

REGIONE
CALABRIA



Provincia di
Catanzaro



Committente:

Cropani Wind Energy S.r.l.

via Sardegna, 40
00187 Roma (RM)
P.IVA/C.F. 15856981004

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO

Titolo del Progetto:

PARCO EOLICO "CROPANI"

Elaborato:

Relazione generale

ID PROGETTO	DISCIPLINA	CAPITOLO	TIPO	REVISIONE	SCALA	FORMATO
IT-VesCro-Gem	GEN		TR	0	---	A4

NOME FILE:

IT-VesCro-Gem-GEN-TR-01-Rev.0_Relazione generale

Progettazione:



Ing. Saverio Pagliuso

Ing. Mario Francesco Perri

Ing. Giorgio Salatino

Ing. Claudio Coscarella

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	Ottobre 2021	PRIMA EMISSIONE	GEMSA	GEMSA	CWE

Indice

1 INTRODUZIONE	4
1.1 Presentazione del progetto.....	4
1.2 Il soggetto proponente.....	5
1.3. Normativa di riferimento	7
2 CONSIDERAZIONI GENERALI SULLE ENERGIE RINNOVABILI	12
2.1. Introduzione	12
2.2 Le energie rinnovabili nella comunità europea	13
2.3 Il Piano energetico Nazionale.....	15
2.4 L'energia eolica in italia.....	15
2.5 Emissioni.....	16
3 IL QUADRO PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO.....	17
3.1 Pianificazione di settore	17
<i>Programmazione energetica a livello europeo.....</i>	<i>17</i>
<i>Strategia Energetica Nazionale (SEN)</i>	<i>24</i>
3.2 Strumenti normativi per le autorizzazioni	26
<i>L'attuazione della Direttiva 2001/77/CE: il D.Lgs. 387/03.</i>	<i>26</i>
4 DESCRIZIONE DEL PARCO EOLICO.....	31
4.1 Descrizione generale	31
4.2 Aerogeneratori	33
4.3 Sottostazione.....	34
4.5 Stazione TERNA	34
4.6 Cavidotto	35

4.7 Idraulica.....	35
4.8 Criteri generali adottati per la disposizione e collocazione degli aerogeneratori	35
4.8.1 Distanze fra aerogeneratori	36
4.8.2 Utilizzo viabilità esistente e minimizzazione degli interventi	37
4.8.3 Rischio archeologico	37
4.8.4 Centri urbani e fabbricati	38
4.8.5 Distanze aree "sensibili"	38
4.8.6 Analisi geologiche, idrogeologiche e geomorfologiche	39
4.10 Compensazione	42
4.10.1 Emissioni dovute a produzioni materiali.....	42
4.10.2 Caratteristiche costruttive e modalità di scelta dei materiali.....	53
4.10.3 Opere per la riduzione dei gas serra	58
4.8 Valutazione layout alternativi	58
5 OPERE CIVILI CONNESSE.....	60
5.1 Accessi	60
5.2 – Materiali adoperati per la pavimentazione stradale	103
5.3 – Interventi previsti da progetto e loro caratteristiche tecniche	103
6 IMPIANTI ELETTRICI	104
7 ESECUZIONE DEI LAVORI.....	105
7.1 Cronoprogramma dei lavori	106
8 SICUREZZA.....	107
9 DISMISSIONE.....	107
10 ANALISI SULLE RICADUTE SOCIALI E OCCUPAZIONALI	108
11 CONCLUSIONI.....	109

1 INTRODUZIONE

1.1 Presentazione del progetto

Il Parco Eolico "Cropani" verrà realizzato nel territorio ricadente nei Comuni di Cropani (CZ), Sersale (CZ) e Cerva (CZ) per l'agro degli Aerogeneratori mentre la Stazione di utenza verrà realizzata nel Comune di Belcastro (CZ).

La società proponente è la Cropani Wind Energy S.r.l., interessata alla promozione, realizzazione e sfruttamento di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte eolica mediante aerogeneratori.

A seguito di approfonditi studi sul territorio della provincia di Catanzaro, di indagini realizzate in sito attraverso misurazioni anemologiche e con le serie storiche delle condizioni del vento esistenti in zona, Cropani Wind Energy S.r.l. ha individuato nell'area, un sito di interesse eolico. Lo sfruttamento di questo parco eolico, come sistema produttivo di energia elettrica, permetterà di ridurre la domanda da altre fonti energetiche, tra cui quelle di tipo non rinnovabile, e di perseguire, nello stesso tempo, l'acquisizione di tecnologie energetiche avanzate.

La potenza totale massima da installare sarà di 84 MW con una produzione stimata di 164.2020 MWh/anno.

Cropani Wind Energy S.r.l. garantisce che le macchine da installare saranno della più avanzata tecnologia esistente attualmente, corredate da certificazioni rilasciate da organismi internazionali.

Nel presente progetto definitivo si propone una soluzione per la captazione di energia eolica mediante l'utilizzazione di tecnologie avanzate che consentono di ottimizzare i processi di produzione. L'energia eolica captata è direttamente utilizzabile nel processo di trasformazione in energia elettrica mediante meccanismi ad altissimo rendimento.

L'aspetto più significativo in termini di sostenibilità è la forte riduzione di impatto ambientale rispetto ai metodi tradizionali di produzione energetica. L'energia eolica, infatti, è inesauribile e la sua utilizzazione è indipendente dagli effetti di mercato poiché

l'attuazione di questa infrastruttura offre l'approvvigionamento in forma ottimale di una delle risorse naturali proprie del territorio calabrese, quale è il vento.

Tale proposta progettuale di utilizzo dell'energia eolica in Calabria, offrirà benefici diretti sulla struttura produttiva della zona, producendo introiti per canoni di cessione di terreni, concessioni edilizie, assunzione di personale oltre che interessanti introiti.

Il tempo previsto per l'esecuzione del progetto sarà di circa 36 mesi a partire dalla data di inizio lavori da avviarsi successivamente al rilascio dell'autorizzazione unica e al conseguimento di tutti gli eventuali permessi necessari.

Tutte le caratteristiche costruttive e le specifiche dell'infrastruttura verranno dettagliatamente descritte nei paragrafi successivi.

1.2 Il soggetto proponente

Cropani Wind S.r.l. è una società a responsabilità limitata di proprietà di Wind Power Development A/S, controllata da Vestas Wind Systems A/S, operatore leader a livello mondiale nel settore della costruzione, installazione e manutenzione di turbine per la produzione di energia da fonte eolica.

Con più di 29.000 dipendenti e oltre 40 anni di esperienza nel settore eolico, Vestas ha installato ad oggi turbine eoliche in 85 paesi, per una capacità di 145 GW. In Italia, Vestas è presente con oltre 1000 dipendenti, dislocati tra gli uffici di Roma e Taranto, il sito produttivo di Taranto e 25 sedi tra il centro e il sud Italia dedicate all' Operation & Maintenance.

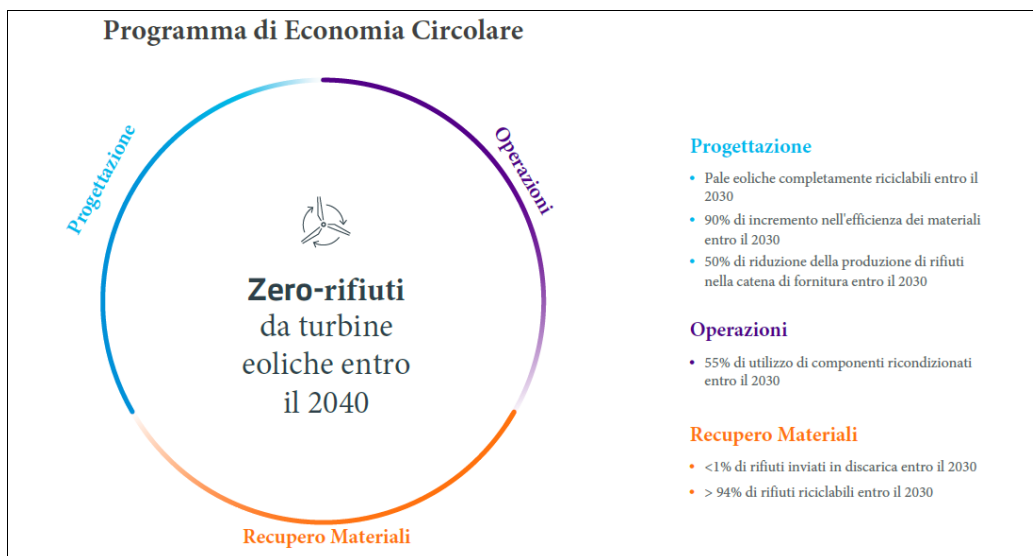
Vestas è attiva lungo l'intera catena del valore legata all'industria dell'energia eolica:

- Ricerca e sviluppo
- Pianificazione e progettazione
- Produzione di turbine eoliche
- Costruzione e installazione
- Esercizio e Manutenzione

Nel 2002 Vestas, con l'obiettivo di essere il leader globale delle soluzioni energetiche sostenibili, ha lanciato una strategia denominata "**Sustainability in everything we do**" (*Sostenibilità in tutto ciò che facciamo*). La strategia si fonda su quattro obiettivi chiave:

- **Raggiungere la neutralità da emissioni di CO₂ senza l'uso di strumenti di compensazione di carbonio, entro il 2030** – Questo significa ridurre al massimo le emissioni di CO₂ delle proprie attività (trasporti, riscaldamento, illuminazione, etc.), nonché della catena di fornitura.
- **Turbine che non generano rifiuti (Zero-Waste) entro il 2040** – Ad oggi le turbine Vestas sono riciclabili per l'85%, tuttavia il rotore è composto per gran parte da materiale non riciclabile. Oltre ad aumentare la percentuale di riciclabilità, Vestas vuole creare una catena di valori affinché i materiali delle turbine a fine vita siano totalmente riutilizzati, attraverso l'economia circolare.
- **Diventare l'azienda più sicura, inclusiva e socialmente responsabile dell'industria energetica** – questo comporta obiettivi di riduzione del tasso d'infortuni per anno (obiettivo 0,6 infortuni per ogni milione di ore lavorate entro il 2030), nonché numerosi obiettivi di inclusione sociale, legati al genere, età, cultura, provenienza, etc.
- **Guidare la transizione verso un mondo alimentato da energia sostenibile** – Vestas promuove progetti di sensibilizzazione alle energie rinnovabili, nonché partnership con stakeholders del settore come quella con il team Mercedes-EQ in Formula E.

Nell'ottobre 2021, Vestas ha lanciato un **Programma di Economia Circolare**, volto a incrementare la percentuale di riciclabilità delle proprie turbine, fino al raggiungimento dell'obiettivo di *zero rifiuti* entro il 2040. Il programma si sviluppa lungo l'intera catena di produzione: progettazione, operazioni e recupero dei materiali.



Le iniziative di Vestas per supportare la transizione energetica vengono portate avanti garantendo modelli di sviluppo sostenibili per le comunità interessate al fine di creare ricadute sociali positive nel luogo in cui si eseguono i progetti. A tal proposito si promuovono:

- Azioni e progetti sviluppati nel rispetto delle procedure e requisiti ambientali e sociali secondo la legislazione e gli standard applicabili a livello Internazionale e locale;
- Coinvolgimento delle popolazioni dei territori interessati dalle diverse iniziative attraverso sviluppo occupazionale, percorsi formativi e progetti di miglioramento ambientale.

1.3. Normativa di riferimento

Per la redazione del presente progetto definitivo si è fatto riferimento, tra l'altro, alla seguente normativa:

A. Energie rinnovabili

D.P.R. 24 maggio 1988, n.203 - *“Attuazione delle direttive CEE nn. 80/779, 82/884 e 85/203 concernenti norma in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti*

inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della L. 16 aprile 1987, n. 183"

Legge 9 gennaio 1991, n.9 - *"Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali";*

Legge 9 gennaio 1991, n.10 - *"Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";*

Decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79 - *"Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica".*

Decreto legislativo 29 dicembre 2003, n.387, - *"Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità";*

Decreto ministeriale 10 settembre 2010 – *"Linee guida per il procedimento di cui all'art. 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n.387 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi";*

Decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28 – *"Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE";*

Legge Regionale (Calabria) 29 dicembre 2008, n. 42 – *"Misure in materia di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili";*

Legge Regionale (Calabria) 29 dicembre 2010, n. 34 – *Provvedimento generale recante norme di tipo ordinamentale e procedurale (Collegato alla manovra di finanza regionale per l'anno 2011). Articolo 3, comma 4, della legge regionale n. 8/2002.*

Delibera di Giunta Regionale n. 81 del 13/03/2012 - *Impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili di potenza elettrica fino a 1 MW. Recepimento dell'art. 6, comma 9, del D.Lgs. 3/3/2011 n. 28 «Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE».*

Deliberazione di Consiglio Regionale n. 134 del 01/08/2016 - *Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico – QTRP*

Legge regionale n. 38 del 16 luglio 2018: *"Modifiche e integrazioni alla legge regionale 24 settembre 2012, n. 25 (Regolazione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili)". La legge effettua modifiche e integrazioni alla L.R. 25/2012, per quanto riguarda la conferenza di*

servizi e per i procedimenti autorizzativi degli impianti alimentati da fonti rinnovabili e cogenerativi.

B. Normativa di riferimento generale

DPCM 08/06/01 n°327 - *"Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità"*.

Legge 24/07/90 n° 241, - "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi".

D.Lgs 22/01/04 n° 42 - "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio".

DPCM 12/12/05 - "Verifica Compatibilità Paesaggistica ai sensi dell'art 146 del Codice dei Beni Ambientali e Culturali".

C. Elettrodotti, linee elettriche, sottostazione e cabine di trasformazione

Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1175 - "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici";

D.P.R. 18 marzo 1965, n. 342 - "Norme integrative della **legge 6 dicembre 1962, n. 1643** e norme relative al coordinamento e all'esercizio delle attività elettriche esercitate da enti ed imprese diversi dall'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica";

Legge 28 giugno 1986, n. 339 - "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";

Decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 - "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59".

Legge 22 febbraio 2001, n. 36 - "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";

D.P.C.M. del 08 luglio 2003, - "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";

DM 21/03/88 - "Disciplina per la costruzione delle linee elettriche aeree esterne" e successive modifiche ed integrazioni.

Circolare Ministero Ambiente e Tutela del Territorio DSA/2004/25291 del 14/11/04 in merito ai criteri per la determinazione della fascia di rispetto;

Decreto 29 maggio 2008 Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti".

Norme CEI 11-17 e CEI 64-7 - Linee elettriche interrato.

CEI 7-6 - Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici.

CEI 99-2 – Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a Parte 1: Prescrizioni comuni - I Ed. 2011.

CEI 99-3 - Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a. - I Ed. 2011.

CEI 11-4 - Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne.

CEI 99-27 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica: Linee in cavo.

CEI 11-25 - Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata.

CEI 11-27 - Lavori su impianti elettrici.

CEI EN 50110-1-2 - Esercizio degli impianti elettrici.

CEI 33-2 - Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi.

CEI 36-12 - Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V.

CEI 57-2 - Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata.

CEI 57-3 - Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate.

CEI 64-2 - Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione.

CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

CEI 11-32 - Impianti di produzione di energia elettrica connessi a sistemi di III categoria.

CEI 11-32 V1 - Impianti di produzione eolica.

CEI 103-6 fascicolo 4091 Edizione agosto 1997 - Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee - elettriche vicine in caso di guasto.

CEI 11-60 - "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", 2a Ed.

Codice di Rete TERNA.

D. Opere civili - Criteri generali

Legge 5 novembre 1971, n. 1086 - "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";

D.M. 17 gennaio 2018 – "Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"

Circolare n. 7 – 21 febbraio 2019 - "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018"

E. Zone sismiche

D.M. 17 gennaio 2018 – "Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"

Circolare n. 7 – 21 febbraio 2019 - "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018"

F. Terreni e fondazioni

D.M. 17 gennaio 2018 – "Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"

Circolare n. 7 – 21 febbraio 2019 - "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018"

G. Norme tecniche

Consiglio Nazionale delle Ricerche – Norme tecniche n. 78 del 28 luglio 1980 - *Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane.*

H. Sicurezza

DL n. 81 – 09 aprile 2008 – "Attuazione dell'articolo 1 della legge 03 agosto 2007, n.123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e s.m.i.

2 CONSIDERAZIONI GENERALI SULLE ENERGIE RINNOVABILI

2.1. Introduzione

Lo sviluppo della società moderna è indissolubilmente legato alla produzione energetica. L'evoluzione incalzante della tecnologia negli ultimi duecento anni ed il conseguente benessere sono in stretta relazione con l'invenzione di macchine industriali alimentate con combustibili presenti in natura. Da studi effettuati, relativamente ai paesi dell'OCSE e ad alcuni paesi dell'Asia e dell'Africa, si dimostra come il consumo energetico ha un andamento di crescita del tutto paragonabile al prodotto interno lordo. Considerando pertanto la crescita dei consumi nei paesi in via di sviluppo, la loro tendenza ad allinearsi a quelli dei paesi sviluppati e l'aumento considerevole della popolazione mondiale, appare evidente la necessità di attingimento energetico da fonti energetiche rinnovabili al fine di assicurare nei prossimi anni uno sviluppo sostenibile per il pianeta.

L'incremento dell'utilizzazione delle risorse rinnovabili presenta, peraltro, i seguenti vantaggi:

- Limita il consumo dei combustibili fossili che vengono consumati a velocità infinitamente superiore a quella con la quale si sono accumulati durante i processi naturali e che pertanto sono destinati ad una progressiva rarefazione;
- Contribuisce a limitare le crisi energetiche dovute spesso al posizionamento dei giacimenti più interessanti in piccole aree geografiche non sempre stabili politicamente;
- Contribuisce sensibilmente a limitare il degrado ambientale di cui il consumo dei combustibili fossili si sta rivelando il principale responsabile;
- Limita le importazioni di energia, migliorando la bilancia dei pagamenti, evitando le esposizioni ad eventi internazionali imprevedibili e dando luogo ad una maggiore stabilità economica;
- Contribuisce ad una crescita economica dei territori, molte volte in zone depresse, nei quali sono posizionate le installazioni per la produzione di energia rinnovabile.

L'energia eolica è ormai una realtà consolidata tra le fonti rinnovabili rappresentandone una delle alternative di maggiore successo.

Le caratteristiche che hanno contribuito a questa affermazione sono: i costi relativamente contenuti, il ridotto impatto ambientale, le buone ricadute occupazionali, il livello nettamente superiore raggiunto rispetto alle altre fonti rinnovabili per maturità tecnologica, competitività e affidabilità. Si è avuto negli ultimi anni un notevole miglioramento dei rendimenti dei macchinari e, soprattutto, un costante aumento della potenza installata per ogni aerogeneratore, da poche centinaia di Watt di pochi anni fa alle potenze degli aerogeneratori attuali.

2.2 Le energie rinnovabili nella comunità europea

Esistono numerosi studi e programmi della Comunità Europea tendenti a favorire lo sviluppo delle energie rinnovabili.

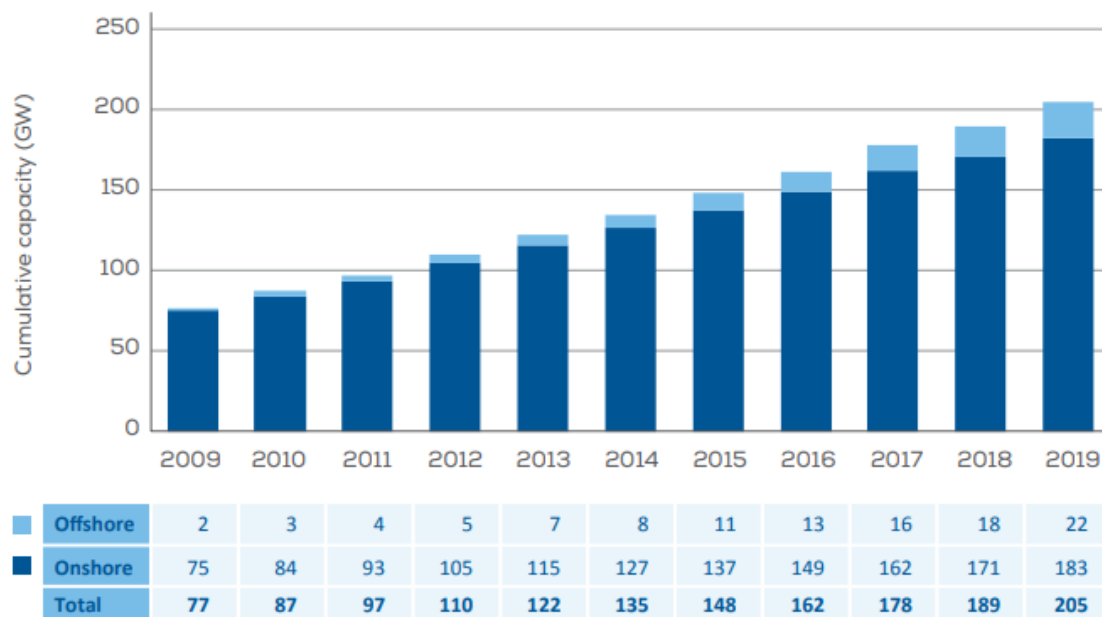
Il Trattato di Maastricht assegnava come obiettivi dell'UE il promuovere una crescita economica durevole e non troppo dipendente dalle fluttuazioni dei prezzi dell'energia, il tutto rispettando la qualità dell'ambiente. Da parte sua il Trattato di Amsterdam incorpora il principio dello sviluppo sostenibile tra gli obiettivi della Comunità Europea.

Nella conferenza europea di Berlino (2004), la UE ha stabilito i propri ambiziosi obiettivi. Il risultato da raggiungere è quello di coprire con le fonti rinnovabili, entro il 2020, il 20 per cento del consumo totale di energia.

A livello globale, la potenza eolica cumulativa, con i 52,5 GW installati nel 2017, è arrivata a 539,3 GW. Dalle turbine eoliche il 55% della nuova potenza elettrica connessa nell'Unione europea nell'anno da poco concluso. La Cina il mercato più importante a livello mondiale, mentre in Europa il primato va alla Germania.

Nel mondo, a tutto il 2019, risultano installati oltre 651 GW di eolico (60,4 GW nel solo 2019) con una quota europea pari a 205 GW.

Total installed wind power capacity in Europe

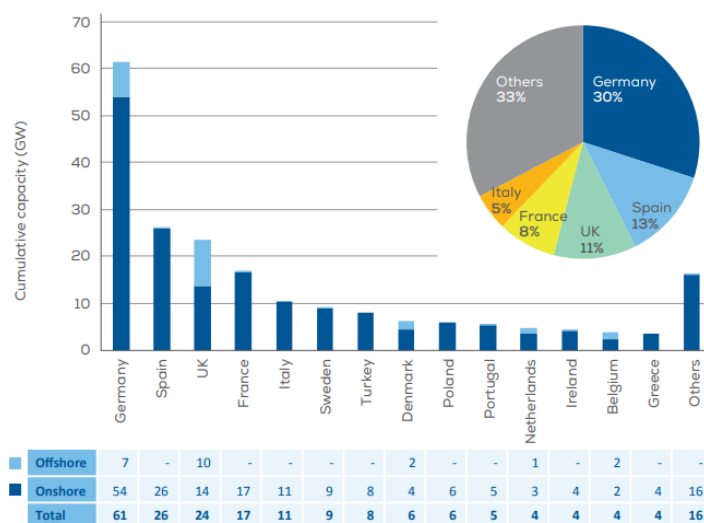


Source: WindEurope

Tra i mercati europei, la Germania continua ad essere il paese con il maggior numero di GW installati (61), segue la Spagna con 26 GW e il Regno Unito con 24 GW.

Di seguito le capacità complessive accumulate dai diversi Stati Ue; l'Italia è al quinto posto con 11 GW installati.

Total installed wind power capacity by country



Source: WindEurope

2.3 Il Piano energetico Nazionale

Nel 2017 è stata varata la Strategia energetica nazionale (SEN) che definisce la politica energetica italiana per i prossimi dieci anni. Il documento prevede la chiusura di tutte le centrali a carbone entro il 2025, il 28% dei consumi energetici coperti da fonti rinnovabili, di questi il 55% riguarda l'elettricità. In termini di efficienza energetica la Sen prevede una riduzione del 30% dei consumi entro il 2030. Tra gli obiettivi anche il rafforzamento della sicurezza di approvvigionamento, la riduzione dei gap di prezzo dell'energia e la promozione della mobilità pubblica e dei carburanti sostenibili. Un percorso che entro il 2050 prevede, in linea con la strategia europea, la riduzione di almeno l'80 per cento delle emissioni rispetto al 1990, per contrastare i cambiamenti climatici. In particolare, gli 8 gigawatt di potenza coperta da centrali a carbone dovranno uscire dal mix energetico nazionale entro il 2025, con cinque anni di anticipo rispetto alla prima versione la SEN che prevedeva la chiusura di tutte le centrali a carbone entro il 2030. Perché questo avvenga l'effetto nimby dovrà essere annullato, i cittadini dovranno essere consapevoli di accettare nuovi impianti a fonti rinnovabili e di ridurre i consumi. Servirà, soprattutto, la collaborazione delle amministrazioni locali che non potranno mettere alcun veto sulla realizzazione di nuovi impianti a fonti rinnovabili. Il documento fissa il 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015. Nel dettaglio, si dovrà arrivare al 2030 con il 55% dei consumi elettrici di energia prodotta da rinnovabili e del 30% per i consumi termici.

