n. 8 del 28.2.2002, in adeguamento dei rilievi formulati dalla Provincia di Savona.

Le Norme di Attuazione del vigente PUC precisano che il Piano contiene la "corretta definizione del livello puntuale del PTCP" (art. 25 NTA).

Il PUC è costituito dai seguenti documenti: Descrizione fondativa; Documento degli obiettivi; Struttura del Piano; Norme Generali di Attuazione, di Conformità e Congruenza. A questi si aggiungono gli elaborati grafici che comprendono le serie di tavole riferite ai seguenti aspetti: A – Caratteri fisici paesistici – I Vincoli; B – I processi storici di formazione; C – La pianificazione sovraordinata; D – La pianificazione comunale; E – Il sistema della rete e dei servizi; F – Analisi propedeutiche alla formazione del livello puntuale; G – Processi socio economici; H – La suddivisione del territorio in ambiti e unità insediate per ambito; I – Struttura del Piano.

Il PUC, come precisato nell'articolo 1, disciplina l'attività urbanistica e edilizia per tutto il territorio comunale.

Le Norme di Attuazione del PUC: forniscono le definizioni urbanistiche di riferimento (art. 5); stabiliscono le destinazioni d'uso e loro sottoclassi (art. 6); definiscono gli interventi sul patrimonio edilizio esistente (art. 7) e quelli di nuova costruzione (art. 8) e gli interventi riguardanti le aree di pertinenza delle costruzioni e delle infrastrutture (art. 14); precisano i requisiti per il rilascio degli atti edificatori e le regole architettoniche e di uso dei materiali (artt. 22 e 23); dettano le regole architettoniche per i nuovi interventi edilizi (art. 24) e per le aree e infrastrutture (art. 24bis); definiscono le norme generali per aree speciali riferite alla mobilità (art. 27bis1), alle infrastrutture tecnologiche (art. 27bis2), ai cimiteri (art. 27bis3); contengono le norme generali (art. 28) per le aree dei servizi zonali, dei servizi pubblici o di uso pubblico, per quelle agricole e per quelle di presidio ambientale.

Per quanto attiene gli aspetti geologici, il territorio comunale è suddiviso in due zone di differente valore geologico e in aree geologicamente omogenee (artt. 29 e 30) e le NdA definiscono gli studi e le analisi da presentare con i progetti edilizi e infrastrutturali (art. 31) e indirizzi per gli interventi di movimento terra (art. 32), per la gestione delle acque meteoriche (art. 33), per gli interventi di fondazione (art. 34), per la tutela della risorsa idrica (art. 35).

In merito agli aspetti paesistici sono definite le modalità di tutela dei corsi d'acqua (art. 36) e delle aree carsiche (art. 37).

Il PUC, come precisato all'articolo 4 delle Norme di Attuazione (NdA), suddivide il territorio in Ambiti di conservazione e riqualificazione (AMB) e in Distretti di Trasformazione (DT) e inoltre, al fine della definizione puntuale del PTCP, ripartisce lo stesso territorio comunale in organismi elementari denominati OE (art. 25), caratterizzati da una diversa configurazione geografica - morfologica – antropica, e contempla Aree di progetto.

Gli impianti eolici e le opere connesse assumono valore di opere d'interesse pubblico e quindi si ritiene che rientrino tra quelle consentite all'interno delle Aree EC. In subordine si tratta comunque di impianti realizzabili all'interno di zone a destinazione agricola, come definite dagli strumenti urbanistici, senza che questo richieda variante degli stessi piani comunali; nel caso in oggetto le Aree Ec sono definite come Aree agricole – boschive.

In ogni caso, laddove occorra, l'autorizzazione unica per gli impianti eolici costituisce variante dello strumento urbanistico (rif. D.M. 10.9.2010).

Gli AMB sono diciotto, contraddistinti per tipo e individuati con una sigla. Per ogni AMB le Norme (art. 26) precisano che "sono definiti gli esiti fisici, paesistici, tipologici, funzionali da conseguire e la puntuale previsione (descrittiva o prescrittiva e/o il loro riferimento grafico) degli interventi di assetto infrastrutturale, degli interventi sull'esistente, dei nuovi interventi con concessione singola o concessione edilizia convenzionata". Ogni Ambito è ripartito in più Aree (art. 27), tra cui le AME - Aree emergenti da conservare, recuperare e riqualificare (riprese dal PTCP), associate ad una destinazione o a tipologie d'intervento. Le disposizioni di ogni singolo Ambito, definite come "norme di conformità", sono contenute nei diversi sub-articoli dell'articolo 38.

I DT (art. 39) riguardano le aree dove, come precisato dalle stesse norme, "appare necessaria una trasformazione urbanistica che comporta un insieme complesso d'interventi"; il distretto individuato è quello contrassegnato come DT1 – Pian dei Corsi.

Le NdA, con l'articolo 27.3, definiscono anche le Aree Progetto (AP), regolate tramite specifiche schede che contengono la normativa di conformità d'ambito, la cartografia di riferimento, i modi di attuazione, la flessibilità normativa.

3.2 Relazione tra PUC e opere di progetto

L'impianto eolico ricade all'interno delle "Aree EC: non insediabili" e negli Ambiti n. 17 di "Pian dei Corsi" e n. 18 di "Cravarezza", con una porzione in località Pian dei Corsi (Tav. I3) che è distinta come Distretto di Trasformazione DT1 Pian dei Corsi e in dettaglio si tratta di un'area riservata a interventi per l'energia eolica.

Le Aree EC, che fanno parte delle Aree agricole – boschive prevalentemente non insediate, sono disciplinate dall'articolo 28.6 delle Norme di Attuazione del PUC. In tali aree, in genere, "non è consentita nuova edificazione se non limitatamente agli incrementi di SI consentite, nuovi interventi finalizzati all'esercizio delle attività legate alla conservazione e riqualificazione del territorio e servizi e strutture finalizzate a consentire la sua fruizione pubblica". La Norma, inoltre, precisa gli interventi in generale consentiti, "salvo diverse prescrizioni contenute nelle norme di conformità d'ambito" e tra questi sono incluse, alla lettera a), "il recupero della viabilità secondaria e/o di servizio", e alla lettera e), "la realizzazione di opere pubbliche od opere volte all'antincendio boschivo nonché per la realizzazione di impianti tecnologici, in condotta o in cavo, anche se realizzati da soggetti privati".

In merito al contenuto dell'art. 28.6 si annota quanto segue:

- Gli impianti eolici e le opere connesse assumono valore di opere d'interesse pubblico e quindi si ritiene che rientrino tra quelle consentite all'interno delle Aree EC. In subordine si tratta comunque di impianti realizzabili all'interno di zone a destinazione agricola, come definite dagli strumenti urbanistici, senza che questo richieda variante degli stessi piani comunali; nel caso in oggetto le Aree Ec sono definite come Aree agricole – boschive.
- In ogni caso, laddove occorra, l'autorizzazione unica per gli impianti eolici costituisce variante dello strumento urbanistico (rif. D.M. 10.9.2010).

Il Distretto di Trasformazione DT1 di Pian dei Corsi è disciplinato dall'articolo 42 delle Norme di Attuazione del PUC che indica, quali obiettivi, l'inserimento di una centrale eolica al fine di "innescare" l'uso dell'area ex NATO quale centro scientifico turistico comprensoriale, con riutilizzo delle volumetrie esistenti per attività scientifiche legate all'energia. I nuovi interventi consentiti si associano a quanto necessario per la centrale eolica e sono indicati nei volumi tecnici per macchinari e per trasferimento dell'energia, con la precisazione che l'area individuata cartograficamente corrisponde a quella del progetto preliminare approvato (da intendere dell'impianto eolico allora proposto e poi realizzato) mentre per l'area circostante le norme prevedono una destinazione a prato. Le modalità di attuazione contemplano la distinzione tra progetto dell'impianto eolico e progetto del centro scientifico congressuale turistico.

