

- biogas
- biometano
- eolico
- fotovoltaico
- efficienza energetica

Relazione Tecnica Illustrativa

Progetto definitivo

Rifacimento dell'esistente impianto eolico di "Alia Sclafani"
Comuni di Alia, Sclafani Bagni, Valledolmo (PA)
Località "Serra Tignino – Serra Caverò"

N. REV.	DESCRIZIONE	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO	
a	Emissione	A. Rolando Asja Ambiente Italia	S. Leggieri Asja Ambiente Italia	V. Pace Asja Ambiente Italia	IT/EOL/E-REAL/PDF/C/RT/001-a 08/07/2024 Via Ivrea, 70 (To) Italia T +39 011.9579211 F +39 011.9579241 asja.tecnico@hyperpec.it



Indice

1.	Premessa	4
1.1	Proponente.....	5
1.2	Quadro di riferimento autorizzativo	5
1.3	Quadro di riferimento autorizzativo	9
2.	Inquadramento territoriale	10
3.	Caratteristiche dell’impianto eolico esistente	11
3.1	Layout dell’impianto esistente	11
3.2	Descrizione dell’impianto esistente	13
3.2.1	Aerogeneratori	13
3.2.2	Fondazioni	15
3.2.3	Cavidotti	15
3.2.4	Stazione elettrica di trsaformazione AT/MT utente	16
3.2.5	Impianto di terra	17
3.3	Titoli autorizzativi.....	18
4.	Caratteristiche dell’integrale rifacimento	19
4.1	Inquadramento geografico	19
4.2	Layout dell’integrale ricostruzione	20
4.3	Descrizione dell’integrale ricostruzione	23
4.3.1	Aerogeneratori	23
4.3.1.1	Torre.....	25
4.3.1.2	Rotore.....	26
4.3.1.3	Pale e sistema di controllo	26
4.3.1.4	Navicella e sistema di imbardata	26
4.3.1.4	Operazioni di trasporto e montaggio	27
4.3.2	Torre anemometrica di impianto	30
4.3.3	Opere civili	31
4.3.3.1	Viabilità.....	33
4.3.3.2	Piazzole temporanee e definitive.....	34
4.3.3.3	Fondazioni	35
4.3.3.4	Opere accessorie	36
4.3.4	Opere elettriche.....	37
4.3.4.1	Cavidotti e fibra ottica.....	38
4.3.4.2	Sistema di messa a terra	39

4.3.4.3	Collegamento alla rete nazionale	39
4.3.5	Dismissione impianto in esercizio	40
5.	Producibilità impianto.....	42
6.	Inquadramento geomorfologico e geologico	45
7.	Inquadramento idraulico e idrogeologico.....	48
8.	Analisi degli aspetti ambientali.....	51
8.1	Risorse naturali.....	51
8.2	Rifiuti	51
8.3	Polveri.....	51
8.4	Rumore	52
8.5	Impatto elettromagnetico	52
8.6	Traffico e viabilità	53
8.7	Impatto visivo.....	53
8.8	Ripristino ambientale.....	53
9.	Effetti dell'intervento sul contesto sociale ed occupazionale.....	55
10.	Conclusioni.....	56

1. Premessa

La Società Asja Ambiente Italia S.p.a. Società Benefit (già Asja Ambiente Italia S.p.A.), con sede legale a Torino in Corso Vinzaglio n.24, intende realizzare **l'integrale rifacimento dell'esistente impianto eolico denominato "Alia Sclafani"**, ubicato in provincia di Palermo nei comuni di Alia, Sclafani Bagni e Valledolmo.

Il progetto costituisce modifica dell'impianto eolico in esercizio e nello specifico consisterà nella rimozione e **dismissione dei 30 aerogeneratori V52-850kW**, e nella loro sostituzione con un numero inferiore di aerogeneratori di nuova generazione più performanti. Sulla base delle innovazioni tecnologiche ed al fine di migliorare l'efficienza impiantistica e le prestazioni ambientali, si prevede **l'installazione di n. 11 aerogeneratori caratterizzati da un rotore pari a 138 m, un'altezza mozzo di 115 m e una potenza unitaria pari a 5,0 MW, per una potenza complessiva installata pari a 55 MW.**

Rimarrà invariato il percorso del cavidotto esterno all'impianto eolico che permette il collegamento di quest'ultimo alla **stazione elettrica utente di trasformazione AT/MT esistente** e il conseguente allaccio alla rete AT di E-Distribuzione con tensione nominale di 150 kV tramite **mantenimento della connessione esistente alla cabina primaria denominata SM ALIA**, così come previsto da preventivo di connessione (codice rintracciabilità e-distribuzione: 355352114).

Il progetto di rifacimento dell'esistente impianto eolico prevede, dunque, in estrema sintesi:

- la dismissione di n. 30 aerogeneratori e delle relative opere civili ed elettriche a servizio dello stesso e il successivo ripristino dei luoghi;
- l'installazione di n. 11 aerogeneratori e relative opere civili, incluse strade di collegamento per l'accesso ai punti macchina;
- l'installazione di n. 1 torre anemometrica tralicciata di altezza massima pari a 115 m;
- l'adeguamento di n. 1 sottostazione elettrica utente (SEU) di trasformazione AT/MT, ubicata nel territorio comunale di Alia (PA);
- la realizzazione di cavidotti di collegamento tra aerogeneratori e la SEU di trasformazione AT/MT.

Al fine di meglio determinare le modifiche previste all'impianto in esercizio, si riportano di seguito le variazioni dei principali parametri:

Parametro	Impianto in esercizio	Impianto in progetto	Variazione quantitativa	Variazione percentuale
Aerogeneratori	30	11	-19	-63,3 %
Potenza unitaria	0,85 MW	5,0 MW	+4,15 MW	+488,2 %
Potenza totale	25,5 MW	55,0 MW	+29,5 MW	+115,7 %
Diametro rotore	52 m	138 m	+86 m	+165,4 %
Altezza mozzo	49 m	115 m	+66 m	+134,7 %
Altezza tip	75 m	184 m	+109 m	+145,3 %

Tabella 1. Confronto impianto autorizzato e impianto in progetto

1.1 Proponente

La società proponente Asja Ambiente Italia S.p.A. Società Benefit, con sede legale a Torino in Corso Vinzaglio n. 24 e sede operativa a Rivoli (TO) in Via Ivrea n. 70, è operativa dal 1995 nella produzione di energia verde da biogas, eolico e fotovoltaico, in Italia e all'estero.

La mission aziendale è lo sviluppo ecosostenibile, perseguito mediante la realizzazione di nuovi progetti nel settore dell'energia rinnovabile e dell'efficienza energetica per contribuire attivamente alla lotta al cambiamento climatico. I valori aziendali fondono armoniosamente lo sviluppo imprenditoriale e la responsabilità sociale, attraverso:

- la responsabilità verso le persone e l'ambiente;
- la legalità e la trasparenza;
- l'innovazione e il miglioramento continuo.

1.2 Quadro di riferimento autorizzativo

La realizzazione dell'impianto in progetto è subordinata all'ottenimento dell'autorizzazione ambientale e dell'autorizzazione alla costruzione.

Per quanto riguarda l'autorizzazione ambientale, la normativa di riferimento è il Testo unico ambientale, emanato con D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e ss.mm.ii. Il progetto di integrale rifacimento dell'impianto eolico Alia Sclafani è compreso tra le tipologie di opere di cui all'Allegato II-bis alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., secondo il punto h): *"modifiche o*

estensioni di progetti di cui all'allegato II, o al presente allegato già autorizzati, realizzati o in fase di realizzazione, che possono avere notevoli impatti ambientali significativi e negativi".

A tale proposito la Società Asja Ambiente Italia, attuale proprietaria dell'esistente impianto eolico sopraccitato, intende presentare al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., istanza per la richiesta di **verifica di assoggettabilità a VIA** il progetto in oggetto.

Si precisa che, con riguardo alle modifiche a progetti o impianti esistenti, l'art. 5 comma 3 del D.Lgs. 28/2011 ss.mm.ii afferma che **"non sono considerati sostanziali gli interventi che, a prescindere dalla potenza nominale risultante, vengo realizzati nello stesso sito dell'impianto eolico e che comportano una riduzione minima del numero degli aerogeneratori rispetto a quelli già esistenti o autorizzati"**. Inoltre il citato comma prevede che **"i nuovi aerogeneratori, a fronte di un incremento del loro diametro, dovranno avere un'altezza massima, intesa come altezza dal suolo raggiungibile dalla estremità delle pale, non superiore all'altezza massima dal suolo raggiungibile dalla estremità delle pale dell'aerogeneratore già esistente moltiplicata per il rapporto fra il diametro del rotore del nuovo aerogeneratore e il diametro dell'aerogeneratore già esistente"**.

Ai sensi dell'art. 5 comma 3-bis del D.Lgs. 28/2011 ss.mm.ii., *"per sito di impianto eolico si intende:*

- *nel caso di impianti su un'unica direttrice, il nuovo impianto è realizzato sulla stessa direttrice con una deviazione massima di un angolo di 20°, utilizzando la stessa lunghezza più una tolleranza pari al 20 per cento della lunghezza dell'impianto autorizzato, calcolata tra gli assi dei due aerogeneratori estremi, arrotondato per eccesso;*
- *nel caso di impianti dislocati su più direttrici, la superficie planimetrica complessiva del nuovo impianto è al massimo pari alla superficie autorizzata più una tolleranza complessiva del 20 per cento; la superficie autorizzata è definita dal perimetro individuato, planimetricamente, dalla linea che unisce, formando sempre angoli convessi, i punti corrispondenti agli assi degli aerogeneratori autorizzati più esterni."*

Ai sensi dell'art. 5 comma 3-ter del D.Lgs. 28/2011 ss.mm.ii., *"per riduzione minima del numero di aerogeneratori si intende:*

- *nel caso in cui gli aerogeneratori esistenti o autorizzati abbiano un diametro d_1 inferiore o uguale a 70 metri, il numero dei nuovi aerogeneratori non deve superare il minore fra $n_1 \cdot 2/3$ e $n_1 \cdot d_1 / (d_2 - d_1)$;*
- *nel caso in cui gli aerogeneratori esistenti o autorizzati abbiano un diametro d_1 superiore a 70 metri, il numero dei nuovi aerogeneratori non deve superare $n_1 \cdot d_1 / d_2$ arrotondato per eccesso."*

Ai sensi dell'art. 5 comma 3-quater del D.Lgs. 28/2011 ss.mm.ii., "per altezza massima dei nuovi aerogeneratori (h_2) raggiungibile dall'estremità delle pale si intende il prodotto tra l'altezza massima dal suolo (h_1) raggiungibile dall'estremità delle pale dell'aerogeneratore già esistente e il rapporto tra i diametri del rotore del nuovo aerogeneratore (d_2) e dell'aerogeneratore esistente (d_1): $h_2=h_1*(d_2/d_1)$ ".

dove:

- d_1 : diametro rotori già esistenti o autorizzati;
- n_1 : numero aerogeneratori già esistenti o autorizzati;
- d_2 : diametro nuovi rotori;
- h_1 : altezza raggiungibile dalla estremità delle pale rispetto al suolo (TIP) dell'aerogeneratore già esistente o autorizzato;
- h_2 : altezza raggiungibile dalla estremità delle pale rispetto al suolo (TIP) dei nuovi aerogeneratori.

L'impianto eolico in oggetto di rifacimento può considerarsi un impianto dislocato su un'unica direttrice composto da aerogeneratori aventi un diametro di dimensioni inferiori a 70 m. La tabella che segue schematizza l'analisi effettuata per valutare il rispetto dei criteri definiti dall'Art. 5 del D. Lgs. 28/2011 ss.mm.ii.:

Art. 5 D.Lgs. 28/2011	Formula	Valore massimo ammissibile	Valore da progetto presentato
3-bis) Sito di impianto eolico	Per impianti su un'unica direttrice: il nuovo impianto è realizzato sulla stessa direttrice con una deviazione massima di un angolo di 20°, utilizzando la stessa lunghezza più una tolleranza pari al 20% della lunghezza dell'impianto autorizzato	-	Vedasi Fig.4
3-ter) Riduzione minima del numero di aerogeneratori	In caso di aerogeneratori esistenti aventi un diametro minore o uguale a 70 m: $n_2 = \min\left(\frac{2}{3}n_1; \frac{n_1 d_1}{d_2 - d_1}\right)$	18	11
3-quater) Altezza massima dei nuovi aerogeneratori	$h_2 = h_1 \frac{d_2}{d_1}$	199 m	184 m

Tabella 2. Verifica dei criteri Art. 5 D. Lgs. 28/2011

Inoltre, il progetto ricade in un'area idonea ope legis ai sensi della **lettera a) comma 8 Art. 20 D. Lgs. 199/2021**, in quanto, l'integrale rifacimento dell'impianto eolico ricade in "siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica, anche sostanziale, per rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione, eventualmente abbinati a sistemi di accumulo, che non comportino una variazione dell'area occupata superiore al 20 per cento". La tabella che segue schematizza la verifica effettuata:

Comma 8 Art. 20 D.L. 199/2021 AREE IDONEE	Il sito di progetto ricade in Aree Idonee
<i>a) i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica, anche sostanziale, per rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione, eventualmente abbinati a sistemi di accumulo, che non comportino una variazione dell'area occupata superiore al 20 per cento</i>	SI – Rifacimento impianto eolico esistente
<i>b) le aree dei siti oggetto di bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152</i>	NO
<i>c) le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale, o le porzioni di cave e miniere non suscettibili di ulteriore sfruttamento</i>	NO
<i>c-bis) i siti e gli impianti nelle disponibilità delle società del gruppo Ferrovie dello Stato italiane e dei gestori di infrastrutture ferroviarie nonché delle società concessionarie autostradali</i>	NO
<i>c-bis.1) i siti e gli impianti nella disponibilità delle società di gestione aeroportuale all'interno del perimetro di pertinenza degli aeroporti delle isole minori</i>	NO
<i>c-ter) esclusivamente per gli impianti fotovoltaici</i>	NO
<i>c-quater) fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 ((, incluse le zone gravate da usi civici di cui all'articolo 142, comma 1, lettera h), del medesimo decreto)), né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di tre chilometri per gli impianti eolici e di cinquecento metri per gli impianti fotovoltaici. Resta ferma, nei procedimenti autorizzatori, la competenza del Ministero della cultura a esprimersi in relazione ai soli progetti localizzati in aree sottoposte a</i>	SI – Il progetto non rientra nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del D.L. 42/2004 NO – Il progetto rientra nel buffer di 3 km dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure

<i>tutela secondo quanto previsto all'articolo 12, comma 3-bis, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387</i>	dell'articolo 136 del D. Leg. 42/2004
--	---------------------------------------

Tabella 3. Verifica rispetto alla disciplina di aree idonee ex c.8 Art. 20 D. Lgs. 199/2021

L'autorizzazione necessaria per la costruzione e l'esercizio dell'impianto in progetto è, invece, la **Procedura abilitativa semplificata**, ai sensi dell'art. 6 e dell'art. 5 del D. Lgs.n. 28 del 3 marzo 2011. L'autorizzazione all'esercizio dell'impianto dovrà essere rilasciata dai Comuni di Alia, Sclafani Bagni e Valledolmo.