2.4 L'energia eolica in italia

A livello legislativo, la **Strategia Energetica Nazionale (SEN)** fissa nuovi obiettivi di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili per il nostro Paese.

Nel corso del 2019 le rinnovabili hanno continuato a crescere in maniera decisa, con oltre 1.200 MW di installazioni con un +4% rispetto all'anno precedente, soprattutto grazie a fotovoltaico (737 MW) ed eolico (413 MW).

2.5 Emissioni

La produzione dell'energia elettrica mediante combustibili fossili comporta l'emissione di gas inquinanti e di gas serra. In particolare, è stato dimostrato che a partire dagli anni '50, l'inizio del boom petrolifero, gli andamenti della curva della popolazione, il consumo dei combustibili e l'aumento delle emissioni di CO₂ in atmosfera tendono a coincidere.

Il progressivo aumento del consumo energetico con la conseguente sempre crescente combustione di idrocarburi sta pertanto producendo un aumento della concentrazione di CO₂ nell'atmosfera, con un tasso di crescita stimato dello 0.3% annuo, assieme all'emissione di altri agenti inquinanti che contribuiscono in modo sinergico a produrre effetti naturali devastanti: effetto serra, desertificazione, piogge acide, diminuzione dello spessore della fascia di ozono.

In termini numerici, per quanto afferente alla generazione di energia elettrica, di seguito sono riportati i valori delle principali emissioni prodotte dagli impianti a fonti non rinnovabili (fonte IEA):

- CO₂ (anidride carbonica): 473,00 g/KWh
- SO₂ (anidride solforosa): 1,40 g/KWh
- NO₂ (ossidi di azoto): 1,90 g/KWh

La realizzazione del Parco Eolico "Cropani" si inquadra quindi perfettamente nel programma di più ampio sforzo nazionale di incrementare il ricorso a fonti energetiche alternative, contribuendo al tempo stesso ad acquisire una diversificazione del mix di approvvigionamento energetico ed a diminuire la vulnerabilità del sistema energetico nazionale. La diminuzione delle emissioni e la copertura di una parte del fabbisogno energetico da fonti rinnovabili e non inquinanti sono tanto più importanti per una Regione come la Calabria che vede nella difesa dell'ambiente dall'inquinamento il punto di forza per la futura capacità di sviluppo.

3 IL QUADRO PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO

Preliminarmente alla stesura del presente progetto definitivo sono stati analizzati tutti gli ambiti di programmazione e pianificazione di riferimento, a livello comunitario, nazionale, regionale nonché provinciale e comunale, verificando la coerenza degli interventi previsti con le prescrizioni e/o indicazioni contenuti nei vari strumenti di programmazione e pianificazione.

Nella fattispecie, sono stati analizzati i documenti nel seguito indicati.

3.1 Pianificazione di settore

Programmazione energetica a livello europeo

In ambito europeo, il settore dell'energia sta attraversando un periodo di rilevanti cambiamenti per l'effetto combinato delle politiche comunitarie d'integrazione e di apertura alla concorrenza, delle iniziative nazionali di liberalizzazione e privatizzazione dell'industria energetica e delle politiche ambientali.

L'Unione Europea considera il settore energetico un settore chiave, che raggiunge livelli di integrazione politica ed economica sempre maggiori e la cui responsabilità coinvolge ormai non solo il livello nazionale ma anche quello sovranazionale.

Per questi motivi la Commissione ha elaborato, nel 1995, il Libro Bianco per una politica energetica dell'Unione Europea che costituisce un quadro di riferimento e un punto di partenza per una politica energetica coerente e coordinata tra i diversi Stati membri. I principali obiettivi della politica energetica europea descritti nel Libro Bianco sono il raggiungimento:

- della competitività attraverso l'integrazione dei mercati nazionali dell'energia;
- della sicurezza degli approvvigionamenti;
- dello sviluppo sostenibile.

La programmazione e gli obiettivi e in materia sono stati aggiornati e rielaborati nel Libro Verde del 2006 "Una strategia europea per un'energia sostenibile, competitiva e sicura", nel quale si focalizzano sei settori prioritari:

(i) completamento dei mercati interni europei dell'energia elettrica e del gas; (ii) mercato interno di solidarietà tra stati membri (sicurezza degli approvvigionamenti); (iii) mix energetico più sostenibile, efficiente e diversificato; (iv) approccio integrato per affrontare i cambiamenti climatici; (v) promozione dell'innovazione; (vi) politica energetica esterna comune e coerente.

Vengono fissati i tre obiettivi principali da perseguire:

- Sviluppo sostenibile: (i) sviluppare fonti rinnovabili di energia competitive e altre fonti energetiche e vettori a basse emissioni di carbonio, in particolare combustibili alternativi per il trasporto, (ii) contenere la domanda di energia in Europa e (iii) essere all'avanguardia nell'impegno globale per arrestare i cambiamenti climatici e migliorare la qualità dell'aria a livello locale.
- Competitività: (i) assicurare che la liberalizzazione del mercato dell'energia offra vantaggi ai consumatori e all'intera economia e favorisca allo stesso tempo gli investimenti nella produzione di energia pulita e nell'efficienza energetica, (ii) attenuare l'impatto dei prezzi elevati dell'energia a livello internazionale sull'economia e sui cittadini dell'UE e (iii) mantenere l'Europa all'avanguardia nel settore delle tecnologie energetiche.
- Sicurezza dell'approvvigionamento: affrontare la crescente dipendenza dalle importazioni con un approccio integrato – ridurre la domanda, diversificare il mix energetico dell'UE utilizzando maggiormente l'energia locale e rinnovabile competitiva e diversificando le fonti e le vie di approvvigionamento per l'energia importata, (ii) istituendo un quadro di riferimento che incoraggerà investimenti adeguati per soddisfare la crescente domanda di energia, (iii) dotando l'UE di strumenti più efficaci per affrontare le emergenze, (iv) migliorando le condizioni per

le imprese europee che tentano di accedere alle risorse globali e (v) assicurando che tutti i cittadini e le imprese abbiano accesso all'energia.

Per raggiungere questi obiettivi sono considerati strumenti essenziali la realizzazione del Mercato Interno dell'Energia, la promozione dell'utilizzo delle energie rinnovabili e, soprattutto, la realizzazione di un sistema di reti energetiche integrato e adeguato non solo all'interno dei Paesi Europei, ma anche tra l'Europa e le principali aree terze fornitrici di energia.

Come punto di partenza della propria politica energetica e della creazione del Mercato Interno dell'Energia, la Commissione Europea pone la liberalizzazione dei mercati energetici e l'introduzione della concorrenza, in particolare nel settore dell'energia elettrica e del gas. Alla base di questo processo vi è il recepimento, da parte degli Stati Membri, delle Direttive europee sul mercato interno dell'elettricità e del gas (Direttive 96/92/CE del 19 dicembre 1996 e 98/30/CE del 22 giugno 1998).

Con le successive Direttive 2003/54/CE "Norme Comuni per il Mercato Interno dell'Energia Elettrica in abrogazione della Direttiva 96/92/CE" e 2003/55/CE "Norme Comuni per il Mercato Interno del Gas Naturale in abrogazione della Direttiva 98/30/CE" del 26 giugno 2003 si è cercato di accelerare e migliorare i processi di liberalizzazione del mercato in atto, attraverso due differenti ordini di provvedimenti.

Infine, la Direttiva 2009/72/CE del 13 luglio 2009 "Norme Comuni per il Mercato Interno dell'Energia Elettrica in abrogazione della Direttiva 2003/54/CE", attualmente in vigore, stabilisce norme comuni per la generazione, la trasmissione, la distribuzione e la fornitura dell'energia elettrica, unitamente a disposizioni in materia di protezione dei consumatori al fine di migliorare e integrare i mercati competitivi dell'energia elettrica nella Comunità europea. Inoltre, definisce le norme relative all'organizzazione e al funzionamento del settore dell'energia elettrica, l'accesso aperto al mercato, i criteri e le procedure da applicarsi nei bandi di gara e nel rilascio delle autorizzazioni nonché nella gestione dei sistemi.

Sono state introdotte misure finalizzate ad avviare un processo di liberalizzazione progressiva della domanda, per consentire a tutte le imprese di beneficiare dei vantaggi della concorrenza, a prescindere dalla loro dimensione, al fine di ridurre i prezzi anche per i consumatori domestici e di giungere ad un'effettiva parità delle condizioni praticate in tutti gli stati UE in modo da creare effettivamente un unico ed integrato mercato comune.

All'interno delle direttive sono inoltre contenute una serie di misure finalizzate al miglioramento strutturale del mercato dell'energia elettrica, con una fondamentale regolazione dell'accesso dei terzi alle infrastrutture stesse, basato su tariffe pubblicate e non discriminatorie e sulla separazione fra gestori dell'infrastruttura ed erogatori dei servizi.

Un'altra priorità della politica energetica europea è lo sviluppo di un adeguato sistema di reti per l'energia, considerato uno strumento essenziale per migliorare la capacità del mercato del gas e dell'energia elettrica. Il fine è quello di svilupparsi in modo concorrenziale, per rafforzare la cooperazione con i Paesi fornitori in Europa e nell'area del Mediterraneo, per ridurre gli impatti ambientali ampliando la disponibilità di combustibili a basse emissioni di CO₂, e soprattutto per raggiungere un maggior livello di sicurezza degli approvvigionamenti a livello europeo, diversificando le aree di importazione ed i fornitori.

Uno degli obiettivi fondamentali è, inoltre, il raggiungimento di uno sviluppo sostenibile, ovvero un livello quantitativo e qualitativo di sviluppo economico, e quindi di consumo energetico, compatibile con il mantenimento di un adeguato standard di qualità ambientale e di utilizzo delle risorse naturali. La politica di sviluppo sostenibile è stata progressivamente promossa attraverso una serie di iniziative internazionali, a partire dalla Conferenza di Rio de Janeiro nel 1992, finalizzata all'affermazione di uno sviluppo ecologicamente sostenibile e socialmente equilibrato e dal Protocollo siglato nel 1997 a Kyoto, ratificato dall'Italia con la Legge 120/2002, che prevede una progressiva riduzione delle emissioni in atmosfera di gas serra dei Paesi firmatari.

L'Italia ha ratificato, nell'ottobre del 2016, l'Accordo di Parigi sulla lotta al riscaldamento globale a seguito dell'intesa raggiunta il 12 dicembre 2015 alla Conferenza dell'Onu sul

clima di Parigi (Cop21). L'Accordo impegna i paesi firmatari a contenere il riscaldamento globale entro 2 gradi dal livello pre-industriale, e se possibile anche entro 1,5 gradi. I governi dovranno stabilire ed attuare obiettivi di riduzione dei gas serra prodotti dalle attività umane (anidride carbonica in primo luogo, ma anche metano e refrigeranti Hfc). Sono previste verifiche quinquennali degli impegni presi, a partire dal 2023. I paesi più ricchi dovranno aiutare finanziariamente quelli più poveri: con la legge di ratifica l'Italia ha stabilito di contribuire con 50 milioni di euro all'anno al Fondo Verde per il Clima.

Strumenti comunitari per l'incentivazione e il sostegno delle fonti rinnovabili

Direttiva 2009/28/CE del 23 aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.

La presente direttiva stabilisce un quadro comune per la promozione dell'energia da fonti rinnovabili. Fissa obiettivi nazionali obbligatori per la quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e per la quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti.

Per fare questo fissa obiettivi nazionali per gli Stati Membri per la propria quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia nel 2020. Tali obiettivi nazionali generali obbligatori sono coerenti con l'obiettivo di una quota pari almeno al 20% di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia della Comunità nel 2020.

Gli obiettivi nazionali generali per la quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale di energia nel 2020 sono indicati nella tabella sotto riportata.

E' noto che l'Italia ha già raggiunto nel 2016 gli obiettivi. Attualmente la quota di consumo di energia da fonte rinnovabile si aggira intorno al 17,5%.

Ogni Stato membro adotta un piano di azione nazionale per le energie rinnovabili. I piani di azione nazionali per le energie rinnovabili fissano gli obiettivi nazionali degli Stati membri per la quota di energia da fonti rinnovabili consumata nel settore dei trasporti, dell'elettricità e del riscaldamento e raffreddamento nel 2020.

*Parco Eolico "Cropani" – Progetto Definitivo
Relazione generale*

	Quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale di energia, 2005 (S ₂₀₀₅)	Obiettivo per la quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale di energia, 2020 (S ₂₀₂₀)
Belgio	2,2 %	13 %
Bulgaria	9,4 %	16 %
Repubblica ceca	6,1 %	13 %
Danimarca	17,0 %	30 %
Germania	5,8 %	18 %
Estonia	18,0 %	25 %
Irlanda	3,1 %	16 %
Grecia	6,9 %	18 %
Spagna	8,7 %	20 %
Francia	10,3 %	23 %
Italia	5,2 %	17 %
Cipro	2,9 %	13 %
Lettonia	32,6 %	40 %
Lituania	15,0 %	23 %
Lussemburgo	0,9 %	11 %
Ungheria	4,3 %	13 %
Malta	0,0 %	10 %
Paesi Bassi	2,4 %	14 %
Austria	23,3 %	34 %
Polonia	7,2 %	15 %
Portogallo	20,5 %	31 %
Romania	17,8 %	24 %
Slovenia	16,0 %	25 %
Repubblica slovacca	6,7 %	14 %
Finlandia	28,5 %	38 %
Svezia	39,8 %	49 %
Regno Unito	1,3 %	15 %

Tabella A dell'Allegato 1 Direttiva 2009/28/CE

Obiettivi nazionali generali per la quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale di energia nel 2020

OM (97) 599 - Libro Bianco per una strategia e un piano di azione della Comunità - Energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili

Il Libro Bianco, pubblicato dalla Commissione Europea nel 1997, definisce un piano d'azione per lo sviluppo delle energie rinnovabili e comporta una stretta correlazione tra le misure promosse dalla Comunità e dai singoli stati membri.

In particolare, il documento indica come obiettivo minimo da perseguire al 2010 il raddoppio del contributo percentuale delle rinnovabili al soddisfacimento del fabbisogno energetico comunitario, invitando gli Stati membri a individuare obiettivi specifici nell'ambito del quadro più generale e a elaborare strategie nazionali per perseguirli.

Con il Libro Bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili, approvato dal Cipe nell'Agosto 1999, il Governo raccoglie l'invito dell'Unione Europea. Nella pubblicazione si attribuisce rilevanza strategica alle fonti rinnovabili in relazione al contributo che possono fornire per la maggiore sicurezza del sistema energetico, la riduzione del relativo impatto ambientale e le opportunità in termini di tutela del territorio e di sviluppo sociale.

OM (2006) 105 - Libro Verde - Strategia Europea per un'energia sostenibile, competitiva e sicura.

Il Libro Verde della Commissione individua sei settori chiave per una nuova strategia europea nel settore energetico improntata su criteri di sostenibilità competitività e sicurezza nell'approvvigionamento. Tra questi, quelli maggiormente attinenti al progetto proposto sono:

- l'identificazione di un mix energetico più sostenibile, efficiente, diversificato e generale, che provenga da fonti di energia sicure e a basse emissioni di carbonio, quali e fonti locali rinnovabili come l'energia eolica, la biomassa e i biocarburanti, e le piccole centrali idroelettriche;
- un approccio integrato per affrontare i cambiamenti climatici, utilizzando in primis la politica di coesione dell'UE, che individua tra gli obiettivi a sostegno dell'efficienza energetica lo sviluppo delle fonti alternative e rinnovabili. A questo proposito la Commissione invita gli Stati e le regioni, all'atto della redazione dei Quadri di riferimento strategici nazionali e dei programmi operativi per il periodo 2007-2013, a rendere effettivo l'utilizzo delle possibilità offerte dalla politica di coesione a sostegno della presente strategia. La Commissione presenterà anche una Road Map dell'energia rinnovabile, considerando in particolare gli obiettivi necessari oltre il 2010 e fornendo un'attenta valutazione dell'impatto, intesa a valutare le fonti energetiche rinnovabili rispetto alle altre opzioni disponibili;

- la promozione dell'innovazione e della ricerca, dall'energia rinnovabile alle applicazioni industriali delle tecnologie pulite, da nuovi settori energetici quali l'idrogeno alla fissione nucleare avanzata, coinvolgendo le imprese private, gli Stati membri e la Commissione mediante partenariati tra i settori pubblico e privato o l'integrazione dei programmi di ricerca sull'energia, condotti a livello nazionale e comunitario;
- l'elaborazione di una politica comune esterna dell'energia, partendo dalla costruzione di nuove infrastrutture necessarie alla sicurezza degli approvvigionamenti energetici dell'UE ed arrivando a istituire una comunità paneuropea dell'energia e concludendo un vero accordo di cooperazione con la Russia, nonché un accordo internazionale sull'efficienza energetica.

Regolamento (CE) n. 663/2009 European Energy Programme for Recovery, "EEPR"

Il 13 luglio 2009 la Commissione Europea ha pubblicato il Regolamento (CE) n. 663/2009 che istituisce un programma per favorire la ripresa economica tramite la concessione di un sostegno finanziario comunitario a favore di progetti nel settore dell'energia ((European Energy Programme for Recovery, "EEPR"). Lo strumento finanziario è mirato alla ripresa economica, alla sicurezza dell'approvvigionamento energetico e alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra nei settori (ciascuno con un proprio sottoprogramma):

- a) delle infrastrutture per il gas e per l'energia elettrica;
- b) dell'energia eolica in mare;
- c) della cattura e dello stoccaggio del carbonio.

Nel primo sottoprogramma si pone l'obiettivo di connessione ed integrazione delle fonti di energia rinnovabile.

Strategia Energetica Nazionale (SEN)

Il documento sulla Strategia Energetica Nazionale è approvato con Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell'Ambiente in data 10 novembre 2017.

Le priorità di azione tracciate nel documento sono:

- 1) Migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e costo dell'energia rispetto alla UE e assicurando che la transizione energetica di più lungo periodo (2030-2050) non comprometta il sistema industriale italiano ed europeo a favore di quello extra-UE;
- 2) Traguardare in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di de- carbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, con un'ottica ai futuri traguardi stabiliti nella COP21 e in piena sinergia con la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile;
- 3) Continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità e sicurezza dei sistemi e delle infrastrutture.

Nella SEN ci si propone di raggiungere questi obiettivi attraverso le seguenti priorità di azione:

1. Lo sviluppo delle rinnovabili;
2. L'efficienza energetica;
3. Sicurezza Energetica;
4. Competitività dei Mercati Energetici;
5. L'accelerazione nella decarbonizzazione del sistema phase out dal carbone;
6. Tecnologia, Ricerca e Innovazione.

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

3.2 Strumenti normativi per le autorizzazioni

L'attuazione della Direttiva 2001/77/CE: il D.Lgs. 387/03.

Il D.Lgs 387/2003 di attuazione della Direttiva 2001/77/CE, relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità, è finalizzato principalmente a:

- Promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario;
- promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi nazionali per quanto riguarda la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili;
- concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia;
- favorire lo sviluppo di impianti di microgenerazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

Le disposizioni di maggior rilievo introdotte sono le seguenti:

- l'incremento annuale di 0,35 punti percentuali, a partire dal 2004 fino al 2006, per la quota di energia rinnovabile da immettere nella rete elettrica;
- l'inclusione dei rifiuti tra le fonti energetiche ammesse a beneficiare del regime riservato alle fonti rinnovabili, con indicazione di alcune categorie e/o fattispecie di rifiuti non ammessi al rilascio dei certificati verdi;
- nuove modalità per il riconoscimento dell'esenzione dall'obbligo dei Certificati Verdi per l'energia elettrica rinnovabile importata;
- la razionalizzazione e la semplificazione delle procedure autorizzative per la costruzione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, considerati di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti;
- l'introduzione delle centrali ibride che producono energia elettrica utilizzando sia fonti non rinnovabili sia fonti rinnovabili, ivi inclusi gli impianti di co-combustione (che producono energia elettrica mediante combustione contemporanea di fonti non rinnovabili e di fonti rinnovabili), come impianti a cui riconoscere l'incentivazione

con i certificati verdi, esclusivamente per la quota di energia imputabile alla fonte rinnovabile.

Il Decreto Legislativo 387/2003 ha, inoltre, introdotto il rilascio della garanzia d'origine (GO) dell'energia prodotta da fonti rinnovabili quale strumento di promozione dell'energia verde mediante il quale i produttori possono offrire ulteriori opzioni ai clienti attenti alle tematiche ambientali.

D.M. 10 settembre 2010 (Ministero dello Sviluppo Economico - Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili)

Definisce le regole per la trasparenza amministrativa dell'iter di autorizzazione nell'accesso al mercato dell'energia; regola l'autorizzazione delle infrastrutture connesse e, in particolare, delle reti elettriche; determina i criteri e le modalità di inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio, con particolare riguardo agli impianti eolici (Allegato 4 - Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento degli impianti nel paesaggio).

La parte IV delle Linee guida nazionali delinea i criteri generali per il corretto inserimento degli impianti a fonti rinnovabili nel territorio e nel paesaggio. Vengono prese in esame sia le caratteristiche positive (requisiti non obbligatori) che le linee di indirizzo, secondo le quali le Regioni dovranno valutare i siti non idonei agli impianti.

Requisiti favorevoli (parte IV, punto 16)

Sono a favore della valutazione positiva dei progetti le seguenti caratteristiche:

- buona progettazione degli impianti, comprovata con l'adesione del progettista ai sistemi di gestione della qualità (ISO 9000) e ai sistemi di gestione ambientale (ISO 14000 e/o EMAS);
- valorizzazione dei potenziali energetici delle diverse risorse rinnovabili presenti nel territorio;
- il ricorso a criteri progettuali volti ad ottenere il minor consumo possibile del territorio, sfruttando al meglio le risorse energetiche disponibili;

- il riutilizzo di aree già degradate da attività antropiche pregresse o in atto, tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati (cosiddetti brownfield). Soprattutto se ciò consente la minimizzazione di occupazione di territori non coperti da superfici artificiali (cosiddetti greenfield), anche rispetto alle nuove infrastrutture funzionali all'impianto mediante lo sfruttamento di infrastrutture esistenti e, dove necessari, la bonifica e il ripristino ambientale dei suoli e/o delle acque sotterranee;
- progettazione legata alle specificità dell'area in cui viene realizzato l'intervento. Rispetto alla localizzazione in aree agricole, assume rilevanza l'integrazione dell'impianto nel contesto delle tradizioni agroalimentari locali e del paesaggio rurale, sia per quanto riguarda la sua realizzazione che il suo esercizio;
- ricerca e sperimentazione di soluzioni progettuali e componenti tecnologici innovativi, volti ad ottenere una maggiore sostenibilità degli impianti e delle opere connesse da un punto di vista dell'armonizzazione e del migliore inserimento degli impianti stessi nel contesto storico, naturale e paesaggistico;
- coinvolgimento dei cittadini in un processo di comunicazione e informazione preliminare all'autorizzazione e realizzazione degli impianti o di formazione per personale e maestranze future.

Va sottolineato che il rispetto di tali criteri non è comunque considerato requisito necessario ai fini dell'ottenimento dell'Autorizzazione Unica.

Valutazione delle aree non idonee (parte IV, punto17)

Le Regioni possono procedere all'indicazione di aree e siti non idonei all'installazione di specifiche tipologie di impianti, secondo le modalità sotto sintetizzate e anche sulla base dei criteri indicati nell'allegato 3 delle Linee guida. L'individuazione della non idoneità dell'area è operata dalle Regioni attraverso un'apposita istruttoria, avente ad oggetto la ricognizione delle disposizioni volte alla tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico ed artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale. Infatti, qualora la ricognizione facesse emergere obiettivi di protezione non compatibili con l'insediamento di specifiche tipologie e/o dimensioni di

impianti, si determinerebbe un'elevata probabilità di esito negativo in sede di autorizzazione. Gli esiti dell'istruttoria dovranno contenere, in relazione a ciascuna area individuata come non idonea in relazione a specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, la descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati nelle disposizioni esaminate.