Con riguardo al contenuto dell'articolo 42 si evidenzia che l'impianto eolico il progetto è intervento coerente con quanto dettato dalle NTA del PUC per il Distretto di Trasformazione DT1.

4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

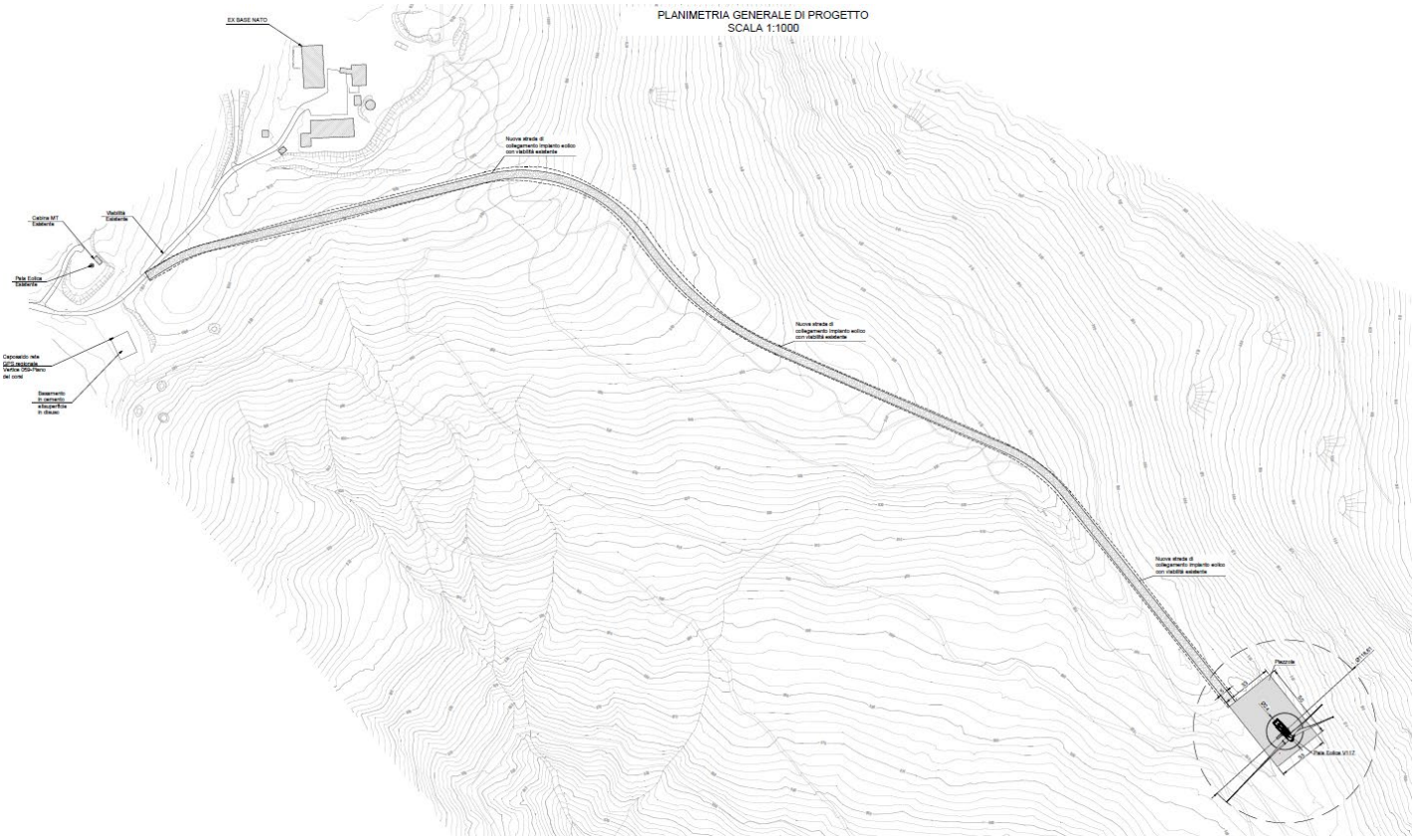
4.1 Impianto eolico

Il progetto prevede l'installazione di 1 aerogeneratore tipo Vestas V117 da 3450 kW con limitazione a 2700 kW (corrispondente al massimo valore di potenza cedibile alla rete come da preventivo di connessione), del più elevato livello tecnologico attualmente disponibile, con cabina di trasformazione interna alla torre al fine di minimizzare l'occupazione del suolo. La producibilità attesa dall'impianto è di circa 5.040 MWh/anno.

Il modello tipo di aerogeneratore scelto avrà come detto potenza nominale di 2,7 MW con altezza mozzo pari a 116.5 m, diametro rotore pari a 117 m e altezza massima al top della pala pari a 175 m.

Il nuovo aerogeneratore sarà collegato alla rete elettrica di distribuzione in corrispondenza di una cabina elettrica esistente all'interno del parco eolico "Pian dei Corsi" e a servizio della pala eolica Nordex N50 attualmente in disuso e della quale è previsto a breve lo smantellamento.

L'accesso alla piazzola dell'aerogeneratore sarà possibile attraverso la realizzazione di un nuovo tratto stradale della lunghezza di circa 850 m.



Stralcio planimetria di progetto

La scelta della tipologia di aerogeneratore è stata basata sull'analisi dei prodotti attualmente disponibili sul mercato individuando e mettendo a confronto tre possibili tipologie di aerogeneratori.

In prima istanza, si è quindi scelto di proporre l'installazione del modello di aerogeneratore in grado di massimizzare la produzione pur restando all'interno di dimensioni e geometrie compatibili con il percorso di accesso per pendenze e raggi di curvatura, il tutto come da tabella di seguito riportata.