1.3 Quadro di riferimento autorizzativo

A livello nazionale le principali norme in materia ambientale e paesaggistica che disciplinano gli atti di assenso al progetto:

- D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e ss.mm.ii. – Testo unico ambientale;
- D. Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 e ss.mm.ii. - Codice dei beni culturali e ambientali;

Si elencano di seguito le principali normative di riferimento per il settore della produzione energetica da fonte rinnovabile eolica:

- D. Lgs. n.387 del 29 dicembre 2003 e ss.mm.ii - Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità;
- D.M. 10 Settembre 2010 e ss.mm.ii - Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, e in particolare l'Allegato 4 "Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio";
- D. Lgs. n. 28 del 3 marzo 2011 e ss.mm.ii - 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;
- D. Lgs. N. 199 dell'8 novembre 2021 e ss.mm.ii - Attuazione della Direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.

2. Inquadramento territoriale

L'impianto in progetto è ubicato nei territori comunali di Alia, Sclafani Bagni e Valledolmo in Provincia di Palermo.

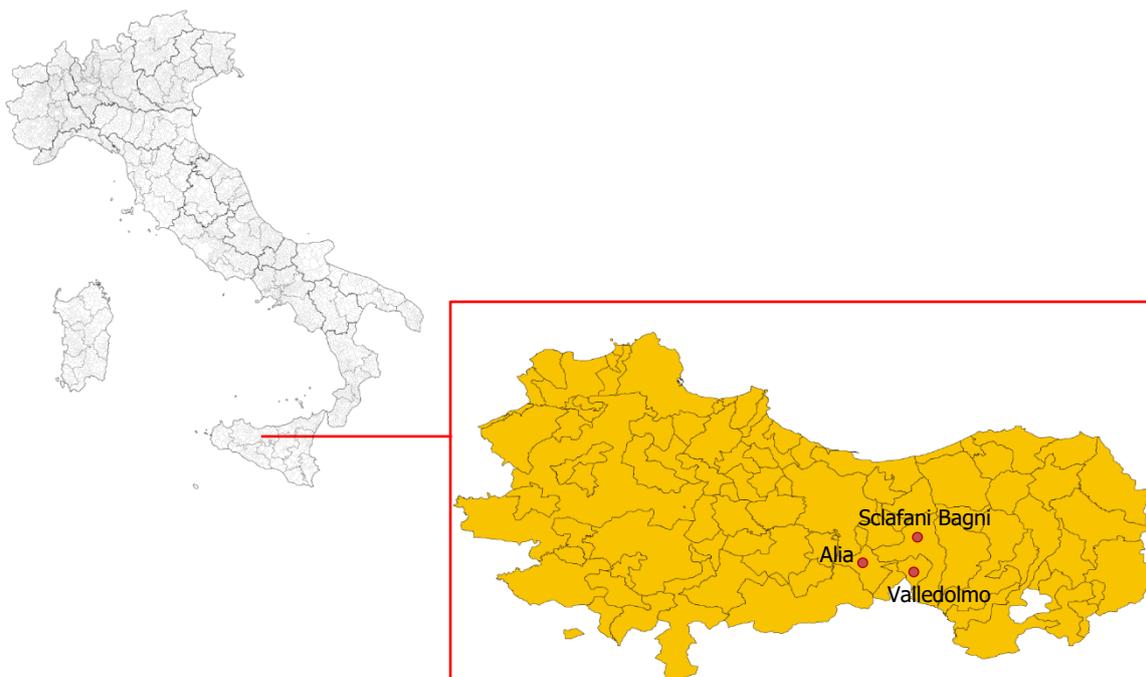


Figura 1. Inquadramento geografico dei comuni Alia, Sclafani Bagni e Valledolmo (PA)

Nello specifico, l'area di impianto geograficamente è ubicata lungo la direttrice che idealmente collega i centri abitati di Alia e Valledolmo, circa 3 km a sud-est dal primo e 2 km a nord-ovest dal secondo.

L'area d'interesse è rappresentata cartograficamente nella Carta Geografica d'Italia dell'I.G.M.I. serie 1:25.000 al foglio n. 259, quadr. II, orient. N.O. (Alia), mentre con riferimento alla cartografia regionale C.T.R in scala 1:10.000, tutti gli aerogeneratori ricadono all'interno della tavola 601020 (Serra Tignino) e in misura marginale, per il solo tratto finale del cavidotto, è interessata anche la tavola 621010 (Alia).

3. Caratteristiche dell'impianto eolico esistente

3.1 Layout dell'impianto esistente

L'impianto eolico esistente di Alia Sclafani è costituito da n. 30 aerogeneratori di potenza nominale pari a 850 kW, per una potenza complessiva installata pari a 25,5 MW, distribuiti sui territori comunali di Alia e Sclafani Bagni, provincia di Palermo.

L'impianto eolico è connesso alla Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN) attraverso una stazione elettrica di trasformazione 150/20 kV situata nel comune di Alia e collegata in entra-esce sulla linea AT "Fiumetorto-Montemaggiore FS" mediante un elettrodotto Alta Tensione 150 kV di proprietà di ENEL Distribuzione S.p.A., come previsto dal preventivo di connessione prot. Enel DD/P2005006172 del 07/06/2005.

Inoltre, l'impianto eolico in esercizio è fornito di una torre anemometrica tralicciata di altezza 50 metri, attualmente funzionante ed autorizzata mediante Autorizzazione Edilizia prot. 000284 del 18 gennaio 2007.

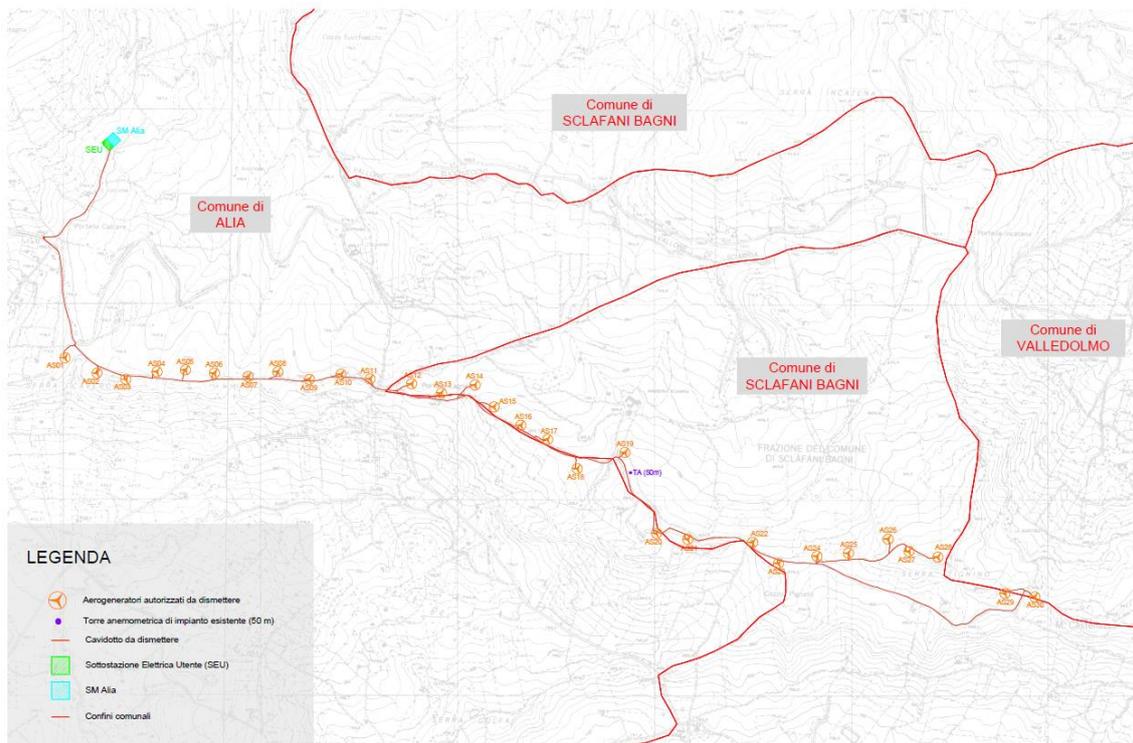


Figura 2. Inquadramento impianto eolico in esercizio su CTR

Il layout dell'impianto esistente, e quindi la disposizione stessa degli aerogeneratori, è stato valutato tenendo in considerazione sia la componente paesaggistica, nell'ottica di minore impatto ambientale, che quella tecnica, nell'ottica di migliore resa energetica a parità di costi dell'impianto. Il tutto al fine di perseguire un'adeguata ed efficace integrazione tra le istanze di conservazione, riqualificazione e valorizzazione del territorio, del suo paesaggio e le opportunità di sviluppo sostenibile derivate dall'utilizzo del territorio per la produzione di energia da fonte rinnovabile.

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa con le coordinate degli aerogeneratori e della torre anemometrica nel sistema di riferimento UTM-WGS84 e i riferimenti catastali:

	Coordinate UTM-WGS84 (Fuso 33)		Comune	Foglio	Particella
	E	N			
TA impianto	391.887	4.180.141	Sclafani Bagni	39	4
AS01	389.013	4.180.730	Alia	15	331
AS02	389.175	4.180.651	Alia	15	332
AS03	389.322	4.180.620	Alia	15	333
AS04	389.480	4.180.658	Alia	15	334
AS05	389.625	4.180.667	Alia	15	335
AS06	389.772	4.180.651	Alia	15	336
AS07	389.943	4.180.633	Alia	15	326
AS08	390.094	4.180.658	Alia	15	327
AS09	390.254	4.180.619	Alia	15	328
AS10	390.416	4.180.645	Alia	15	329
AS11	390.563	4.180.621	Alia	15	330
AS12	390.774	4.180.596	Sclafani Bagni	39	174
AS13	390.925	4.180.549	Sclafani Bagni	39	175
AS14	391.096	4.180.590	Sclafani Bagni	39	176
AS15	391.193	4.180.478	Sclafani Bagni	39	177
AS16	391.329	4.180.384	Sclafani Bagni	39	178
AS17	391.465	4.180.311	Sclafani Bagni	39	179
AS18	391.616	4.180.161	Alia	23	507

AS19	391.858	4.180.244	Sclafani Bagni	39	180
AS20	392.018	4.179.830	Alia	24	582
AS21	392.177	4.179.799	Sclafani Bagni	39	188
AS22	392.507	4.179.783	Sclafani Bagni	39	181
AS23	392.638	4.179.675	Sclafani Bagni	39	182
AS24	392.834	4.179.712	Sclafani Bagni	39	183
AS25	392.993	4.179.728	Sclafani Bagni	39	184
AS26	393.195	4.179.800	Sclafani Bagni	39	185
AS27	393.301	4.179.737	Sclafani Bagni	39	186
AS28	393.448	4.179.708	Sclafani Bagni	39	187
AS29	393.789	4.179.522	Sclafani Bagni	40	178
AS30	393.941	4.179.504	Sclafani Bagni	40	177-160

Tabella 4. Coordinate aerogeneratori e torre anemometrica impianto in esercizio

3.2 Descrizione dell'impianto esistente

3.2.1 Aerogeneratori

L'impianto esistente, attualmente costituito da n. 30 aerogeneratori modello V52 da 850 kW posti su torri tubolari alte 49 m, è ubicato in una zona montuosa ad un'altitudine compresa tra i 750 e i 980 m s.l.m. che risulta accessibile attraverso l'impiego della viabilità esistente.

Gli aerogeneratori sono installati secondo un'unica direttrice Est-Ovest, per un'estensione complessiva di circa 5.100 m, e sono localizzati a circa 2,5 km dal centro abitato di Alia, a circa 3 km dal centro abitato di Valledolmo e a circa 8,8 km dal centro abitato di Sclafani Bagni.

Il sito è prevalentemente adibito ad uso agricolo, in grado quindi di coesistere con la presenza delle turbine eoliche. Inoltre, l'installazione degli aerogeneratori, nell'area interessata dall'impianto, ha determinato un'occupazione del suolo limitata lasciando di conseguenza inalterata la destinazione d'uso della restante parte.

Di seguito si riportano le principali caratteristiche degli aerogeneratori installati:

Potenza	850 kW
Tensione	690 V
Frequenza	50 Hz
Giri del rotore	14.1 – 31.4 giri/minuto
Senso di rotazione	orario
Numero delle pale	3
Freni	Aerodinamici
Pesi:	
Torre tubolare	50,0 t
Navicella	22,0 t
Rotore	10,0 t

Tabella 5. Caratteristiche aerogeneratore V52-850kW

L'aerogeneratore tipo VESTAS V52-850kW è caratterizzato da un generatore elettrico asincrono con rotore avvolto a 4 poli, collocato entro una navicella con carlinga in vetroresina che protegge i componenti ed i dispositivi della turbina stessa dall'ambiente esterno. Il rotore, di diametro pari a 52 m, viene azionato da tre pale in resina epossidica rinforzata con fibre di vetro ed è posto ad un'altezza di 49 m dal suolo mediante l'impiego di una torre di sostegno del tipo tubolare rastremato, con un diametro di 3,3 m alla base e di 2,2 m in sommità.

Torri, navicelle e pale sono tinteggiate con tinta neutra che si inserisce armonicamente nell'ambiente circostante, fatte salve altre tonalità derivanti da disposizioni di sicurezza.

All'interno di ogni aerogeneratore oltre ai sistemi elettrici di conversione dell'energia, di comando e di protezione c'è un trasformatore di potenza nominale 1000 kVA – 20/0,69 kV.

Successivamente alla trasformazione MT/BT ubicata a base torre, i cavi di media tensione unitamente ai cavi di segnale vengono connessi, attraverso il passaggio dalla fondazione, al sistema di distribuzione in Media Tensione dell'impianto eolico.

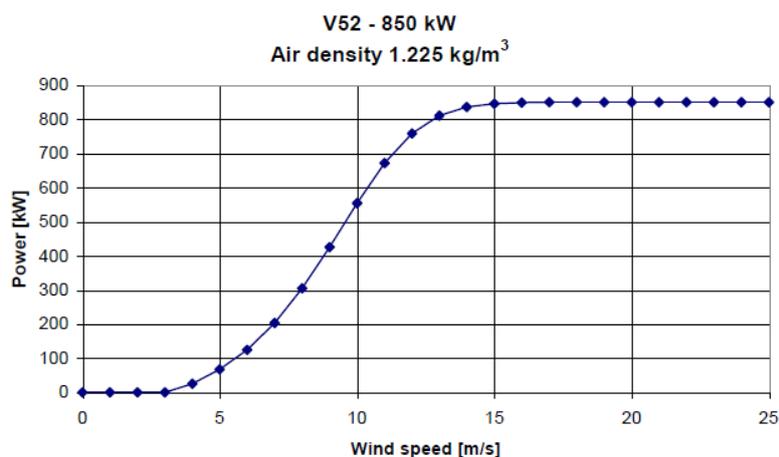


Figura 3. Curva di potenza V52-850kW

L'inizio della produzione avviene ad una velocità del vento pari a 4 m/s (velocità di cut-in), il distacco, o messa in bandiera, ad una velocità del vento maggiore di 25 m/s (velocità di cut-out). Infatti, in caso di eccessiva velocità del vento la rotazione dell'aerogeneratore è impedita dall'impianto frenante, attraverso la "messa in bandiera" delle pale e l'azionamento del freno a disco dotato di sistema idraulico. È presente anche un sistema di bloccaggio che arresta le pale immediatamente. Tale frenata, essendo causa di importante fatica meccanica per tutta la struttura della torre, avviene solo in caso di avaria grave, di blackout della rete o di intervento del personale attraverso l'azionamento degli appositi pulsanti di emergenza. Il sistema frenante è localizzato posteriormente al moltiplicatore di giri.

3.2.2 Fondazioni

L'estremità inferiore della torre è annegata in fondazioni quadrate di 11,40 m di lato, interamente interrata, dotate di quattro pali di diametro di 1200 mm e profondità variabile fino a un massimo di 22 m.