Deliberazione del Consiglio Regionale n.315 del 14 febbraio 2005

Con la Deliberazione della Giunta Regionale, n.315, la Regione Calabria ha approvato il Piano Energetico Ambientale Regionale (P.E.A.R.);

Legge Regionale n.42 del 29 dicembre 2008

“Misure in materia di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili”

D.Lgs 3 marzo 2011 n.28

Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;

Definisce strumenti, meccanismi, incentivi e quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento degli obiettivi fino al 2020 in materia di energia da fonti rinnovabili, in attuazione della direttiva 2009/28/CE e nel rispetto dei criteri stabiliti dalla legge 4 giugno 2010 n.96.

D.M. 5 luglio 2012 Ministero dello Sviluppo Economico

Definisce il quadro normativo e di incentivazione per le fonti rinnovabili elettriche non fotovoltaiche, introducendo nuove procedure di incentivazione e definendo le quantità di potenza incentivabili per ogni singola fonte, al fine di poter controllare lo sviluppo del mercato.

D.Lgs. 152/2006 Testo Unico dell'Ambiente

Definisce, fra l'altro, il quadro normativo relativo alle modalità di redazione e i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale

D.Lgs. 104/2017 Testo Unico dell'Ambiente

Recepisce la direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio e riforma la disciplina della valutazione di impatto ambientale mediante numerose modifiche al D. lgs. 152/2006.

4 DESCRIZIONE DEL PARCO EOLICO

4.1 Descrizione generale

Il Parco Eolico "Cropani" prevede la realizzazione di 14 aerogeneratori con hub a 126 m, altezza massima punta pala pari a 207 metri e diametro rotore di 162 m nei territori dei Comuni di Cropani (CZ), Cerva (CZ) e Sersale (CZ).

La potenza unitaria massima di ciascun aerogeneratore è pari a 6,00 MW per una potenza massima complessiva del parco pari a 84,00 MW.

Attualmente, l'uso del suolo è in gran parte agricolo, con scarsa copertura vegetazionale arborea e perciò l'area in studio si caratterizza per una rugosità media, caratteristica favorevole per lo sfruttamento eolico.



Individuazione Area Parco su base immagine satellitare

La Sottostazione Elettrica sarà realizzata nel Comune di Belcastro (CZ) sempre dalla stessa società Cropani Wind Energy s.r.l che consegnerà l'energia prodotta ad una Stazione Satellite TERNA di futura realizzazione, comprensiva di raccordi aerei in entra-esce sulla futura linea 150 KV

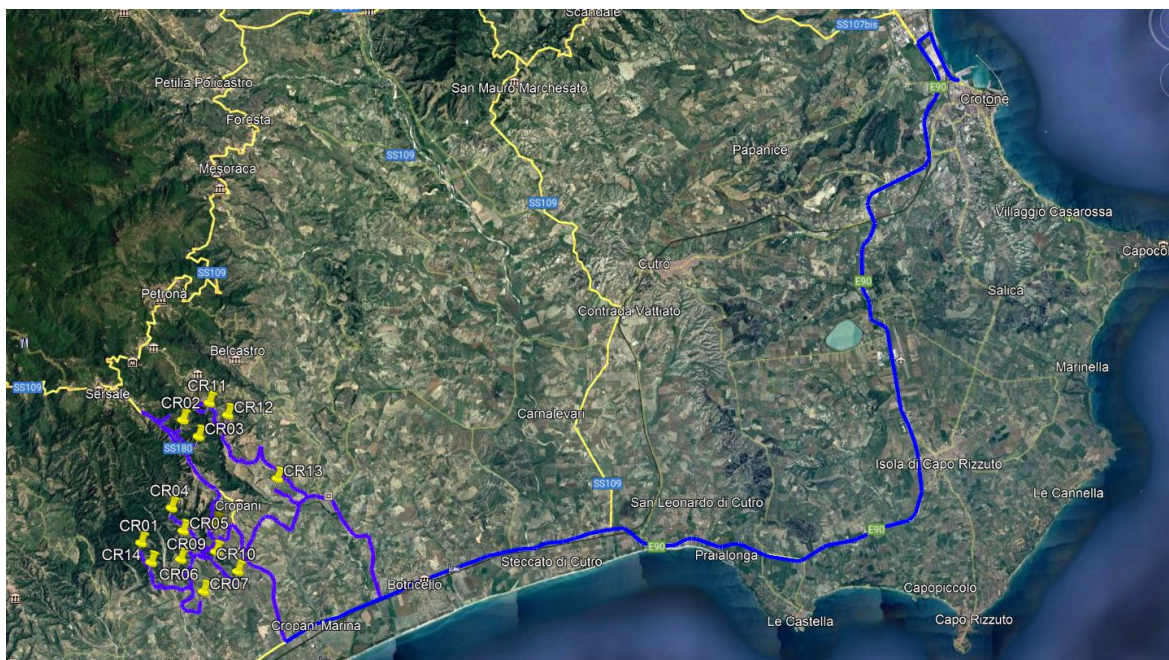
Il relativo cavidotto di collegamento in MT sarà realizzato interrato sui territori dei comuni di Cropani (CZ), Cerva (CZ), Sersale (CZ), Andali (CZ) e Belcastro (CZ).

È prevista anche la realizzazione di una Stazione Satellite

Cropani Wind Energy S.r.l., stima di ottenere da questo parco eolico, composto da n. 14 aerogeneratori, una produzione lorda di circa 164.2020 MWh/anno.

Negli elaborati inclusi nel progetto vengono descritte le opere civili e le installazioni elettromeccaniche previste per la posa degli 14 aerogeneratori.

L'area interessata dalla realizzazione del parco è accessibile dalla Strada Statale SS 106 bis tramite la S.P. 4, per avvicinamento agli aerogeneratori CR11, CR12 e CR13, e la S.S. 180, per l'avvicinamento a tutti gli altri aerogeneratori.



Dalle citate arterie stradali, l'accesso ai siti di ubicazione delle torri eoliche avviene attraverso strade comunali e strade interpoderali limitando al minimo indispensabile gli interventi di viabilità.

Laddove la geometria della viabilità esistente non rispetti i parametri richiesti sono stati previsti adeguamenti della sede stradale o, nei casi in cui questo non risulti possibile, la realizzazione di brevi tratti di nuova viabilità di servizio con pavimentazione in misto di cava adeguatamente rullato, al fine di minimizzare l’impatto sul territorio. Il tracciato è stato studiato ed individuato al fine di ridurre quanto più possibile i movimenti di terra ed il relativo impatto sul territorio, nonché l’interferenza con le colture esistenti.

4.2 Aerogeneratori

L’area di posizionamento degli aerogeneratori è caratterizzata da una complessità orografica media con un’altezza compresa tra 185 e 412 metri sul livello del mare.

Nella seguente tabella vengono riportate le coordinate degli aerogeneratori:

PROVINCIA	COMUNE	LOCALITA'	N° AEROGENERATORE	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS-84	
				EST	NORD
Catanzaro	Sersale	Sersale	CR01	650442,889	4313212,823
Catanzaro	Cropani	Cropani	CR02	652404,150	4317744,669
Catanzaro	Cropani	Cropani	CR03	652954,762	4317073,723
Catanzaro	Cropani	Cropani	CR04	651710,902	4314449,785
Catanzaro	Cropani	Cropani	CR05	652088,161	4313539,729
Catanzaro	Sersale	Sersale	CR06	651909,553	4312469,673
Catanzaro	Sersale	Sersale	CR07	652683,260	4311181,609
Catanzaro	Cropani	Cropani	CR08	653347,356	4313727,809
Catanzaro	Cropani	Cropani	CR09	653280,237	4312654,37
Catanzaro	Cropani	Cropani	CR10	654053,533	4311844,226
Catanzaro	Cerva	Cerva	CR11	653464,778	4318321,221
Catanzaro	Cerva	Cerva	CR12	654135,718	4317805,685
Catanzaro	Cerva	Cerva	CR13	655837,023	4315247,456
Catanzaro	Sersale	Sersale	CR14	650772,080	4312443,594

Il parco eolico “Cropani” sarà costituito da un complesso di aerogeneratori di potenza nominale pari a 6,0 MW avente un rotore tripala con un sistema di orientamento attivo.

Il rotore ha un diametro max pari a 162,0 m e utilizza il sistema di controllo attivo capace di adattare l’aerogeneratore per operare in un ampio intervallo di velocità del rotore.

Il numero di aerogeneratori previsti è pari a 14 per una potenza totale installata massima pari a 84,00 MW. Gli aerogeneratori sono collocati nel parco, come si può evincere dagli elaborati grafici, ad un'interdistanza media non inferiore a 5 diametri del rotore (810 m).

Le pale hanno una lunghezza di 81 m e sono costituite in fibra di vetro rinforzata.

Tutte le turbine sono equipaggiate con uno speciale sistema di regolazione per cui l'angolo delle pale è costantemente regolato e orientato nella posizione ottimale a seconda delle diverse condizioni del vento. Ciò ottimizza la potenza prodotta e riduce al minimo il livello di rumore.

La torre dell'aerogeneratore è costituita da un tubolare tronco conico suddiviso in più sezioni per una altezza complessiva di 126 m mentre l'altezza massima dell'aerogeneratore (torre + pala) è di 207 m. Al fine di resistere dagli effetti causati dagli agenti atmosferici e per prevenire effetti di corrosione la struttura in acciaio della torre è verniciata per proteggerla dalla corrosione.

4.3 Sottostazione

Il progetto del parco eolico "Cropani" prevede la costruzione di una Stazione utenza trasformazione 30/150 kV con collegamento interrato alla Stazione Elettrica Satellite 150 kV di futura realizzazione e sita ad Est della Stazione Terna 150/380 kV esistente denominata "Belcastro".

4.5 Stazione TERNA

L'energia trasformata a 150 kV viene trasferita dalla Stazione Utenza ad una stazione Satellite di futura Realizzazione, a lato della Stazione "Belcastro" esistente, e successivamente immessa in una linea 150 kV da realizzare mediante raccordi AT aerei.

4.6 Cavidotto

Il cavidotto per il trasporto dell'energia si sviluppa per circa 48 Km di lunghezza complessiva fra le varie connessioni dei singoli aerogeneratori fino al recapito finale presso la stazione utenza di trasformazione di nuova costruzione.

4.7 Idraulica

Al fine di addivenire ad un'analisi più appropriata e rispettosa dell'ambiente si è ritenuto opportuno effettuare nella proposta di variante lo studio idrologico ed idraulico del contesto territoriale ove si inseriscono le opere civili in progetto oltre al dimensionamento delle opere idrauliche a difesa delle stesse.

Le opere civili progettate in variante non interferiscono in modo alcuno con le aree censite nel Rischio Idraulico del PAI 2001 Calabria né con le aree PGRA.

La progettazione idraulica del parco prevede la protezione delle sedi viarie e delle piazzole di montaggio dalle azioni delle acque meteoriche, successivamente le acque vengono trasportate all'interno delle reti di drenaggio fino al reticolo idrografico naturale.

4.8 Criteri generali adottati per la disposizione e collocazione degli aerogeneratori

L'individuazione delle aree idonee e sensibili si basa su criteri di valutazione di diversa natura quali vincolistici, paesaggistici oltre, ovviamente, a quelli di imprenditorialità e ottimizzazione della producibilità di energia da fonte eolica.

La localizzazione delle aree idonee parte dallo studio di tutti i vincoli presenti nell'area, valutando la morfologia del territorio e individuando le criticità presenti in modo da definire le aree sensibili e le aree compatibili o a compatibilità limitata per l'inserimento di impianti eolici.

Sono definite sensibili quelle aree ritenute non idonee alla localizzazione di nuovi impianti eolici quali, ad esempio: le aree vincolate, i parchi, le aree a forte pendenza, le aree a pericolosità geomorfologica, i centri urbani, le aree afferenti alla rete Natura 2000 e

relative fasce di rispetto. A queste si aggiungono, su suggerimento degli strumenti programmatici locali le strade di valore paesaggistico, la costa, le aree naturali (compresi i pascoli) e numerosi altri elementi.

Per la verifica che l'impianto eolico in oggetto non ricada in aree sensibili non idonee, si è tenuto conto del QTRP della Regione Calabria che fornisce indicazioni sulle aree non idonee all'installazione di FER.

La sovrapposizione degli areali selezionati alle aree a più alta ventosità e potenzialità eolica, tratte dall'Atlante del CESI e dall'Atlante Eolico Regionale, consente di individuare i potenziali bacini eolici. Questi ultimi risultano dalla coincidenza tra aree definite compatibili e buone potenzialità eoliche.

Per la fattibilità, in termini di produzione, si rimanda alla relazione sulla producibilità, sinteticamente si evidenzia come la ventosità del sito è ampiamente sufficiente ad assicurare un livello di produzione energetica più che accettabile ovvero con una 2.468,00 ore equivalenti.

4.8.1 Distanze fra aerogeneratori

Gruppi omogenei di impianti sono da preferirsi a macchine individuali disseminate sul territorio. Si considera minore, infatti, l'impatto visivo di un minor numero di turbine più grandi rispetto ad un maggior numero di turbine più piccole. Ad una scala territoriale si consiglia la concentrazione di impianti di grande taglia in aree definite bacini eolici potenziali, localizzati in prossimità delle aree produttive e dei grandi bacini estrattivi, in coincidenza con condizioni anemometriche vantaggiose.

Altro elemento da controllare rispetto al parametro densità è la distanza tra i singoli aerogeneratori e tra i differenti cluster di impianti.

Infatti, le criticità che gli impianti eolici generano sul paesaggio sono in principal modo legate alle dimensioni delle macchine, alla loro ubicazione ed alla loro disposizione. Impianti multi megawatt sono costituiti da macchine che raggiungono altezze superiori ai 200 m; spesso tali considerevoli dimensioni non sono accompagnate da una disposizione

coerente con gli elementi strutturanti del paesaggio in cui si inseriscono, provocando confusione e disturbo percettivo (effetto selva).

Per evitare l'effetto selva, l'interdistanza media tra gli aerogeneratori è stata posta pari almeno a 5 volte la dimensione del diametro del rotore (810 m).

Il Parco eolico progettato rispetta queste condizioni.

4.8.2 Utilizzo viabilità esistente e minimizzazione degli interventi

Relativamente alla accessibilità al parco eolico *de quo*, per alcuni aerogeneratori l'accesso alle piazzole sarà effettuato utilizzando percorsi esistenti con locali modifiche del tracciato stradale, mentre per altri aerogeneratori oltre a sfruttare percorsi esistenti con modifiche locali verranno realizzati tratti di nuovo tracciato stradale.

L'ubicazione degli aerogeneratori rispetta inoltre la distanza minima dei 20 m dalle strade comunali così come previsto dal Codice della Strada.

Il parco eolico in progetto, rispetta ampiamente queste distanze.

4.8.3 Rischio archeologico

Nell'area interessata dal parco eolico in progetto non sono presenti siti archeologici.

I valori di Rischio ottenuti nello Studio Archeologico Preventivo corrispondono a quattro gruppi sintetizzati in "alto, medio, basso e molto basso".

I dati acquisiti hanno permesso di effettuare un'analisi complessiva e quanto più possibile esaustiva del rischio archeologico.

Nell'area sottoposta ad indagine, per un totale di circa 98 ettari indagati (comprensivi delle aree di buffer limitrofe a quelle dell'Impianto da Progetto), non è stato rinvenuto alcun resto di tipo archeologico.

Sulla base delle evidenze archeologiche allo stato attuale conosciute, si stabilisce che:

- a) **il Rischio archeologico è basso;**
- b) **Il grado di potenziale archeologico è basso,** considerato che il contesto territoriale circostante da esito positivo;

- c) **L'impatto è basso**, in quando il progetto ricade in aree prive di testimonianze di frequentazioni antiche oppure a distanza sufficiente da garantire un'adeguata tutela a contesti archeologici la cui sussistenza è comprovata e chiara.

4.8.4 Centri urbani e fabbricati

Parimenti, per il parco eolico *de quo*, nessuna opera da realizzare interesserà aree a pericolosità geomorfologica.

Altro aspetto che potrebbe generare criticità, è legato alla prossimità degli impianti ai centri urbani che "vanno protetti" da un buffer di 500 m, sia per ragioni percettive che urbanistiche.

Tutti gli aerogeneratori sono stati posti ad una distanza minima di 500 metri dai fabbricati permanentemente abitati. A tal fine è stata eseguita una attenta ricognizione dei fabbricati esistenti tramite sopralluoghi e verifiche in campo.

4.8.5 Distanze aree "sensibili"

Un parametro importante nella progettazione di nuovi impianti deve tener conto di numerosi fattori di tipo tecnico, vincolistico e paesaggistico, al fine di rispettare le distanze dai siti sensibili per evitare forti interferenze percettive nonché il rispetto dei buffer dalle aree vincolate presenti sul territorio. Queste distanze sono spesso regolate da buffer di diversa ampiezza.

Il sito di installazione ricade all'interno di aree classificate come agricole dalle previsioni degli Strumenti Urbanistici vigenti, trattasi dunque di territori potenzialmente idonei all'installazione del parco eolico proposto.

Inoltre, dall'esame degli strumenti programmatori e della normativa specifica (compatibilità dell'intervento con eventuali aree non idonee, previste dal QRTP) riportati nei paragrafi precedenti e che sono serviti come base per l'analisi del Quadro di Riferimento Programmatico, è emerso che: dal punto di vista vincolistico, il territorio interessato dall'interventi proposto non è incluso in alcuna delle seguenti categoria riservate ed in particolare è escluso da:

- vincolo storico-culturale (d.lgs 42/2004);
- vincolo paesaggistico (d.lgs 42/2004);
- vincolo archeologico;
- vincolo floro-faunistico (aree SIC, ZPS, ZSC) (d.p.r. n. 357/1997, integrato e modificato dal d.p.r. n. 120/2003);
- area parco e/o aree naturali protette (l. n. 394/1991).

Il sito di progetto, inoltre, non risulta:

- in corrispondenza di doline, inghiottitoi o altre forme di carsismo superficiale;
- in aree dove l'instabilità generale del pendio e le migrazioni degli alvei fluviali potrebbero compromettere l'integrità dell'opera;
- in aree esondabili o alluvionabili.

Il parco eolico in progetto, rispettate ampiamente queste distanze.

4.8.6 Analisi geologiche, idrogeologiche e geomorfologiche

Il sito che dovrà accogliere le strutture del Parco Eolico "Cropani" è stato esaminato sotto l'aspetto geologico, geomorfologico, idrogeologico e geotecnico.

Sono stati definiti diversi modelli geologico-tecnici:

1. Sabbie grossolane ed arenarie tenere di colore da bruno chiare a grigie. La frazione alterata, presente nei primi 5-6 metri di profondità, è scarsamente consistente. Questi litotipi poggiano sui litotipi argillosi ed interessano l'aerogeneratore CR08.
2. Argille ed argille siltose di colore dal grigio scuro, al grigio chiaro all'azzurro mediamente consistenti. La frazione alterata, presente nei primi 7-8 metri di profondità, si presenta plastica e scarsamente consistente. Questi litotipi interessano i terreni di sedime della sottostazione e degli aerogeneratori CR13 e CR07;
3. Conglomerati costituiti da ciottoli arrotondati immersi in matrice sabbiosa di spessore variabile tra 10 e 20 metri poggianti sulle arenarie tenere. La frazione

conglomeratica si presenta in parte cementata in corrispondenza degli aerogeneratori (CR02, CR03, CR04, CR05, CR14).

4. Conglomerati alluvionali di antichi terrazzi fluviali costituiti da ciottoli arrotondati immersi in matrice sabbiosa di spessore variabile tra 10 e 20 metri poggianti sul complesso argilloso (aerogeneratori CR06, CR09 e CR10).

5. Graniti biolitici fogliettati che si presentano alterati e intensamente fratturati per uno spessore pari a circa 5- 8 m (aerogeneratori CR11 e CR12);

6. Graniti e granodioriti che si presentano alterati ed intensamente fratturati per uno spessore pari a circa 7 m (CR01);

7. Calcari che si presentano intensamente fratturati e destrutturati con una coltre di alterazione di spessore variabile intorno a 4-5 metri (aerogeneratore CR8).

Tutti i suddetti terreni sono ricoperti da uno spessore variabile tra circa 1.00 e 2.00 m di terreno vegetale poco consistente e scarsamente addensato. Le condizioni geomorfologiche sono caratterizzate da una notevole evoluzione con la presenza di numerosi fenomeni geodinamici ma le aree scelte per la realizzazione degli aerogeneratori sono stabili e la realizzazione del parco sono fattibili. Bisogna tenere in debita considerazione, nella fase di progettazione esecutiva le seguenti situazioni geomorfologicamente delicate:

- Aerogeneratore CR01: l'area limitrofa allo spigolo a sud-est della piazzola è interessata da fenomeni geodinamici superficiali, sarà necessario prevedere opere di ingegneria naturalistica lungo il corpo di frana ed una paratia di pali per evitare che l'evoluzione retrogressiva possa interessare la piazzola e l'aerogeneratore;
- Aerogeneratore CR4: l'area è interessata da una frana di scorrimento "Rotational slide". Tenuto conto che ci troviamo nella parte alta della frana sarà sufficiente prevedere l'asportazione totale del terreno rimaneggiato in corrispondenza dell'aerogeneratore e della piazzola interessata, la realizzazione di opere di ingegneria naturalistica lungo il corpo di frana ed una paratia di pali per evitare l'evoluzione retrogressiva del corpo di frana localizzato a valle.

- Aerogeneratore CR5: gli spigoli e parte della piazzola nordest sono interessati da tre fenomeni geodinamici superficiali. Sarà necessario prevedere opere di ingegneria naturalistica lungo i corpi di frana ed una paratia di pali per evitare che l'evoluzione retrogressiva possa interessare la piazzola e l'aerogeneratore.
- Aerogeneratore CR07: una frana è ubicata nelle vicinanze dell'aerogeneratore ma per tipologia e posizione non potrà interessare nel futuro le opere in progetto. Una frana interessa, invece, il cavidotto e sarà necessario eseguire opere di ingegneria naturalistica per evitare una sua futura evoluzione.
- Aerogeneratore CR13: l'area interessata è da due frane di scorrimento "Rotational slide". Tenuto conto che ci troviamo nella parte alta del movimento sarà sufficiente prevedere l'asportazione totale del terreno rimaneggiato in corrispondenza dell'aerogeneratore e della piazzola interessata, la realizzazione delle opere di ingegneria naturalistica lungo i corpi di frana ed una paratia di pali per evitare l'evoluzione retrogressiva dei corpi di frana.
- Aerogeneratore CR14: i versanti a sud e ad ovest sono interessati da fenomeni geodinamici superficiali. Sarà necessario prevedere opere di ingegneria naturalistica e/o paratie di pali per evitare che l'evoluzione retrogressiva possa interessare la piazzola e l'aerogeneratore.

Le aree dell'impianto eolico (aerogeneratori e piazzole) non sono interessate da dissesti indicati dal P.A.I. come a rischio e pericolosità geomorfologica ed idraulica, mentre si segnalano alcuni tratti di cavidotto che attraversano aree interessate da fenomeni geodinamici in parte indicate dal PAI, in parte non segnalate ma presenti e che saranno oggetto di approfonditi studi in fase di progettazione esecutiva.

Anche in questo caso si tratta di fenomeni che non ostano la realizzazione del cavidotto ma nella progettazione esecutiva si dovrà prevedere una campagna di indagini geognostiche e geotecniche puntuali al fine di evitare che i fenomeni geodinamici possano in futuro danneggiare lo stesso.

Il livello piezometrico della falda presente è sufficientemente profondo da non interessare il volume geotecnicamente significativo anche se dove gli aerogeneratori sono ubicati in corrispondenza dell'affioramento di terreni permeabili su terreni impermeabili sono presenti modesti livelli freatici alcuni di interesse locale ed altri a carattere stagionale. In ogni caso la realizzazione e l'esercizio dell'impianto non potrà interferire negativamente sui circuiti dell'idrografia superficiale e sotterranea.

Infine occorre evidenziare che:

- non esistono pericolosità geologiche e sismiche che possano ostare la realizzazione del progetto;

dai primi calcoli preliminari i terreni non danno luogo a fenomeni di liquefazione in caso di sisma;

si ritiene indispensabile eseguire, in fase di progettazione esecutiva e dei calcoli delle strutture, una campagna di indagini ai sensi del D.M. 17/01/2018, come sopra descritta.

4.10 Compensazione

La progettazione del Parco Eolico "Cropani" ha cercato di limitare quanto possibile le emissioni per le lavorazioni necessarie alla sua realizzazione nonché dei relativi materiali.