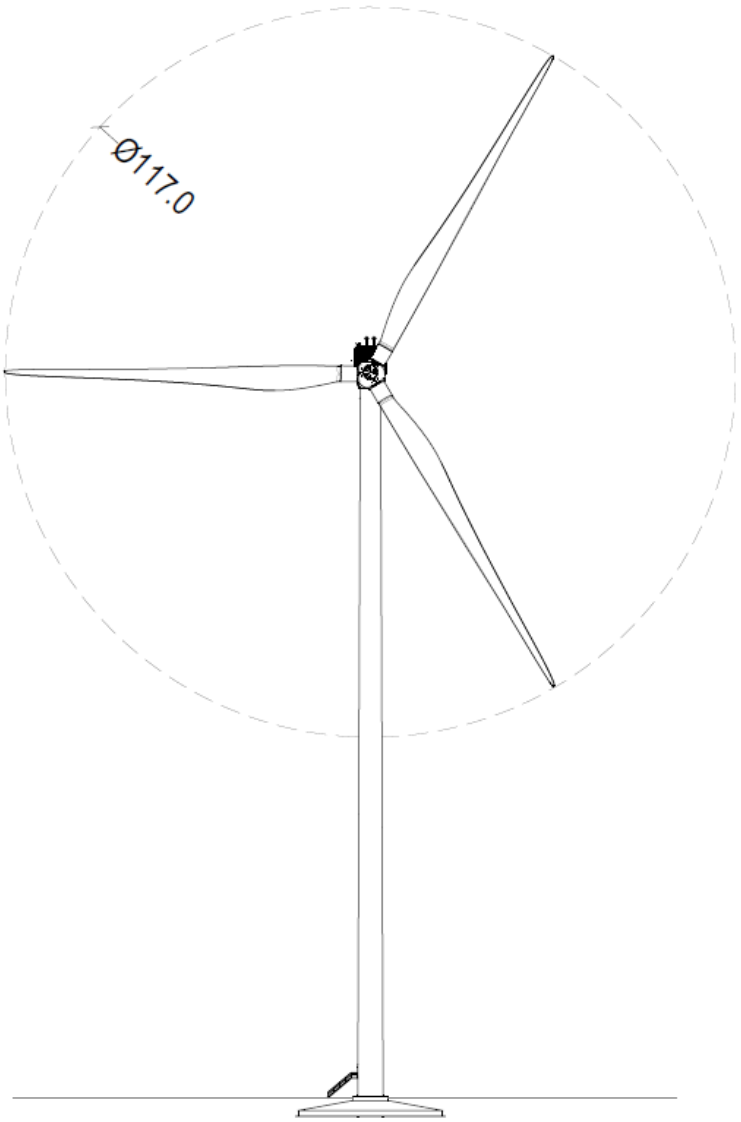
Configurazione	Capacità impianto [MW]	Produzione lorda (morsetti generatori)		Produzione netta (cedibile alla rete)	
		[GWh/y]	[h/y]	[GWh/y]	[h/y]
V110-2.0 MW	2,00	4,16	2080	3,78	1888
E92-2.35 MW	2,35	3,64	1549	3,30	1406
V117-3.45 MW*	2,70	5,55	2056	5,04	1866

*Limitazione a 2,7 MW

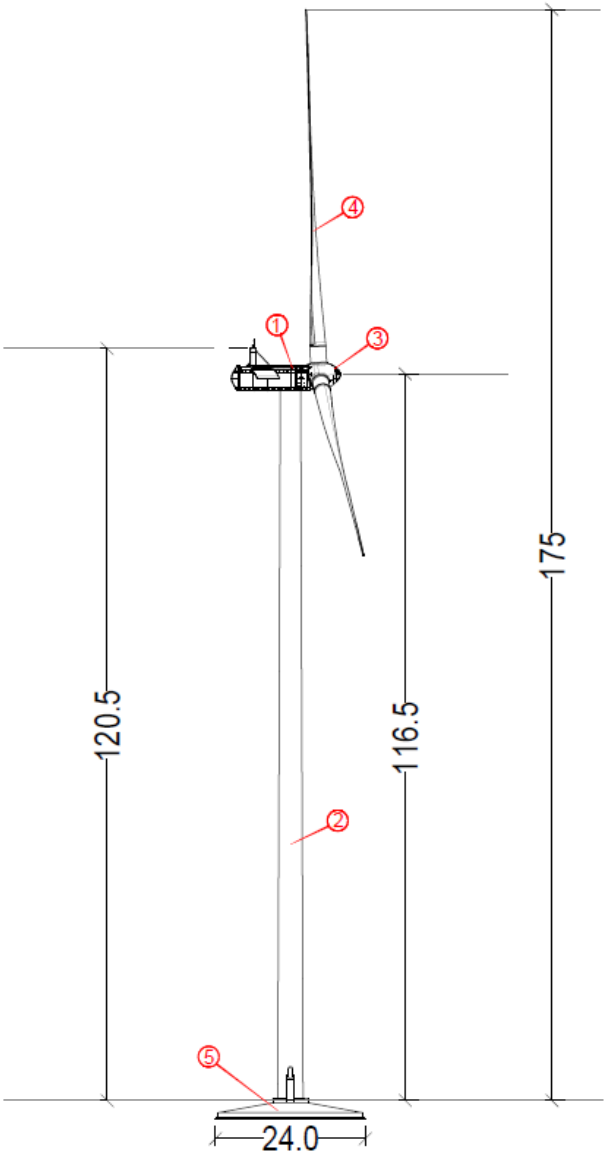
La scelta finale del modello di aerogeneratore sarà effettuata sulla base delle condizioni di fornitura al momento dell'ottenimento dell'autorizzazione unica e quindi della cantierabilità del progetto.

Di seguito il layout dell'aerogeneratore individuato:

VISTA FRONTALE
scala 1:500



VISTA LATERALE
scala 1:500



4.2 Verifica interferenze con impianti esistenti/in progetto

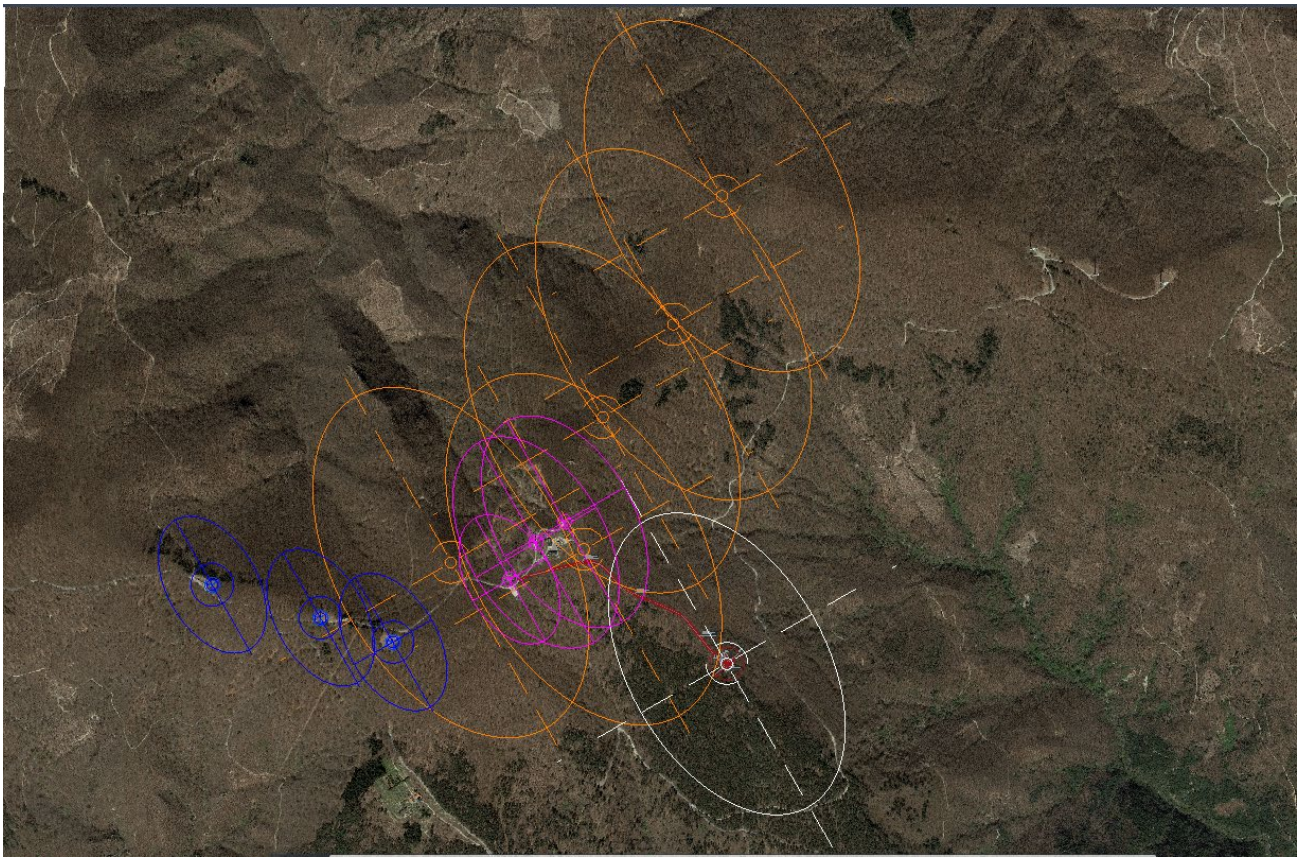
La posizione dell'impianto e stata scelta in funzione della direzione prevalente del vento, della morfologia del terreno, della viabilità esistente, delle zone boscate, al fine di limitare al massimo gli impatti sull'ambiente.