Esternamente alle torri sono presenti piazzole a servizio degli aerogeneratori che sono collegate alla viabilità esistente.

3.2.3 Cavidotti

L'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori è convogliata alla stazione elettrica di trasformazione AT/MT utente (SEU) mediante l'impiego di cavi elettrici in media tensione del tipo ARG7H1EX, tensione di isolamento $U_0/U=12/20$ kV/kV, che sono interrati ad una profondità di circa 1,20 m. Per ridurre quanto più possibile l'impatto e limitare le aree di intervento, il tracciato dei cavidotti, sia internamente al parco che esternamente, è stato realizzato lungo i percorsi stradali. A tal fine le trincee sono realizzate in modo da consentire il passaggio dei cavi MT, del cavo per la messa a terra dell'impianto e della fibra ottica per il controllo, monitoraggio e trasmissione dei dati degli aerogeneratori.

Le turbine sono collegate tra loro e alla SSEU mediante tre linee in media tensione così realizzate:

- Linea 1 AS11 → AS10 → AS09 → AS08 → AS07 → AS06 → AS05 → AS04 → AS03 → AS02 → AS01 → SEU
- Linea 2 AS22 → AS21 → AS20 → AS19 → AS18 → AS17 → AS16 → AS15 → AS14 → AS13 → AS12 → SEU
- Linea 3 AS28 → AS27 → AS26 → AS25 → Cabina di smistamento

AS30 → AS29 → Cabina di smistamento
 Cabina di smistamento → AS24 → AS23 → SEU

3.2.4 Stazione elettrica di trsaformazione AT/MT utente

La stazione di trasformazione AT/MT utente, ubicata in località Portella Calacare nel Comune di Alia (PA), consente l'immissione nella Rete di Trasmissione Nazionale dell'energia prodotta dagli aerogeneratori e trasportata mediante cavidotto interrato.

Il collegamento tra la stazione di trasformazione 20/150 kV e l'esistente elettrodotto a 150 kV denominato "C.p. Fiumetorto – Montemaggiore F.S." avviene invece per via aerea attraverso una doppia terna di cavi con conduttori in corda di alluminio e acciaio su sostegno metallici a traliccio. Il raccordo aereo a 150 kV consente di immettere l'energia prodotta dal parco eolico direttamente nella rete elettrica ad alta tensione di Enel Distribuzione S.p.A..

Le caratteristiche nominali della stazione di trasformazione sono le seguenti:

- tensione di esercizio del sistema → 150 kV;
- tensione massima del sistema → 170 kV;
- frequenza nominale → 50 Hz;
- tensione di tenuta a frequenza industriale → 325 kV;
- tensione di tenuta ad impulso atmosferico → 750 kV;
- corrente nominale di breve durata → 31,5 kA per 1 s;
- corrente di guasto a terra monofase → 10 kA;
- line di fuga per gli isolatori → 25 mm/kV.

La parte AT della sottostazione di competenza della società Asja Ambiente Italia S.p.a. include un montante arrivo linea/trasformatore 150 kV realizzato da un unico stallo AT/MT per esterno che a sua volta si compone da:

- n. 3 trasformatori di tensione induttivi 170 kV;
- n. 1 complesso multifunzione tipo ABB COMPASS 170 kV omologato ENEL in SF6; 1250 A, 31,5 kA equipaggiato con comando tripolare a molla tipo BLK 222 e terna di trasformatori di corrente, unipolari isolati in gas SF6; 200-400/5-5-5 A; 20 VA 5P20, 30 VA 5P20, 30VA cl.0.5;
- n. 1 terna di scaricatori di sovratensione ad ossido di zinco tipo ABB EXLIM Q144 -CH 170 completi di contascariche tipo ABB EXCOUNT-A a bordo Compass;
- n. 1 trasformatore trifase di potenza 150/21 kV, 25/31.5 MVA, ONAN, gruppo vettoriale YNd11, provvisto di commutatore sotto carico lato AT.

Il quadro di distribuzione generale delle alimentazioni MT della sottostazione, del tipo in lamiera zincata con porte e pannelli frontali verniciati in grigio RAL 7035, è conforme alle disposizioni di legge. Tutti gli scomparti, predisposti per alloggiare al loro interno le apparecchiature MT che necessarie per l'esercizio dell'impianto, sono del tipo a tenuta di arco interno al fine di garantire ulteriormente la sicurezza del personale, inoltre, ognuno di esso è predisposto con interblocchi di sicurezza che garantiscono la sicurezza delle manovre. Il quadro di sottostazione si compone delle seguenti unità:

- n. 1 unità arrivo trasformatore AT/MT;
- n. 1 unità partenza trasformatore servizi ausiliari;
- n. 1 unità misure con TV;
- n. 3 unità partenza linea in cavo;
- n. 1 unità partenza per sistema di rifasamento (opzione).

3.2.5 Impianto di terra

L'impianto di terra è costituito da una maglia di conduttori in corda di rame e da circa dieci dispersori in acciaio ramato di diametro 25 mm e lunghezza 10 m. Il lato della maglia è stato scelto pari a 7 m in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla Norma CEI 11-1. Nei punti sottoposti ad un maggior gradiente di potenziale (TA, TVC), le dimensioni delle maglie sono opportunamente ridotte. La rete di terra è costituita da conduttori in corda di rame nudo di diametro 10,5 mm (sezione 63 mm²) interrati ad una profondità di 0,50 m. Tale materiale presenta una buona resistenza alla corrosione, un comportamento meccanico adeguato, una bassa resistività anche a frequenze elevate e una bassa resistenza di contatto nei collegamenti. I conduttori di terra che collegano al dispersore le strutture metalliche sono in rame di diametro 14,7 mm (sezione 125 mm²) collegati a due lati di maglia.

Per quanto riguarda gli aerogeneratori, alla base di ciascuna torre è stato realizzato un impianto di terra integrato con la fondazione, a servizio dell'impianto contro le scariche atmosferiche e per la sicurezza dell'impianto.

I due impianti di terra, della sottostazione e degli aerogeneratori, sono collegati tra loro tramite gli schermi dei cavi MT.

3.3 Titoli autorizzativi

L'impianto eolico esistente ed attualmente in esercizio:

- è stato autorizzato tramite concessione edilizia n. 34/03 prot. 9761 del 10 giugno 2005 rilasciata dal Comune di Alia e concessione edilizia n. 04 prot. 1095 del 30 maggio 2005 rilasciata dal Comune di Sclafani Bagni;
- è corredato di un giudizio di compatibilità ambientale mediante D.R.S. n. 856 del 04 agosto 2004 rilasciato dalla Regione Siciliana – Servizio 2/V.A.S.-V.I.A.;
- è corredato di Decreto di variante urbanistica n. 21 del 18 gennaio 2005 rilasciato dall'Assessorato del Territorio e dell'Ambiente della Regione Siciliana – Dipartimento Regionale Urbanistica;
- è corredato di parere positivo della Soprintendenza prot. 1096 del 03/04/2006 rilasciato dalla Regione Siciliana – Soprintendenza per i beni culturali ed ambientali – Unità operativa n. 15;
- ha ottenuto nulla osta per vincolo idrogeologico prot. 17963 del 05/02/2004 rilasciato dalla Regione Siciliana Ispettorato Ripartimentale delle foreste Palermo;
- è corredato di autorizzazione edilizia, all'installazione di un anemometro di impianto, prot. 000284 del 18/01/2007 rilasciata dal Comune di Sclafani Bagni.

4. Caratteristiche dell'integrale rifacimento

4.1 Inquadramento geografico

La ricostruzione integrale dell'impianto eolico di Alia Sclafani verrà realizzata nella **medesima area** su cui insistono attualmente gli aerogeneratori in esercizio, ossia nei Comuni di Alia e Sclafani Bagni (PA). Inoltre, il progetto di rifacimento coinvolgerà anche il comune limitrofo di Valledolmo (PA) in quanto, essendo l'impianto eolico dislocato su un'unica direttrice, ai sensi dell'art. 5 comma 3-bis del D.Lgs. 28/2011, è possibile realizzare il nuovo impianto sulla medesima direttrice considerando la lunghezza stessa più una tolleranza pari al 20% della lunghezza dell'impianto autorizzato, calcolata tra gli assi dei due aerogeneratori estremi, e una deviazione massima di un angolo di 20°.

Nello specifico si provvederà alla rimozione degli attuali 30 aerogeneratori in esercizio, sostituendoli con 11 aerogeneratori più performanti, e all'installazione di un nuovo anemometro di impianto con altezza pari al mozzo dei nuovi aerogeneratori proposti.

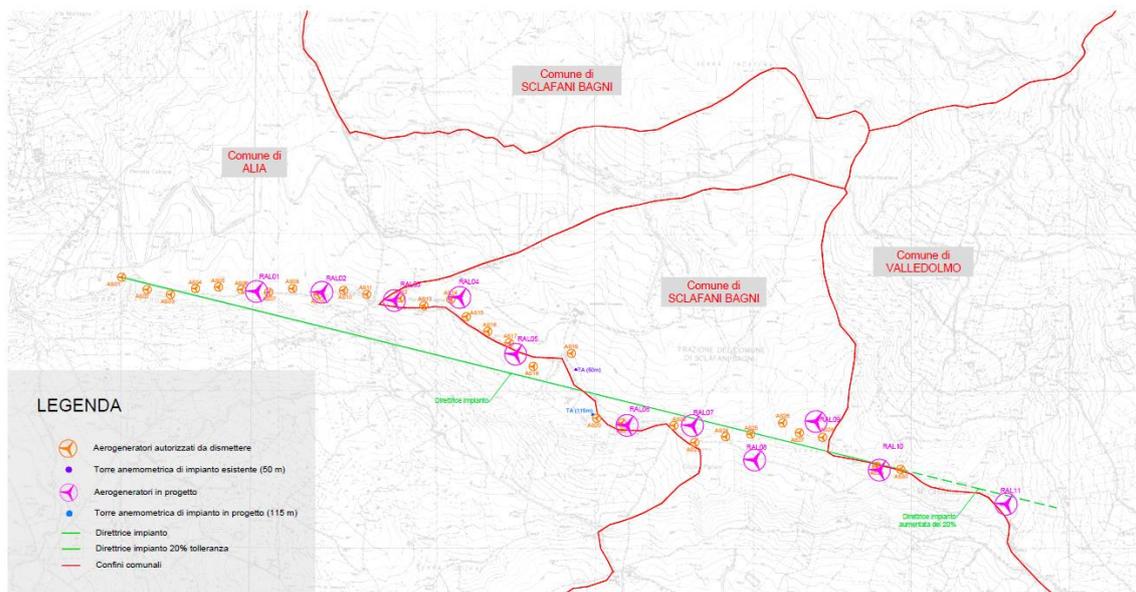


Figura 4. Area impianto su CTR

L'area in cui ricadranno i nuovi aerogeneratori si presenta montuosa e con altitudine variabile tra i 750 e i 980 m s.l.m.. Nello specifico la porzione di territorio è localizzata all'interno di una zona adibita a seminativo o a pascolo nelle parti non interessate dall'esistente impianto.

L'area è accessibile mediante l'esistente viabilità anche per i mezzi pesanti necessari per il trasporto e per l'installazione delle componenti dell'impianto eolico. L'installazione di undici turbine eoliche di grossa taglia, nella fattispecie macchine di potenza unitaria pari a 5.000 kW, è ritenuta possibile grazie alle caratteristiche di accessibilità riscontrate in sito.

I dati previsionali del potenziale eolico, disponibili per il sito, permettono peraltro un'occupazione del terreno ottimale in rapporto alla produzione energetica. Infatti l'integrale ricostruzione di un impianto esistente comporta lo sfruttamento di un territorio interessato già da aerogeneratori e da viabilità che verrà solamente adeguata per il passaggio dei mezzi di trasporto eccezionale e da servizi ausiliari. Per la connessione, inoltre, si prevede di ridurre al minimo le nuove infrastrutture da installare: i cavidotti seguiranno lo stesso tracciato di quelli dell'impianto in esercizio e la sottostazione elettrica utente sarà adeguata alla nuova potenza in ingresso.

4.2 Layout dell'integrale ricostruzione

Come anticipato nei paragrafi precedenti, l'integrale rifacimento consisterà nell'installazione di n. **11 aerogeneratori**, in sostituzione dei 30 attualmente in esercizio che verranno dismessi, caratterizzati da un **rotore massimo di 138 m** ed una **torre tubolare alta al massimo 115 m**, di **potenza unitaria pari a 5,0 MW**.

Relativamente alle opere connesse, tre linee interrate in MT a 30 kV collegheranno gli aerogeneratori in entra/esci i quali saranno connessi all'esistente Sottostazione Elettrica Utente di trasformazione AT/MT, previo adeguamento.

Per quanto riguarda le infrastrutture indispensabili alla realizzazione del rifacimento si utilizzeranno le strade già esistenti, per quanto possibile, prevedendo degli adeguamenti e degli eventuali allargamenti temporanei al fine di agevolare il passaggio dei mezzi di trasporto eccezionale. Infatti, all'interno del sito si sviluppano strade interpoderali che verranno sfruttate come viabilità interna dell'impianto senza la necessità di effettuare grossi lavori di movimentazione terra e senza ridefinizioni catastali dei terreni. Le uniche strade di nuova realizzazione previste saranno quelle relative alla viabilità di accesso alle turbine che collegano la viabilità principale d'impianto alle singole piazzole degli aerogeneratori.

Il Layout dell'integrale ricostruzione, così come riportato nelle tavole grafiche allegate al progetto, con l'ubicazione degli aerogeneratori, il percorso dei cavidotti, il posizionamento della stazione elettrica di trasformazione AT/MT utente, è stato realizzato in subordine alle seguenti considerazioni:

- scelta del modello di aerogeneratore tale da minimizzare l'occupazione del territorio e consentire il trasporto in sito della turbina;
- sfruttamento del percorso dei cavidotti interrati già esistente, posizionandolo quindi lungo la viabilità esistente;
- posizionamento degli aerogeneratori con esclusione di aree di interesse archeologico o sottoposte a vincolo paesaggistico, ambientale e naturalistico;
- rispetto della distanza dalle strade statali e provinciali;
- torre, navicella e pale da realizzare con colori che si inseriscano armonicamente nell'ambiente circostante e tali da renderle ben distinguibili dall'avifauna, fatte salve altre tonalità derivanti dalle disposizioni di sicurezza sui cromatismi e i segnali d'ingombro.

Nella scelta del posizionamento delle turbine è stata prevista una disposizione che garantisce la presenza di corridoi di transito per la fauna e l'avifauna e di ridurre l'impatto visivo rispettando delle distanze reciproche minime. In tal senso gli aerogeneratori sono stati posizionati considerando una distanza tra di essi trasversale alla direzione principale del vento pari a tre volte il diametro del rotore in modo tale da evitare il cosiddetto effetto selva e le interferenze aerodinamiche tra gli stessi.