4.10.1 Emissioni dovute a produzioni materiali

Lo studio LCA (Lyfe cycle assessment) del parco eolico, attraverso tutto il ciclo di vita dell'impianto, che comprende le diverse fasi dalla realizzazione alla messa in esercizio e produzione, consente di individuare le fasi in cui si concentrano maggiormente le criticità ambientali.

I dati utilizzati per condurre uno studio di LCA possono essere di due tipi:

- dati sito specifici ovvero relativi direttamente al sistema produttivo indagato oppure provenienti da database relativi a sistemi equivalenti;
- dati generici, qualora i dati disponibili non possono essere considerati equivalenti al sistema indagato.

A tal riguardo, nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale sono state stimate le emissioni legate alla messa in opera dell'impianto e saranno valutate le possibili soluzioni di mitigazione, qualora necessarie, anche ai fini dell'applicazione del D.Lgs. n° 152/06.

EMISSIONI DI POLVERI IN FASE DI CANTIERE

Per quanto riguarda le emissioni di polveri in atmosfera gli impatti significativi si registrano in fase di cantiere e possono essere correlate alle seguenti operazioni:

- realizzazione e sistemazione della viabilità di servizio e delle piazzole;
- movimento terra (scavi, depositi in cumuli di terre da scavo ecc..);
- trasporti interni da e verso l'esterno su strade e piste non pavimentate comprensivi di quelli necessari per il conferimento in cantiere dei diversi componenti dell'impianto.

Con riferimento al trasporto del materiale di risulta dai movimenti terra e dei materiali/componenti necessari alla realizzazione dell'impianto, sono state stimate anche le emissioni inquinanti dei mezzi pesanti, differenziando le distanze percorse per:

- trasporto dei componenti degli aerogeneratori;
- -materiali di cava o altri materiali di cantiere (cemento, acciaio, misto stabilizzato);
- -spostamenti medi su piste non pavimentate.

Le emissioni sono state stimate a partire da una valutazione quantitativa delle attività svolte nei cantieri, tramite opportuni fattori di emissione derivati da *"Compilation of air pollutant emission factors"* – E.P.A. - Volume I, Stationary Point and Area Sources (Fifth Edition) e riportati all'interno di linee guida prodotte da Barbaro A. et al. (2009) per la Provincia di Firenze ai quali si rimanda per la consultazione della trattazione originaria.

Secondo quanto contenuto nelle Linee Guida suddette ogni fase di attività capace di emettere polveri viene classificata tramite il **codice SCC** (Source Classification Codes) e le

relative emissioni di polveri **PTS, PM10 e PM2.5** sono in e espresse in termini di rateo emissivo orario (g/h)

Per una corretta e completa stima dell'emissione complessiva di una data lavorazione è quindi essenziale procedere preliminarmente alla sua schematizzazione nelle diverse fasi/attività in cui si articola, per ognuna delle quali stimare l'emissione specifica individuando il relativo codice SCC.

Per talune fasi/attività la stima va effettuata per mezzo di semplici formule empiriche: formazione e stoccaggio dei cumuli, erosione del vento dai cumuli, transito dei mezzi su strade non asfaltate.

Le operazioni esplicitamente considerate sono le seguenti:

1. Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4);
2. Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3);
3. Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5)
4. Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2)

FORMAZIONE E STOCCAGGIO DEI CUMULI

L'operazione di formazione e stoccaggio del materiale derivante dagli scavi in cumuli è una delle attività che provoca l'emissione di polveri in cantiere.

Il modello proposto nel paragrafo 13.2.4 "Aggregate Handling and Storage Piles" dell'AP-42 calcola l'emissione di polveri per quantità di materiale lavorato in base al fattore di emissione:

$$EF_i (kg/Mg) = k_i (0.0016) \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

i particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5})

EF_i fattore di emissione

k_i coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato

u velocità del vento (m/s)

M contenuto in percentuale di umidità (%)

La quantità di particolato emesso da questa attività, pertanto, dipende dal contenuto percentuale di umidità M ed i valori tipici nei materiali impiegati in diverse attività, corrispondenti ad operazioni di lavorazione di inerti, sono riportati in Tabella 13.2.4-1 del suddetto paragrafo 13.2.4 dell'AP-42. Di seguito sono invece riportati i valori del coefficiente K_i al variare del tipo di particolato.

	k_i
PTS	0.74
PM ₁₀	0.35
PM _{2.5}	0.11

Poiché le emissioni dipendono dalle condizioni meteorologiche, esse variano nel tempo e per poter ottenere una valutazione preventiva delle emissioni di una certa attività occorre riferirsi ad uno specifico periodo di tempo, ipotizzando che in esso si verificano mediamente le condizioni anemologiche tipiche dell'area in cui avviene l'attività.

In merito all'influenza del contenuto di umidità M e alla velocità del vento Barbaro A. et al. (2009) osservano che, a parità di contenuto di umidità e dimensione del particolato, le emissioni corrispondenti ad una velocità del vento pari a 6 m/s (più o meno il limite superiore di impiego previsto del modello) risultano circa 20 volte maggiori di quelle che si hanno con velocità del vento pari a 0.6 m/s (più o meno il limite inferiore di impiego previsto del modello).

Nel caso in esame è stato preso in considerazione un contenuto di umidità pari al 4.8% (inferiore al contenuto di umidità standard riportato per gli scavi da AP-42 cap. 11.9.3) ed una velocità del vento pari a 5 m/s (velocità media del vento a 25 m dal suolo nell'area di interesse secondo RSE – Atlaeolico).

Ai fini del calcolo, tenendo conto della durata della fase di cantiere e delle ore giornaliere di lavoro, è stata considerata una movimentazione di terreno mediamente pari a circa 20,8 m³/h, corrispondenti a circa 31.2 Mg/h.

Movimento terra (m3/h)	Peso specifico del terreno (Mg/m3)	Movimento terra (Mg/h)
20,8	1,5	31,2

Utilizzando il modello di calcolo su esposto si ottengono le emissioni di polveri, in termini di **PTS, PM10 e PM2.5** riportate nella seguente tabella:

	PM₁₀	PM_{2,5}	PTS
ki	0,35	0,11	0,74
u(m/s)	5		
M (%)	4,8		
Efi (kg/Mg)	0,000478	0,000150	0,0010
Efi (g/h)	14,91	4,69	31,53

SCOTICO E SBANCAMENTO DEL MATERIALE SUPERFICIALE

L'attività di scotico e sbancamento del materiale superficiale viene effettuata di norma con ruspa o escavatore e, secondo quanto indicato al paragrafo 13.2.3 "Heavy construction operations" dell'AP-42, produce delle emissioni di PTS12 con un rateo di 5.7

kg/km. Per utilizzare questo fattore di emissione è stato quindi stimato ed indicato il percorso della ruspa nella durata dell'attività, esprimendolo in km/h.

EROSIONE DEL VENTO DAI CUMULI

Le emissioni causate dall'erosione del vento sono dovute all'occorrenza di venti intensi su cumuli soggetti a movimentazione. Nell'AP-42 (paragrafo 13.2.5 "Industrial Wind Erosion") queste emissioni sono trattate tramite la potenzialità di emissione del singolo cumulo in corrispondenza di certe condizioni di vento. La scelta operata nel presente contesto è quella di presentare l'effettiva emissione dell'unità di area di ciascun cumulo soggetto a movimentazione dovuta alle condizioni anemologiche attese nell'area di interesse.

Il rateo emissivo orario è stato valutato considerando l'espressione:

$$E_i (\text{kg} / \text{h}) = EF_i \cdot a \cdot movh$$

i particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5})

$EF_i (\text{kg}/\text{m}^2)$ fattore di emissione areale dell' i -esimo tipo di particolato

a superficie dell'area movimentata in m^2

$movh$ numero di movimentazioni/ora

Per il calcolo del fattore di emissione areale si distinguono i cumuli bassi da quelli alti a seconda del rapporto altezza/diametro. Per semplicità inoltre si assume che la forma di un cumulo sia conica, sempre a base circolare.

Nel caso di cumuli non a base circolare, si ritiene sufficiente stimarne una dimensione lineare che ragionevolmente rappresenti il diametro della base circolare equivalente a quella reale. Dai valori di altezza del cumulo H in m e diametro della base del cumulo D in m, si individua il fattore di emissione areale dell' i -esimo tipo di particolato per ogni movimentazione dalla sottostante tabella:

cumuli alti $H/D > 0.2$	
	$EF_i (kg/m^2)$
PTS	1.6E-05
PM ₁₀	7.9E-06
PM _{2.5}	1.26E-06
cumuli bassi $H/D \leq 0.2$	
	$EF_i (kg/m^2)$
PTS	5.1E-04
PM ₁₀	2.5 E-04
PM _{2.5}	3.8 E-05

TRANSITO DI MEZZI SU STRADE NON ASFALTATE

Per il calcolo dell'emissione di particolato dovuto al transito di mezzi su strade non asfaltate si ricorre al modello emissivo proposto nel paragrafo 13.2.2 "Unpaved roads" dell'AP-42. Il rateo emissivo orario risulta proporzionale a (i) il volume di traffico e (ii) il contenuto di limo (silt) del suolo, inteso come particolato di diametro inferiore a 75 µm. Il fattore di emissione lineare dell'*i*-esimo tipo di particolato per ciascun mezzo EF_i (kg km) *i* per il transito su strade non asfaltate all'interno dell'area industriale è calcolato secondo la formula:

$$EF_i (kg/km) = k_i \cdot (s/12)^{a_i} \cdot (W/3)^{b_i}$$

i particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5})

s contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)

W peso medio del veicolo (Mg)

k_i , a_i e b_i sono coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato ed i cui valori sono forniti nella Tabella seguente:

	k_i	a_i	b_i
PTS	1.38	0.7	0.45
PM ₁₀	0.423	0.9	0.45
PM _{2.5}	0.0423	0.9	0.45

Il peso medio dell'automezzo W è calcolato sulla base del peso del veicolo vuoto e a pieno carico.

Per il calcolo dell'emissione finale si deve determinare la lunghezza del percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo (numero di km/ora, kmh), sulla base della lunghezza della pista (km); è richiesto quindi il numero medio di viaggi al giorno all'interno del sito ed il numero di ore lavorative al giorno:

$$E_i (kg / h) = EF_i \cdot kmh$$

Nel caso di specie si è ipotizzato che le distanze mediamente percorse su piste non pavimentate siano pari a 1,4 km, ovvero 700 metri andata e ritorno.

EMISSIONI INQUINANTI DA TRAFFICO VEICOLARE

I mezzi d'opera impiegati per il movimento materie e per le altre attività previste all'interno del cantiere, determinano l'immissione in atmosfera di sostanze inquinanti quali ad esempio CO, CO₂, NO_x derivanti dalla combustione del carburante.

I fattori emissivi considerati sono quelli riportati nella banca dati APAT per un veicolo pesante di 32t che si muove su percorso tipo "rural".

Parco Eolico "Cropani" – Progetto Definitivo
Relazione generale

Emissioni per veicolo pesante >32t – copert 3 (Banca dati dei fattori di emissione medi per il parco circolante in Italia – A.P.A.T.)

NOx					PM				
Driving conditions	g/km*veh		g/kg of fuel		Driving conditions	g/km*veh		g/kg of fuel	
	Hot	Tot	Hot	Tot		Hot	Tot	Hot	Tot
Highway	0	4.71	0	15.03	Highway	0	0.2	0	0.64
Rural	5.9	5.9	18.95	18.95	Rural	0.15	0.24	0.48	0.77
Urban	8.96	8.96	18.99	18.99	Urban	0.29	0.38	0.62	0.81

NMVOC					CO2				
Driving conditions	g/km*veh		g/kg of fuel		Driving conditions	g/km*veh		g/kg of fuel	
	Hot	Tot	Hot	Tot		Hot	Tot	Hot	Tot
Highway	0	0.49	0	1.57	Highway	0	982.99	0	3137.64
Rural	0.66	0.66	2.12	2.12	Rural	977.25	977.25	3137.64	3137.64
Urban	1.15	1.15	2.44	2.44	Urban	1480.62	1480.62	3137.64	3137.64

CO					N2O				
Driving conditions	g/km*veh		g/kg of fuel		Driving conditions	g/km*veh		g/kg of fuel	
	Hot	Tot	Hot	Tot		Hot	Tot	Hot	Tot
Highway	0	1.09	0	3.48	Highway	-----	0.03	-----	0.1
Rural	1.11	1.11	3.57	3.57	Rural	-----	0.03	-----	0.1
Urban	1.95	1.95	4.13	4.13	Urban	-----	0.03	-----	0.06

NH3				
Driving conditions	g/km*veh		g/kg of fuel	
	Hot	Tot	Hot	Tot
Highway	-----	0	-----	0.01
Rural	-----	0	-----	0.01
Urban	-----	0	-----	0.01

Tipo di veicolo	Peso	Tipo combustibile
Heavy duty	>32t	Gasolio

Considerando uno spostamento complessivo medio dei mezzi nell'area di cantiere, relativi alle attività di movimento terra, trasporto di tutti i componenti dell'impianto, degli aerogeneratori dal porto più vicino e degli altri materiali da costruzione, mediamente pari a 185 Km/giorno, si ottengono le seguenti emissioni:

	Emissioni (g/Km)*veicolo	Km/day	Emissioni (g)	Emissioni giornaliere (t)	emissioni totali annue (t)
NO _x	5,9	185,0	1.092	0,00109	0,3983975
CO	1,11	185,0	205	0,00021	0,07495275
NMVOC	0,66	185,0	122	0,000122	0,0445665
CO2	977,25	185,0	180.791	0,00018	0,06598881
N2O	0,03	185,0	6	0,00001	0,00202575
PM	0,15	185,0	28	0,00003	0,01012875

Le emissioni durante tutte le operazioni di movimentazione dei mezzi connesse alla realizzazione dell'impianto rientrano nei limiti previste dalle normative di settore.

Al fine, tuttavia, di mitigare quanto più possibile le emissioni di cui alla precedente tabella il proponente si offre di:

- Prevedere diversi punti di lavaggio dei mezzi e dei pneumatici, attraverso sistemi di bagnatura meccanica ad alta pressione;



- Limitare la velocità di spostamento dei veicoli al fine di contenere gli sforzi dei motori e la relativa emissione in atmosfera;
- Spegnimento dei motori in fase di sosta prolungata;
- Utilizzo di cannoni nebulizzatori durante le operazioni più impegnative in termini di produzione polveri;



Infine le emissioni sopra descritte, considerate il contesto lavorativo, può considerarsi poco impattante in quanto:

- Le emissioni sono temporanee visto che la durata del cantiere è limitata nel tempo;
- L'ambiente lavorativo è scarsamente abitato;
- La dimensione reale del cantiere è significativamente contenuta;

EMISSIONI EVITATE IN FASE DI ESERCIZIO

La produzione di energia elettrica di un impianto eolico consente di evitare la produzione di emissioni in atmosfera. A tal riguardo, si farà riferimento ai fattori di emissione pubblicati annualmente dall'ISPRA riportati di seguito:

Anno	Produzione termoelettrica lorda (solo fossile)	Produzione termoelettrica lorda ¹	Produzione termoelettrica lorda e calore ^{1,3}	Produzione elettrica lorda ²	Produzione di calore ³	Produzione elettrica lorda e calore ^{2,3}	Consumi elettrici
1990	708,2	708,0	708,0	592,2	-	592,2	576,9
1995	681,6	680,6	680,6	561,3	-	561,3	547,2
2000	638,0	633,6	633,6	515,6	-	515,6	498,3
2005	582,6	571,4	513,1	485,0	239,0	447,4	464,7
2006	573,2	561,6	504,7	476,6	248,8	440,5	461,8
2007	557,7	546,2	493,6	469,2	248,3	434,8	453,4
2008	553,8	541,1	490,4	449,5	250,6	419,7	441,7
2009	545,8	527,5	478,7	413,5	259,2	390,6	397,6
2010	544,8	522,4	468,2	403,0	246,1	378,2	388,6
2011	546,6	520,6	459,4	394,3	226,9	366,5	377,8
2012	560,6	528,4	465,9	385,3	225,9	359,9	372,9
2013	554,0	504,7	437,1	337,0	217,0	316,6	326,4
2014	573,3	512,1	437,7	323,2	205,5	303,4	308,8
2015	542,6	487,7	423,9	331,6	217,8	311,8	314,2
2016	516,3	465,6	407,7	321,3	219,1	303,4	313,1
2017	491,0	445,4	393,1	316,4	214,2	298,8	308,1
2018	493,8	444,4	388,6	296,5	208,8	281,4	281,4
2019*	473,3	426,8	377,7	284,5	218,9	273,3	276,3

¹ comprensiva della quota di elettricità prodotta da bioenergie

² al netto degli apporti da pompaggio

³ considerate anche le emissioni di CO₂ per la produzione di calore (calore convertito in kWh)

* stime preliminari

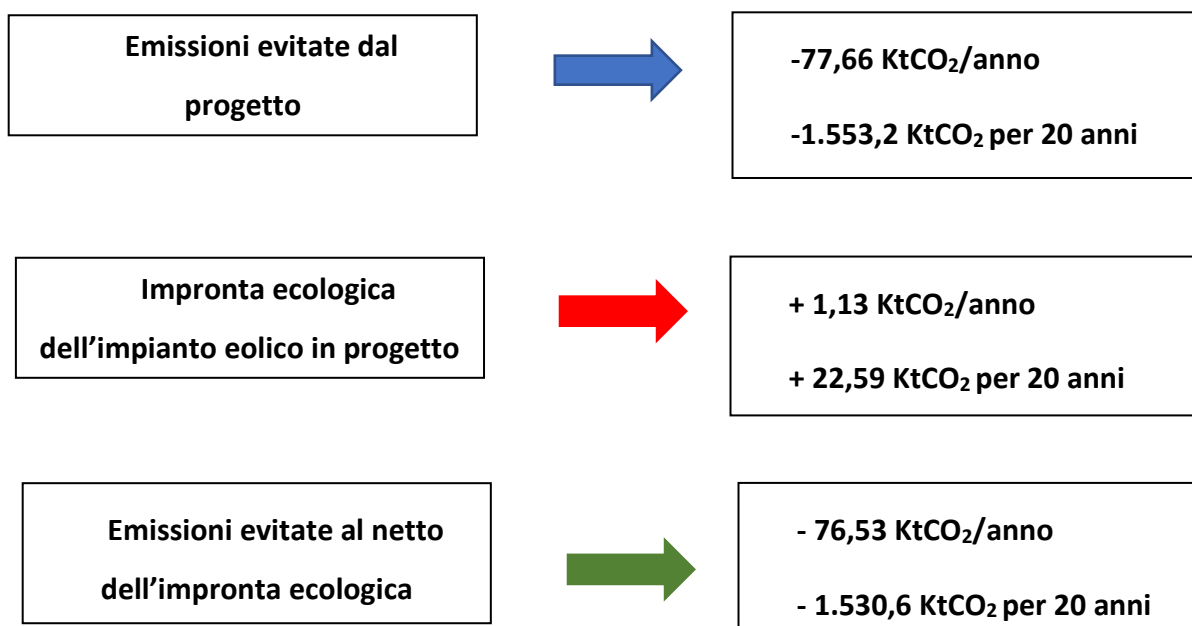
Fattori di emissione della produzione elettrica nazionale e dei consumi elettrici (g CO₂/kWh). (ISPRA, 2020)

In termini di paragone rispetto un tradizionale impianto da fonti fossili e/o produttore di gas serra un parco eolico offre un elevato risparmio in termini di emissione ovvero 473,3 gCO₂/kWh (dati ISPRA anno 2019). Il parco eolico "Cropani" in progetto ha una potenza massima di 84 MW con una producibilità stimata di 164.202,00 MWh/anno; pertanto, la realizzazione e messa in esercizio dello stesso consentirebbe di evitare l'emissione di circa **77.667,00 tonnellate di CO₂ ogni anno.**

Per la valutazione dell'impronta ecologica dell'impianto in progetto, prendendo in considerazione la metodologia LCA (Life Cycle Assessment) per la valutazione dei carichi ambientali connessi con l'impianto in progetto lungo l'intero ciclo di vita, dall'estrazione delle materie prime necessarie per la produzione dei materiali e dell'energia per la produzione dei componenti degli aerogeneratori, fino al loro smaltimento o riciclo finale,

si può ipotizzare che l'impronta ecologica dello stesso sia compresa tra 3 e 34.4 gCO₂/kWh (*Carbon emissions of wind power; a study of emissions of windmill in the Panhandle of Texas. International Solar Energy Society. AES Solar 2020 Proceedings. Khoie R., Bose A., Saltsman J. (2020)*).

Si potranno quindi valutare le emissioni al netto dell'impronta ecologica dell'impianto come di seguito:



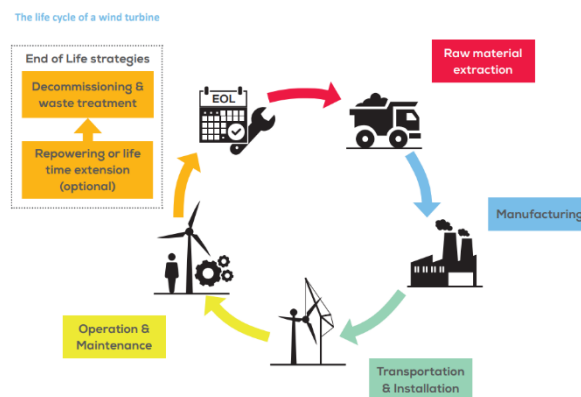
Stante i risultati su ottenuti, si evince come nonostante le emissioni dovute all'impronta ecologica del parco durante l'intero ciclo di vita e considerando la produzione durante la vita utile, il bilancio del parco eolico in termini di risparmio/produzione di CO₂ risulta fortemente positivo contribuendo in modo consistente alla diminuzione della presenza della stessa nell'atmosfera.

4.10.2 Caratteristiche costruttive e modalità di scelta dei materiali

Ai fini di valutare l'impatto ambientale e di sostenibilità del progetto è indispensabile valutare la fase post esercizio ovvero la fase di "fine vita" dell'impianto in progetto.

Poiché l'industria eolica continua a crescere per fornire energia rinnovabile in tutto il mondo l'impegno è quello di promuovere un'economia circolare che riduca l'impatto ambientale durante tutto il ciclo di vita dei prodotti.

Al riguardo, WindEurope (che rappresenta l'industria dell'energia eolica), Cefic (che rappresenta l'industria chimica europea) e EuCIA (che rappresenta l'industria europea dei compositi) hanno creato una piattaforma intersettoriale per avanzare approcci per il riciclaggio delle pale delle turbine eoliche mediante lo studio di tecnologie, processi e della gestione del flusso dei rifiuti.



WindEurope, Cefic ed EuCIA sostengono fortemente l'aumento e il miglioramento del riciclaggio dei rifiuti compositi attraverso lo sviluppo di tecnologie di riciclaggio alternative che producono riciclati di maggior valore e consentono la produzione di nuovi compositi.

Facendo riferimento alle più recenti ricerche, ad oggi circa l'85-90% della massa totale delle turbine eoliche può essere riciclato.

La maggior parte dei componenti di una turbina eolica sono completamente riciclabili, come la fondazione, la torre e i componenti nella navicella. Ad esempio, l'acciaio nelle torri è riciclabile al 100%; il calcestruzzo dalle fondamenta rimosse può essere riciclato in aggregati per materiali da costruzione o per la costruzione di strade.

I Dipartimenti ricerca e sviluppo dei principali produttori mondiali di aerogeneratori stanno facendo passi da gigante per aumentare la percentuale di riciclo delle pale: tali elementi vengono realizzati riscaldando un mix di fibre di vetro o di carbonio e resina epossidica che vanno a creare un materiale resistente e leggero che non consente di raggiungere le stesse capacità di riciclo degli elementi metallici.

Sebbene esistano varie tecnologie che possono essere utilizzate per riciclare le pale, queste soluzioni sono ancora essere ampiamente disponibili e competitivi in termini di costi. Si guarda anche a future tendenze di design per le pale finalizzate al miglioramento della circolarità delle stesse. Per esempio, si pensa ad una riduzione della massa con conseguente minor materiale da riciclare e ad una diminuzione del tasso di guasto e un

conseguente prolungamento della durata del progetto anche grazie ad adeguati e mirati interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Sulla base di quanto riportato nel rapporto "Accelerating Wind Turbine Blade Circularity" pubblicato da WindEurope, Cefic ed EuCIA ne Maggio 2020, a fine vita si propone agli Enti locali che ospiteranno il parco, il riutilizzo di una parte della lama per scopi diversi da quello per cui è stata ideata prevedendo un riutilizzo delle pale eoliche per la realizzazione ad esempio di parchi giochi, rifugi biciclette, camminamenti o arredo urbano, per come si può osservare nelle applicazioni delle immagini che seguono, riportate dal Rapporto di WindEurope:



Le restanti parti e porzioni di pale per cui non è possibile prevedere un riutilizzo per scopi di arredo urbano o per la realizzazione di parti strutturali specifiche, saranno sottoposte ad operazioni di riciclo per la produzione e formazione di materiali compositi da riutilizzare a loro volta con diversa funzionalità o di recupero.