Per ottenere il massimo rendimento della macchina e scongiurare il rischio di interferenze negative sugli impianti esistenti, sono state mantenute le distanze suggerite dai costruttori in modo da non creare "coni d'ombra" e di conseguenza interferenze tra i rotori rispetto alle installazioni esistenti.

La posizione dell'aerogeneratore è stata verificata anche rispetto ai requisiti del DM 10/09/2010 (assenza di aerogeneratori esistenti o in progetto all'interno dell'ellisse avente semiasse maggiore allineato alla direzione prevalente del vento e dimensione pari a 5D e semiasse minore pari a 3D), si riporta di seguito planimetria a dimostrazione del rispetto del requisito di cui sopra ove sono indicate:

- In bianco – Ellisse dell'aerogeneratore in progetto
- In blu – Ellissi delle turbine esistenti del Parco Marco Polo
- In rosa – Ellissi delle turbine esistenti del Parco Pian dei Corsi (da dismettere in caso di approvazione del progetto Repower denominato "Cravarezza")
- In arancio – Ellissi delle turbine in progetto – Parco eolico "Cravarezza".

Come evidenziato la posizione del nuovo aerogeneratore "Strinate" risulta rispettosa delle distanze indicate dal DM 10/09/2010 sia dalle turbine esistenti che dalle turbine in progetto nell'area.



Verifica requisiti DM 10/09/2010

4.3 Opere civili impianto

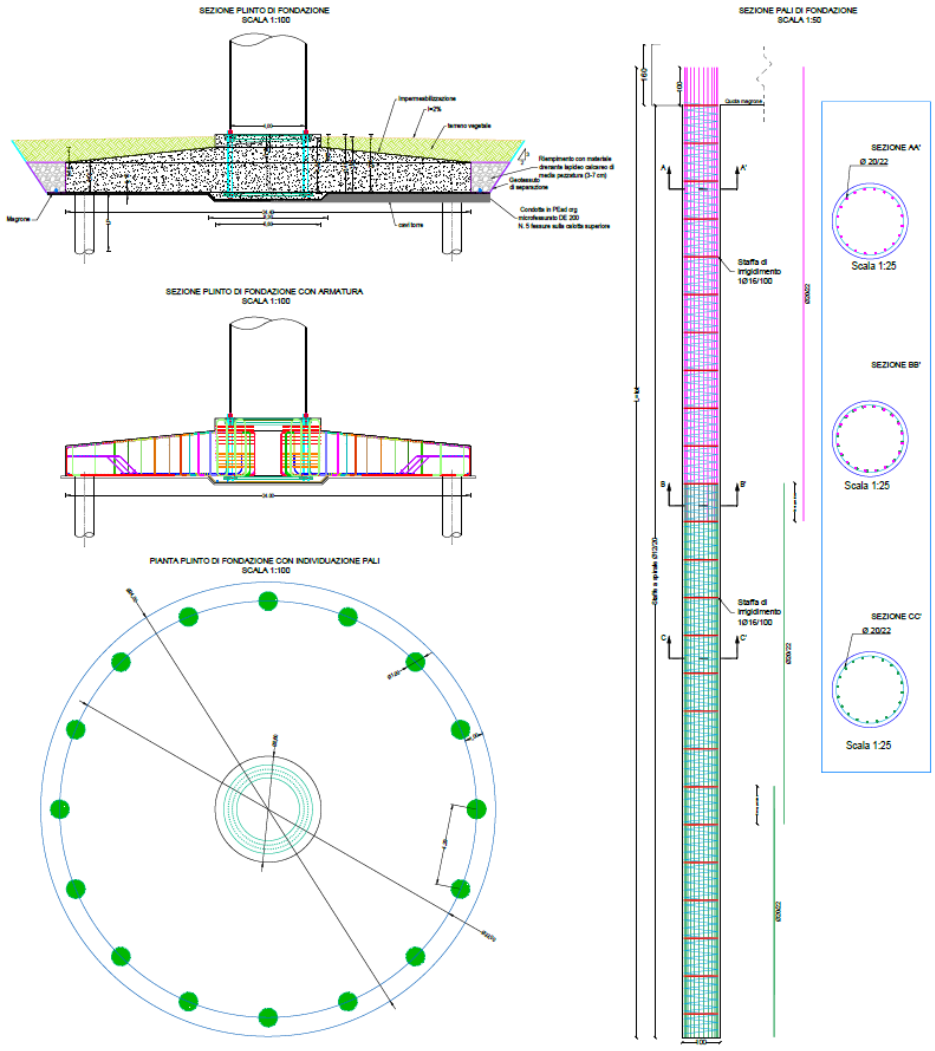
Fondazioni aerogeneratore

Nella fase esecutiva del progetto verranno effettuate le indagini geotecniche (sondaggio a carotaggio continuo, prove penetrometriche dinamiche leggere, prova Down-Hole nei fori di sonda opportunamente attrezzati) utili al dimensionamento della fondazione.

Come risulta dal calcolo di pre-dimensionamento, la fondazione indiretta proposta sarà costituita da un plinto circolare, di diametro di circa 24 m e spessore variabile su pali di adeguata lunghezza. All'interno del plinto di fondazione sarà annegata una gabbia di ancoraggio metallica cilindrica dotata di una piastra superiore di ripartizione dei carichi ed una piastra inferiore di ancoraggio. Entrambe le piastre sono dotate di due serie concentriche fori che consentiranno il passaggio di barre filettate ad alta resistenza di diametro 36 mm, che, tramite dadi, garantiscono il corretto collegamento delle due piastre.

A tergo dei lati del manufatto dovrà essere realizzato uno strato di drenaggio dello spessore di 60 cm, munito di tubazione di drenaggio forata per l'allontanamento delle acque dalla fondazione. Nella fondazione, oltre al sistema di ancoraggio della torre, saranno posizionate le tubazioni passacavo in PVC corrugato, nonché gli idonei collegamenti alla rete di terra.

Il dimensionamento finale delle fondazioni sarà effettuato sulla base dei parametri geotecnici derivanti dalle prove in sito e di laboratorio su campioni indisturbati prelevati nel corso di appositi sondaggi in fase di progettazione esecutiva.



Piazzola

La piazzola di montaggio sarà predisposta per montaggio just in time ed avrà le seguenti dimensioni: 50 (m) x 33 (m). Saranno altresì realizzate piazzole ausiliari per il montaggio del braccio gru tralicciata 18 (m) x 7 (m).

La piazzola di montaggio sarà realizzate previo scotico superficiale, la spianatura, il riporto di materiale vagliato e la compattazione dell'intera superfice.

Per la formazione della sovrastruttura per piazzole e strade si deve utilizzare esclusivamente il misto granulare di cava classificato A1 secondo la classificazione della norma UNI CNR 10006:2002. L'esecuzione della soprastruttura può avvenire solo quando il relativo piano di posa risulta regolarizzato, privo di qualsiasi materiale estraneo, costipato fino ai previsti valori di capacità portante (pari ad un "Md" di almeno 30 N/mm2 per piani di sbancamento o bonifica, e pari ad un "Md" di almeno 80 N/mm2 per piani ottenuti con rilevato) da determinarsi mediante prove di carico su piastra con la frequenza sopra definita.