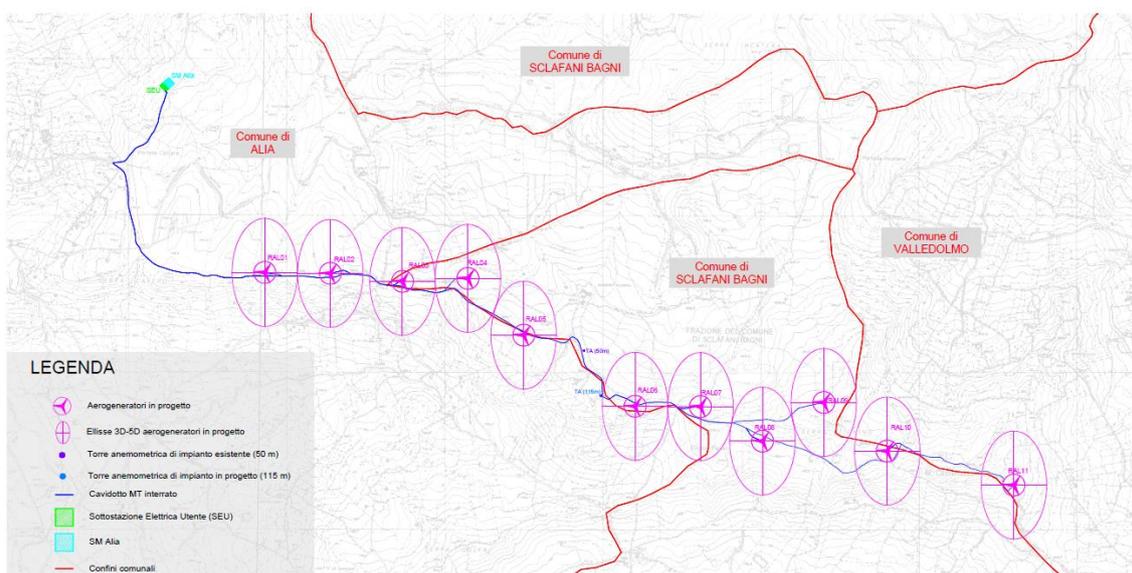


Figura 5. Interdistanza tra aerogeneratori

Inoltre, il layout del nuovo impianto è stato sviluppato sulla base della situazione anemologica dell'area, analizzata durante gli anni di esercizio dell'impianto esistente, con particolare attenzione

al territorio. La fattibilità economica dell'iniziativa è stata valutata in modo diretto utilizzando i dati anemometrici raccolti nel corso degli anni di funzionamento dell'impianto esistente e tradotti in ore equivalenti/anno per gli aerogeneratori in previsione di installazione.

Dal punto di vista tecnico, la scelta del rifacimento dell'impianto esistente è stata fatta verificando la fattibilità dell'allaccio sulla rete elettrica esistente previo adeguamento di potenza e sfruttando gran parte della viabilità esistente, sia per ridurre al minimo le perdite di trasmissione, sia per minimizzare le opere di allaccio ed il conseguente impatto sul territorio.

La taglia e la disposizione planimetrica dell'aerogeneratore sul sito sono risultati anche da considerazioni basate sul rispetto dei vincoli intesi a contenere al minimo gli effetti modificativi del suolo ed a consentire la coesistenza dell'impianto nel rispetto dell'ambiente e delle attività umane in atto nell'area. Infatti, gli aerogeneratori non comportano alcuna interferenza negativa con le attività umane e con l'attuale utilizzo di terreni. Inoltre, in fase di esercizio buona parte delle superfici sarà ripristinata agli usi ai quali essa era precedentemente adibita consentendo di continuare a sfruttare le aree per altri impieghi come l'agricoltura e la pastorizia senza alcuna controindicazione.

Di seguito è riportata la tabella riepilogativa relativa alle coordinate degli aerogeneratori e della torre anemometrica:

	Coordinate UTM-WGS84 (Fuso 33)		Comune	Foglio	Particella
	E	N			
TA impianto	391.994	4.179.853	Alia	24	575
RAL01	389.866	4.180.639	Alia	15	270 - 73
RAL02	390.280	4.180.633	Alia	15	270
RAL03	390.738	4.180.582	Sclafani Bagni	39	174
RAL04	391.152	4.180.601	Sclafani Bagni	39	172
RAL05	391.505	4.180.239	Alia	23	39
RAL06	392.210	4.179.785	Sclafani Bagni	39	160
RAL07	392.624	4.179.783	Sclafani Bagni	39	153
RAL08	393.017	4.179.563	Sclafani Bagni	40	77

RAL09	393.405	4.179.809	Sclafani Bagni	39	153
RAL10	393.806	4.179.499	Sclafani Bagni	40	178
			Sclafani Bagni	40	158
RAL11	394.609	4.179.282	Valledolmo	10	196
			Valledolmo	10	197

Tabella 6. Coordinate aerogeneratori e torre anemometrica rifacimento impianto

4.3 Descrizione dell'integrale ricostruzione

4.3.1 Aerogeneratori

A seguito degli studi effettuati sull'area in esame (analisi orografiche, anemologiche e della rete elettrica) ed in base all'ipotesi di rendimento economico, si ritiene che per l'area in oggetto possano essere convenientemente utilizzati aerogeneratori di grossa taglia. Si precisa inoltre che tutte le turbine scelte dal proponente sono sempre certificate a livello internazionale, generalmente dalla Germanischer Lloyd, DNV o da altro organismo equivalente. Questa certificazione è essenziale per garantire la bancabilità del progetto e la sicurezza che le turbine produrranno l'energia annunciata (poiché la curva di potenza, $P = f(\text{vento})$, è certificata).

L'aerogeneratore impiegato per lo studio progettuale è caratterizzato da una potenza nominale unitaria pari al massimo a 5,0 MW, un'altezza mozzo di 115 m, un diametro del rotore di 170 m ed un'altezza tip massima pari a 184 m.

Ferme restando le caratteristiche dimensionali dell'aerogeneratore, il modello di aerogeneratore che sarà installato, verrà scelto tra diversi fornitori di turbine sulla base di quello più performante sul mercato al momento dell'installazione sul sito eolico in esame.

Le caratteristiche geometriche principali delle macchine sono illustrate nella figura seguente tratta dall'elaborato "Tipico aerogeneratore" (IT/EOL/E-REAL/PDF/C/TP/025-a).

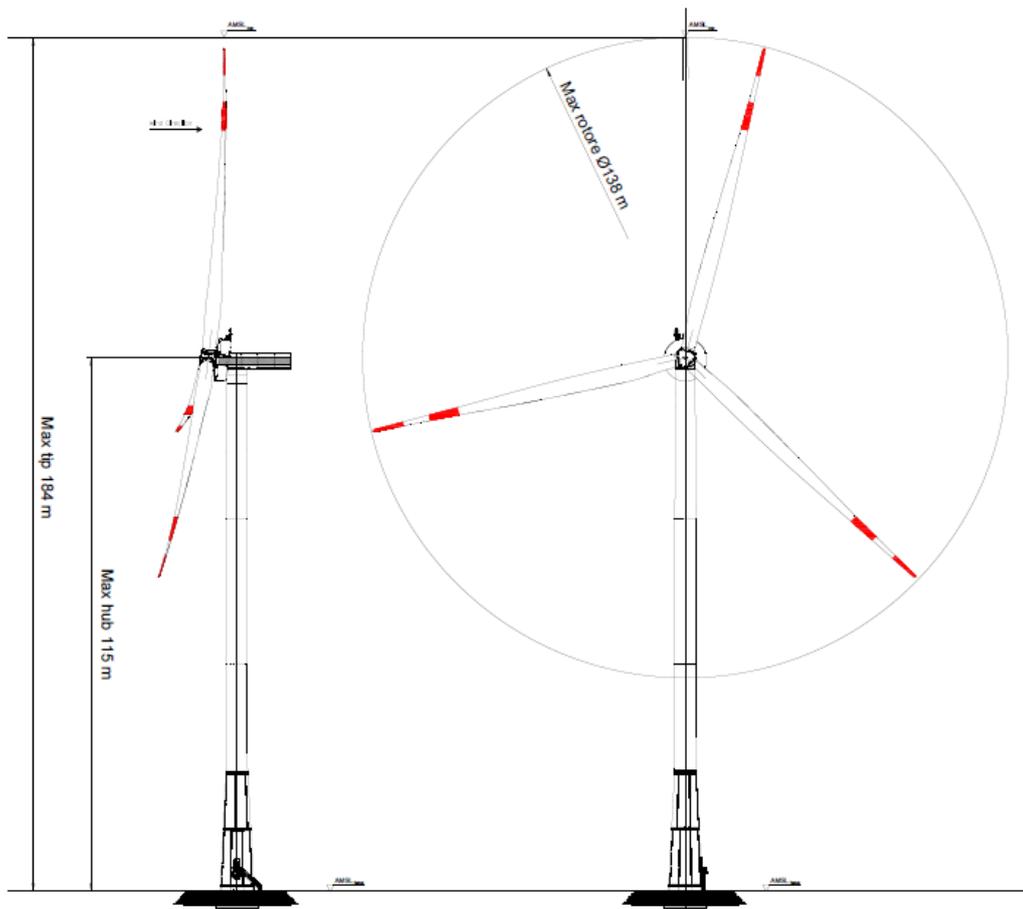


Figura 6. Tipico aerogeneratore

I componenti principali dell'aerogeneratore sono i seguenti:

- rotore tripala posto sopravvento al sostegno;
- torre di sostegno;
- navicella che contiene il sistema motore e gli ausiliari;
- generatore elettrico;
- trasformatore che modifica la tensione generata in quella di rete;
- sistema di imbardata (yaw system), ovvero un sistema di orientamento che consente la rotazione orizzontale del sistema motore;
- sistema di controllo del passo (pitch control), ovvero un sistema di controllo della potenza attraverso la regolazione automatica, in funzione della velocità del vento, dell'angolo di calettamento delle pale.

Inoltre, in osservanza delle disposizioni di legge sulla navigazione aerea, gli aerogeneratori verranno equipaggiati con idonei dispositivi di segnalazione diurna e notturna.

Le curve di potenza e di thrust della macchina tipo, impiegata per le analisi, sono illustrate nella seguente figura:

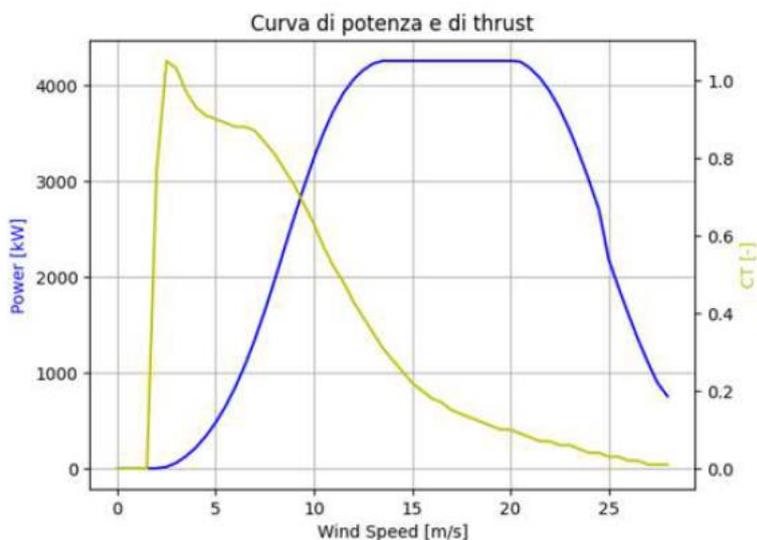


Figura 7. Curva di potenza e curva di thrust E138-4.26MW

Di seguito si riporta, in estrema sintesi, una descrizione dei principali componenti di un aerogeneratore.

4.3.1.1 Torre

La torre dell'aerogeneratore rappresenta la principale struttura di supporto. Essa è di tipo tubolare in acciaio e ha un'altezza pari al massimo a 115 m. Nella parte inferiore la torre è solidale con il sistema di fondazioni, mentre nella parte superiore supporta la navicella consentendone, tuttavia, la rotazione attorno all'asse della torre. L'accesso alla torre è reso possibile attraverso una porta posizionata nella sezione più bassa della torre stessa.

All'interno sono presenti diversi componenti elettrici e di monitoraggio e la scala per accedere alla navicella, inoltre, il design stesso permette di installare un ascensore al fine di facilitare l'accesso alla navicella e le operazioni di manutenzione.

La scelta effettuata per l'integrale ricostruzione dell'impianto eolico di Alia Sclafani prevede che la torre venga realizzata in quattro o al massimo cinque sezioni.

4.3.1.2 Rotore

Il rotore, utilizzato per convertire l'energia del vento in energia cinetica, è costituito da tre pale montate sul mozzo di acciaio il quale è racchiuso dall'ogiva. Esso è installato sopravento rispetto alla torre ed è realizzato in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro.

Il diametro del rotore dell'aerogeneratore scelto per il progetto di rifacimento dell'impianto di Alia Sclafani sarà pari al massimo a 138 m.

La velocità variabile del rotore permette alla turbina di operare in qualunque condizione di vento senza incrementare i carichi e mantenendo gli stessi livelli di rumore, assicurando una certa producibilità anche in condizioni di venti deboli.

4.3.1.3 Pale e sistema di controllo

Le pale, in carbonio e fibra di vetro rinforzata in resina epossidica, sono realizzate con una superficie liscia e caratterizzate da un rivestimento speciale che ha lo scopo di proteggerle dai raggi UV, dall'umidità e di mantenerne invariato il colore. Le pale sono realizzate in colore grigio chiaro, colore standard anche per la torre e la navicella, ciò permette di ridurre gli effetti delle riflessioni senza influenzare la producibilità della turbina. Ai fini della segnalazione diurna per la navigazione aerea, in accordo con le disposizioni di ENAC, le pale degli aerogeneratori verranno verniciate nella parte estrema con tre bande di colore rosso ciascuna di 6 m per una lunghezza totale di 18 m.

Le pale sono collegate al mozzo mediante un sistema di cuscinetti che ne permettono la rotazione attorno al proprio asse grazie al sistema di controllo delle pale (ogni pala è dotata del proprio sistema di regolazione del passo della pala).

L'aerogeneratore in esame entra in funzione ad una velocità del vento pari a circa 2 m/s (velocità di cut-in) e raggiunge le condizioni di potenza nominale ad una velocità di circa 13,5 m/s (senza turbolenze). Per velocità del vento superiori alla velocità nominale l'aerogeneratore sfrutta il sistema di controllo del passo per mantenere la velocità di rotazione del rotore al valore nominale e modera la potenza della turbina orientando le pale in modo da limitare, per velocità del vento superiori a circa 20 m/s, se non addirittura bloccare, alla velocità di circa 28 m/s (velocità di cut-out), il rotore al fine di evitare eccessive sollecitazioni o sovraccarichi al sistema stesso.

4.3.1.4 Navicella e sistema di imbardata

La navicella ospita al proprio interno la catena cinematica che trasmette il moto dalle pale al generatore elettrico. Una copertura in fibra di vetro rinforzata in plastica (GRP) protegge i

componenti della macchina dagli agenti atmosferici e riduce il rumore prodotto a livelli accettabili. L'entrata in navicella attraverso la torre è ottenuta mediante una porta posta nel telaio principale; un'ulteriore piattaforma di manutenzione è installata per accedere ai componenti al di sotto del telaio principale.

Nella figura sottostante sono rappresentate le principali apparecchiature contenute all'interno della navicella:

- moltiplicatore di giri (1);
- sistema di orientamento del passo della pala (3), per mantenere la stessa perpendicolarmente rispetto alla direzione del vento;
- generatore elettrico (4);
- sistema di imbardata (5).

Ai fini della segnalazione notturna per la navigazione aerea, in accordo con le disposizioni di ENAC, sull'estradosso di ciascuna navicella verrà installata una luce rossa.