Il rapporto di WindEurope suggerisce diverse tecnologie. Oggi, come riportato nel rapporto su citato, le principali tecnologie per il riciclaggio dei rifiuti compositi sono le seguenti:

1. produzione del calcestruzzo
2. rettifica meccanica dei materiali;
3. pirolisi;
4. impulso ad alta tensione frammentazione;

Tali tecnologie sono le più rappresentative ed incisive ad oggi, se ne riporta una breve descrizione:

1- Produzione del calcestruzzo

All'interno del processo di costruzione del calcestruzzo può essere utilizzata la fibra di vetro, riciclata come una componente di miscele cementizie (clinker di cemento) mentre, la matrice polimerica viene bruciata come combustibile per il processo che riduce l'impronta di carbonio della produzione del cemento. Tale processo ha anche una catena di approvvigionamento semplice. Le pale delle turbine eoliche possono essere ripartite vicino al luogo di smontaggio così facilitare il trasporto all'impianto di lavorazione.



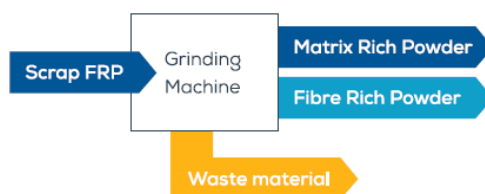
Si segnala che nel raggio di alcuni chilometri dal Parco Eolico sono presenti diversi impianti per la Produzione di Cementi e Leganti.

2- Rettifica meccanica dei materiali

La rettifica meccanica dei materiali consente di ottimizzare i processi di costruzione, abbattendo i costi, soprattutto in campo energetico è una tecnologia comunemente usata per la sua efficacia, basso costo e basso fabbisogno energetico.

Gli svantaggi di tale tecnica sono due:

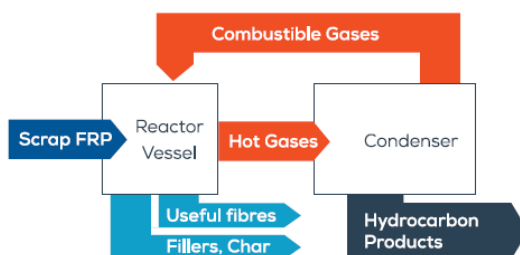
- 1- Impoverimento delle prestazioni meccaniche;
- 2- Diminuzione generale delle proprietà del materiale



3- Pirolisi

Il processo di pirolisi consente il recupero delle fibre dei materiali, attraverso un processo termico che rilascia cenere e polimeri. Il processo, molto accurato dal punto di vista tecnico e produttivo, richiede notevoli costi di esercizio pertanto è legato spesso a fattori economia di scala dell'inredo processo produttivo.

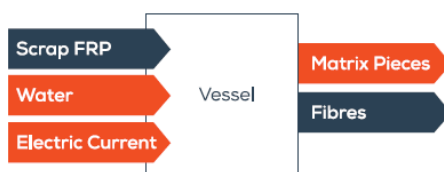
In termini pratici tale processo si utilizza spesso all'interno del ciclo di produzione delle fibre di carbonio.



Si fa notare che con il sempre crescente taglio degli aerogeneratori, con conseguente aumento della geometria degli stessi, i termini di convenienza del processo di pirolisi troveranno già nell'immediato futuro crescenti consensi.

4- Impulso ad alta tensione frammentazione

L'impulso ad alta tensione o frammentazione è un moderno progetto elettromeccanico che offre un'altissima efficacia nel separare le matrici delle fibre di carbonio mediale l'utilizzo dell'energia elettrica. Ad oggi il processo consente il recupero delle sole fibre corte, ma gli sviluppi di tale tecnica sono molto rapidi.



Occorre segnalare che tale processo, rispetto ad una tradizionale macinazione meccanica, offre una qualità delle fibre migliore, generalmente con materiali restituiti ovvero fibre più lunghe e più pulite.

4.10.3 Opere per la riduzione dei gas serra

All'interno del paragrafo 4.10.1 viene dimostrato come il saldo in termini di produzione di CO₂ del Parco Eolico sia nettamente positivo e pertanto non sono necessarie specifiche opere di mitigazione e/o compensazione in tal senso.

Il proponente si impegna comunque a mettere in atto azioni per la compensazione delle emissioni di gas ad effetto serra che non è stato possibile evitare. La compensazione di CO₂ e di gas serra, rappresenta infatti l'azione successiva e complementare alla riduzione, e costituisce come una valida soluzione di mitigazione climatica rispetto alle "emissioni non riducibili". La compensazione delle CO₂ si configura come un bilanciamento delle emissioni mediante la realizzazione di azioni e attività di segno positivo.

Per cui, in un'ottica di ulteriori riduzioni dei gas serra in natura ed ai fini di una chiara volontà della società proponente di lottare per la riduzione dei gas serra, il Proponente prevede un'ulteriore serie di iniziative di compensazione di seguito elencate:

- Piantumazione di specie arboree: 280 alberi, 20 per aerogeneratori ovvero ulivi;
- Realizzazione di piste ciclabili
- Fornitura di due bus elettrici

4.8 Valutazione layout alternativi

La scelta del layout definitivo di progetto ha tenuto conto della possibilità di interessare ulteriori zone/aerogeneratori che, a seguito di approfondite analisi e considerazioni tecniche si è preferito stralciare per le motivazioni che si narrano di seguito (in merito alle posizioni stralciate si è redatta apposita tavola a cui si rimanda):

Aerogeneratore A: Tale posizione ricade in agro del Comune di Sersale al confine con il comune di Cropani; a seguito di valutazioni tecniche si è preferito stralciare tale posizione in quanto la viabilità di accesso e la relativa piazzola di montaggio avrebbero interessato

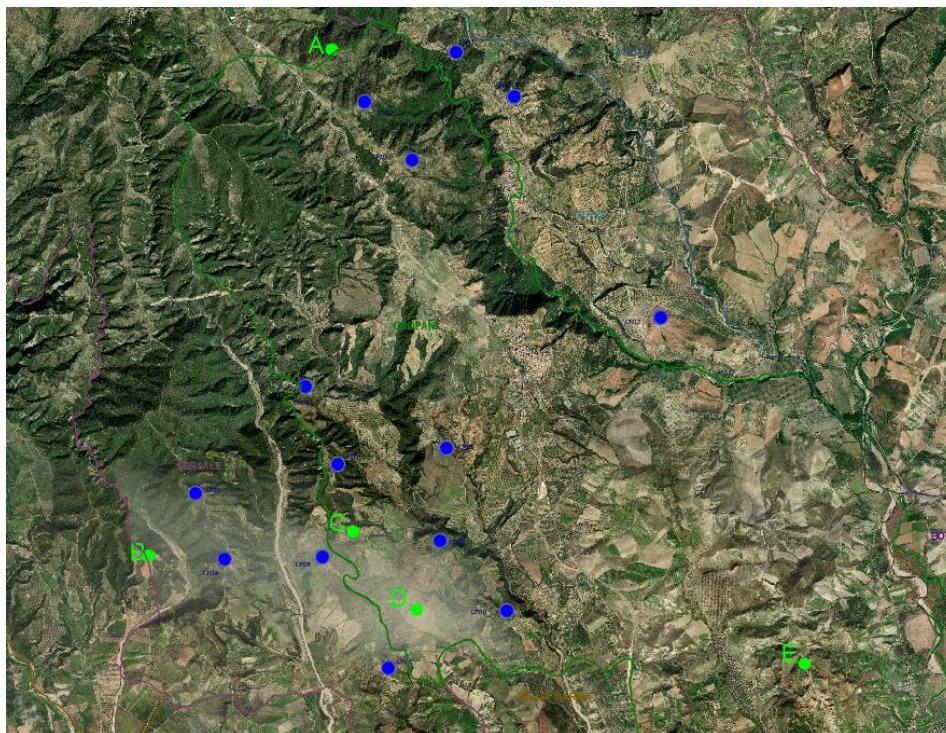
zone con versanti ad elevata pendenza e ricchi di vegetazione, il che comportava la realizzazione di importanti rilevati e espianzioni di molte specie arboree.

Aerogeneratore B: Questo aerogeneratore era previsto in agro di Sersale al confine con Zagarise ed interessava un versante estremamente acclive per cui era prevista la realizzazione di viabilità con pendenze superiori al 20% motivo per cui si è deciso di stralciarlo dal layout definitivo.

Aerogeneratore C: Dallo studio anemologico è emerso che tale aerogeneratore subiva l'influenza dell'aerogeneratore CR06 che si è preferito mantenere in quanto in posizione più facilmente accessibile.

Aerogeneratore D: Dallo studio anemologico è emerso che tale aerogeneratore interferiva con gli aerogeneratori CR07 e CR10. Dall'analisi complessiva è risultato più vantaggioso mantenere le citate posizioni 07 e 10 e stralciare la posizione D.

Aerogeneratore E: Seppur collocato in una zona di buona ventosità detto aerogeneratore, essendo sul crinale prospiciente la zona costiera, risultava molto visibile dalla zona litoranea pertanto, la società proponente, in accordo con i progettisti, ha preferito stralciare tale posizione onde non creare uno sgradevole impatto visivo.



5 OPERE CIVILI CONNESSE

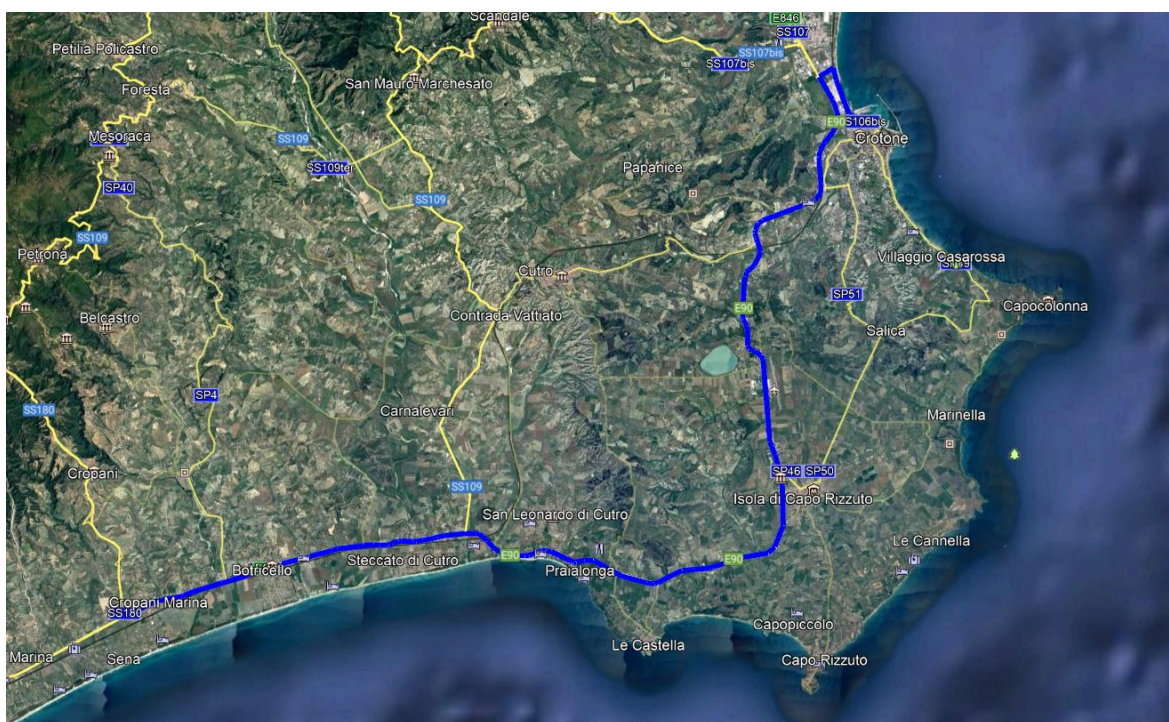
5.1 Accessi

L’approvvigionamento della componentistica degli aerogeneratori presso le aree di cantiere avviene con trasporto su gomma con punto di origine al porto di Crotona.

Essendo necessario movimentare trasporti eccezionali, si è effettuata attenta ricognizione per individuare i percorsi più idonei che, tra l’altro, impattino il meno possibile sul territorio attraversato, tramite la minimizzazione degli interventi di adeguamento della viabilità esistente o la nuova viabilità da realizzare.

Per comodità di trattazione ed esplicazione, l’area interessata dai suddetti trasporti è stata suddivisa in due macroaree così distinte:

- Area Esterna Parco: interessa la viabilità con origine dal porto di Crotona fino alla zona di Cropani Marina da cui poi dipartono le viabilità verso l’entroterra.



In tale area sono da prevedersi piccoli interventi puntuali di allargamento e bypass di alcune rotatorie che si riepilogano di seguito:

INT E.01: Occorre creare un varco dall'area portuale onde consentire l'uscita dell'automezzo.



INT E.02: Creazione di un by-pass temporaneo su rotatoria presente sulla S.S. n. 106, in corrispondenza di via Belvedere Spinello e rimozione temporanea di isola spartitraffico.



INT E.03: Creazione di un by-pass su rotonda presente sulla S.S. n. 106, in corrispondenza dell'intersezione con la S.P. n. 45.



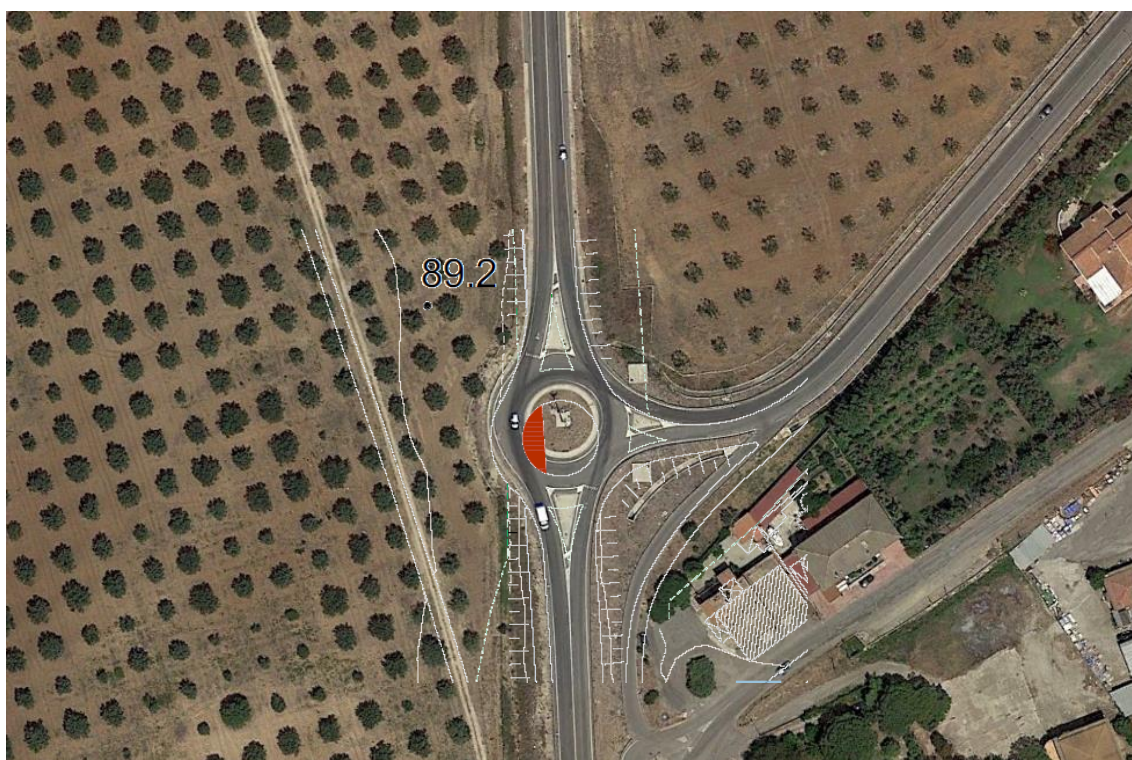
INT E.04: Creazione di un by-pass su rotonda presente sulla S.S. n. 106, in corrispondenza dell'aeroporto "Pitagora".



INT E.05: Creazione di un by-pass su rotatoria presente sulla S.S. n. 106, in corrispondenza dell'intersezione con la S.P. n. 46.



INT E.06: Creazione di un by-pass su rotatoria presente sulla S.S. n. 106, in corrispondenza dell'intersezione con la S.P. n. 50.



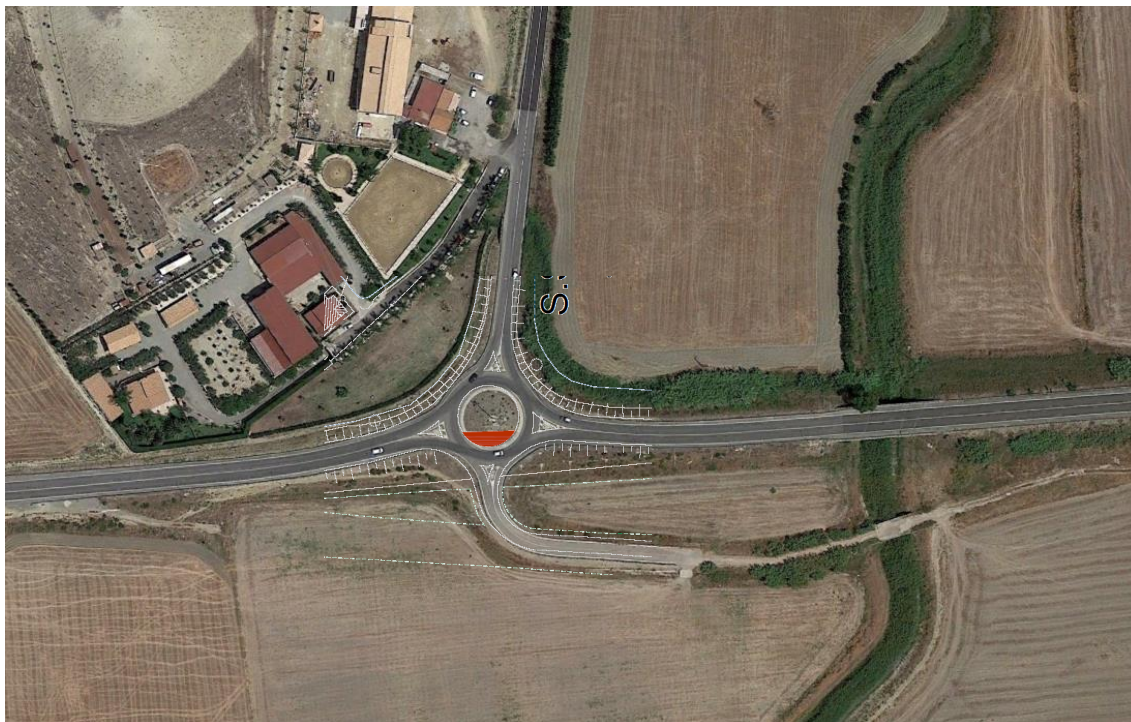
INT E.07: Creazione di un by-pass su rotatoria presente sulla S.S. n. 106, in corrispondenza dell'intersezione con la S.P. n. 43.



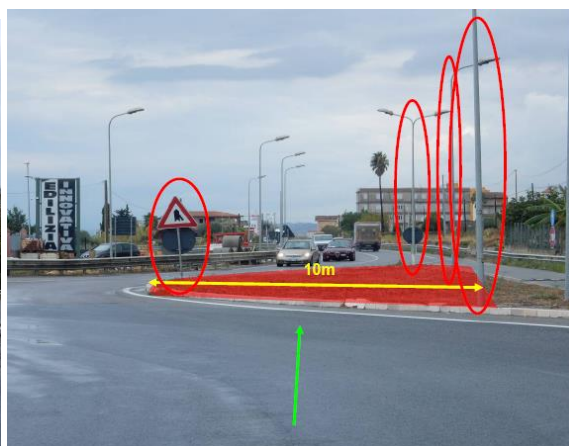
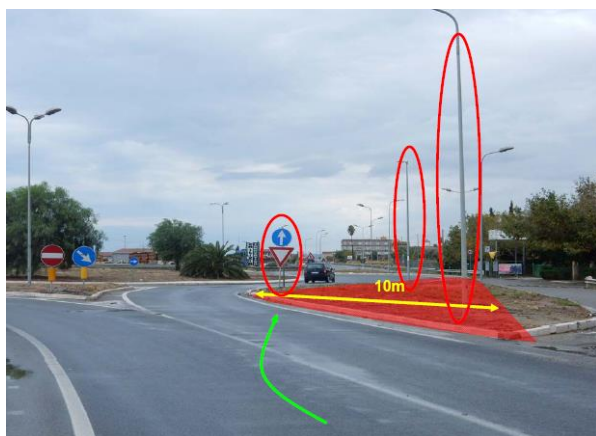
INT E.08: Creazione di un by-pass su rotonda presente sulla S.S. n. 106, in corrispondenza della località Praialonga.



INT E.09: Creazione di un by-pass alla intersezione a rotonda presente sulla S.S. n. 106, in corrispondenza dello svincolo per Cutro.



INT E.10: Allargamento bordo carreggiata in avvicinamento alla rotatoria corrispondente all'intersezione con via delle mimose.



INT E.11: Allargamento della intersezione per immissione nella SP 4.



- **Area Interna Parco:** l'Area interna Parco inizia da Cropani Marina e prosegue sulla S.P. 4, per avvicinamento agli aerogeneratori CR11, CR12 e CR13, e la S.S. 180, per l'avvicinamento a tutti gli altri aerogeneratori; da queste ultime arterie stradali, si giunge ai siti di ubicazione degli aerogeneratori attraverso strade comunali, interpoderali e nuova realizzazione.

In tale area sono previsti sia interventi di adeguamento della viabilità esistente che interventi di nuova viabilità nonché la realizzazione di aree, definite "piazze", necessarie per l'assemblaggio *in situ* dei componenti degli aerogeneratori.

Nello specifico, nella progettazione della viabilità di accesso agli aerogeneratori, tenendo conto del tipo di automezzi necessari al trasporto dei componenti che necessitano di raggi di curvatura minimi di 50 metri (laddove non possibile risulta necessario l'allargamento della piattaforma stradale), livellette con pendenza massima pari al 14%, sia in salita che in discesa, (nel caso di livellette con pendenze maggiori va prevista l'additivazione di cemento nella massicciata stradale) e raccordi altimetrici di raggio minimo pari a 500 metri, si è cercato, preliminarmente, di ripercorrere i tracciati esistenti ricorrendo a piccoli e puntuali interventi di allargamento della piattaforma stradale e, laddove questo non è stato possibile, ad interventi di rigeometrizzazione dei tracciati esistenti, limitando così al minimo indispensabile gli interventi di nuova viabilità.

Premettendo che, per meglio rappresentare la viabilità nuova dalla esistente da adeguare, i nomi dei percorsi su viabilità da adeguare saranno seguiti dal suffisso **_AD** (la viabilità per cui sono previsti soli allargamenti della piattaforma stradale esistente saranno identificati con suffisso **_ALL**), si descrivono di seguito gli interventi previsti per la viabilità di accesso agli aerogeneratori, rimandando al paragrafo successivo le descrizioni delle singole piazzole di montaggio.

Assi 1_AD, 2_AD e 3_AD: Si tratta di adeguamenti della viabilità esistente per l'avvicinamento agli aerogeneratori CR02 e CR03. In particolare l'**Asse 1_AD** prevede l'adeguamento, alle esigenze di trasporto, dell'andamento planoaltimetrico, della viabilità che dalla SS180, previa apertura di un varco lungo il guardrail e la demolizione di un piccolo tratto di muro, conduce verso il sito di installazione dell'aerogeneratore CR02 mentre gli Assi **2_AD** e **3_AD** prevedono l'adeguamento di viabilità esistente che collega l'Asse **1_AD** verso la piazzola di montaggio dell'aerogeneratore CR03.

Il fondo stradale dei suddetti percorsi è, attualmente, in terra battuta.



Asse 4_ALL: Consiste nell'allargamento di strada esistente che conduce verso l'aerogeneratore CR04 in un tratto in cui insistono tre curve con raggi di curvatura inadatti ai trasporti previsti.



Asse 5 e Asse 6: Si tratta di due piccoli interventi di nuova realizzazione di circa 160 metri ciascuno che partendo dalla zona dell'Asse 4_ALL summenzionato, si raccordano con il successivo Asse 7_AD in avvicinamento all'aerogeneratore CR04.