Sia nell'esecuzione dei rilevati che delle soprastrutture il materiale deve essere steso a strati di 20-25 cm d'altezza, secondo quanto stabilito nei disegni di progetto, compattati, fino al raggiungimento del 95% della densità AASHO modificata, inclusi tutti i magisteri per portare il materiale all'umidità ottima, tenendo presente che l'ultimo strato costipato consenta il deflusso delle acque meteoriche verso le zone di compluvio, e rifilato secondo progetto.

Il costipamento di ogni strato di materiale deve essere eseguito con adeguato rullo compressore previo eventuale innaffiamento o ventilazione fino all'ottimo di umidità.

Il corpo di materiale può dirsi costipato al raggiungimento del 95% della densità AASHO modificata e comunque quando ai vari livelli viene raggiunto il valore di "Md" pari almeno a quello richiesto, da determinarsi mediante prova di carico su piastra con le modalità di seguito descritte.

Per l'eventuale primo strato della soprastruttura è richiesto un Md di almeno 80 N/mm2 mentre per lo strato finale della soprastruttura è richiesto un Md di almeno 100 N/mm2.

Il controllo delle compattazioni in genere viene eseguito su ogni strato, mediante una prova di carico su piastra ogni 500 m2 di area trattata o frazione di essa, e comunque con almeno n. 4 prove per strato di materiale.

A costipamento avvenuto, se i controlli risultano favorevoli, si dà luogo a procedere allo stendimento ed alla compattazione dello strato successivo.

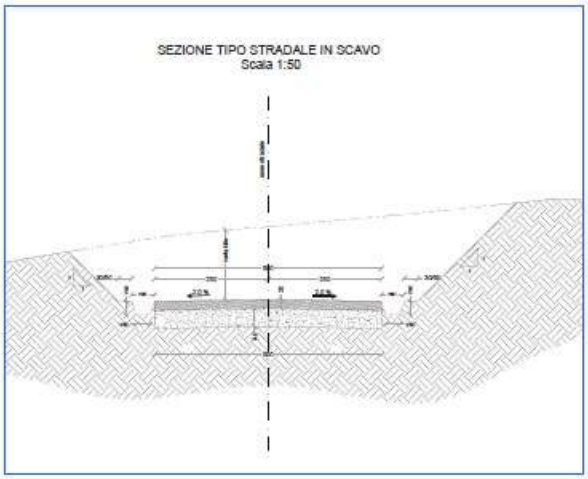
A montaggio ultimato, l'area attorno alla macchina (piazzola aerogeneratore) sarà mantenuta piana e sgombra da piantumazioni allo scopo di consentire le operazioni di controllo e/o manutenzione della macchina.

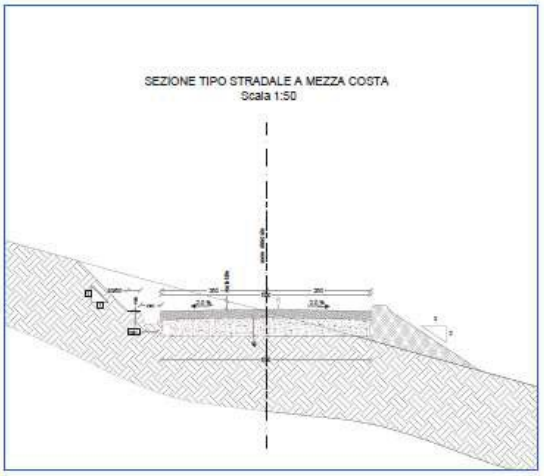
Le altre aree eccedenti la piazzola definitiva e quelle utilizzate temporaneamente per le attività di cantiere saranno ripristinate come ante operam, prevedendo il riporto di terreno vegetale per favorire la crescita di vegetazione spontanea.

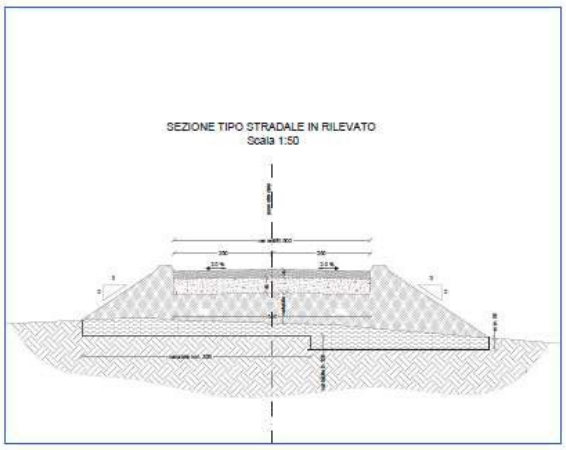
Viabilità di accesso

L'accesso alla piazzola dell'aerogeneratore sarà possibile attraverso la realizzazione di un nuovo tratto stradale della lunghezza di circa 850 m.

La sezione stradale, con larghezza di 5,00 m più due banchine laterali di 0,5 m, sarà realizzata in massicciata composta da uno strato di fondazione in misto calcareo di 40 cm, eventualmente steso su geotessile disteso alla base del cassonetto stradale a diretto contatto con il terreno, allo scopo di limitare al massimo le deformazioni e i cedimenti localizzati; superiormente sarà previsto uno strato di finitura/usura in misto stabilizzato, dello spessore di 20 cm. Nel caso di substrato in roccia sarà possibile realizzare dopo uno modesto scotico solo lo strato di misto stabilizzato.