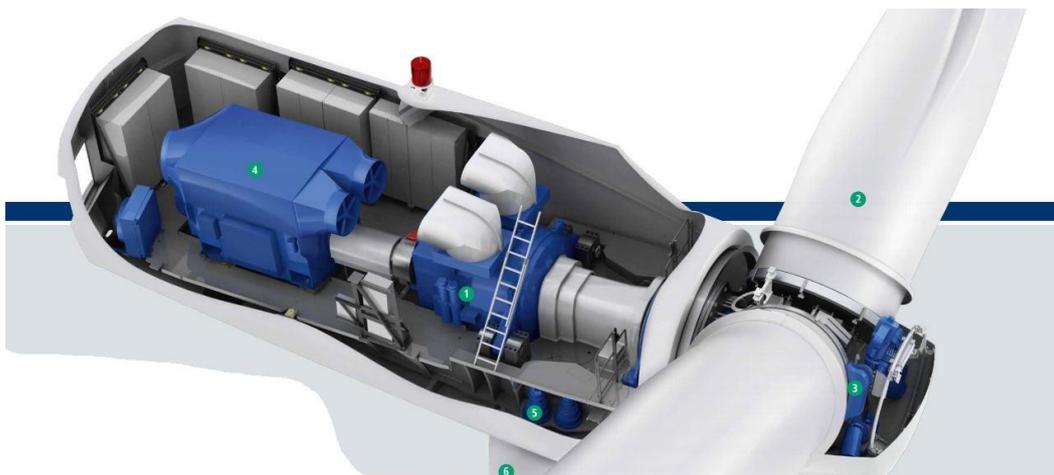


Figura 8. Esempio di navicella

La navicella è dotata di sistema antincendio consistente in rilevatori di fumo di monossido di carbonio (CO) i quali permettono di attivare un sistema di spegnimento; inoltre, lo stesso rivestimento della navicella risulta realizzato in materiali autoestinguenti.

4.3.1.4 Operazioni di trasporto e montaggio

Per il trasporto dei principali componenti degli aerogeneratori (sezioni di torre, pale e navicella) si fa uso di mezzi di trasporto eccezionale, quali l'autoarticolato o semirimorchio speciale.



Figura 9. Esempio di autocarro

Nel caso delle pale, è inoltre possibile impiegare il *blade lifter*, un sistema che montato su un semovente o tra linee di assi modulari, permette di caricare componenti di turbine eoliche, sollevarle ad un angolo variabile tra 30° e 60° circa, orientarle e ruotarle di 360° attorno al proprio asse.



Figura 10. Trasporto con blade lifter (fonte: <https://www.faymonville.com/technologie/bladelifter-il-blademax/>)

Per il trasporto degli altri componenti ci si potrà avvalere di mezzi tradizionali, quali semirimorchi a culla o ribassati.

Per assicurare il sollevamento e l'assemblaggio dei componenti delle torri eoliche (conci di torre, navicella, pale e mozzo) è previsto l'impiego di due autogrù in simultaneo: una gru principale da ed una gru ausiliaria.

Operativamente, entrambe le gru iniziano contemporaneamente il sollevamento dei componenti. Quando il carico è innalzato di alcuni metri dal suolo, la gru ausiliaria interrompe il sollevamento che, da questo punto in poi, sarà affidato alla sola gru principale, secondo quanto rappresentato nelle figure che seguono. L'impiego della gru ausiliaria si rende necessario anche per il montaggio del braccio tralicciato della gru principale. Tale operazione avviene in sito e richiede di poter disporre di un'area sgombera da ostacoli e vegetazione arboreo/arbustiva. Non è peraltro richiesto il preventivo spianamento dell'area né l'eliminazione di vegetazione bassa, ad eccezione della formazione di limitati punti di appoggio atti a sostenere opportunamente il braccio della gru durante la fase di montaggio nonché di limitate piazzole temporanee per il posizionamento della gru secondaria. Laddove il terreno disponibile presenti dislivelli, il braccio della gru potrà essere adagiato "a sbalzo" e dunque senza la necessità di realizzare alcun ulteriore punto di appoggio.



Figura 11. Schema delle fasi di sollevamento dei componenti dell'aerogeneratore. Cantiere impianto della Società proponente Asja Ambiente Italia S.p.A. (Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=dEe5_RGTGgY)



Figura 12. Schema di una gru cingolata a traliccio con sistema derrick impiegata per l'innalzamento delle turbine eoliche dell'ultima generazione

4.3.2 Torre anemometrica di impianto

Per consentire in fase di esercizio la misura puntuale della velocità e della direzione del vento all'altezza del rotore degli aerogeneratori, il progetto prevede l'installazione di una stazione anemometrica.

Questa sarà costituita da un traliccio autoportante, a base triangolare, la cui altezza sarà pari a quella del mozzo degli aerogeneratori (massimo 115 m) rastremato verso l'alto per garantire la minima superficie esposta all'azione del vento.

La nuova torre anemometrica di impianto sarà installata sull'esistente piazzola a servizio dell'aerogeneratore AS20 a valle della dismissione di quest'ultimo. Le coordinate, in UTM-WGS84 (Fuso 33), del punto di installazione della torre anemometrica di impianto sono riportate nella Tabella 5 della presente relazione.

Per maggiori dettagli si rimanda ai contenuti degli elaborati IT/EOL/E-REAL/PDF/C/TP/027-a e IT/EOL/E-REAL/PDF/C/PAR/028-a rappresentanti il tipico torre anemometrica e fondazione.

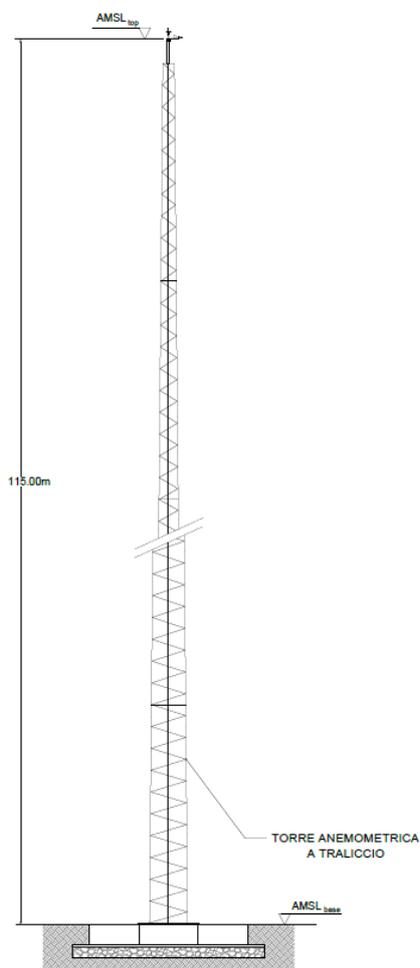


Figura 13. Tipico torre anemometrica tralicciata

Le caratteristiche geometriche e dimensionali della torre anemometrica e del plinto di fondazione sono indicative e potrebbero essere suscettibili di variazioni a seguito di indicazioni specifiche della casa costruttrice della torre che sarà effettivamente installata.

4.3.3 Opere civili

Il sito è direttamente accessibile mediante le strade presenti sul territorio, nello specifico attraverso la Strada Statale SS121.

Per l'installazione e l'esercizio delle turbine eoliche, si prevedono le seguenti opere:

- puntuali interventi di adeguamento della viabilità principale di accesso al sito, consistenti nella temporanea eliminazione di ostacoli e barriere o in limitati spianamenti/allargamenti stradali, al fine di renderla transitabile dai mezzi di trasporto della componentistica delle turbine;
- allestimento della viabilità di cantiere dell'impianto da realizzarsi attraverso il locale adeguamento della viabilità esistente o, laddove indispensabile, prevedendo la creazione di nuovi tratti di viabilità al fine di assicurare adeguate condizioni di accesso alle postazioni degli aerogeneratori, in accordo con le specifiche indicate dalla casa costruttrice delle turbine;
- approntamento delle piazzole di cantiere funzionali all'assemblaggio ed all'installazione degli aerogeneratori;
- realizzazione delle opere in cemento armato di fondazione delle torri di sostegno;
- realizzazione delle opere di regimazione delle acque superficiali;
- installazione degli aerogeneratori;
- installazione della torre anemometrica di impianto;
- ripristini e sistemazioni morfologiche in corrispondenza di piazzole e tracciati stradali di cantiere non indispensabili nella fase di ordinaria gestione e manutenzione dell'impianto;
- esecuzione di mirati interventi di mitigazione e recupero ambientale;
- collaudo funzionale degli aerogeneratori.

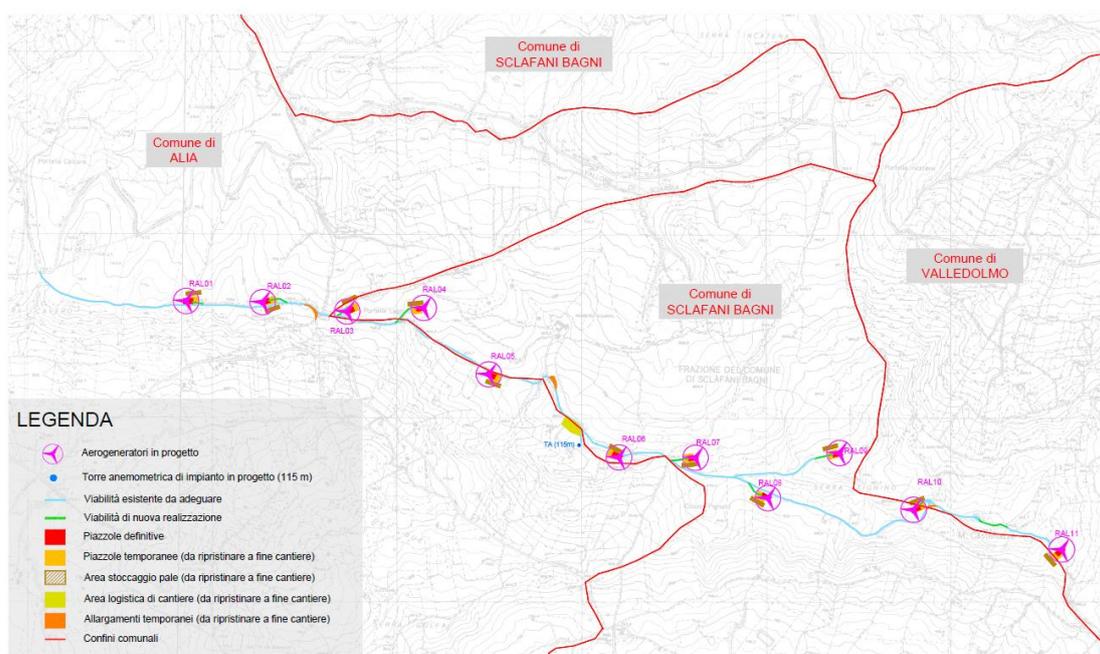


Figura 14. Opere civili

4.3.3.1 Viabilità

Le strade che verranno utilizzate in fase di cantiere per l'assemblaggio degli aerogeneratori e delle opere accessorie saranno principalmente strade già esistenti sulle quali non verranno effettuati degli interventi di notevole entità se non possibili allargamenti di carreggiate e livellamenti.

La larghezza delle carreggiate sarà quindi quella utile al passaggio dei mezzi, prevista solitamente in 5 m e relativi ed adeguati allargamenti nei punti di curvatura. Ogni singola situazione in fase esecutiva verrà valutata al fine di stabilire l'ammontare di tali allargamenti in funzione delle specifiche tecniche fornite dalla Società fornitrice degli aerogeneratori e dell'esperienza tecnica dei progettisti. Per quanto riguarda le opere stradali, in virtù del fatto che saranno previsti alcuni adeguamenti della viabilità esistente ed allargamenti temporanei utili al passaggio dei mezzi in fase di montaggio in corrispondenza di raccordi viari in cui l'angolo di giunzione è spesso ridotto, si ottimizzeranno i movimenti terra utilizzando lo stesso materiale del cantiere.

La viabilità di nuova realizzazione riguarderà esclusivamente le strade di collegamento tra la viabilità principale e le piazzole degli aerogeneratori. Queste strade saranno realizzate secondo il seguente schema costruttivo:

- scavo di sbancamento per una profondità di 50 cm dal piano campagna;
- posa del geotessuto;
- rinterro per un'altezza di 40 cm con massicciata stradale avente una granulometria da 5 a 20 cm di diametro;
- riempimento, fino al raggiungimento della quota del piano stradale, con misto granulare stabilizzato, costipato con idonei mezzi meccanici fino ad ottenere una densità pari al 95%.

Gli interventi sui percorsi esistenti prevedono, invece, l'esecuzione dello scavo necessario per ottenere l'ampliamento della sede stradale e permettere la formazione della sovrastruttura, con le caratteristiche precedentemente descritte.

Considerata l'entità dei carichi da sostenere, il dimensionamento della pavimentazione stradale, in relazione alla tipologia di materiali ed alle caratteristiche prestazionali, potrà essere oggetto di eventuali affinamenti solo a seguito degli opportuni accertamenti di dettaglio da condursi in fase esecutiva.

Nel complesso l'impianto si svilupperà su circa 8 km di strade di cui solo circa il 12% riguarderà la realizzazione di nuove strade mentre il restante 88% interesserà strade esistenti che saranno soggette ad adeguamenti quali ad esempio l'allargamento della carreggiata.

L'adeguamento delle infrastrutture esistenti non sarà solamente utile all'impianto eolico ma permetterà anche ai proprietari terrieri un migliore accesso per le eventuali attività agricole e pastorizie.

4.3.3.2 Piazzole temporanee e definitive

In fase di costruzione dell'impianto, per l'installazione degli aerogeneratori, saranno utilizzate delle aree pianeggianti di circa 50 x 40 m, esclusa l'impronta della fondazione, ma comprensiva dell'area accessoria destinata al posizionamento della gru principale di sollevamento.

Sarà possibile sfruttare parzialmente, previo adeguamento, le piazzole già presenti in sito a servizio dell'esistente impianto in esercizio. Nello specifico, le piazzole già esistenti, in corrispondenza dei punti macchina RAL03, RAL04, RAL06 e RAL10, subiranno un ampliamento temporaneo necessario ai fini delle nuove installazioni mentre per gli aerogeneratori RAL01, RAL02, RAL05, RAL07, RAL08, RAL09 e RAL11 le piazzole verranno realizzate ex novo.

Le piazzole saranno realizzate con:

- scavo di sbancamento per una profondità di 50 cm dal piano campagna;
- posa del geotessuto;
- rinterro per un'altezza di 40 cm con massicciata stradale avente una granulometria da 5 a 20 cm di diametro;
- riempimento, fino al raggiungimento della quota del piano stradale, con misto granulare stabilizzato fine, costipato con idonei mezzi meccanici fino ad ottenere una densità pari al 95%.

Al termine dei lavori l'area della piazzola temporanea verrà ridotta ad una superficie di circa 25 x 25 m, comunque necessari per l'accesso all'aerogeneratore e per le operazioni di manutenzione. La superficie restante verrà riportata allo stato attuale dei luoghi e quindi ad esempio rinerbita tramite stesura di terreno vegetale e semina a spaglio. Questo consentirà in fase di esercizio dell'impianto eolico di avere a servizio di ogni aerogeneratore una piazzola di dimensioni pari a circa 50 x 25 m, compreso l'ingombro del plinto di fondazione.

Inoltre, in un punto baricentrico dell'impianto verrà realizzata una piazzola di cantiere, avente una superficie di circa 5.700m², che verrà adibita ad uso ufficio. Anche quest'ultima, come le piazzole provvisorie, verrà ripristinata ante operam al termine delle attività di cantiere prevedendo il riporto di terreno vegetale.

4.3.3.3 Fondazioni

La torre è suddivisa in quattro o al massimo cinque elementi, fissati alla fondazione attraverso il sistema di ancoraggio detto *anchor cage*, annegato nel getto di calcestruzzo.