Asse 7_AD: Si tratta dell'adeguamento planoaltimetrico di un tratto di viabilità esistente in successione al summenzionato Asse 6.

Il fondo stradale di tale percorso è, attualmente, in terra battuta.



Asse 8: Successivamente all'Asse 7_AD è prevista la realizzazione di un nuovo tratto stradale di circa 800 metri d cui, poi asse diparte l'accesso vero e proprio per la piazzola di montaggio dell'aerogeneratore CR04 di cui si dirà nella descrizione delle piazzole.



Asse 9_AD: Questo intervento prevede l'adeguamento alle esigenze planoaltimetriche dei trasporti di un tratto di strada esistente che dalla Provinciale per Soveria serve per raggiungere la piazzola di montaggio dell'aerogeneratore CR05.



Asse 10_AD: Questo intervento prevede l'adeguamento alle esigenze planoaltimetriche dei trasporti di un tratto di strada esistente che dalla Provinciale per Soveria serve per raggiungere la piazzola di montaggio dell'aerogeneratore CR06.



Asse 11_AD: Trattasi di un piccolo adeguamento della viabilità esistente onde consentire la manovra di inversione di marcia ai trasporti previsti



Asse 12: Effettuata la manovra sull'Asse 11_AD, i trasporti procederanno lungo quest'asse di nuova realizzazione onde avvicinarsi all'aerogeneratore CR07.



Asse 13: Si tratta di un piccolo asse di circa 55 metri di lunghezza che serve per bypassare una curva con raggio di curvatura ridotto.



Assi 14_AD, 15_AD, 16: Si tratta di una viabilità che dalla piazzola dell'aerogeneratore CR08 serve per collegarsi alla SS180 per poi proseguire verso le aree di installazione degli aerogeneratori CR02 e CR03. Tale viabilità, per i primi tratti in adeguamento di percorsi esistenti in terra battuta (Asse 14_AD e Asse 15_AD) e per la parte terminale (Asse 16) di nuova realizzazione, si rende necessaria per evitare il transito nel centro abitato di Cropani dove si è ravvisata una viabilità inadeguata alle esigenze di trasporto richieste.



Assi 17 e 18: Si tratta di due nuove viabilità necessarie per raggiungere l'accesso alla piazzola dell'aerogeneratore CR11. Sull'asse 17 il transito avverrà in marcia ordinaria mentre sull'asse 18 il transito sarà in retromarcia, il che consentirà al trasportatore di affrontare in marcia ordinaria il successivo tratto di accesso alla suddetta piazzola.

Asse 19: Si tratta di un piccolo tratto di nuova viabilità di circa 300 metri utile per consentire l'accesso alla piazzola dell'aerogeneratore CR12.



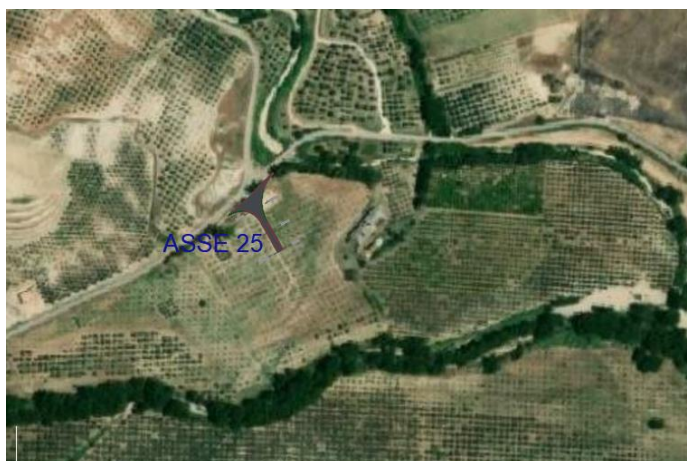
Asse 20: Trattasi di un piccolo tratto di nuova viabilità di circa 30 metri utile per consentire l'inversione di marcia dell'automezzo onde poter accedere all'Asse 19 summenzionato.



Assi 21, 22, 23 e 24: Si tratta di tre nuovi assi (21, 22 e 24) utili a consentire manovre di inversione di marcia, inframezzati dall'asse 22 di lunghezza di circa 300 metri. Tali interventi risultano necessari per consentire l'accesso agli aerogeneratori previsti nella zona ovest del parco.



Asse 25: Trattasi di un piccolo tratto di nuova viabilità di circa 60 metri utile per consentire l'inversione di marcia dell'automezzo onde poter accedere agli aerogeneratori posti nel territorio di Cerva.

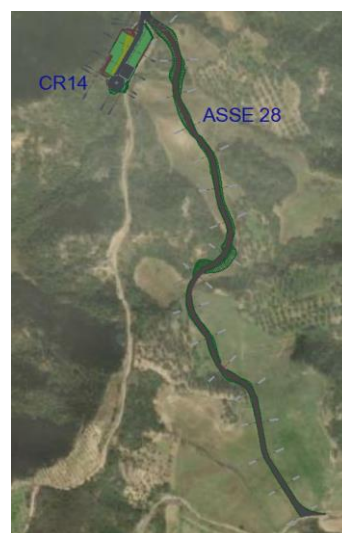


Assi 26 e 27: Trattasi di bypass della viabilità esistente che superano tratti di strada con raggi di curvatura ristretti e servono per l'accesso agli aerogeneratori CR01 e CR14.



Asse 28: Consiste in una nuova viabilità che dalla provinciale per Soveria arriva in prossimità dell'aerogeneratore CR14.

Oltre i citati interventi di adeguamento planoaltimetrico e nuova viabilità, sono stati previsti diversi interventi di solo allargamento della sede stradale esistente per cui si rimanda ai relativi elaborati grafici.



Contestualmente, per consentire l'avvicinamento all'area dell'aerogeneratore CR11, prima di innestarsi sull'Asse 17, è previsto un piccolo livellamento altimetrico, sulle tavole progettuali identificato come intervento 26, necessario per poter superare una duna. Tale intervento sarà completamente rimosso appena termineranno i trasporti per gli approvvigionamenti dei componenti dell'aerogeneratore CR11.

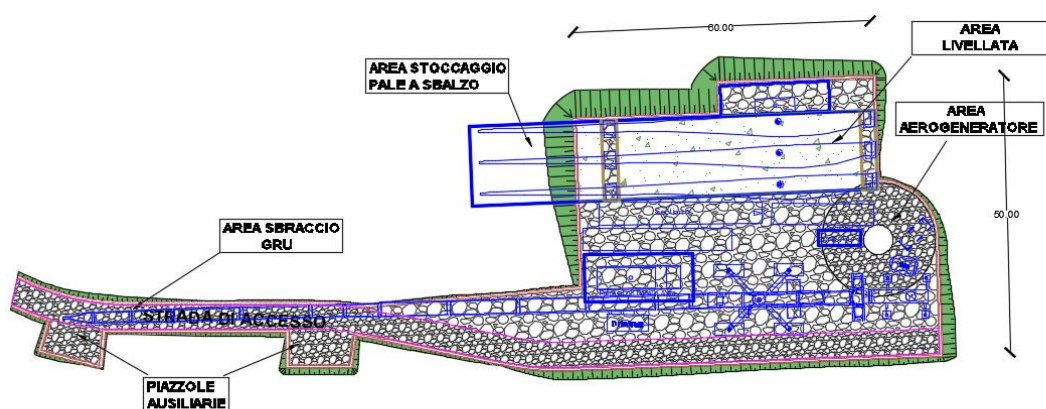
Piazzole di montaggio:

Queste ultime consistono in aree di lavoro perfettamente livellate (pendenza trasversale o longitudinale massima pari a 1%) della estensione massima di circa 3.000 metri quadrati, adiacenti all'area di imposta della fondazione dell'aerogeneratore. La pavimentazione della piazzola sarà realizzata con materiali selezionati dagli scavi e che saranno adeguatamente compattati per assicurare la stabilità della gru. Lo strato superficiale della fondazione sarà realizzato in misto stabilizzato selezionato per uno spessore di circa 50 cm.

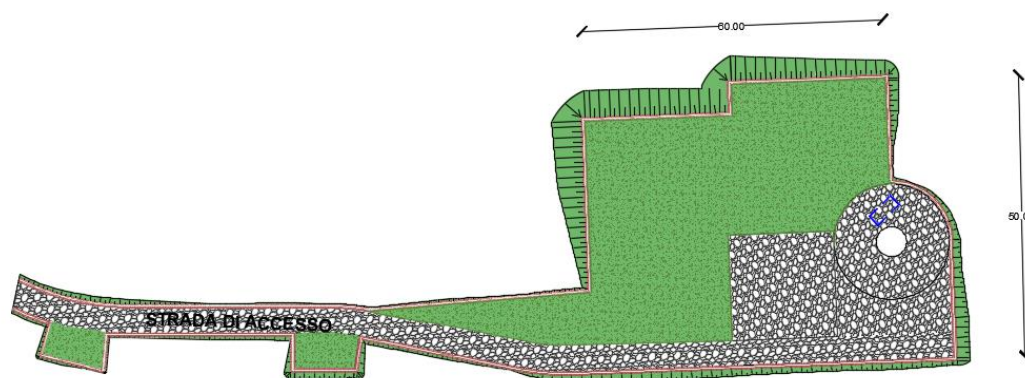
L'area così realizzata per le fasi di montaggio sarà ridimensionata, a fine lavori, in un'area di circa 500 metri quadrati (oltre l'area di imposta della fondazione) necessaria per interventi manutentivi.

In linea generale, l'accesso alla piazzola verrà sfruttato anche per il montaggio a terra della gru tralicciata, necessaria per l'installazione in quota dei vari componenti degli aerogeneratori, prima del tiro in alto.

Per poter consentire il montaggio della suddetta gru, nonché agevolare il tiro in alto, è previsto l'utilizzo di 2 gru ausiliarie per cui, nel caso in cui non sia possibile reperire spazi idonei per il posizionamento di tali gru, si procederà alla realizzazione di piazzoline di supporto che saranno completamente rinverdite a seguito dell'esecuzione dei lavori.



Planimetria piazzola tipo in fase di esecuzione lavori

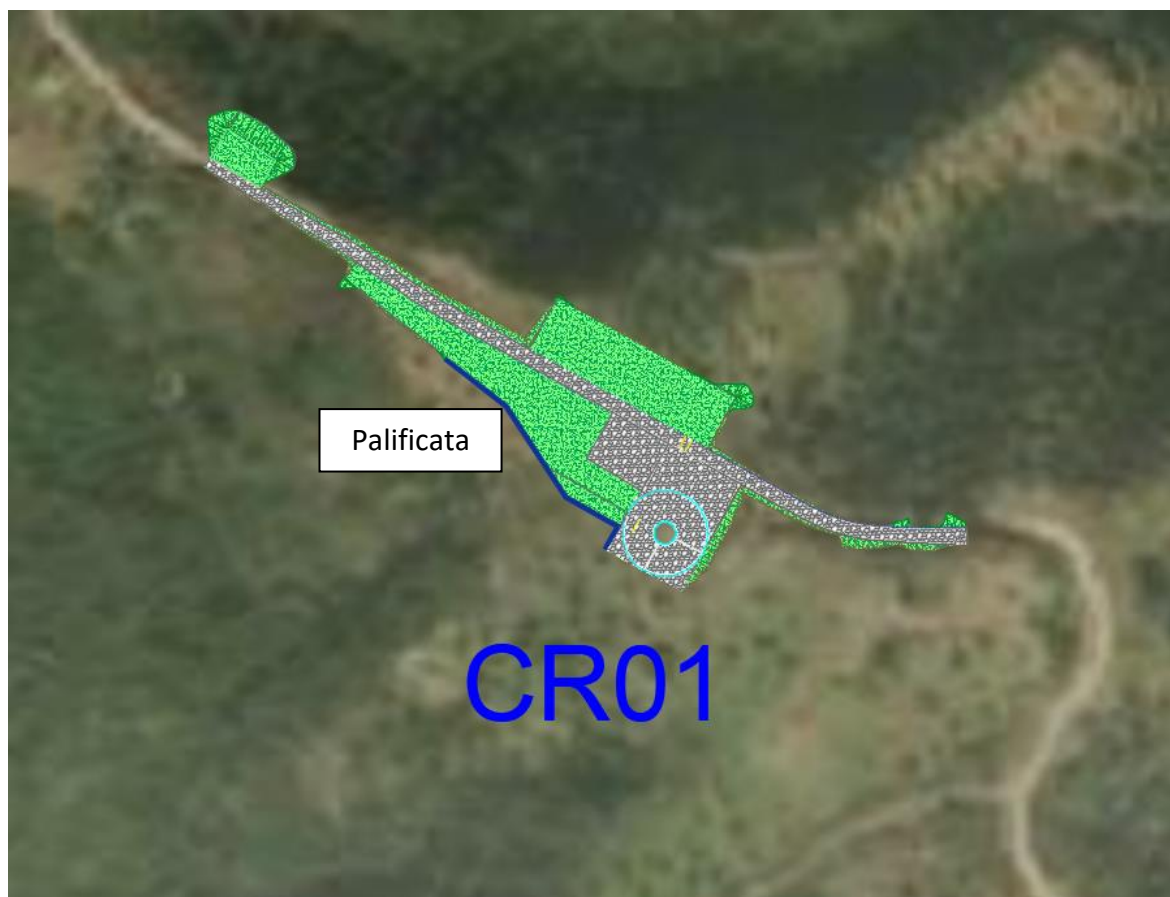


Planimetria piazzola tipo in fase di esercizio

Di seguito si procederà a descrivere le caratteristiche generali delle singole piazzole.

Piazzola CRO1: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3450 mq, comprensiva dell'area occupata dall'asse stradale, che risulta passante. In fase di cantiere tale area sarà ricoperta di misto stabilizzato tranne la parte a Nord-Ovest (di circa 900 mq) per cui è previsto il solo livellamento del terreno, a meno di due fasce di appoggio di circa 3 metri di larghezza. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 900 mq circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 381 metri s.l.m. e sarà prevalentemente in scavo, richiedendo un approfondimento massimo di circa 3,40 metri rispetto all'attuale quota del terreno lungo l'asse longitudinale. Lungo il lato Sud-Ovest, onde evitare la conformazione di importanti rilevati, è prevista la realizzazione una palificata di sostegno che verrà mitigata visivamente attraverso la posa in dimora di alberature.

La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 9.000 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.245 m³) ed il posizionamento in rilevato di 800 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



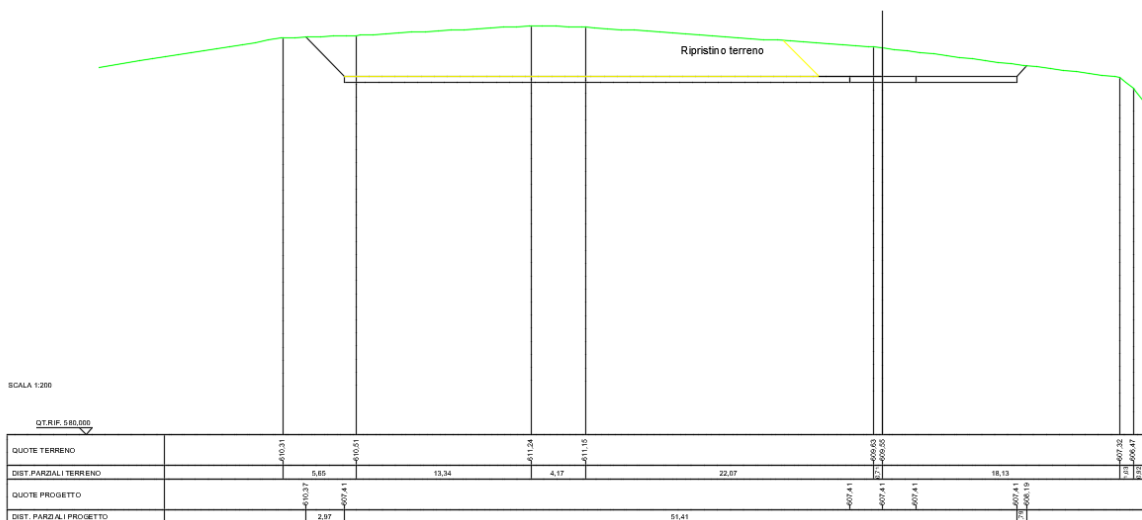
Piazzola CR02: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3600 mq, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 700 mq circa, prevedendosi il rinverdimento e il ripristino dello stato ante quo per la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 607 metri s.l.m. e sarà prevalentemente in scavo, richiedendo un approfondimento massimo di circa 4,00 metri rispetto all'attuale quota del terreno lungo l'asse longitudinale.

La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 8.000 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 990 m³) ed il posizionamento in rilevato di 100 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

Parco Eolico "Cropani" – Progetto Definitivo Relazione generale

SCAVI E BONIFICHE	
SCAVO PER PIAZZA EOLICA	113,246 mc
SCAVO PER PAVI STRADALI	4,319 mc
SOVRASTRUTTURAZIONE STRADALE	25,128 mc
MISTO STABILIZZATO	
MANIFATTI	
RIPRISTINO	117,162 mc

SEZIONE N. 4
DT. PROGETTO: 007.406
DI DT. PROJ.: 00.00
DI DT. PREC.: 00.00
DI DT. SUCC.: 00.11



Il ripristino dello stato ante quo interesserà la parte Nord della piazzola e sarà effettuato riutilizzando materiale proveniente dallo scavo ed opportunamente selezionato per una quantità di circa 4.770 mc.



Piazzola CRO3: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.300 mq, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 730 mq circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 536,50 metri s.l.m. e sarà prevalentemente in scavo, richiedendo un approfondimento massimo di circa 5,00 metri, lungo il lato Nord, rispetto all'attuale quota del terreno. Lungo i rimanenti lati della piazzola sarà necessario prevedere una conformazione in rilevato (altezza massima di circa 6,50 m sul p.c.), al fine di raccordare il piano di progetto con la quota naturale del terreno.

L'accesso avverrà dall'Asse 3_AD, sopradescritto, tramite un tratto (Lunghezza 140,00 metri circa) di viabilità di nuova realizzazione.

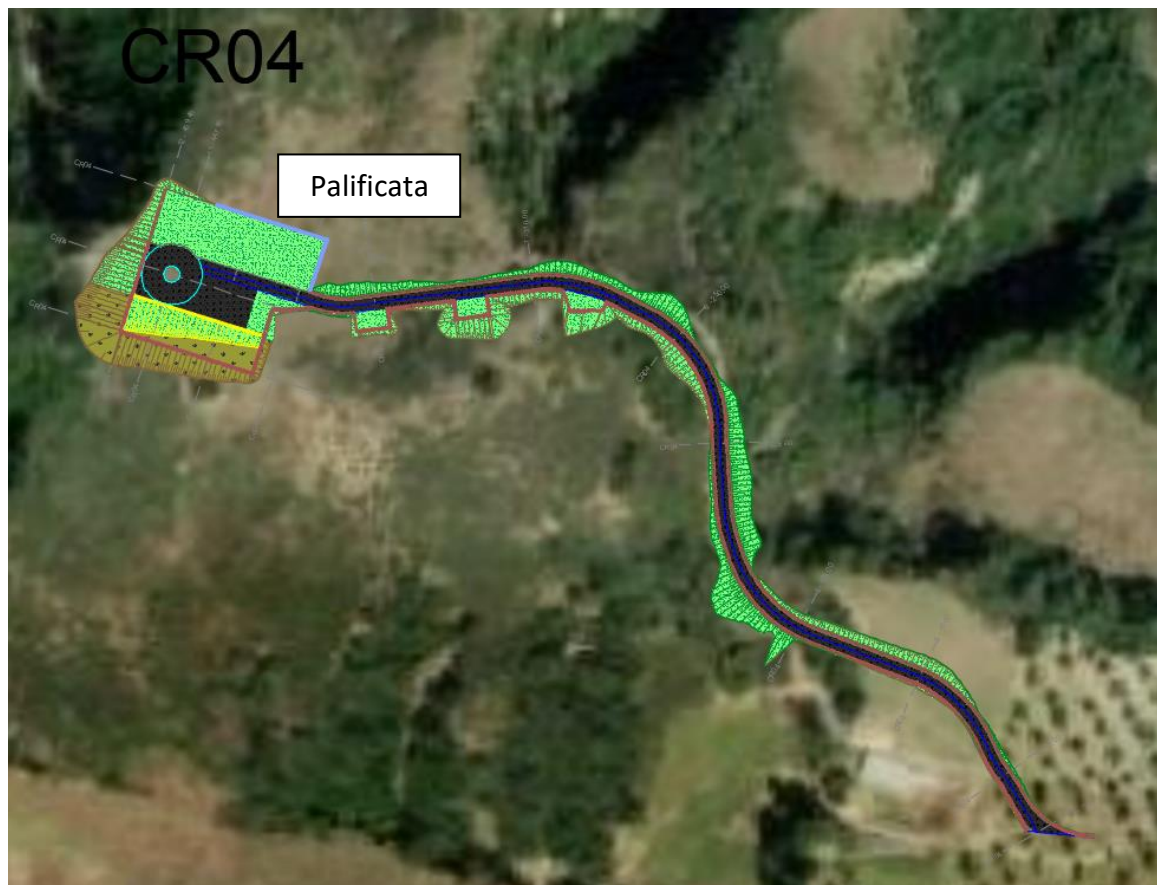


La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 8.500 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.050 m³ oltre lo scavo per i pali) ed il posizionamento in rilevato di 2.700 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

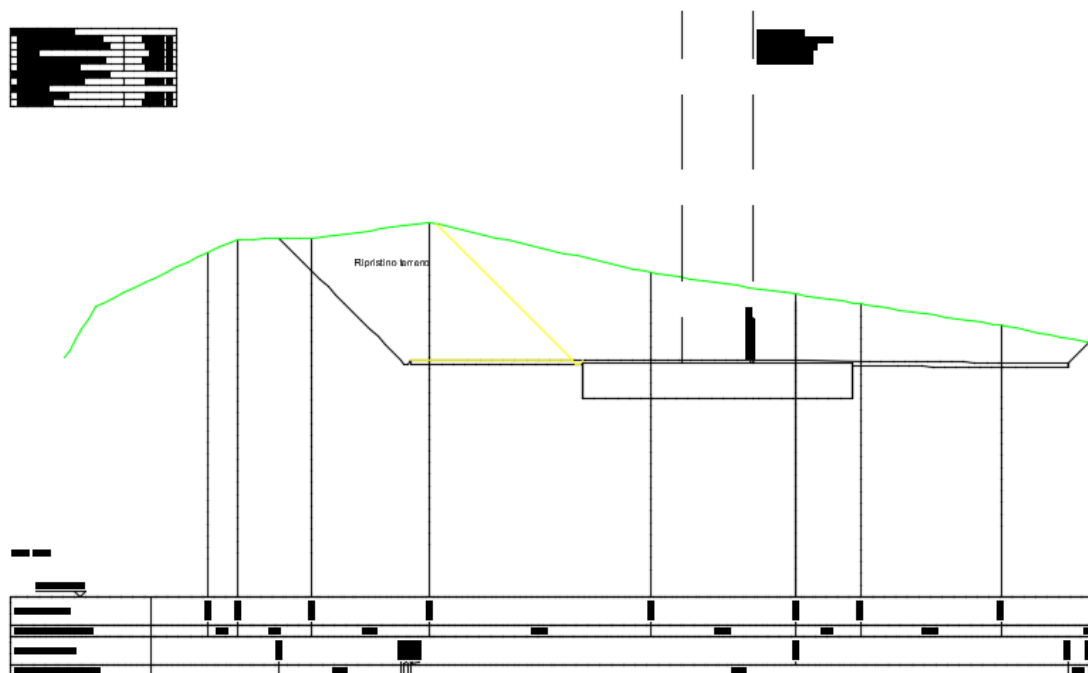
Piazzola CR04: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.200 mq, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 830 mq circa, prevedendosi il rinverdimento e il ripristino dello stato ante quo per la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 340 metri s.l.m. e sarà prevalentemente in scavo, richiedendo un approfondimento massimo di circa 13,90 metri, nelle parti ad Set e a Sud (parte che sarà, a fine lavori, ripristinata). Lungo il lato Nord della piazzola, onde evitare la conformazione di importanti rilevati, è prevista la realizzazione una palificata di sostegno che verrà mitigata visivamente attraverso la posa in dimora di alberature.

L'accesso avverrà dall'Asse 8 da cui dipartirà l'Asse CR04 di sviluppo pari a circa 400 metri prima dell'ingresso nella piazzola.