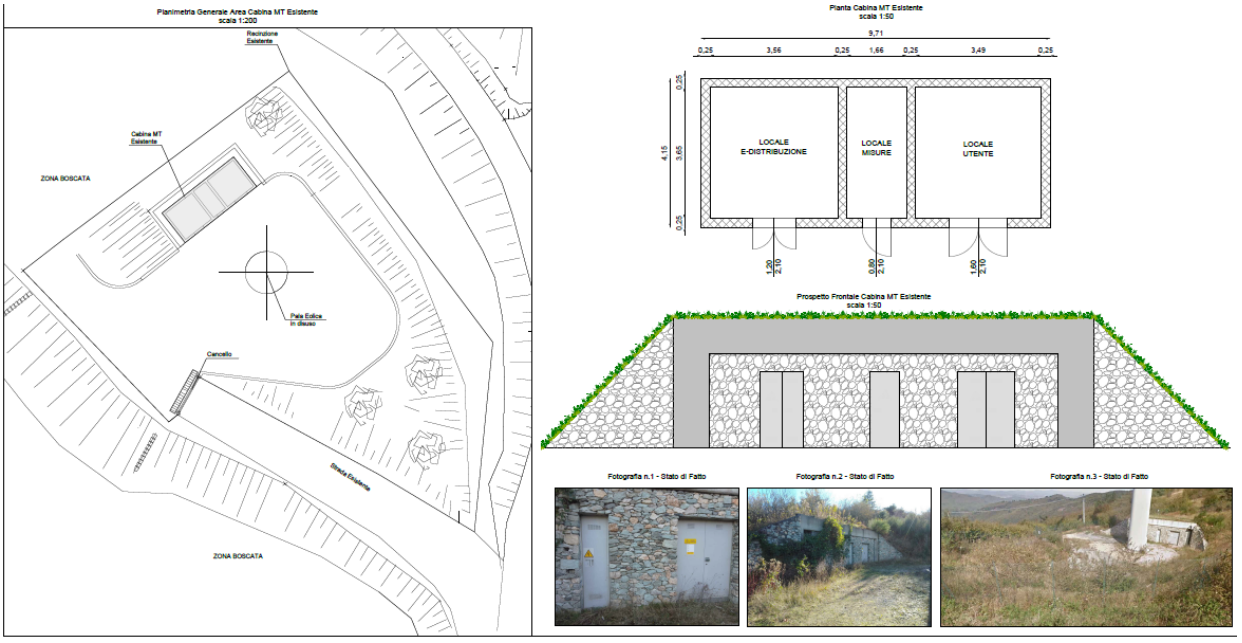






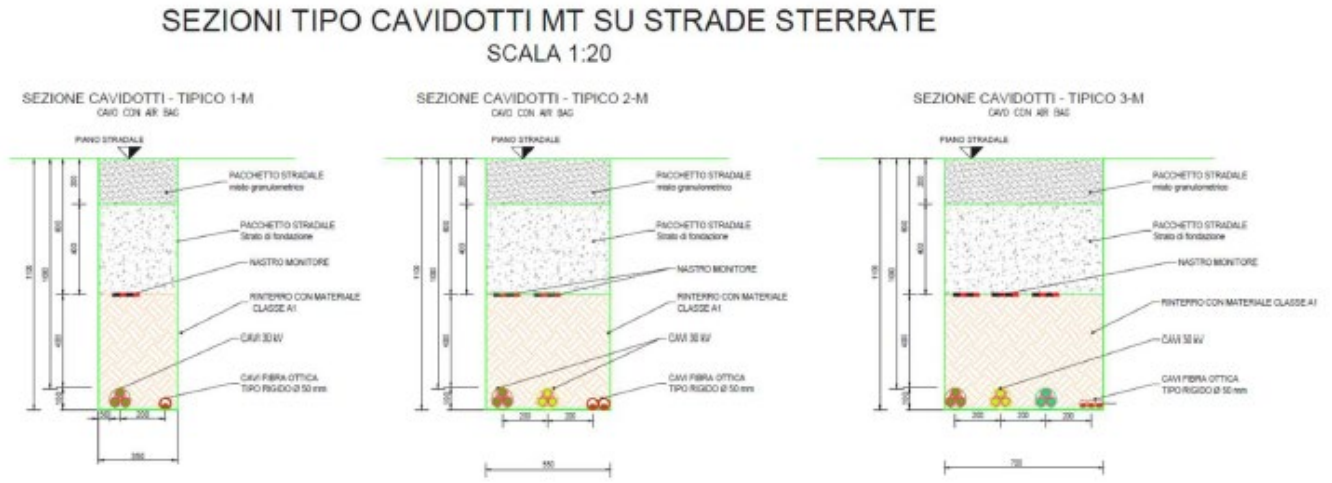
Cabina elettrica

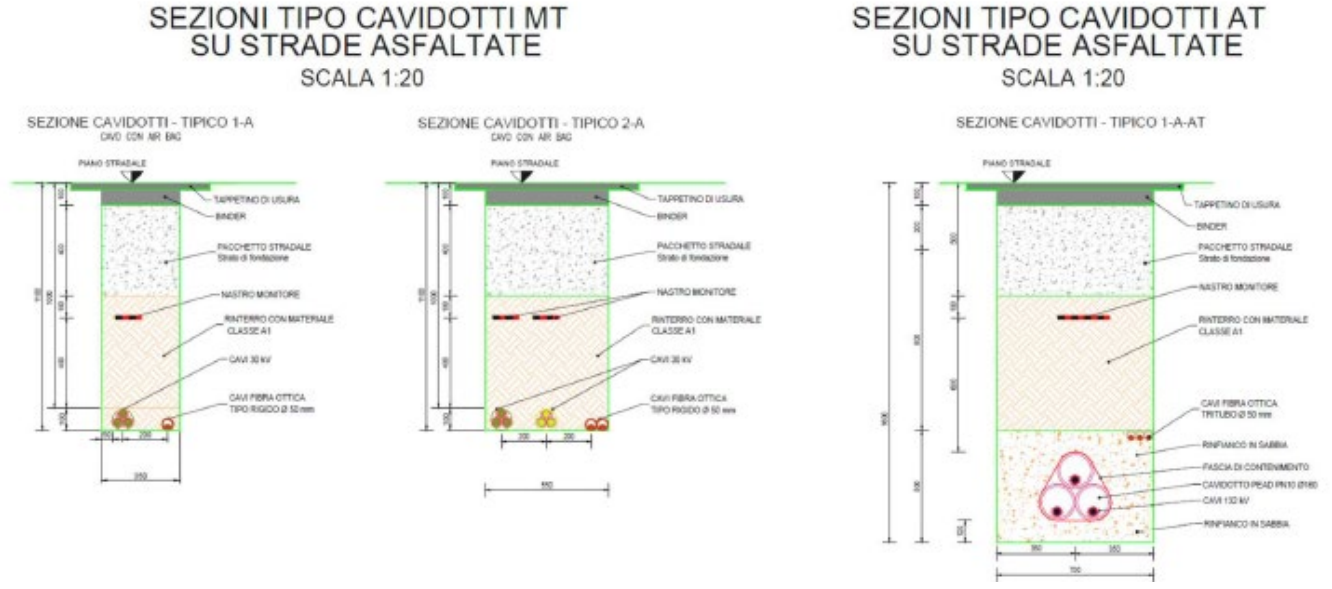
Il nuovo aerogeneratore sarà collegato alla rete elettrica di distribuzione in corrispondenza di una cabina elettrica esistente all'interno del parco eolico "Pian dei Corsi" e a servizio della pala eolica Nordex N50 attualmente in disuso e della quale è previsto a breve lo smantellamento.



Cavidotti

In generale, per tutte le linee elettriche, si prevede la posa direttamente interrata dei cavi, con protezioni meccaniche ove necessario, ad una profondità di 1,10 m dal piano di calpestio. In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.





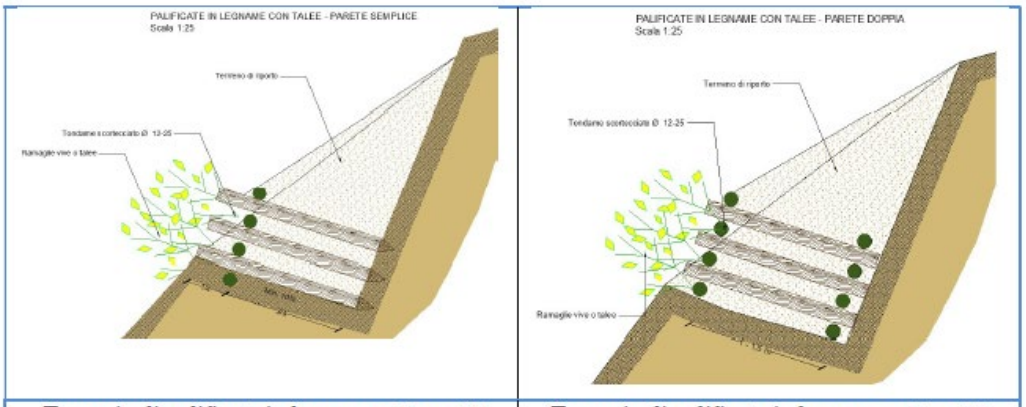
Opere di ingegneria ambientale

Tra le specifiche dettate dal Committente dell'opera riveste un ruolo importante la volontà di preservare l'"habitus naturale" mediante l'adozione di tutte le possibili tecniche di bioingegneria ambientale. Tali interventi di ingegneria naturalistica, intrapresi per la salvaguardia del territorio, dovranno avere lo scopo di:

- intercettare i fenomeni di ruscellamento incontrollato che si verificano sui versanti per mancata regimazione delle acque;
- ridurre i fenomeni di erosione e di instabilità dei versanti;

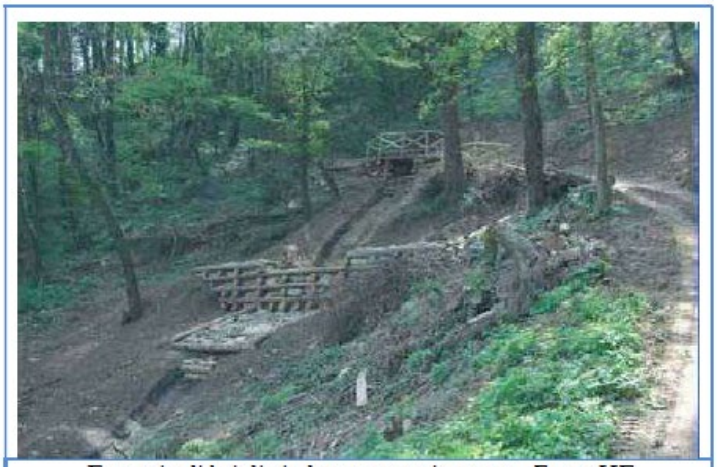
- regimare in modo corretto le acque su strade, piste e sentieri;
- ridurre il più possibile l'impermeabilizzazione dei suoli creando e mantenendo spazi verdi e diffondendo l'impiego della vegetazione nella sistemazione del territorio.

Pertanto, si prevede l'utilizzo del materiale vegetale vivo e del legname come materiale da costruzione, in abbinamento in taluni casi con materiali inerti come pietrame e applicazione di terre armate inerbite.



Esempio di palificate in legname - *Fonte HE*

Esempio di palificate in legname - *Fonte HE*



Esempio di briglie in legname e pietrame - *Fonte HE*

4.4 Collegamento alla rete elettrica nazionale

La soluzione tecnica per la connessione prevista dal distributore prevede la realizzazione d opere di rete per la connessione per il quale si riporta di seguito il dettaglio dei lavori:

Punto A	Interruttore MT in CP Finale
Tratta A-B	Nuovo cavo MT sotterraneo 240 mmq 3700 m su asfalto
Tratta B-C	Nuovo cavo MT sotterraneo 240 mmq doppia terna 100 m su asfalto
Punto C	Costruzione nuova cabina tipo box "Via Trattati" n. 761579 - Montaggio n. 3 celle L + n. 1 cella TMA + UP - collegamento MT interrato con linea MT in fili nudi esistente, posa nuovo sostegno e demolizione traliccio esistente, ritesatura campate

Tratta B-D	Nuovo cavo MTS sotterraneo 240 mmq 1100 m su asfalto
Punto D	Esecuzione giunto per collegamento con linea MTS esistente
Punto E	Costruzione nuova cabina tipo box "Alpe" 761580 – Montaggio n. 2 celle L + n. 1 cella TMA + UP - collegamento in entra-esci 20 m su strada bianca con linea MT interrata esistente – esecuzione n. 2 giunti
Punto F	Posa n. 1 cella L + n. 1 cella TMA + UP nella esistente CS "Pale Rialto" 285811
Tratta F-G	Nuovo cavo MT sotterraneo 240 mmq 1250 m su asfalto
Punto G	Punto di consegna nella esistente CS "Fatt. Eolica Pian dei Corsi" 647188 - recupero n. 4 celle e posa n. 4 celle L. + n. 1 cella TR + n. 1 RC + n. 1 UT + UP

4.5 Bilancio preliminare terre e rocce da scavo

Nella stesura del layout progettuale del parco eolico si è cercato di utilizzare il più possibile le strade e le radure esistenti, al fine di minimizzare i movimenti terra.

Dal momento che si prevede di rinaturalizzare quasi integralmente l'area di cantiere, si prevede di accantonare il terreno vegetale di scotico superficiale per la successiva stesura relativa al ripristino del sito.

Il bilancio preliminare degli scavi e riporti e presentato di seguito:

SEZIONE	LUNGHEZZA [m]	SCAVO [mq]	RIPORTO [mq]	TOT SCAVO [mc]	TOT RIPORTO [mc]
4.1	14,32	0,445	0,167	6,372	2,391
4.2	30,21	3,945	0,331	119,178	10,000
4.3	61,55	0,000	0,274	0,000	16,865
4.4	61,55	3,855	2,278	237,275	140,211
4.5	61,55	6,695	0,000	412,077	0,000
4.6	37,11	4,464	0,107	165,659	3,971
4.7	37,11	31,178	0,000	1157,016	0,000
4.8	37,11	0,000	7,495	0,000	278,139
4.9	14,88	0,000	22,051	0,000	328,119
4.10	34,70	0,000	15,139	0,000	525,323
4.11	34,71	0,000	13,030	0,000	452,271
4.12	34,69	0,000	3,590	0,000	124,537
4.13	53,84	2,853	0,000	153,606	0,000
4.14	53,84	0,337	0,000	18,144	0,000
4.15	53,84	4,407	0,000	237,273	0,000
4.16	24,52	5,328	0,000	130,643	0,000
4.17	24,51	7,043	0,013	172,624	0,319
4.18	54,27	4,097	0,578	222,344	31,368
4.19	54,26	1,033	3,165	56,051	171,733
4.20	54,27	5,642	0,000	306,191	0,000
4.21	6,00	7,579	0,000	45,474	0,000
TOTALE PARZIALE STRADA				*3439,927*	*2085,247*
Piazzola	6,00	98,520		591,120	0,000
Piazzola	15,00		194,000	0,000	2910,000
Piazzola	15,00		423,780	0,000	6356,700
Piazzola	10,00		549,220	0,000	5492,200
Piazzola	10,00		595,420	0,000	5954,200
Piazzola	14,00		194,000	0,000	2716,000
Fondazione					-2076,220
Materiale da strada					-1354,680
Materiale da scavo piazzola					-591,120
TOTALE PARZIALE PIAZZOLA				*591,120*	*19407,080*

Il materiale di sterro/riporto per la realizzazione della strada di accesso risulta in equilibrio a compenso, mentre per la realizzazione della piazzola dell'aerogeneratore è necessario l'apporto di materiale dall'esterno del cantiere che sarà idoneo e certificato per la realizzazione delle opere di ingegneria naturalistica a supporto dei fronti di scarpata.

Nell'ambito del presente progetto e stata condotta un'indagine geologico preliminare che non ha evidenziato particolari problemi di stabilità del substrato.

5. DISPONIBILITÀ DELLE AREE

Le aree interessate dal progetto sono in parte di proprietà del Comune di Calice Ligure, con il quale verrà stipulata specifica convenzione per l'utilizzo delle stesse, e in parte di proprietà privata. Il tutto come da piano particellare al quale si rimanda per ogni dettaglio.

Nell'ambito del procedimento di Autorizzazione Unica, nelle more della formalizzazione di eventuali accordi bonari, viene quindi chiesta l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio per tutte le aree interessate dall'impianto.

6. STIMA PROVENTI ANNUI

In relazione ai recenti processi di liberalizzazione del mercato ed agli orientamenti energetici-ambientali l'impianto potrà godere di aspetti preferenziali sia tecnici che economici. Tecnici in quanto godrà di "dispacciamento preferenziale" e quindi la sua energia comunque sarà sicuramente ricevuta dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale ovvero dalla società distributrice locale, ed economici in quanto essendo energia rinnovabile usufruirà delle incentivazioni.

