A.1 Motivazioni dell'opera in progetto

Il presente studio espone il progetto del parco eolico "Sella Chioggia" costituito da 2 macchine da 800 kW nei comuni di Bormida e Rialto (SV) collocate in adiacenza alla strada provinciale n. 23.
Questo intervento consente di sfruttare al pieno le straordinarie potenzialità anemologiche della sella tra Madonna della Neve ed il Bric Chioggia, perfettamente disposta in perpendicolare alla direttrice del vento dominante da NW.
La scelta di un aerogeneratore della medesima classe dimensionale di quella delle installazioni adiacenti di Madonna della Neve, Rialto e Pian dei Corsi e garantisce un design uniforme per le turbine, ossia stessa direzione di rotazione, velocità, colore, altezza e diametro del rotore, con evidenti benefici per la percezione visiva ed un corretto inserimento dell'impianto tecnologico nel paesaggio.
L'area è stata oggetto di rilevazioni pluriennali risorsa vento che garantiscono la fattibilità economica dell'iniziativa.
Il sito è caratterizzato da un'ottima accessibilità veicolare e da una corretta distanza dagli insediamenti abitativi. Di conseguenza, gli interventi previsti sull'ambiente si limitano all'impianto della torre ed alla realizzazione dei collegamenti elettrici e della cabina di consegna.
Grazie all'installazione di un impianto eolico non solo si produce energia pulita limitando gli inquinanti a livello locale, ma si genera ricchezza per i comuni e per la popolazione residente.

A.2 Indice degli elaborati

La relazione di screening si integra alla relazione geologica del dottore Marco Orsi ed al progetto preliminare dell'ing. Riccardo Giammarini, cui fa riferimento per le carte tematiche, schemi e disegni progettuali, come dal successivo elenco delle tavole e relazioni:

N°	Progettazioni opere civili
01	Inquadramento territoriale – Corografia
02	Layout del parco eolico
03	Individuazione catastale dell'area di intervento
04	Rilievo topografico dell'area: stato attuale
05	Planimetria di progetto
06.1	Sezioni 1-4: stato attuale e di progetto
06.2	Sezioni 5-8: stato attuale e di progetto
07	Planimetria: confronto stato attuale/progetto
08	Planimetria con indicazione della sistemazione finale dell'area
09	Collegamento alla rete MT
10	Il generatore eolico: prospetto frontale e laterale
11	Tipologico della cabina di consegna
R01	Relazione tecnica e cronoprogramma dei lavori
R02	Relazione geologica
R03	Specifiche tecniche dell'aerogeneratore Enercon E 53
R04	Scheda paesaggistica
R06	Valutazione previsionale di impatto acustico
R07	Simulazioni visive
R08	Scheda aeronautica

B.1 SCENARIO DI RIFERIMENTO

B.1.1 Lo sviluppo delle energie rinnovabili in Italia

B.1.2 Il quadro normativo internazionale e nazionale

A livello internazionale, sono state emanate una serie di indicazioni relative alla promozione della produzione di energia attraverso fonti rinnovabili, oltre che per ridurre il consumo di risorse, anche nell'ottica del contenimento dell'inquinamento.
Si cita, a tale proposito, la Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, ratificata a New York nel 1992, in cui si prescrive la "stabilizzazione delle concentrazioni in atmosfera di gas ad effetto serra ad un livello tale da prevenire pericolose interferenze delle attività umane sul sistema climatico". Si ricorda infatti che la CO_2 proveniente dalla combustione delle fonti fossili è un gas climalterante e che, come tale, ne deve essere contenuto e possibilmente ridotto il quantitativo in atmosfera.
Deve inoltre essere ricordato il Protocollo di Kyoto, adottato il 10 dicembre 1997 a Kyoto alla terza Conferenza delle Parti alla Convenzione sui Cambiamenti Climatici, che impegna gli Stati membri dell'Unione Europea a ridurre, entro il periodo 2008-2012, le emissioni dei gas serra nella misura dell'8% rispetto i livelli del 1990.
A tale protocollo è seguita la Comunicazione della Commissione Europea Com (98) 353 "Climate Change – Towards an EU post-Kyoto Strategy" che si concentra, tra le altre, specificamente sulle tematiche relative all'energia, alla ricerca ed allo sviluppo di nuove tecnologie.
Successivamente, la Conferenza di Marrakesh (novembre 2001) ha ribadito gli intendimenti comunitari e internazionali.
L'Italia, nell'ambito degli accordi stabiliti con il protocollo di Kyoto nel 1997, si è impegnata, con la decisione del Consiglio dei Ministri dell'Ambiente della UE del 17/06/1998, a ridurre le emissioni dei gas serra nella misura del 6,5% rispetto ai valori misurati nel 1990, sulla base di un programma di riduzioni attuato a partire dal 2002 e annualmente verificato dalla UE.
Le norme nazionali già da tempo avevano dedicato la loro attenzione a tali temi. Infatti, la Legge nazionale n. 9 del 9/01/1991 "Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico Nazionale. Aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali", all'art. 22 (Regime giuridico degli impianti di produzione di energia elettrica a mezzo di fonti rinnovabili ed assimilate), consente la realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili da parte di privati e indica la possibilità di utilizzo dell'energia prodotta per soddisfare bisogni non solo propri, ma anche di soggetti membri di consorzi o società consortili cui partecipi il produttore stesso. L'innovazione più rilevante, contenuta nel medesimo articolo, è quella che prevede l'obbligo da parte dell'ENEL di acquistare l'energia prodotta da tali fonti, non altrimenti utilizzata da produttori terzi.
L'introduzione, con la Legge n. 448/98 "Misure di finanza pubblica per la stabilizzazione e lo sviluppo", della tassazione sull'anidride carbonica (carbon tax), prosegue il graduale processo di internalizzazione dei costi sociali della produzione energetica, già avviato con l'istituzione delle tasse sulle emissioni di ossidi di zolfo e di azoto.