La fondazione sarà dimensionata per sopportare le sollecitazioni statiche e dinamiche prodotte dalla turbina eolica. Oltre al considerevole peso che l'aerogeneratore concentra su una superficie molto piccola, c'è da tener conto delle tensioni orizzontali prodotte sul terreno dovute alla spinta orizzontale del vento che insiste su una superficie pari a quella spazzata dalle pale e poiché il vento può provenire da ogni direzione, anche le sollecitazioni prodotte si svilupperanno a 360°.

Le fondazioni, in conglomerato cementizio armato, oltre a garantire l'equilibrio al ribaltamento, hanno la funzione di trasferire al piano di sedime i carichi dovuti essenzialmente all'azione del vento. Il trasferimento dei carichi al piano di sedime deve avvenire in modo che il livello tensionale indotto sul piano di posa sia inferiore a quello ammissibile del terreno riscontrato e che i cedimenti differenziali siano inferiori ai valori limite.

L'intero manufatto di fondazione risulterà interrato, ciò consentirà di eliminare completamente l'impatto visivo, dando luogo alla possibilità di riutilizzo dell'area all'interno della piazzola.

Le fondazioni di nove degli undici nuovi aerogeneratori verranno realizzate in prossimità di alcuni punti macchina già esistenti e nello specifico:

- RAL01 in prossimità dell'esistente AS07;
- RAL02 in prossimità dell'esistente AS09;
- RAL03 in prossimità dell'esistente AS12;
- RAL04 in prossimità dell'esistente AS14;
- RAL05 tra le esistenti AS17 e AS18;
- RAL06 in prossimità dell'esistente AS21;
- RAL07 in prossimità dell'esistente AS22;
- RAL09 tra le esistenti AS27 e AS28;
- RAL10 in prossimità dell'esistente AS29.

Non essendovi alcuna sovrapposizione ed interferenza tra le fondazioni degli aerogeneratori esistenti e dei nuovi, per quanto riguarda i plinti di fondazione dei 30 aerogeneratori, si propone la dismissione del primo metro di profondità, qualora completamente interrati, e di tutta la parte fuori terra nei casi in cui il plinto è stato realizzato in piazzole in rilevato o mezza costa. I materiali di risulta saranno smaltiti presso discariche autorizzate e si procederà poi con i ripristini secondo quanto previsto nel piano di dismissione (elaborato IT/EOL/E-REAL/PDF/A/RT/024-a).

Lo schema "tipo" della struttura principale di fondazione per la torre di sostegno prevede la realizzazione di un plinto di fondazione di forma circolare con diametro pari al massimo a 22 m ed altezza complessiva pari a circa 2,7 m. In funzione della tipologia del terreno queste fondazioni potrebbero a loro volta essere collegate a pali di diametro non inferiore a 800 mm e profondità non inferiore a 20 m comunque in un numero che verrà definito in fase di progettazione esecutiva. Nella fondazione saranno posizionate anche le tubazioni passacavo in corrugato e gli idonei collegamenti alla rete di terra.

La configurazione del plinto di fondazione sarà tuttavia variabile in funzione della portanza del terreno di appoggio e pertanto, verrà dimensionato sulla base di parametri geotecnici ricavati da prove in situ e da prove di laboratorio su campioni prelevati a seguito di sondaggi geognostici previsti in fase esecutiva di progettazione.

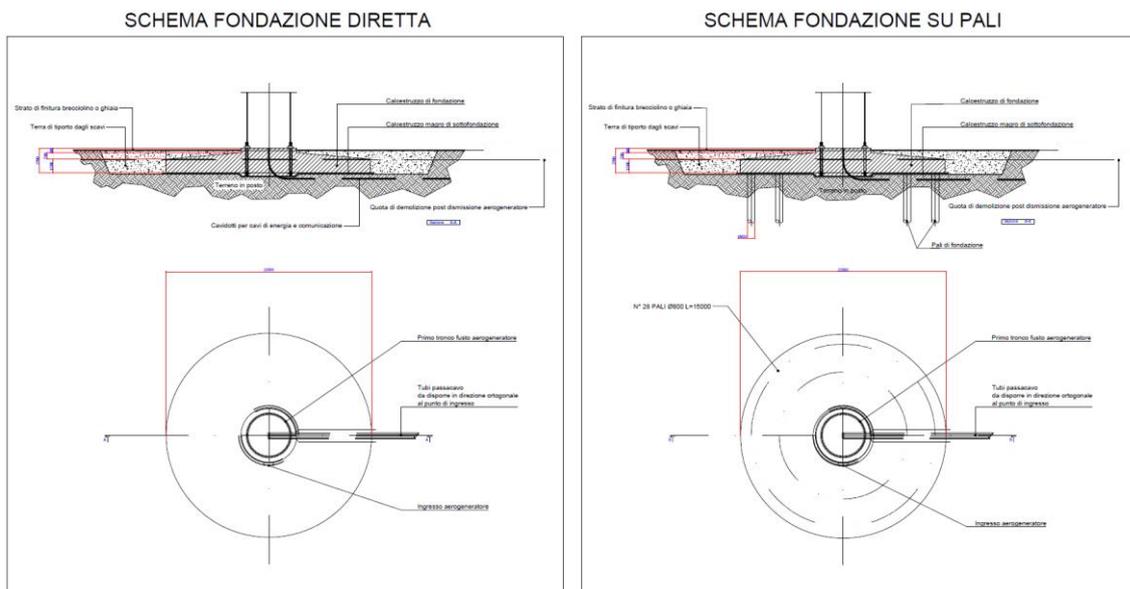


Figura 15. Tipico plinto di fondazione degli aerogeneratori

4.3.3.4 Opere accessorie

Sulla base dell'orografia del sito in oggetto verrà valutato, in fase di progettazione esecutiva, quali saranno le opere accessorie necessarie a supporto delle principali opere civili che principalmente riguarderanno la regimentazione delle acque di scorrimento superficiale e la risistemazione in genere delle aree che hanno subito modificazioni attraverso opere di ripristino geomorfologico ed ambientale, nell'intento di garantire una corretta manutenzione e difesa delle aree utilizzate ed una quanto più possibile mitigazione degli impatti. A tale proposito verranno prese in

considerazione soprattutto opere di ingegneria naturalistica quali palificate, viminate, terre rinforzate ecc.

Le opere per la captazione e l'allontanamento delle acque meteoriche dalle strade e dalle piazzole, a titolo esemplificativo, ma non esaustivo consistono in cunette, fossi di guardia e drenaggi.

CUNETTE

Le cunette vengono realizzate allo scopo di allontanare e far defluire in modo naturale e spontaneo le acque superficiali evitando fenomeni di erosione superficiali. Solitamente esse vengono disposte su entrambi i lati delle piste, ove non presenti, e lungo il perimetro delle piazzole.

La tipologia che potrà essere adottata, salvo modifiche in sede di progettazione esecutiva, è rappresentata da:

- cunette in terra inerbite;
- cunette in terra presidiate da materiale lapideo.

FOSSI DI GUARDIA

I fossi di guardia verranno realizzati solo in situazioni di particolare pendenza, sia che si tratti di strade che di piazzole. In sede di progettazione esecutiva verrà valutata la necessità o meno della realizzazione di tali opere in maniera puntuale.

DRENAGGI

Al fine di preservare l'integrità delle fondazioni potrebbe essere necessaria la realizzazione di drenaggi che avranno lo scopo principale di captare le acque che si raccolgono attorno alla fondazione degli aerogeneratori. La trincea realizzata attorno alla fondazione verrà rivestita sulle pareti con materiale geotessile, con la finalità di evitare il passaggio del terreno che potrebbe intasare il dreno.

Le opere di drenaggio, quelle utili a stabilizzare le eventuali scarpate presenti e la sistemazione delle piazzole, verranno realizzate con il solo impiego di pietra locale e seguendo i criteri dettati dall'ingegneria naturalistica, nel rispetto totale dell'ambiente circostante.

4.3.4 Opere elettriche

Ai predetti interventi si affiancheranno tutte le opere riferibili all'infrastrutturazione elettrica:

- realizzazione delle trincee di scavo e posa del cavo interrato 30 kV per le interconnessioni tra gli aerogeneratori ed il collegamento elettrico alla sottostazione elettrica di trasformazione utente;
- adeguamento della sottostazione elettrica di trasformazione utente MT/AT.

4.3.4.1 Cavidotti e fibra ottica

Per convogliare l'energia prodotta dalle turbine fino alla stazione elettrica utente di trasformazione AT/MT verrà utilizzata una connessione mediante dei cavidotti interrati in media tensione (MT) a 30 kV.

Per ridurre quanto più possibile l'impatto e limitare le aree di intervento, si prevede di utilizzare il tracciato dei cavidotti già esistente, sia internamente all'impianto che esternamente fino alla stazione elettrica di Alia. Pertanto, i cavi saranno interrati lungo le strade sterrate dell'impianto esistente e lungo le strade comunali e provinciali.

In particolare, in corrispondenza dei tracciati già esistenti, si procederà:

- alla predisposizione delle trincee (scavo a sezione obbligata),
- al riutilizzo, ove possibile, delle tubazioni già posate in passato per il passaggio dei cavi MT, della corda di rame per la protezione di terra e delle fibre ottiche per il controllo degli aerogeneratori;
- al riempimento delle trincee mediante sabbia;
- alla collocazione di nastro segnalatore per la presenza di cavi MT;
- al rinterro con materiale arido o con materiale proveniente dallo scavo stesso;
- alla finitura stradale (nel caso dei cavi posati lungo le strade asfaltate).

I cavi di potenza verranno interrati ad una profondità minima di 1,10 m ed inglobati in uno strato di sabbia di spessore superiore a 20 cm. Il rinterro, a seconda dei casi, sarà effettuato con materiale arido o con materiale proveniente dallo scavo.

La giunzione fra i vari tratti delle linee verrà effettuata con muffole in resina per garantire l'isolamento e per evitare rotture meccaniche nei punti più sollecitati.

Nel caso di attraversamenti per i quali non sarà possibile posare il cavo secondo la modalità "scavo a cielo aperto" si provvederà mediante trivellazione orizzontale controllata (TOC) rispettando comunque quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e/o in conformità ai regolamenti vigenti in merito alle opere oggetto di interferenza.

Nel caso particolare del sito in oggetto, i cavidotti saranno tutti interrati e non verrà adottata nessuna linea aerea, evitando in tal modo qualsiasi impatto dal punto di vista visivo.

L'interramento dei cavi alla profondità indicata consentirà il non superamento dei limiti imposti dalla Legge n. 36/2001 relativa all'elettromagnetismo.

Il collegamento fra l'impianto eolico e la stazione di trasformazione utente (SEU) avverrà tramite tre linee MT così composte:

- Linea 1 RAL11 → RAL10 → RAL08 → SEU
- Linea 2 RAL09 → RAL07 → RAL06 → RAL05 → SEU
- Linea 3 RAL04 → RAL03 → RAL02 → RAL01 → SEU

Il monitoraggio degli aerogeneratori e della torre anemometrica di impianto avverrà attraverso il collegamento con la fibra ottica in configurazione entra-esce da ciascun aerogeneratore.

Inoltre, la torre anemometrica di impianto verrà collegata all'aerogeneratore RAL06 mediante cavo BT.

4.3.4.2 Sistema di messa a terra

Il sistema di messa a terra è necessario per equipotenzializzare tutte le parti elettriche dell'impianto eolico ed è un sistema di protezione dalle scariche atmosferiche e da eventuali difetti di isolamento. Tale sistema è costituito da una maglia di terra formata da dei dispersori che in corrispondenza delle fondazioni degli aerogeneratori sono disposti prevedendo uno o più anelli concentrici secondo un circuito chiuso da inglobare nella fondazione stessa. Gli anelli collegati anche radialmente tra di loro non saranno comunque annegati nella fondazione di calcestruzzo ma interrati nel suolo attorno alle fondazioni ad una profondità tale per cui eventuali lavori di scavo successivi non provochino dei danni. Gli aerogeneratori saranno inoltre collegati tra di loro da un conduttore di corda di rame nudo in modo da generare una maglia di terra che permetterà di raggiungere un valore di resistenza tale da garantire la sicurezza dell'impianto.

4.3.4.3 Collegamento alla rete nazionale

Al fine di poter garantire l'esercizio del nuovo impianto, l'immissione in rete della corrente prodotta dagli aerogeneratori verrà garantita mediante il collegamento in cavo interrato alla stazione elettrica di trasformazione utente già esistente situata in adiacenza alla Cabina Primaria di "Alia", alla quale si collegherà l'impianto.

Nello specifico è stato richiesto al gestore di rete E-Distribuzione il mantenimento, con opportuno adeguamento, della connessione esistente con potenziamento dell'impianto. La soluzione tecnica minima generale (STMG) ottenuta (codice pratica: 355352114) prevede che l'impianto venga allacciato alla rete AT di proprietà E-Distribuzione, con tensione nominale di 150 kV tramite mantenimento della connessione esistente nella cabina primaria denominata SM ALIA codice impianto D800-1-380881 (Ex:DR00-1-380170).

A tale riguardo, per gli impianti della RTN, relativamente alla connessione della centrale, Terna prevede la realizzazione del nuovo elettrodotto RTN 150 kV di collegamento tra la Cabina Primaria "Alia" (ove dovrà essere realizzato uno stallo 150 kV) e l'esistente stazione elettrica RTN di smistamento 150 kV denominata "Castronovo RT", di cui al Piano di Sviluppo Terna.

Per quanto riguarda invece gli impianti di E-Distribuzione saranno necessari i seguenti interventi:

- adeguamento del trasformatore;
- verifica ed eventuale adeguamento del sistema di misura e delle apparecchiature di consegna esistenti.

4.3.5 Dismissione impianto in esercizio

La dismissione dell'impianto eolico esistente di Alia Sclafani sarà a carico del proponente e le attività verranno effettuate contestualmente alle attività di integrale ricostruzione.

Le principali attività previste per la dismissione dell'impianto in esercizio sono:

- realizzazione di tutti gli adeguamenti ed allargamenti stradali necessari allo smontaggio ed alla circolazione dei mezzi di trasporto eccezionali utilizzati per lo spostamento delle pale e dei conci di torre (comprensivi di apposite piazzole per i mezzi di sollevamento);
- smaltimento di tutti gli oli utilizzati nei circuiti idraulici a mezzo di ditte specializzate ed autorizzate allo smaltimento dei rifiuti;
- smontaggio dei componenti principali delle turbine (rotore, navicella e conci di torre);
- demolizione delle fondazioni delle turbine fino a 1 m dal piano campagna con l'ausilio di un escavatore meccanico e successiva rimozione dello strato superficiale di materiale inerte che verrà poi smaltito in discariche autorizzate ed idonee al tipo di rifiuto prodotto;
- rimozione dei cavidotti;
- ripristino dei terreni alle condizioni ante operam mediante livellamento, realizzazione di eventuali opere di sostegno o contenimento dei terreni e sistemazione a verde delle aree interessate dalla dismissione.

I lavori di smontaggio degli aerogeneratori saranno eseguiti dal fornitore della turbina perché dotato di personale specializzato e qualificato per il tipo di operazioni richieste, mentre la demolizione delle opere civili e lo smaltimento dei materiali in discarica sarà affidato a società locali operanti nel territorio. Il materiale rimosso verrà, per quanto possibile, riutilizzato in sito secondo la normativa vigente, riciclato o rimesso sul mercato.

La dismissione dell'impianto in esercizio è descritta in dettaglio nello specifico elaborato progettuale IT/EOL/E-REAL/PDF/A/RT/034-a.

5. Producibilità impianto

Per la quantificazione della risorsa eolica locale e per la stima di producibilità delle turbine previste per il rifacimento dell'impianto "Alia Sclafani", sono stati analizzati i dati acquisiti dalla stazione anemometrica dell'impianto in esercizio di proprietà di Asja Ambiente Italia.