Il prezzo di riferimento per la vendita dell'energia prodotta, per la tipologia di impianto in oggetto, il quale potrà usufruire degli incentivi previsti dal DM 04/07/2019 o successivi, è considerato pari a 0,0665 €/kWh. Questa tariffa è da applicare per i primi 20 anni di esercizio. Il tutto come da tabella di seguito riportata.

Tariffe di riferimento

per gli impianti che partecipano alle procedure di Registro e Asta del DM 4 luglio 2019
aperte successivamente al 1° gennaio 2021

Fonte rinnovabile Impianti	Gruppo di appartenenza	Tipologia	Potenza	VITA UTILE degli IMPIANTI	TARIFFA DI RIFERIMENTO (Tr)
			kW	anni	€/MWh
Eolici	Gruppo A	on-shore	1<P≤100	20	142,50
			100<P<1.000	20	85,50
			P≥1.000	20	66,50
	Gruppo C	on-shore	1<P≤100	20	150,00
			100<P<1.000	20	90,00
			P≥1.000	20	70,00
Fotovoltaici	Gruppo A		20<P≤100	20	99,75
			100<P<1.000	20	85,50
			P≥1.000	20	66,50
	Gruppo A-2	installati in sostituzione di coperture con completa rimozione eternit e amianto	20<P≤100	20	105,00
			100<P<1.000	20	90,00
Idroelettrici	Gruppo B	ad acqua fluente (compresi gli impianti su acquedotto)	1<P≤400	20	151,90
			400<P<1.000	25	107,80
			P≥1.000	30	78,40
		a bacino o a serbatoio	1<P<1.000	25	88,20
			P≥1.000	30	78,40
	Gruppo C	ad acqua fluente (compresi gli impianti su acquedotto)	1<P≤400	20	155,00
			400<P<1.000	25	110,00
			P≥1.000	30	80,00
		a bacino o a serbatoio	1<P<1.000	25	90,00
			P≥1.000	30	80,00
Alimentati a gas residuati dei processi di depurazione	Gruppo B		1<P≤100	20	107,80
			100<P<1.000	20	98,00
			P≥1.000	20	78,40
	Gruppo C		1<P≤100	20	110,00
			100<P<1.000	20	100,00
			P≥1.000	20	80,00

Valori indicati dalla Tabella 1.1 dell'Allegato 1 del DM 4 luglio 2019, aggiornati secondo quanto previsto dal medesimo Allegato

Il valore totale dei ricavi annui è descritto nella seguente tabella:

RICAVI ANNUI		
DESCRIZIONE	UM	VALORI
Energia elettrica prodotta	kWh/a	5.040.000
Ricavi	€/a	335.160

7. ANALISI DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE DELL'INTERVENTO

In merito, alle ricadute occupazionali generate dal mercato degli impianti a fonte rinnovabile e opportuno fare una distinzione tra: ricadute

- occupazionali dirette, che sono date dal numero di addetti direttamente impiegati nel settore oggetto di analisi (es:fasidi progettazione degli impianti, costruzione, installazione, O&M).
- ricadute occupazionali indirette, che sono date dal numero di addetti indirettamente correlati alla produzione di un bene o servizio e includono gli addetti nei settori "fornitori" della filiera sia a valle sia a monte.
- ricadute occupazionali indotte, che misurano l'aumento (o la diminuzione) dell'occupazione in seguito al maggiore (o minore)

  reddito presente nell'intera economia a causa dell'aumento (o della diminuzione) della spesa degli occupati diretti e indiret ti nel settore oggetto di indagine.

Queste si dividono a loro volta in:

- occupazioni permanenti che si riferiscono agli addetti impiegati per tutta la durata del ciclo di vita del bene (es: fase di esercizio e manutenzione degli impianti);
- occupazioni temporanee che indicano gli occupati nelle attività di realizzazione di un certo bene, che rispetto all'intero ciclo di vita del bene hanno una durata limitata (es. fase di installazione degli impianti).

Gli effetti relativi alle possibili ricadute sociali da ritenersi positivi, in considerazione del fatto che potranno essere valorizzate le competenze di professionisti, imprese e maestranze locali dalla fase di progettazione, a quella di realizzazione dell'impianto fino alle future operazioni di gestione e manutenzione dell'impianto stesso, nonché alla fase di dismissione. Già nella fase di progettazione, la società proponente si è avvalsa della collaborazione con studi tecnici locali (progettazione, redazione di studi agronomici, geologici, archeologici, previsionali acustici ed elettromagnetici, ecc.) Si creerà inoltre un indotto economico legato alla fornitura delle materie prime necessarie alla costruzione dell'impianto e alla ristorazione delle squadre di operai. Durante la fase di esercizio, si prevede un impiego limitato di personale operativo, legato principalmente alla manutenzione dell'impianto dovranno pertanto essere previsti contratti di manutenzione e guardiania che impiegheranno altre ditte e personale locale per tutta la vita utile dell'impianto (30 anni).
Per quanto sopra, risulta evidente come l'iniziativa proposta avrà innegabili effetti positivi, non solo per l'ambiente e la salute dei cittadini, ma anche per l'economia e il substrato sociale locale.

Si riporta di seguito una stima delle ricadute occupazionali stimate per l'impianto in oggetto:

Tabella 3.Stima del personale impiegato nelle opere in progetto.

Fase dell'opera	Numero Lavoratori	Qualifica
Progettazione	8	Dott. Forestalei/Ingegnere elettrico e meccanico /Architetti/Archeologo, Geologo
Cantiere	6	Operatore su mezzi di trasporto
	4	Operatore specializzato edile
	6	Operatore specializzato elettrico
	5	Trasportatore
	4	Operatore specializzato meccanico
	5	Operatore agricolo
	1	Responsabile Sicurezza
Esercizio	4	Manutentore elettrico specializzato
	4	Manutentore edile
	4	Manutentore aree a verde
Dismissione	6	Operatore su mezzi di trasporto
	8	Operatore specializzato edile
	6	Operatore specializzato elettrico
	5	Trasportatore
	4	Operatore specializzato meccanico
	5	Operatore agricolo
	1	Responsabile Sicurezza

Per quanto concerne l'aspetto sociale, l'impianto consentirà esternalità positive così riassumibili:

- fonte diretta di reddito per gli attuali proprietari dei terreni e conseguente immissione di liquidità nel sistema locale;
- creazione di impiego attraverso il coinvolgimento operativo di personale locale nella fase realizzativa dell'impianto fotovoltaico;
- creazione di impiego attraverso il coinvolgimento operativo di personale locale in fase manutentivo-gestionale dell'impianto fotovoltaico;
- verosimile decrescita del valore dell'energia elettrica sul libero mercato con, oltretutto, la possibilità di scegliere eticamente l'energia prodotta da fonti rinnovabili.

La sorveglianza e la manutenzione di un impianto di questa tipologia non necessita di una presenza quotidiana o di personale occupato permanentemente poiché il controllo della produzione e quindi relativo funzionamento viene effettuato in remoto.

L'impianto, quindi, non prevede l'impiego di manodopera fissa. Ciò nonostante, la manodopera per i lavori di ordinaria manutenzione sarà ricercata in loco, offrendo così opportunità occupazionali.

Per lavori di ordinaria manutenzione si possono considerare:

- manutenzione del verde
- vigilanza periodica
- lettura dei contatori

Nella ricerca di manodopera sarà certamente data priorità al personale e alle ditte locali, con conseguente creazione di beneficio economico per il territorio.