La Delibera Cipe n. 137/98 “Linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra”, indica le azioni attraverso le quali è possibile ottenere la riduzione delle emissioni dei gas serra per valori equivalenti a 95/112 Mt CO_2 al 2008-2012. L’organo attuativo della delibera è identificato nella Commissione per lo sviluppo sostenibile, supportata tecnicamente dal Gruppo di lavoro interministeriale coadiuvato dall’ENEA.
Il completamento, con il Decreto legislativo n. 36/99 "Riordino dell'Ente per le nuove tecnologie, l'energia e l'ambiente - ENEA, a norma degli articoli 11, comma 1, e 18, comma 1, della legge 15 marzo 1997, n. 59", del processo di riordino dell’ENEA, attribuisce a tale Ente i compiti di operare nei campi della ricerca e dell’innovazione per lo sviluppo sostenibile e di svolgere funzioni di agenzia per le pubbliche amministrazioni mediante la prestazione di servizi avanzati nei settori dell’energia, dell’ambiente e dell’innovazione tecnologica. Il tutto in adempimento alle disposizioni comunitarie e internazionali.
Il Decreto Legislativo n. 79 del 16/03/1999 “Attuazione della direttiva 69/92 CE, recante norme comuni per il mercato interno dell’energia elettrica”, noto come "decreto Bersani", liberalizza il sistema elettrico, prevedendo per l’ENEL di cedere a terzi produttori 15000 MW entro il 01/01/2003, scadenza che è stata successivamente anticipata al 2001.
Il Decreto, attuazione della norma europea, prevede agli artt. 8 e 11, in particolare, che:

- si assicuri la precedenza nel dispacciamento all’elettricità prodotta da impianti alimentati da fonti di energia rinnovabili;
- a decorrere dal 2001 chi importa energia elettrica o la produce da fonti non rinnovabili per oltre 100 GWh su base annua, ha l’obbligo di immettere nel sistema elettrico nazionale nell’anno successivo una quota prodotta da impianti da fonti rinnovabili;
- per il 2002 la quota suddetta sia del 2%, ma sia incrementata negli anni successivi in modo da rispettare le norme sul contenimento delle emissioni di gas inquinanti ed in particolare gli impegni previsti dal protocollo di Kyoto;
- sia data la priorità all’uso delle fonti di energia rinnovabili nelle piccole reti isolate;
- il rinnovo delle concessioni idroelettriche sia subordinato a programmi di aumento di energia prodotta;
- siano fissati dei termini temporali per la decorrenza delle incentivazioni previste dal provvedimento Cipe 6/92.

Il “LIBRO BIANCO per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili (aprile 1999)”, predisposto sulla base del LIBRO VERDE elaborato dall’ENEA nell’ambito del processo organizzativo della Conferenza nazionale Energia e Ambiente, individua, per ciascuna fonte rinnovabile, gli obiettivi che devono essere conseguiti per ottenere le riduzioni di emissioni di gas serra che la delibera Cipe attribuisce alle fonti rinnovabili, indicando altresì le strategie e gli strumenti necessari allo scopo. Il Libro Bianco è stato presentato dall’ENEA alla Conferenza, e l’approvazione, nello stesso novembre 1998, della delibera Cipe 137/98, ha fornito il riferimento definitivo per portare a compimento il documento.

Il Parlamento italiano ha approvato l’adesione al protocollo di Kyoto con la legge n. 120 del 01/06/02; in tal modo l’Italia assume l’obbligo di ridurre le emissioni inquinanti in atmosfera del 6,5% al di sotto del valore del 1990 entro il 2010/12.

Per raggiungere tale obiettivo è stato approvato il 20/12/02 il "Piano di Azione Nazionale" che di fatto configura un quadro entro cui deve muoversi la pianificazione energetica e lo sviluppo dei diversi settori per ciò che ha riflesso sull'uso dell'energia.