La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 16.000 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.245 m³ oltre lo scavo per i pali) ed il posizionamento in rilevato di 6.000 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



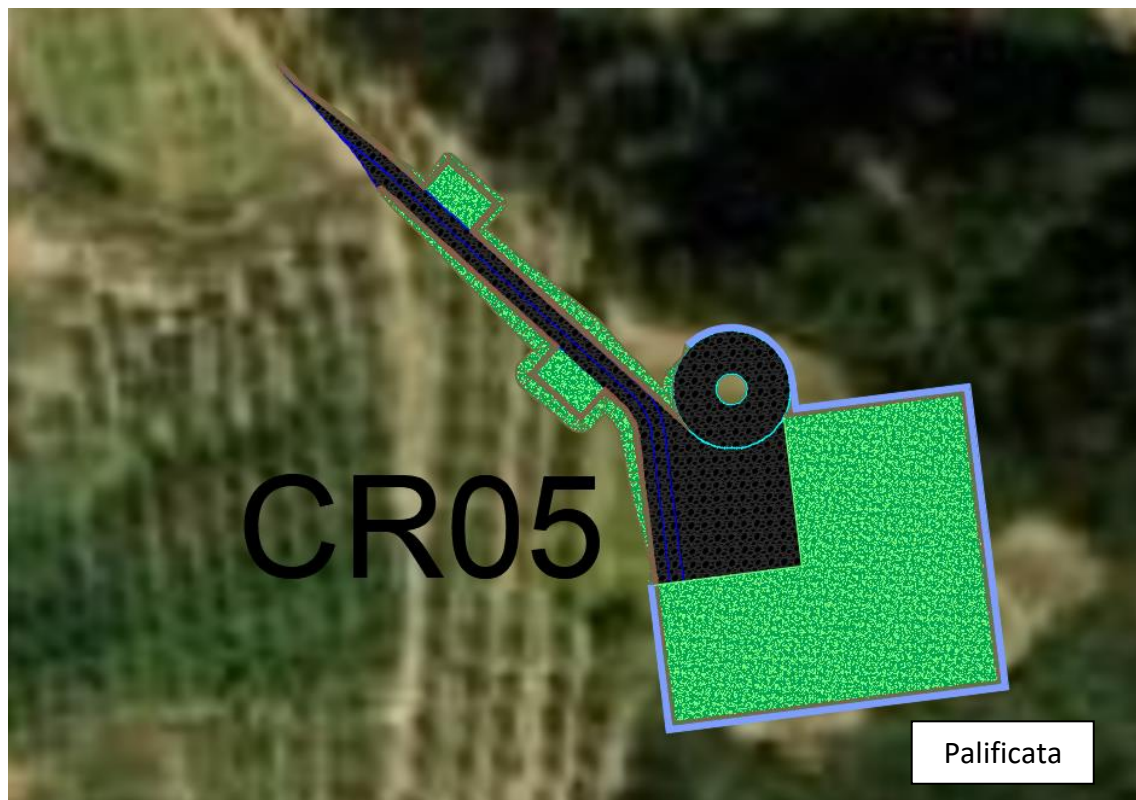
Il ripristino dello stato ante quo interesserà tutto il lato Sud della piazzola, per una fascia di circa 15 metri di larghezza, e sarà effettuato riutilizzando materiale proveniente dallo scavo ed opportunamente selezionato per una quantità di circa 5.500 mc.



Piazzola CR05: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.900 mq, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 1.000 mq circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 293 metri s.l.m. e sarà del tipo a mezza costa per la parte a nord, richiedendo un approfondimento massimo di circa 2,70 metri rispetto all'attuale quota del terreno, mentre la rimanente parte sarà sopraelevata rispetto all'attuale piano campagna con innalzamento massimo di circa 3,00 metri. Nella parte sopraelevata, onde evitare la conformazione di importanti rilevati, è prevista la realizzazione una palificata di sostegno che verrà mitigata visivamente attraverso la posa in dimora di alberature.

L'accesso avverrà dall'Asse 9 sopradescritto, tramite un tratto (Lunghezza 80,00 metri circa) di viabilità di nuova realizzazione.

La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 4.000 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 840 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 7.400 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

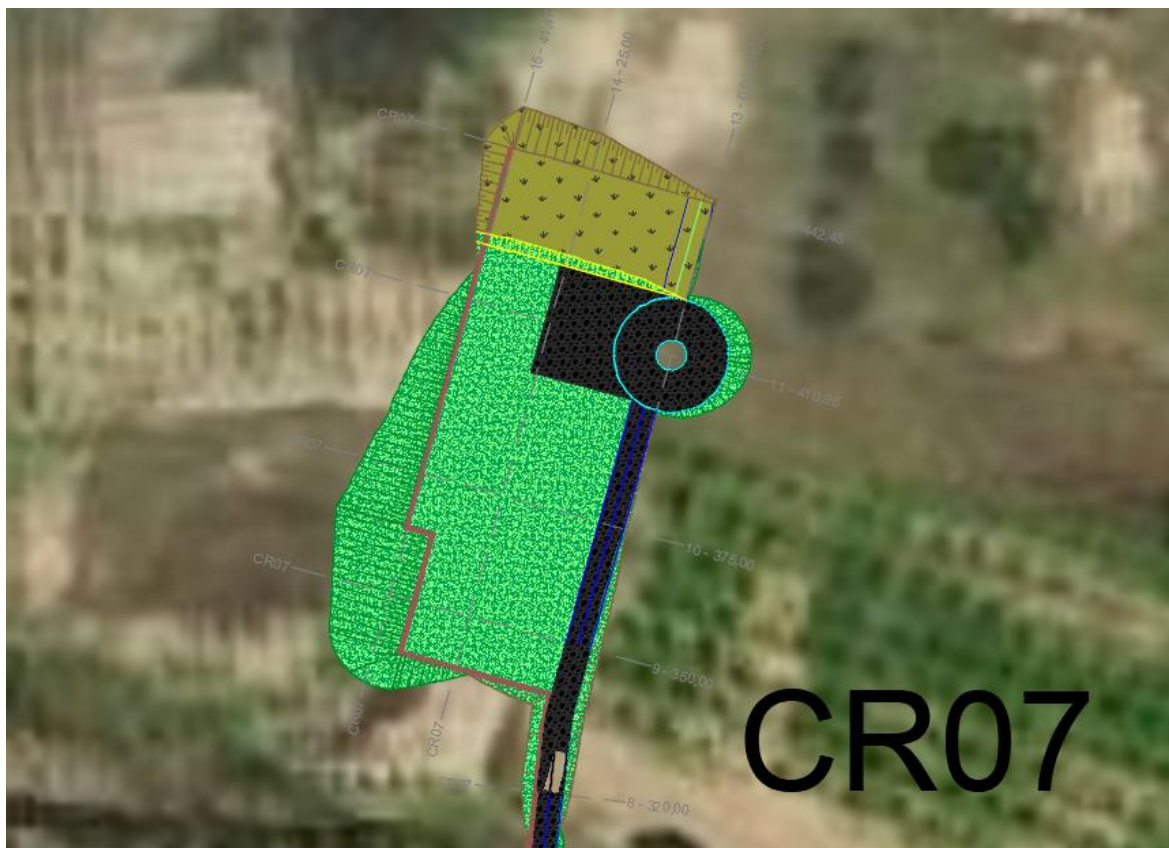


Piazzola CR06: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.500 mq, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 900 mq circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte. Per i primi 60 metri circa, per la parte Nord-Est della piazzola (prima della zona della fondazione) è previsto un semplice livellamento del terreno anche questo rinverdito a fine lavori. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 236 metri s.l.m. e sarà in parte in scavo, richiedendo un approfondimento massimo di circa 5,00 metri rispetto all'attuale quota del terreno, e in parte in rilevato con dislivello massimo, rispetto all'attuale piano campagna, di circa 5,00 metri. L'accesso avverrà dall'Asse 10 sopradescritto, tramite un tratto (Lunghezza 100,00 metri circa) di viabilità di nuova realizzazione.

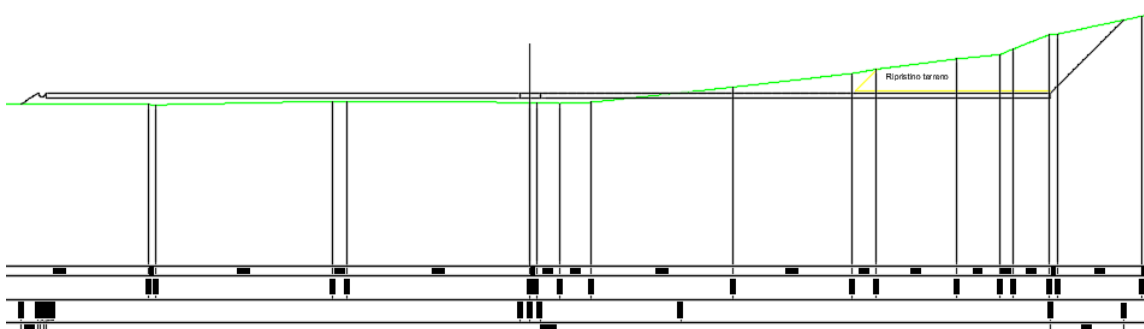
La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 5.000 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 950 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 4.500 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Piazzola CRO7: Tale piazzola avrà una superficie di circa 4.000 mq, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 750 mq circa, prevedendosi il rinverdimento nonché il ripristino ante quo per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 139 metri s.l.m. e sarà del tipo a mezza costa, richiedendo un approfondimento massimo di circa 5,20 metri rispetto all'attuale quota del terreno, e rilevati con dislivello massimo, rispetto all'attuale piano campagna, di circa 9,40 metri. L'accesso avverrà da strada comunale tramite una bretella di collegamento di nuova viabilità di circa 340 metri di lunghezza.



Il ripristino dello stato ante quo interesserà tutto il lato Nord della piazzola, per una fascia di circa 20 metri di larghezza, e sarà effettuato riutilizzando materiale proveniente dallo scavo ed opportunamente selezionato per una quantità di circa 3.200 mc.



La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 10.000 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a

circa 1.150 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 5.500 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione

Piazzola CR08: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.650 mq, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 1.200 mq circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 280 metri s.l.m. e sarà del tipo a mezza costa, richiedendo un approfondimento massimo, lungo la parte Nord-Est di circa 2,00 metri rispetto all'attuale quota del terreno, e rilevati con dislivello massimo, rispetto all'attuale piano campagna, di circa 3,50 metri. L'accesso avverrà da strada pubblica tramite una bretella di collegamento di nuova viabilità di circa 220 metri di lunghezza.



La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 3.500 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.245 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 3.200 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione

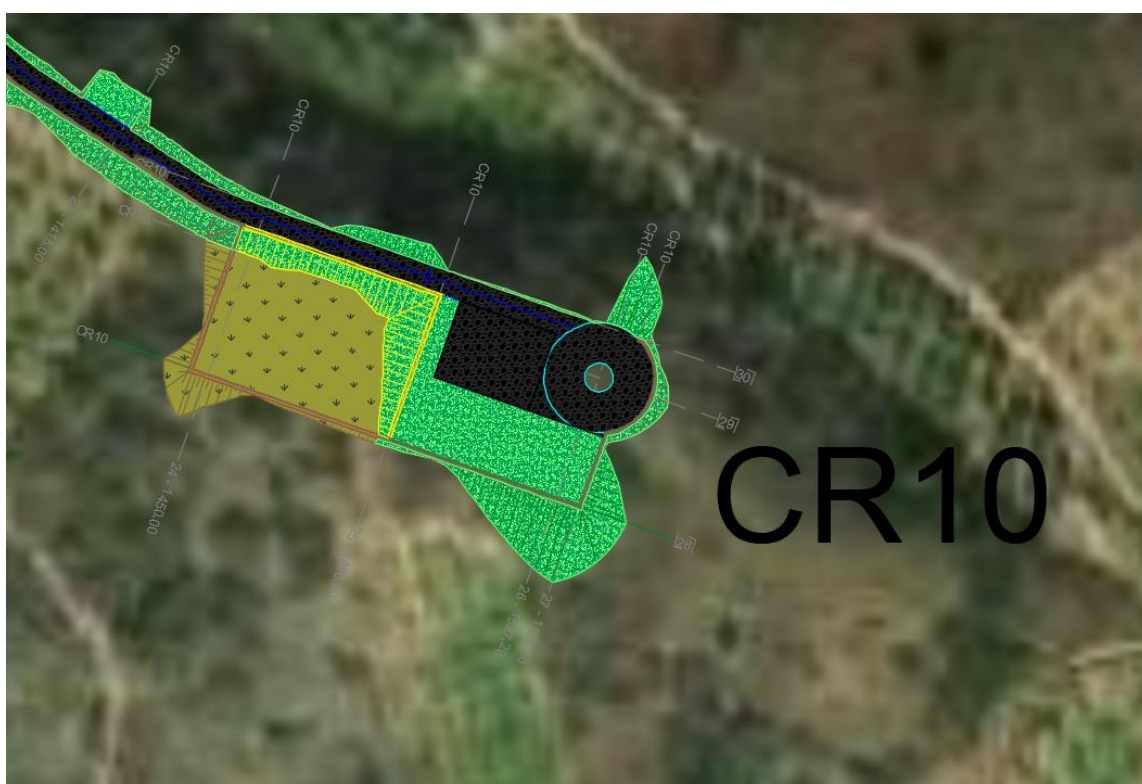
Piazzola CRO9: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.400 mq, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 950 mq circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 212 metri s.l.m. e sarà in parte in scavo, richiedendo un approfondimento massimo, lungo la parte Nord di circa 2,80 metri rispetto all'attuale quota del terreno, mentre la parte Sud avrà una conformazione in rilevato con dislivello massimo, rispetto all'attuale piano campagna, di circa 4,20 metri.



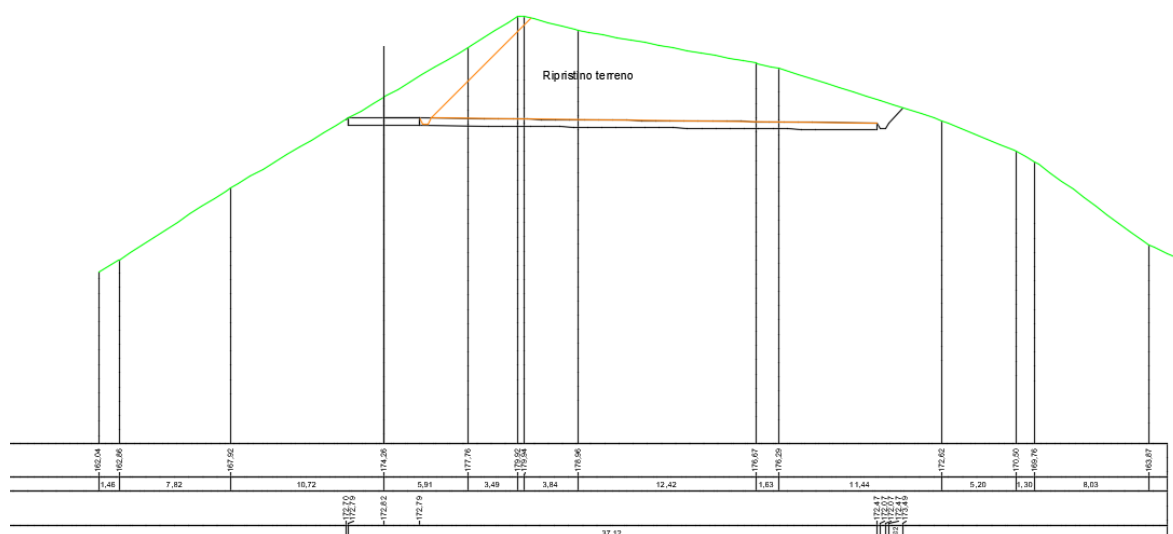
La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 3.500 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a

circa 1.145 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 3.100 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione

Piazzola CR10: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.300 mq, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 900 mq circa, prevedendosi il rinverdimento nonché il ripristino dello stato ante quo per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 172,50 metri s.l.m. e sarà prevalentemente in scavo, richiedendo un approfondimento massimo, lungo la parte Nord di circa 8,30 metri rispetto all'attuale quota del terreno.



Il ripristino dello stato ante quo interesserà l'area ad Ovest della piazzola e sarà effettuato riutilizzando materiale proveniente dallo scavo ed opportunamente selezionato per una quantità di circa 11.400 mc.

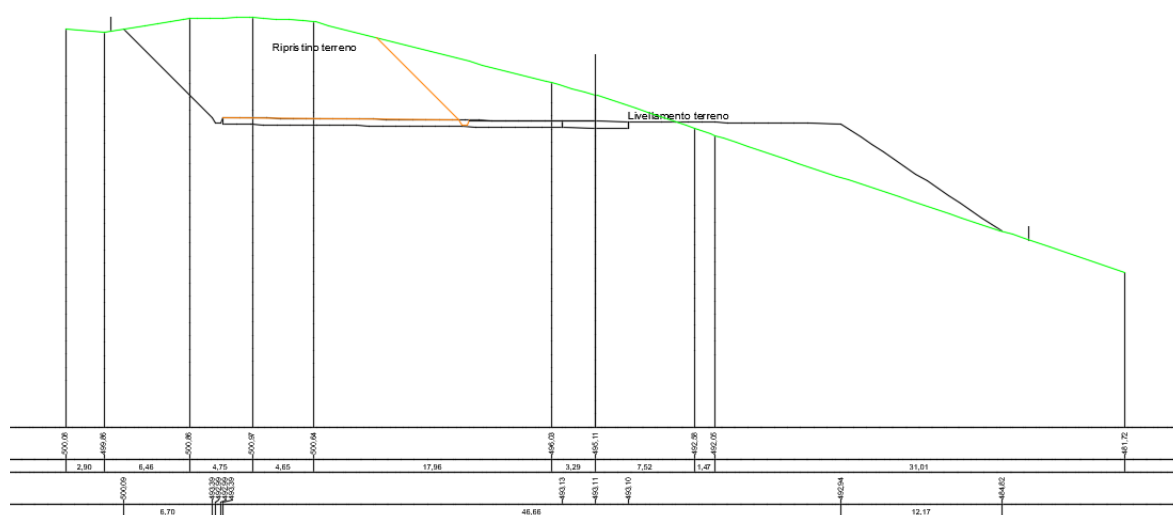


La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 14.200 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.245 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 2.100 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione

Piazzola CR11: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.300 mq, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 900 mq circa, prevedendosi il rinverdimento nonché il ripristino dello stato ante quo per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 493,50 metri s.l.m. e sarà del tipo a mezza costa con la parte Nord-Est in scavo, con un approfondimento massimo di circa 6,50 metri rispetto all'attuale quota del terreno, e la parte Sud-Ovest in rilevato con altezza massima della scarpata di circa 9,00 metri.



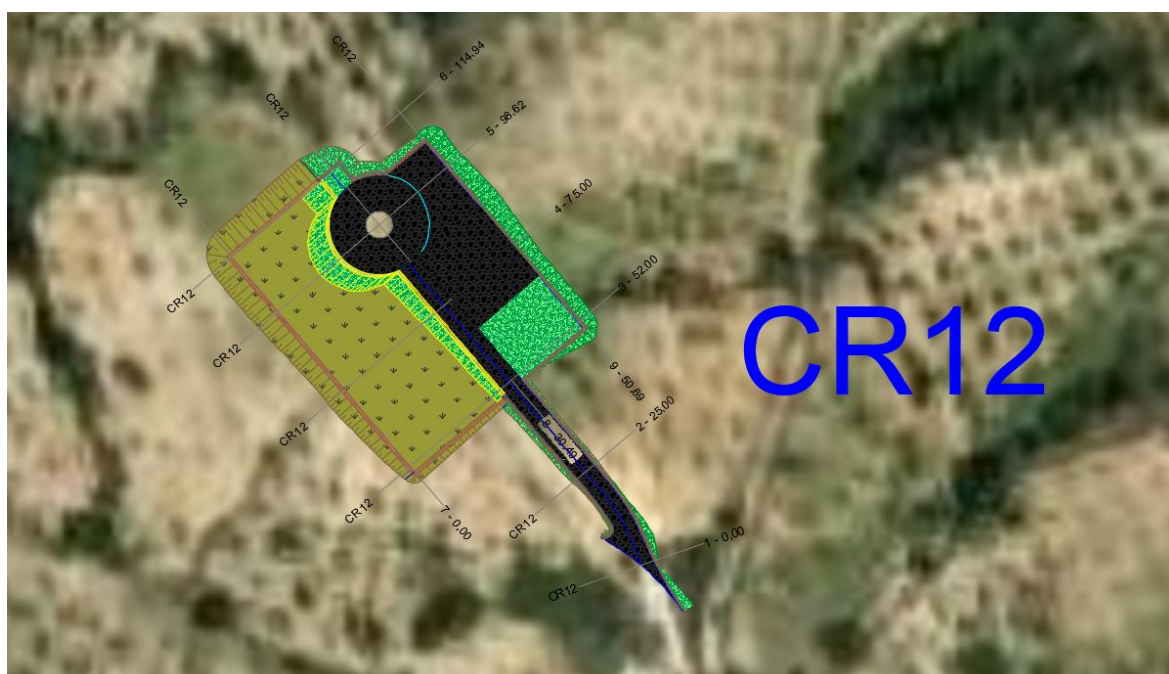
Il ripristino dello stato ante quo interesserà l'area Nord-Est della piazzola e sarà effettuato riutilizzando materiale proveniente dallo scavo ed opportunamente selezionato per una quantità di circa 5.400 mc.



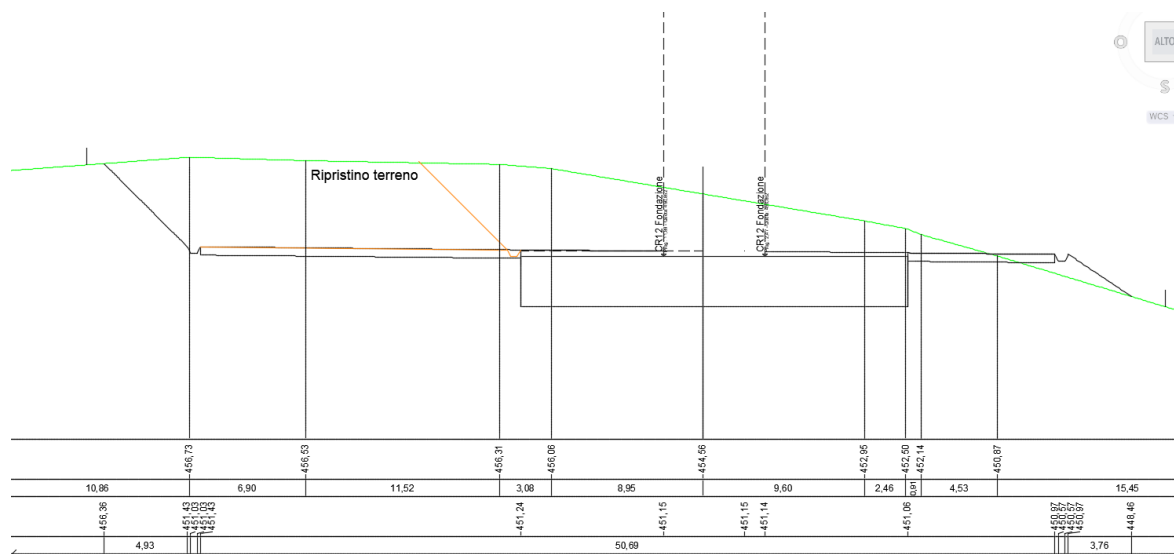
La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 9.200 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a

circa 1.230 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 3.300 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

Piazzola CR12: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.100 mq, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 1.000 mq circa, prevedendosi il rinverdimento nonché il ripristino dello stato ante quo per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 451,00 metri s.l.m. e sarà del tipo a mezza costa con la parte Sud-Ovest in scavo, con un approfondimento massimo di circa 4,30 metri rispetto all'attuale quota del terreno, e la parte Nord-Est in rilevato con altezza massima della scarpata di circa 2,80 metri.