La stazione anemometrica consiste in una torre anemometrica autoportante tralicciata di 50 m di altezza, equipaggiata con n. 2 sensori di velocità e n. 2 sensori di direzione sulla sommità della torre a 50 m, n. 1 sensore di velocità a 40 m e n.1 sensore di velocità a 30 m. Tutti i sensori di velocità sono corredati del relativo certificato di calibrazione.



Figura 16. Torre anemometrica impianto eolico Alia Sclafani

L'analisi dei dati ha evidenziato che il potenziale anemologico dell'area in esame è particolarmente interessante, in quanto a 50 m si riscontra una velocità media del vento pari a circa 5,34 m/s.

Per quanto riguarda la direzione prevalente di provenienza del vento, come mostrato nella figura di seguito, si conferma la prevalenza dei venti provenienti da Nord e Sud-Est che caratterizzano la climatologia dell'area.

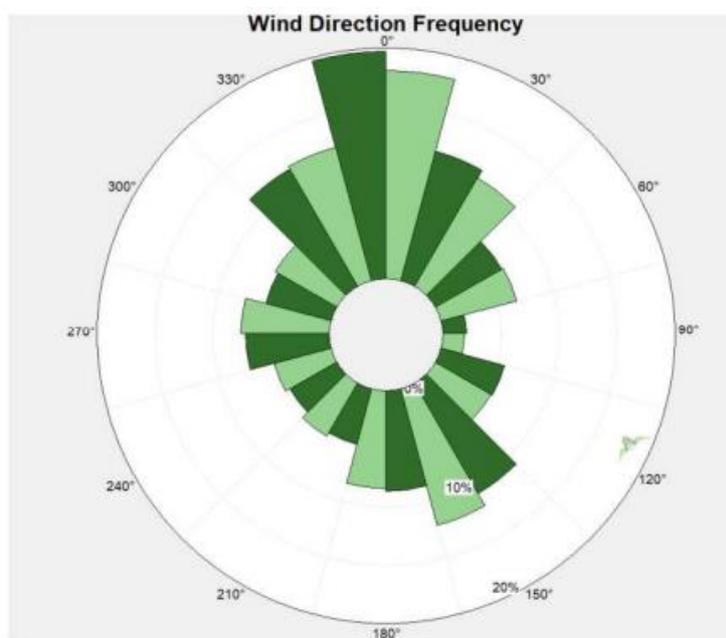


Figura 17. Rosa dei venti ottenute per il sensore di direzione a 50 m in direzione nord (verde scuro) e a 50 m in direzione

Nella tabella seguente si riporta un confronto della producibilità tra l'attuale impianto installato costituito da 30 aerogeneratori modello V52 e l'integrale rifacimento costituito da 11 turbine aventi un rotore di diametro 138 m e altezza mozzo di 115 m:

Impianto	Turbine		Potenza [MW]		Produzione		
	Tipo	N.	unitaria	totale	AEP [GWh]	h_{eq} [h]	Capacity factor [%]
In esercizio	Vestas V52	30	0,85	25,5	41,08 ⁽¹⁾	1.611	18,4
Rifacimento	E138-4.26MW	11	5,0	55	101,80 ⁽²⁾	2.172	24,8

⁽¹⁾ produzione media annua reale (periodo 2010-2022)

⁽²⁾ produzione calcolata a p_{50}

Tabella 7. Confronto produzioni tra impianto in esercizio e in progetto (rifacimento)

Il nuovo impianto composto da 11 aerogeneratori, con una producibilità annua stimata pari a **101,8 GWh**, consente di **umentare del 150 % la produzione di energia annua** rispetto all'attuale configurazione di impianto.

6. Inquadramento geomorfologico e geologico

Come riportato nello studio geologico (vedasi elaborato IT/EOL/E-REAL/PDF/A/RS/150-a) l'attuale configurazione morfologica del territorio in esame appare tipicamente riferibile ad un'area altocollinare con deboli pendenze molto variabili, nella fattispecie modeste per i versanti settentrionali che diventano più marcate in corrispondenza dei versanti che digradano verso sud.

Le pendenze più significative per i versanti settentrionali si hanno in corrispondenza dei terreni a nord dei futuri aerogeneratori RAL08, RAL09 e RAL 10, con pendenze localmente superiori ai 20°, mentre altrove appaiono piuttosto blande. Al contrario i versanti meridionali appaiono più regolari ma con pendenze sensibilmente più accentuate, mediamente comprese tra i 15° ed i 30° e localmente con valori anche superiori ai 35°.

L'area di interesse per le sue caratteristiche morfologiche, oltre che litologico-strutturali, non appare significativamente influenzata dal modellamento delle acque superficiali, essendo le aree di installazione degli aerogeneratori ubicate nei pressi di una cresta morfologica.

Per la conoscenza generale dello stato di dissesto idrogeologico del territorio, sono state consultate le carte redatte per il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia le quali non hanno evidenziato scenari di pericolosità e rischio geomorfologico e/o idraulico. Il Cavidotto MT risulta anch'esso libero da interferenze con aree in dissesto.

Dal punto di vista litologico l'area vasta in esame risulta interessata esclusivamente da rocce sedimentarie di origine clastica riferibili, nel quadro geologico regionale, alle Formazioni note in letteratura come Flysch Numidico (Oligocene Superiore-Miocene Inferiore) e Tavernola (Acquitano Superiore – Langhiano).

Con riferimento all'area stretta di progetto il substrato in posto risulta prevalentemente di natura argillo-marnosa (Formazione di Tavernola) o costituito da argille-sabbiose, argilliti e limi sabbioargillosi in prevalenza, con presenza di lenti di quarzareniti, relativamente alla Formazione del Flysch Numidico, la quale nell'area presenta spessori che oscillano tra i 200 ed i 400 metri.

Tale substrato presenta in genere buone caratteristiche meccaniche, tuttavia, generalmente, al di sopra del substrato in posto non alterato, nel tempo, si è collocata una coltre di copertura alterata e presumibilmente a minore consistenza, caratterizzata dalla presenza di una matrice di fondo di natura argillo-limoso con componente sabbiosa; tale particolare litologia, limitatamente alla copertura, può risultare un elemento predisponente all'instaurarsi di fenomeni di scivolamento superficiali. In sub-ordine, localmente, si rinvencono inoltre affioramenti di quarzareniti variamente cementate, sempre con buone caratteristiche meccaniche.

Tav. 06 - Carta geologica

Scala 1:10.000

0 250 500 750 m



Aerogeneratori in progetto

Cavidotti interrati

— Cavidotto MT

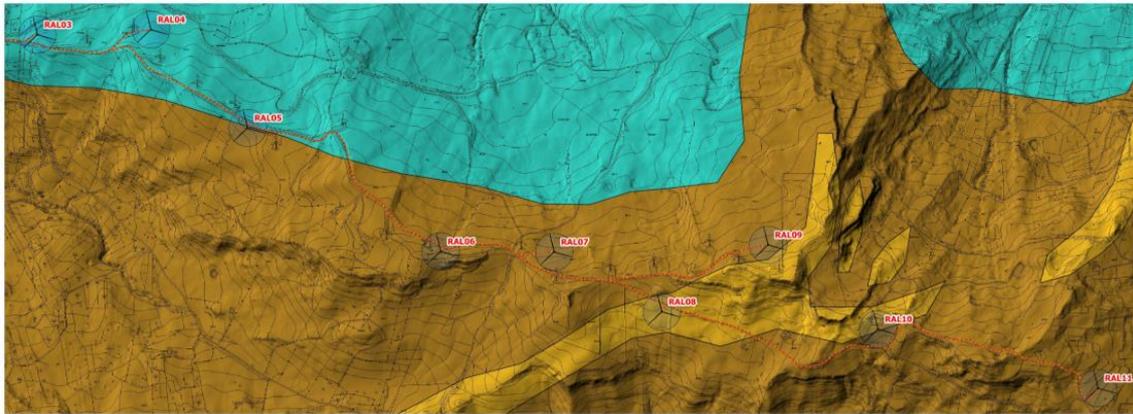
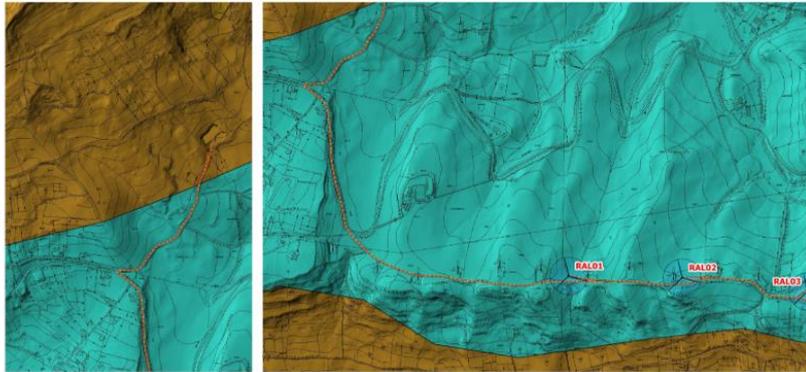
— Cavidotto MT

Litologie

■ Alternanze di argilliti nerastre, argille brune e quarzareniti giallastre, con a luoghi addizionati livelli marmo-calcarei di colore grigio-biancastro, passanti ad un'alternanza di quarzareniti in grossi banchi e sottili livelli di argille brune. (FYN)

■ Marne e peliti grigio-verdastre nelle quali si intercalano banchi plurimetri di arenarie quarzose giallastre e verdastre. (TAV)

■ Quarzareniti e quarzoduliti giallastre matrice sostenute, in grossi banchi. (FYN-a)



Tav. 07 - Carta litotecnica

Scala 1:10.000

0 250 500 750 m



Aerogeneratori in progetto

Cavidotti interrati

— Cavidotto MT

— Cavidotto MT

Unità Litotecniche

■ B3 - Successioni con alternanza di litotipi differenti (argille e arenarie) (TAV)

■ B4 - Successioni con alternanza di litotipi in prevalenza argillosi e litotipi lapidei (arenite e rocce calcaree) (FYN)

■ G3 - Sabbie cementate (FYN-a)



Figura 18. Carta geologica e litotecnica dell'area d'impianto

Con riferimento all'area di interesse, è stato possibile individuare un modello geologico, unico, del sottosuolo costituito da uno stato di copertura, riferibile essenzialmente a terreni di copertura olocenici eluvio-colluviali o alle stesse litologie di substrato alterate, e il substrato stesso di natura prevalentemente pelitico-sabbiosa.

Con riferimento a quanto disposto dall'allegato D della Circolare 3/DRA del 20.06.2014, pertanto, è stata effettuata la seguente discretizzazione:

- COPERTURA

- Depositi Eluvio-Colluviali - TIPO G2c

- Livello di copertura riferibile prevalentemente a depositi eluviali e colluviali ed alla porzione superficiale alterata e variamente scompaginata del substrato, spesso pedogenizzati ed ad uso agricolo; si tratta di un orizzonte a comportamento essenzialmente coerente costituito da frammenti e clasti lapidei, con dimensioni estremamente variabili, immerse in una matrice pelitica, con spessori massimi di 2 metri.

- SUBSTRATO

- Sedimenti A Grana Medio-Fine (areniti, argille ed arenarie)

- - Successioni con alternanza di litotipi in prevalenza argillosi e litotipi lapidei (areniti e rocce calcaree) (B4)
 - - Successioni con alternanza di litotipi differenti (B3)
 - - Sabbie cementate (G3)

7. Inquadramento idraulico e idrogeologico

Come riportato nello studio idraulico (vedasi elaborato IT/EOL/E-REAL/PDF/A/RS/152-a) l'analisi idrografica di dettaglio ha evidenziato che sia gli areali interessati dagli aerogeneratori, che le strade di accesso alle piazzole, che il tracciato del cavidotto non risultano interferire, direttamente o indirettamente, con elementi idrografici rappresentati sulla cartografia C.T.R. 2012-2013 né con elementi idrografici di rilevanza idrologica, seppur non rappresentati sulla cartografia ufficiale.

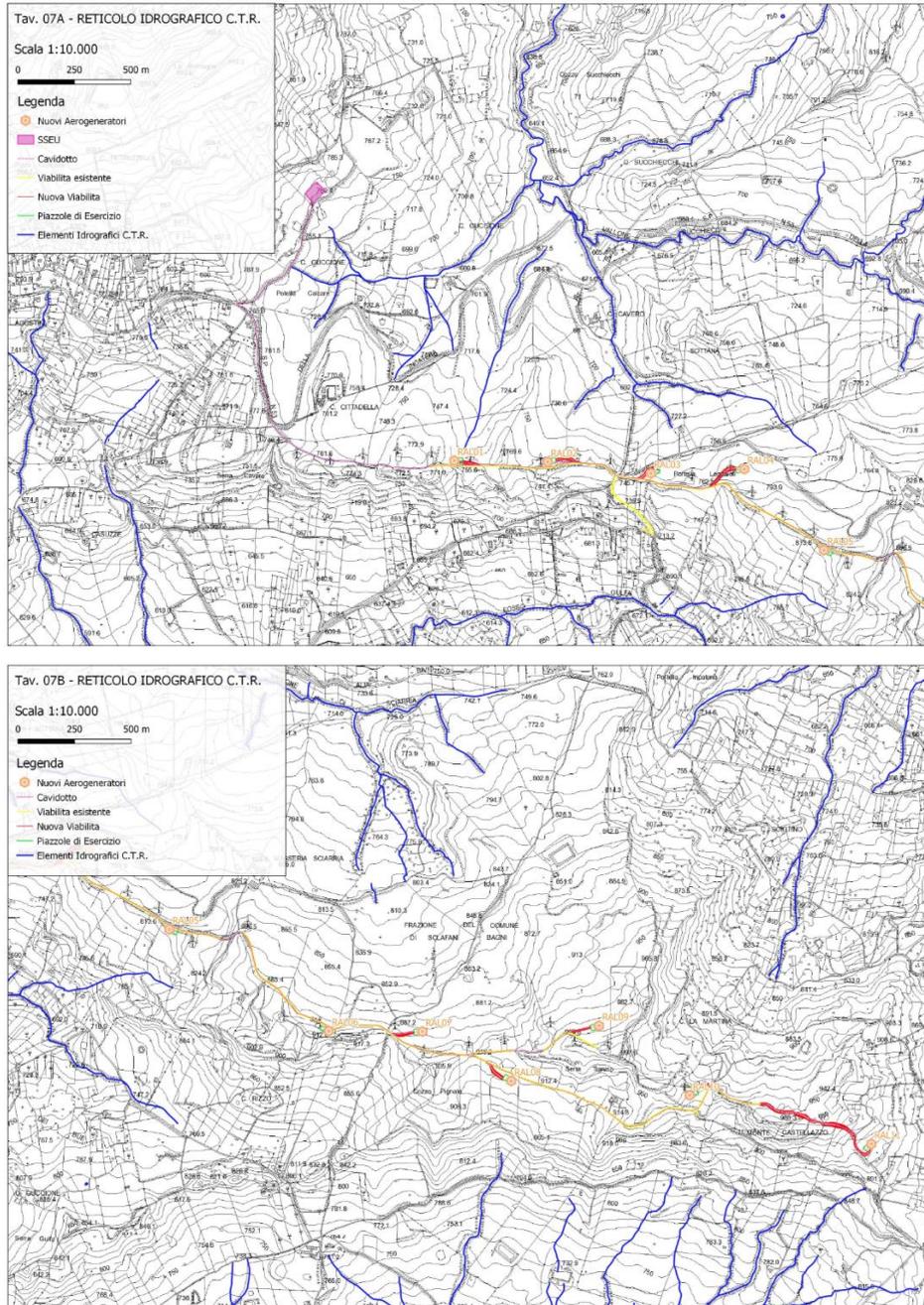


Figura 19. Carta CTR con reticolo idrografico dell'area d'impianto

Da un punto di vista idrogeologico, i terreni che affiorano nell'area in esame sono stati, a grandi linee, raggruppati in due classi in funzione del grado di permeabilità, rispettivamente:

- Terreni a permeabilità Alta o Medio-alta riconducibili prevalentemente a terreni sabbiosi e arenacei, caratterizzati da una matrice sabbiosa, con clasti a composizione prevalentemente quarzosa, che conferisce ai litotipi, in genere, elevati valori di permeabilità per porosità primaria;
- Terreni a permeabilità bassa o molto bassa caratterizzati in prevalenza da una matrice di natura argillosa o marnoso-argillosa a scarsa permeabilità, riferibile in linea generale ai depositi delle formazioni di Tavernola e del Flysch Numidico che caratterizzano la quasi totalità dell'area di progetto.

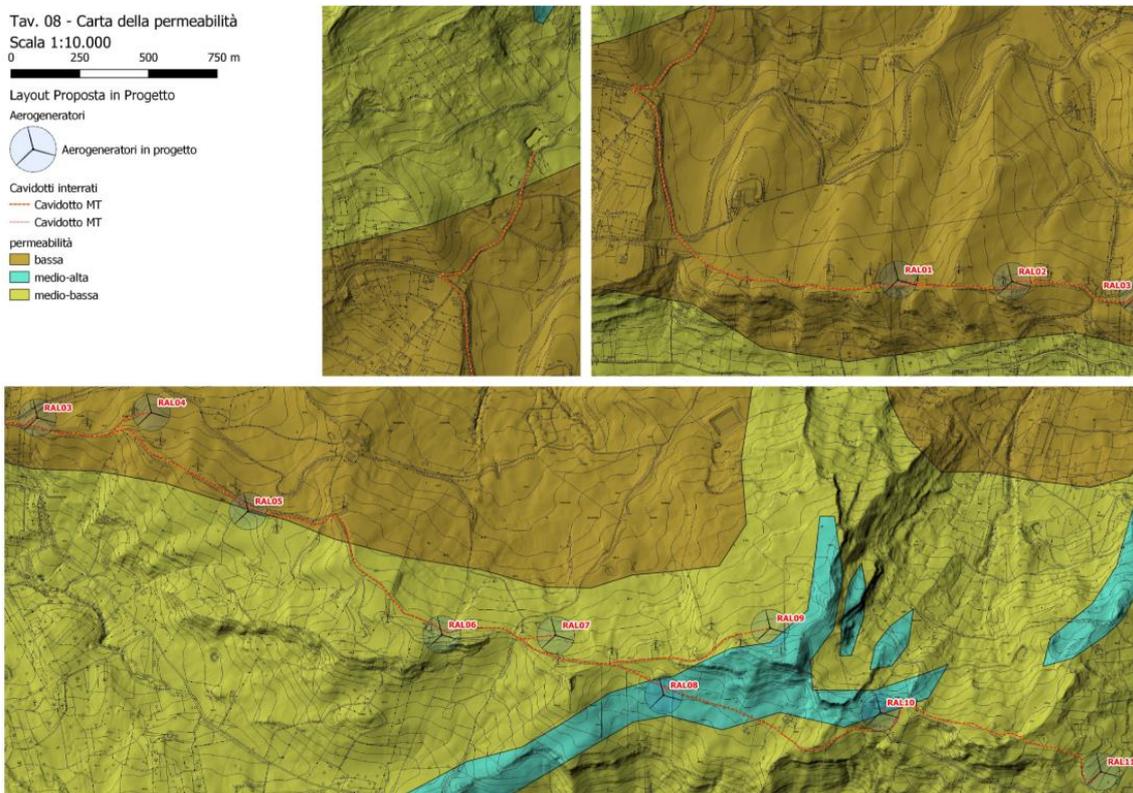


Figura 20. Carta della permeabilità dell'area d'impianto

L'analisi sull'invarianza idraulica del progetto è stata condotta ai sensi delle "Linee Guida" contenute nel D.D.G. n. 102 dell'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia del 23/06/2021. Relativamente alle modalità di smaltimento delle acque di invarianza calcolate è stata valutata la possibilità di infiltrazione nel primo sottosuolo mediante sistemi costituiti da trincee drenanti.

I sistemi previsti, per come descritti e dimensionati risultano idonei al trattamento dei volumi di invarianza calcolati. Le ipotesi circa la permeabilità dei terreni, andranno tuttavia verificate ed eventualmente rivalutate, predisponendo in occasione delle indagini geognostiche a supporto del progetto esecutivo, delle prove di permeabilità in foro entro i primi 3 metri di profondità.

8. Analisi degli aspetti ambientali

In questo capitolo si procederà ad una breve analisi degli aspetti ambientali di maggiore rilievo legati all'ambito territoriale sul quale ricade il progetto.

8.1 Risorse naturali

Le uniche risorse naturali sfruttate da un impianto eolico sono il suolo ed il vento. Il primo in maniera estremamente limitata; il secondo al meglio dello stato dell'arte. Per sua definizione il vento è rinnovabile e gli effetti sull'utilizzo del suolo sono pienamente reversibili. Pertanto, si può affermare che un impianto eolico utilizza solo risorse naturali rinnovabili.

Inoltre, nel caso specifico si osserva che a seguito della dismissione delle turbine esistenti verrà restituita la risorsa suolo alle attività originarie, ripristinando il territorio ante operam.

8.2 Rifiuti

Da una analisi accurata dei processi associati alla produzione di energia da fonte eolica, si osserva che gli unici possibili rifiuti sono gli oli lubrificanti impiegati negli aerogeneratori che, una volta esausti, sono opportunamente trattati e smaltiti in conformità con le disposizioni di legge vigenti in materia.

Inoltre, durante la fase di dismissione dell'impianto in esercizio e di realizzazione del nuovo impianto verranno prodotti rifiuti, tra cui calcestruzzo e acciaio durante la demolizione dei plinti di fondazione delle turbine attualmente in esercizio, che verranno gestiti e smaltiti secondo la normativa vigente. In ogni caso, la Direzione Tecnica dell'impianto assegnerà ai rifiuti prodotti gli appropriati codici CER (Codice Europeo Rifiuti) e affiderà a ditte autorizzate il trasporto e lo smaltimento dei rifiuti.

Si precisa che, in fase di cantiere, ove possibile si privilegerà il riutilizzo dei materiali in sito oppure il loro conferimento a centri autorizzati per il riciclo o il recupero.

8.3 Polveri

Durante la fase di esercizio dell'impianto non verranno prodotte polveri se non quelle legate al passaggio dei mezzi per eventuali manutenzioni sugli aerogeneratori.

Durante la fase di cantiere invece, il problema della dispersione delle polveri causate dal passaggio dei mezzi o dalle lavorazioni, verrà affrontato nell'ordinaria gestione del cantiere stesso adottando le seguenti precauzioni:

- verifica, prima di permettere l'accesso del mezzo all'area, della completa copertura del carico, al fine di evitare la dispersione di materiali potenzialmente volatili;
- eventuale bagnatura delle strade di transito degli automezzi non asfaltate.

8.4 Rumore

Durante la fase di progettazione si è analizzato il potenziale impatto ambientale costituito dal rumore prodotto dai nuovi aerogeneratori che saranno installati in impianto.

Nei Comuni di Alia, Sclafani Bagni e Valledolmo, allo stato attuale, non sono stati adottati dei piani di classificazione acustica per cui i limiti massimi di esposizione, nonché la determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore sono da ricercarsi nei DPCM del 14/11/97. I limiti sono quelli stabiliti per tutto il territorio nazionale:

- limite diurno Leq 70 dB(A);
- limite notturno Leq 60 dB(A).

Per tutti i punti di misura, così come valutato nell'elaborato relativo allo studio previsionale di impatto acustico (IT/EOL/E-REAL/PDF/A/RS/160-a), si evince che sia per il periodo di riferimento diurno che per quello notturno sono rispettati i limiti di emissione del rumore previsti dal DPCM del 14 novembre 1997. Inoltre i livelli di emissione sonora complessivi che verranno prodotti dagli 11 nuovi aerogeneratori sui punti di misura presentano valori acustici simili a quelli attualmente prodotti dai 30 aerogeneratori che insistono nella stessa area.

8.5 Impatto elettromagnetico

Con riferimento ad un impianto eolico, le sorgenti in grado di generare un campo elettromagnetico significativo sono il cavidotto interrato MT e la sottostazione elettrica utente di trasformazione AT/MT.

Dall'analisi effettuata emerge che non vi è alcun rischio di esposizione ai campi elettrici, mentre per quanto riguarda i campi magnetici si può considerare una fascia di rispetto dal cavidotto e dalla SEU variabile tra i 4 m e i 16 m. Per un'analisi più approfondita dell'impatto elettromagnetico derivante dall'installazione dei nuovi aerogeneratori e un confronto con la situazione attuale si rimanda all'elaborato IT/EOL/E-REAL/PDF/E/RT/023-a.

8.6 Traffico e viabilità

L'accesso al sito avviene sfruttando la viabilità esistente a partire dalla Strada Statale SS121. La viabilità di accesso è attualmente già esistente in quanto a servizio dell'esistente impianto eolico di Alia Sclafani in esercizio.

In fase di cantiere si rileverà un minimo incremento di traffico a seguito dell'accesso dei mezzi necessari per lo svolgimento dei lavori di realizzazione ed installazione. In fase di esercizio il passaggio dei mezzi sarà relativo esclusivamente ad eventuali manutenzioni che dovranno essere effettuate sull'impianto.

8.7 Impatto visivo

Le componenti dell'impianto per cui è necessario valutare l'impatto visivo sono rappresentate dagli aerogeneratori e dalla sottostazione elettrica utente che tuttavia nel caso in esame risulta già esistente. Infatti, il cavidotto di collegamento MT è completamente interrato e pertanto non interferente dal punto vista visivo. Le strade e le piazzole definitive degli aerogeneratori saranno realizzate in materiale permeabile compatibile con la realtà paesaggistica del luogo.

L'integrale ricostruzione dell'impianto di Alia Sclafani comporta la sostituzione di 30 aerogeneratori attualmente installati con 11 aerogeneratori localizzati, per la maggior parte, in prossimità di quelli attuali. Il limitato numero degli aerogeneratori di progetto è tale da evitare il cosiddetto "effetto selva", cioè l'addensamento di numerosi aerogeneratori. In tal senso, si segnala che la distanza reciproca tra le turbine non è mai inferiore ai 414 m, ovvero tre volte il diametro della turbina selezionata, e che le stesse sono disposte lungo un'unica direttrice e non su file parallele tali da alimentare l'effetto selva precedentemente citato.

Pertanto, l'impatto visivo dovuto all'installazione delle nuove turbine di progetto risulta non rilevante, anzi risulta migliorativo rispetto all'impianto originale.

8.8 Ripristino ambientale

L'attenzione agli aspetti economici dell'iniziativa, la cura nella riqualificazione del sito dal punto di vista anemologico, la sempre più pressante necessità di potenziare la produzione di energia da fonti rinnovabili, sono tutti elementi che fanno prevedere che l'impianto sarà utilizzato per molti anni.

Una volta raggiunta l'obsolescenza tecnica dell'impianto (analogamente a quanto si sta già proponendo con l'integrale ricostruzione), a meno di drastici mutamenti nello scenario dell'energia, sarà ancora conveniente ed opportuno un adeguamento con le nuove tecnologie che saranno nel frattempo maturate.

In ogni caso, se per qualunque motivo si dovesse pervenire ad una situazione in cui le turbine non saranno più operative, sarà possibile procedere allo smantellamento delle stesse ed al ripristino dello stato dei luoghi.

9. Effetti dell'intervento sul contesto sociale ed occupazionale

Relativamente all'utilità sociale, considerato che il fabbisogno di energia elettrica medio di una famiglia tipo italiana è stimato pari a circa 3.000 kWh annui e che la producibilità netta media all'anno dell'impianto proposto è pari a circa 101,80 GWh annui, l'intervento in oggetto permetterà di soddisfare il fabbisogno di energia elettrica di circa 33.933 nuclei familiari.

A livello occupazionale ed economico, Asja Ambiente Italia S.p.A. si impegna a coinvolgere le imprese, professionisti e consulenti locali sia per la realizzazione delle opere civili ed elettriche che per la fornitura di materiali e servizi. Inoltre, durante la fase di esercizio dell'impianto saranno necessari degli interventi manutentivi che richiederanno l'impiego di personale locale specializzato nella conduzione dell'impianto.

A prescindere dai ritorni economici, a livello locale l'impianto eolico determinerà un netto miglioramento della qualità dell'ambiente in quanto non produrrà alcun inquinamento. Peraltro a livello generale la produzione di energia elettrica da fonte eolica consentirà di evitare l'impiego di combustibile fossile, contribuendo quindi alla riduzione delle emissioni. La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili comporta infatti l'emissione di sostanze inquinanti e di gas serra. Il livello delle emissioni dipende dal combustibile e dalla tecnologia di combustione e controllo fumi.

Per l'impianto eolico in progetto si ipotizza una produzione di energia di circa 101,80 GWh/anno, che eviterà la combustione di combustibili fossili in misura corrispondente, evitando l'emissione di CO₂ pari a 31.446 tCO₂e/anno.

Sulla base delle considerazioni precedentemente effettuate, nell'area interessata dall'intervento si verificherà una crescita occupazionale ed una specializzazione tecnica del personale locale impiegato per la realizzazione, gestione e manutenzione dell'impianto.

In conclusione, si può affermare che da un bilancio costi/benefici, la realizzazione dell'opera proposta può considerarsi sostenibile.

10. Conclusioni

L'area d'impianto, come indicato nel presente elaborato, non ricade in aree soggetta a tutela, in siti della Rete Natura 2000, in aree soggette a Pericolosità e Rischio idraulico e geomorfologico secondo le disposizioni del P.A.I. e non rientra nella tipologia di vincoli paesaggistici, archeologici e culturali di cui al Codice de beni Culturali D.lgs 42/2004 e ss.mm.ii. così come tracciati da P.T.P.R. Sicilia. Per quanto riguarda gli aerogeneratori, la sottostazione elettrica utente e parte del cavidotto ricadono in vincolo idrogeologico; per tali opere si era già ottenuto, per l'impianto attualmente in esercizio, il nulla osta da parte della Regione Siciliana Ispettorato Ripartimentale delle Foreste U.O.B.

Per la realizzazione dell'impianto saranno previste le seguenti opere ed infrastrutture:

- dismissione impianto in esercizio: dismissione di n. 30 aerogeneratori esistenti modello V52 e sfilaggio dei cavi elettrici di collegamento, ripristino delle aree che non verranno riutilizzate nel nuovo impianto;
- opere civili: adeguamenti stradali interno sito, realizzazione di plinti di fondazione, realizzazione di piazzole per il montaggio dei nuovi aerogeneratori;
- opere elettriche: posa dei cavi elettrici interrati di collegamento tra gli aerogeneratori di nuova installazione e la sottostazione di trasformazione utente (lungo lo stesso tracciato esistente), adeguamento della sottostazione elettrica utente;
- opere impiantistiche: installazione di 11 aerogeneratori di nuova generazione e di 1 torre anemometrica;
- ripristini finali: ripristino ante-operam delle aree temporanee di cantiere utilizzate per la costruzione del nuovo impianto.