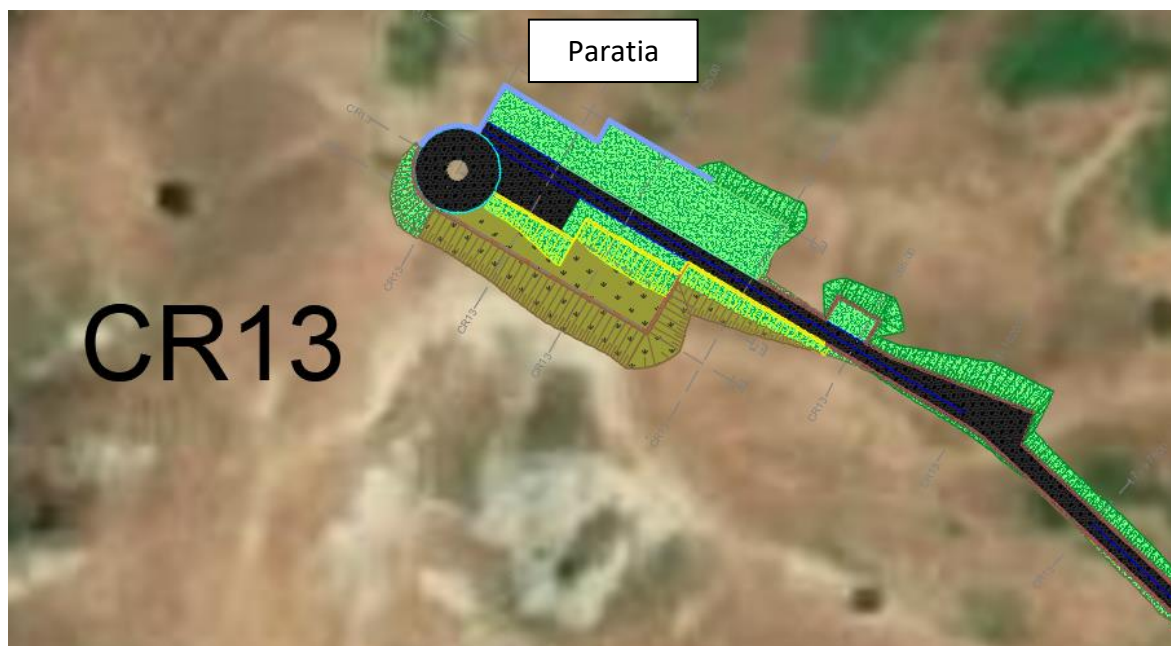
Il ripristino dello stato ante quo interesserà l'area Sud-Ovest della piazzola e sarà effettuato riutilizzando materiale proveniente dallo scavo ed opportunamente selezionato per una quantità di circa 8.600 mc.



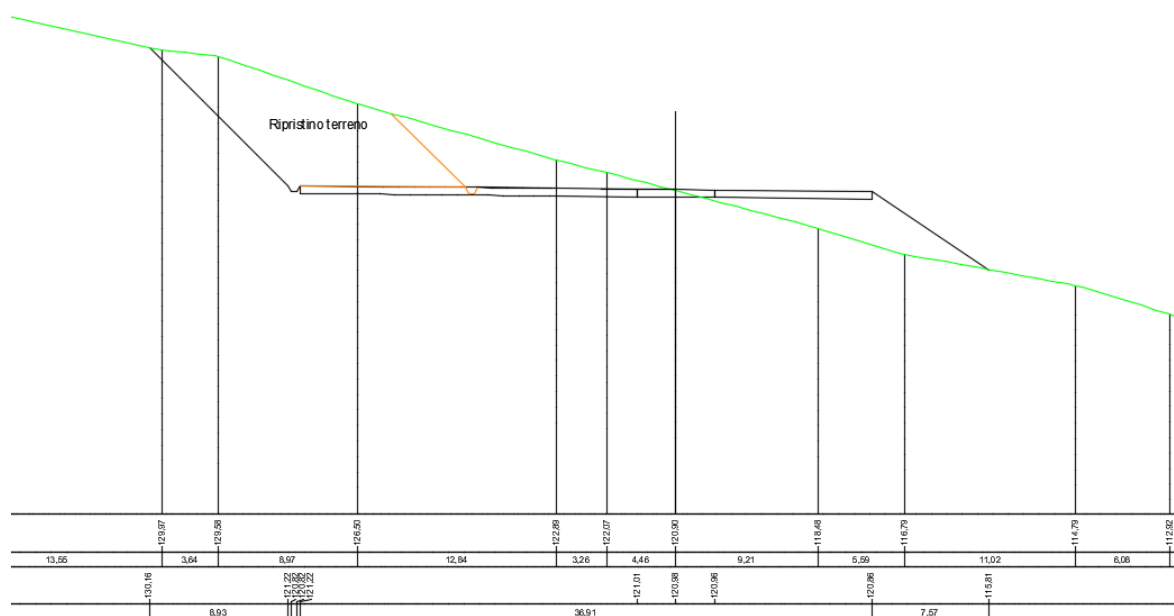
La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 11.500 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.245 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 500 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

Piazzola CR13: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.200 mq, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 900 mq circa, prevedendosi il rinverdimento nonché il ripristino dello stato ante quo per tutta la rimanente parte.

La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 121,00 metri s.l.m. e sarà in scavo nella parte Sud-Ovest, con un approfondimento massimo di circa 10,00 metri rispetto all'attuale quota del terreno, mentre nella parte Nord-Est, oltre a rilevati con altezza massima di circa in rilevato con altezza massima della scarpata di circa 4,40 metri, è prevista la realizzazione di una paratia di contenimento onde evitare la realizzazione di rilevati molto ampi e alti.



Il ripristino dello stato ante quo interesserà l'area Sud-Ovest della piazzola e sarà effettuato riutilizzando materiale proveniente dallo scavo ed opportunamente selezionato per una quantità di circa 5.500 mc.



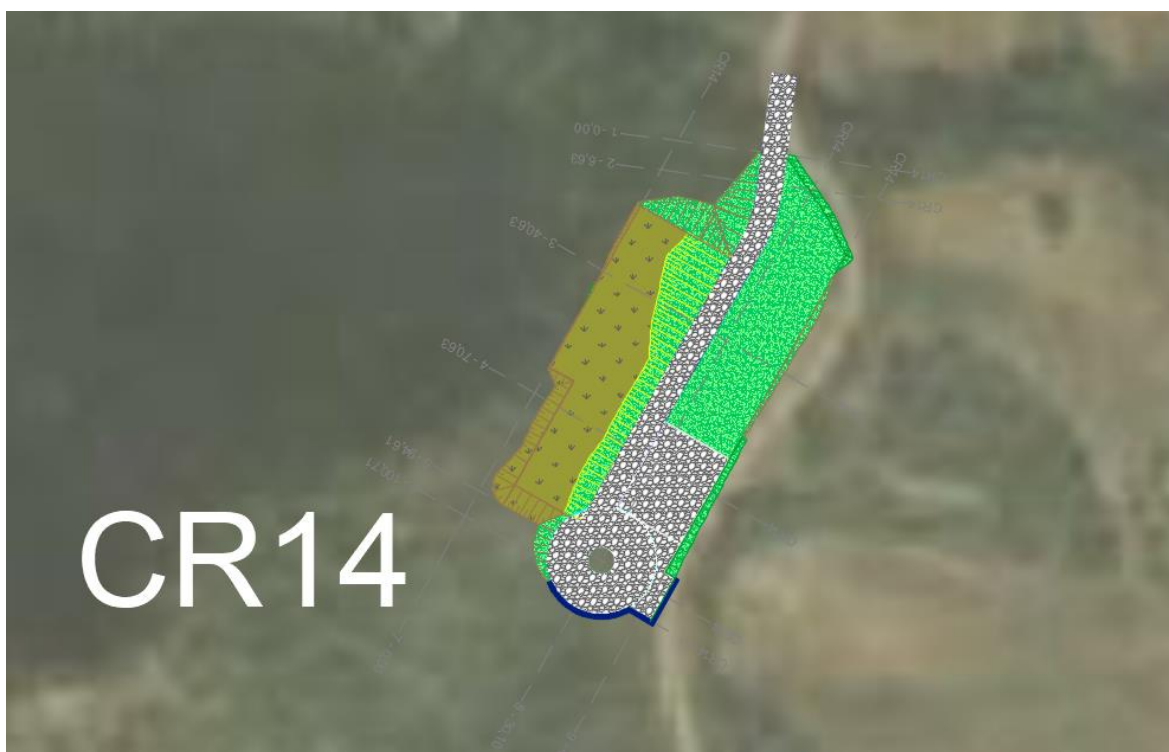
La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 12.000 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a

circa 1.180 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 3.000 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

Piazzola CR14: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.600 mq, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 900 mq circa, prevedendosi il rinverdimento nonché il ripristino dello stato ante quo per tutta la rimanente parte.

La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 275,50 metri s.l.m. e sarà per lo più in scavo, con un approfondimento massimo di circa 11,60 metri rispetto all'attuale quota del terreno.

Lungo la parte Sud è prevista la realizzazione una palificata di sostegno che verrà mitigata visivamente attraverso la posa in dimora di alberature.



Il ripristino dello stato ante quo interesserà l'area Nord-Ovest della piazzola e sarà effettuato riutilizzando materiale proveniente dallo scavo ed opportunamente selezionato per una quantità di circa 5.500 mc.

La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 15.200 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.220 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 300 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

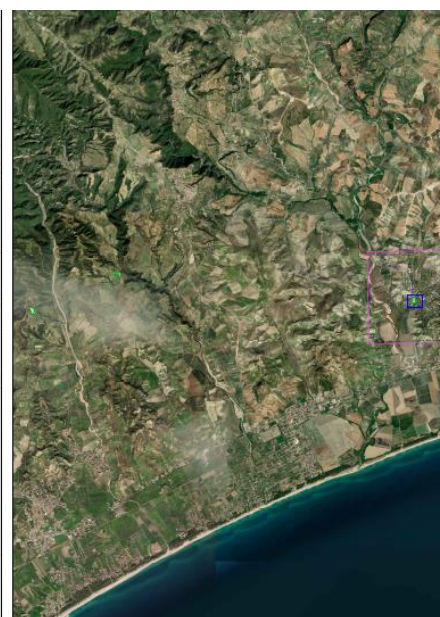
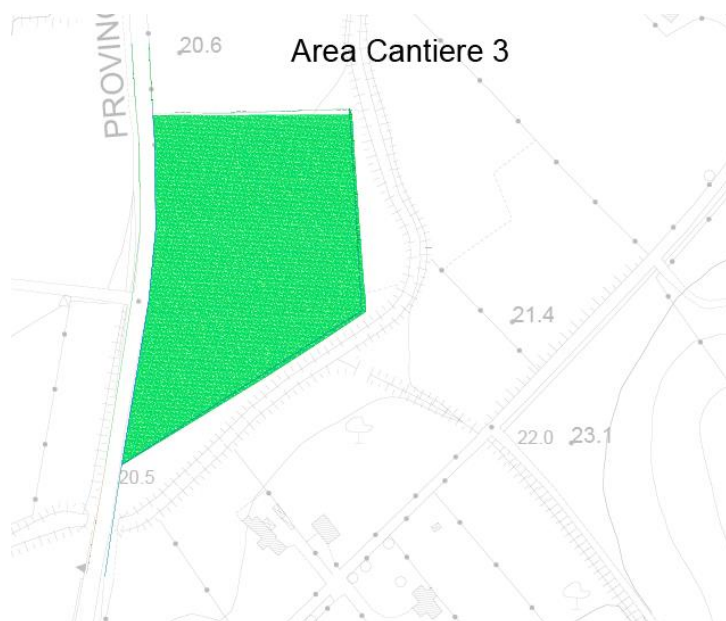
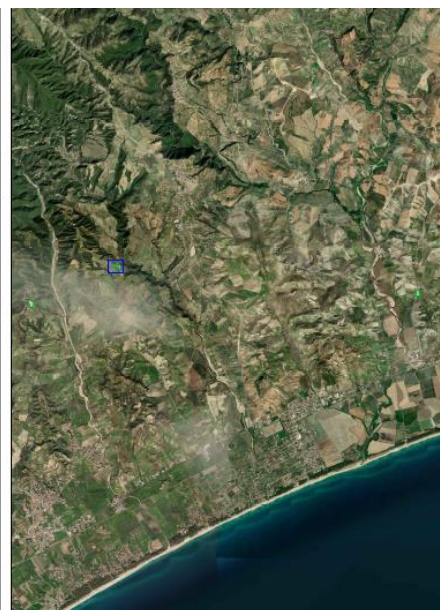
Aree di cantiere

Oltre la viabilità di accesso e le piazzole per il montaggio degli aerogeneratori, è prevista la realizzazione di aree di cantiere finalizzata all'accoglimento dei baraccamenti, al ricovero degli automezzi e al deposito dei materiali.

Tutte dette aree sono di tipo provvisorio e verranno completamente rimosse a fine lavori.

Nella fattispecie, per il progetto de quo sono state individuate tre aree di cantiere rispettivamente nei Comuni di Sersale, Cropani e Botricello.



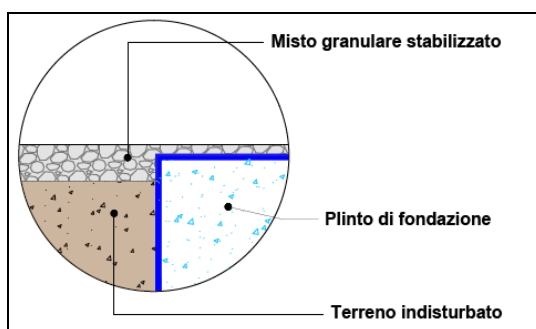


Tali aree, in particolare quella ricadente nel Comune di Botricello, è previsto verranno utilizzate anche per effettuare il trasbordo delle pale, dagli automezzi di tipo "fisso" agli automezzi dotati di alzapala (bladelifit) con cui, data la conformazione orografica del territorio, è previsto il trasporto all'interno dell'area parco.

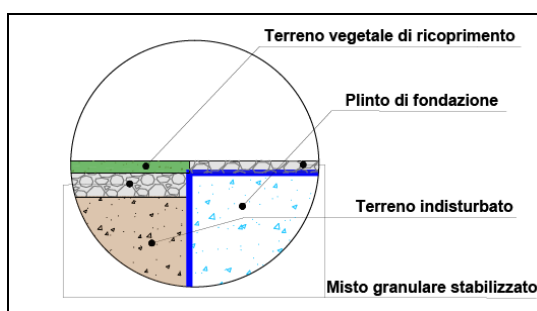
5.2 – Materiali adoperati per la pavimentazione stradale

In fase di cantiere la pavimentazione la nuova viabilità (strade e piazzole di montaggio) saranno realizzate con pavimentazione permeabile, in misto granulare stabilizzato.

In fase di esercizio tutte le aree adoperate per la realizzazione degli aerogeneratori saranno invece ricoperte con terreno vegetale e rinverdite con idrosemina.



Particolare pavimentazione piazzola tipo in fase di esecuzione lavori



Particolare pavimentazione piazzola tipo in fase di esercizio

5.3 – Interventi previsti da progetto e loro caratteristiche tecniche

Distaccato dalla piazzola sarà realizzata la fondazione di appoggio della torre eolica. Tale fondazione sarà di geometria circolare in cemento armato di diametro pari a 23,00 ml. e spessore di 2,50 ml., appoggia su pali di fondazione anch'essi in cemento armato, di profondità pari a 20,00 ml per resistere agli sforzi di ribaltamento e scivolamento provocati dalle forze agenti sulla torre.

Come opere idrauliche e mitigazione delle acque meteoriche si procederà con la realizzazione di trincee e pozzetti necessari per la canalizzazione delle acque meteoriche. I pozzetti saranno in calcestruzzo armato con coperchi anch'essi realizzati in calcestruzzo armato il cui collocamento sarà previsto in fase esecutiva.

6 IMPIANTI ELETTRICI

Gli impianti elettrici sono costituiti da:

- *Parco Eolico*: costituito da n°14 aerogeneratori della potenza unitaria di 6 MW che convertono l'energia cinetica del vento in energia elettrica per mezzo di un generatore elettrico. Un trasformatore elevatore 0,690/30 kV porta la tensione al valore di trasmissione interno dell'impianto;
- *le linee interrate in MT a 30 kV*: convogliano la produzione elettrica degli aerogeneratori alla Stazione di Trasformazione 30/150 kV;
- *la stazione di trasformazione 30/150 kV (SET)*: trasforma l'energia al livello di tensione della rete AT. In questa stazione vengono posizionati gli apparati di protezione e misura dell'energia prodotta;
- *Cavidotto interrato*: cavo di collegamento a 150 kV tra la Stazione di trasformazione e la futura Stazione Satellite RTN a 150 kV;
- *Stallo di consegna TERNA a 150 kV (IR - impianto di rete per la connessione)*: è il nuovo stallo di consegna a 150 kV che verrà realizzato nella futura Stazione Satellite RTN a 150 kV.

La rete di media tensione a 30 kV sarà composta da n° 5 circuiti con posa completamente interrata. Il tracciato planimetrico della rete è mostrato nelle tavole allegate.

Nelle tavole allegate vengono anche riportati lo schema unifilare dove con indicazione della lunghezza e della sezione corrispondente di ciascuna terna di cavo e viene descritta la modalità e le caratteristiche di posa interrata.

I cavi verranno posati con una protezione meccanica (lastra o tegolo) ed un nastro segnalatore. Su terreni pubblici e su strade pubbliche la profondità di posa dovrà essere comunque non inferiore a 1,2 m previa autorizzazione della Provincia. I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligata. Mantenendo valide le ipotesi di temperatura e resistività del terreno, i valori di portata indicati nel precedente paragrafo vanno moltiplicati per dei coefficienti di correzione che tengono conto della profondità di

posa di progetto, del numero di cavi presenti in ciascuna trincea e della ciclicità di utilizzo dei cavi.

Dove necessario si dovrà provvedere alla posa indiretta dei cavi in tubi, condotti o cavedi. Per i condotti e i cunicoli, essendo manufatti edili resistenti non è richiesta una profondità minima di posa né una protezione meccanica supplementare. Lo stesso dicasi per i tubi 450 o 750, mentre i tubi 250 devono essere posati almeno a 0,6 m con una protezione meccanica.

In questi casi si applicheranno i seguenti coefficienti:

- lunghezza < 15m: nessun coefficiente riduttivo,
- lunghezza > 15 m: 0,8 m,
- Si installerà una terna per tubo che dovrà avere un diametro doppio di quello apparente della terna di cavi.

Nella stessa trincea verranno posati i cavi di energia, la fibra ottica necessaria per la comunicazione e la corda di terra.

7 ESECUZIONE DEI LAVORI

Per la realizzazione delle opere verranno allestiti dei cantieri temporanei opportunamente recintati in cui verranno individuate e preparate le aree per la collocazione dei container adibiti ad ufficio, per lo stoccaggio dei materiali nonché per il deposito temporaneo di materiale di risulta.

La realizzazione degli interventi sarà effettuata previa asportazione del manto vegetale che sarà opportunamente stoccato, conservato e riutilizzato per il successivo ripristino dello stato dei luoghi.

Gli scavi di profondità (al di sotto del piano di scotico superficiale) daranno origine a materiale di risulta che, opportunamente vagliato, potrà essere utilizzato per la realizzazione delle massicciate delle nuove strade.

La fase di installazione degli aerogeneratori, una volta realizzate le fondazioni in calcestruzzo armato, prevede il preventivo trasporto *in situ* dei componenti da

assemblare (di notevoli dimensioni per cui saranno previsti trasporti eccezionale, da qui la necessità dei previsti adeguamenti delle strade esistenti nonché di realizzazione di nuovi tratti stradali).

La sequenza di installazione prevede delle fasi consecutive una all'altra. Nello specifico:

- a) montaggio del tramo di base
- b) montaggio dei trami intermedi
- c) montaggio del tramo di sommità
- d) sollevamento e montaggio della navicella
- e) montaggio delle pale alla navicella

Per il tiro in alto dei vari componenti elencati ci si avvarrà di un'unica gru allestita in situ (da qui la necessità di prevedere delle aree di temporaneo posizionamento e assemblaggio a terra, identificata negli elaborati grafici come "Pista di Montaggio Gru").

7.1 Cronoprogramma dei lavori

Per come detto in precedenza, è previsto che la fase di realizzazione del parco eolico abbia una durata stimata in 36 mesi articolata nelle seguenti fasi:

- Allestimento di cantiere
- Accesso al Parco - Adeguamento Strade esistenti
- Accesso al parco – Realizzazione Strade nuove
- Realizzazione piazzole di servizio
- Realizzazione fondazioni
- Montaggio aerogeneratori
- Realizzazione SET – Sottostazione Elettrica Trasformazione
- Realizzazione dell'edificio di controllo
- Realizzazione di linea elettrica sotterranea
- Interventi di mitigazione

- Smobilizzo del cantiere

La cronologia e attivazione delle suddette fasi è meglio evincibile dal cronoprogramma di seguito riportato.

8 SICUREZZA

Le operazioni di realizzazione delle opere si svolgeranno in ossequio alla normativa del Testo Unico in materia di Salute e Sicurezza dei lavoratori (Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 Titolo IV e successive modifiche ed integrazioni).

Nella successiva fase di progettazione esecutiva il committente o un eventuale Responsabile dei lavori da lui individuato darà incarico ad un Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, abilitato ai sensi della predetta normativa, per la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di Legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

9 DISMISSIONE

Per quanto attiene la fase di dismissione dell'impianto a fine vita utile dello stesso, è previsto il ripristino dello stato originario del sito. E' importante osservare che un ulteriore vantaggio degli impianti eolici è rappresentato dalla natura delle strutture principali che li compongono; gli aerogeneratori sono quasi esclusivamente costituiti da elementi in materiale metallico facilmente riciclabile o riutilizzabile a fine vita. Tali opere presentano quindi un valore residuo tutt'altro che trascurabile. Per quanto riguarda le fondazioni delle torri, esse sono previste interrato circa un metro sotto il piano campagna e, pertanto, il soprastante terreno è sufficiente a garantire il ripristino della flora.

10 ANALISI SULLE RICADUTE SOCIALI E OCCUPAZIONALI

L'inserimento di un'iniziativa tendente alla realizzazione e alla gestione di un impianto eolico nella realtà sociale e nel contesto locale è di fondamentale importanza sia perché ne determina l'accettabilità da parte del pubblico, sia perché favorisce la creazione di posti di lavoro in loco, generando competenze che possono essere eventualmente valorizzate e riutilizzate altrove.

Dalla realizzazione e messa in esercizio di un impianto eolico, oltre a benefiche ricadute di ambito globale dovute al minore inquinamento per produrre energia elettrica, deriva tutta una serie di ricadute in ambito "locale" che sicuramente possono essere inquadrate come positive per il tessuto socio-economico-territoriale; tra queste si possono sicuramente annoverare:

1. Aumento dei benefici per i Comuni interessati, grazie alle opere di Mitigazione e Compensazione previste nel progetto nonché dagli introiti per le imposte comunali sugli immobili che il più delle volte consente un aumento considerevole del bilancio del Comune stesso
2. Incremento delle possibilità occupazionali dovuto agli interventi manutentivi che dovessero risultare necessari
3. Maggiore indotto, durante le fasi lavorative, per le attività presenti sul territorio (fornitori di materiale, attività alberghiere, ristoratori, ...)
4. possibilità di avvicinare la gente alle fonti rinnovabili di energia per permettere la nascita di una maggiore consapevolezza nei problemi energetici e un maggior rispetto per la natura;
5. possibilità di generare, con metodologie eco-compatibili, energia elettrica in zone che sono generalmente in forte deficit energetico rispetto alla rete elettrica nazionale.

Inoltre, la realizzazione di una centrale eolica non sconvolge il territorio circostante, anzi intorno alle macchine è possibile svolgere le attività che avevano luogo in precedenza, senza alcun pericolo per la salute umana e per l'ambiente. Il territorio, dunque, non viene

compromesso, come accade con molte altre attività industriali, ma continua ad essere disponibile per le attività agricole e/o per la pastorizia.

11 CONCLUSIONI

La relazione, per quanto esposto, permette di concludere che:

- il progetto produce energia elettrica a costi ambientali nulli, è economicamente valido, tende a migliorare il servizio di fornitura di energia elettrica a tutti i cittadini ed imprese a costi sempre più sostenibili, agisce in direzione della massima limitazione del consumo di risorse naturali e, quindi, è perfettamente coerente con il concetto di sviluppo sostenibile.
- il tipo di progetto e di lavorazione non implicano consumo di energia elettrica tranne quello minimo necessario per alimentare gli impianti di illuminazione di sicurezza;
- non sono previste emissioni di gas clima-alteranti se non in misura estremamente limitata in quanto i trasporti su gomma sono previsti praticamente solo in fase di cantiere e di dismissione ed in misura del tutto irrilevante;
- il tipo di progetto e di lavorazione non implicano emissione di luce, calore e radiazioni ionizzanti e il tipo di progetto non incide sulla variazione del clima e del microclima, anzi trattandosi di un progetto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili farà risparmiare 77,66 kTon/anno di CO₂ (al netto dell'impronta ecologica degli aerogeneratori) con evidenti effetti positivi nella lotta ai cambiamenti climatici;
- L'impianto eolico consente la riduzione di emissioni in atmosfera che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

In conclusione, si può affermare che la realizzazione del Parco Eolico "Cropani" si andrà ad inserire in un contesto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con un duplice vantaggio ovvero il limitato impatto ambientale rispetto all'utilizzo di combustibili fossili e la diversificazione delle fonti di approvvigionamento per la produzione elettrica.

Ambedue i vantaggi rappresentano punti di forza strategici per lo sviluppo futuro del territorio della Regione Calabria.