Le norme nazionali di decentramento amministrativo (D. Lgs. N. 112/1998) assegnano competenze in materia di Energia alle Regioni, alle provincie ed ai comuni. Il Decreto legislativo n. 387 del 29 dicembre 2003, "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità", stabilisce una razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative stabilendo che gli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili sono soggetti ad un'autorizzazione unica, rilasciata dalla regione o altro soggetto istituzionale delegato dalla regione, entro 180 giorni dall'inizio del procedimento.

Il D.M. 10/09/2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" ha precisato le modalità autorizzative degli impianti, ribadendo il principio di divieto di subordinare le autorizzazioni a richieste di compensazione da parte di province e regioni.

B.1.3 La produzione di energia rinnovabile in Italia

Nel 2010 la richiesta di energia elettrica sulla rete in Italia è risultata pari a 330,5 TWh, circa il 3% in più rispetto all'anno precedente.
Il peso dei consumi industriali è aumentato, passando dal 43,5% del 2009 al 44,7% del 2010 ed è diminuito negli altri tre settori. I consumi domestici rappresentano nel 2010 il 22,5% del totale, quelli del terziario il31,0% ed infine quelli agricoli 1'1,8%. Nel 2009 erano rispettivamente pari al 23,0%, al 31,6% e all'1 ,9%.
Il termico tradizionale e il pompaggio continuano a fornire il contributo principale al soddisfacimento della richiesta elettrica (63,8%), seguiti dalle rinnovabili (22,8%) e dalle importazioni nette (13,4%).
Rispetto al 2009 è aumentato il contributo della produzione da fonte rinnovabile (da 21,2 % al 22,8% del 2010), conseguentemente si è ridotto quello della produzione tradizionale (da 64,7% al 63,8% del 2010) e delle importazioni nette (da 14,1% al 1:3,4% del 2010).
Di seguito si presentano i dati di numerosità, potenza e produzione relativi ai soli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nazionali e regionali.
Nel 2010 gli impianti alimentati con fonti rinnovabili in Italia hanno raggiunto le 159.895 unità, più del doppio dello scorso anno, e hanno potenza efficiente lorda pari a 30.284 MW con circa 3.765 MW addizionali (+ 14%).
Già nel 2008 e nel 2009 la produzione rinnovabile aveva raggiunto tassi di crescita elevati; nel 2010 continua il trend positivo (+ 11 % rispetto all'anno precedente), raggiungendo i 76.964 GWh.
Variabilità ed entità della produzione rinnovabile nazionale sono influenzate soprattutto dalla fonte idraulica. Nel 2010 la produzione idraulica ha raggiunto il suo massimo storico, superando i 51.045 GWh prodotti nel 1977.

Tabella 1. Numerosità e potenza efficiente lorda degli impianti alimentati con fonti rinnovabili

	2009		2010		Var % 10/09	
	n°	kW	n°	kW	n°	kW
Idraulica	**2.249**	**17.721.465**	**2.729**	**17.876.169**	**21,3**	**0,9**
0 _ 1 (MW)	1.270	465.561	1.727	523.491	36,0	12,4
1 _ 10 (MW)	682	2.189.647	700	2.210.451	2,6	1,0
> 10 (MW)	297	15.066.257	302	15.142.227	1,7	0,5
Eolica	**294**	**4.897.938**	**487**	**5.814.281**	**65,6**	**18,7**
Solare	**71.288**	**1.144.021**	**155.977**	**3.469.880**	**118,8**	**203,3**
Geotermica	**32**	**737.000**	**33**	**772.000**	**3,1**	**4,7**
Bioenergie	**419**	**2.018.554**	**669**	**2.351.545**	**59,7**	**16,5**
Biomasse	122	1.255.406	138	1.242.659	13,1	-1,0
– da rifiuti urbani	*69*	*781.964*	*71*	*797.929*	*2,9*	*2,0*
– altre biomasse	*53*	*473.442*	*67*	*444.730*	*26,4*	*-6,1*
Biogas	273	378.181	451	507.704	65,2	34,2
– da rifiuti	194	*299.254*	*228*	*341.338*	*17,5*	*14,1*
– da fanghi	*20*	*9.922*	*47*	*14.569*	*135,0*	*46,8*
– da deiezioni animali	*28*	*17.170*	*95*	*41.371*	*239,3*	*140,9*
– da attività agricole e forestali	*31*	*51.835*	*81*	*110.426*	*161,3*	*113,0*
Bioliquidi	42	384.967	97	601.182	131,0	56,2
– oli vegetali grezzi	*35*	*302.543*	*86*	*510.016*	*145,7*	*68,6*
– altri bioliquidi	*7*	*82.424*	*11*	*91.166*	*57,1*	*10,6*
Totale	**74.282**	**26.518.978**	**159.895**	**30.283.875**	**115,3**	**14,2**

Tabella 2.Numerosità e potenza degli impianti da FER nelle Regioni a fine 2010

	Idraulica		Eolica		Solare	
Regione	**n°**	**MW**	**n°**	**MW**	**n°**	**MW**
Piemonte	595	2.479,4	7	14,4	12.336	265,9
Valle d'Aosta	78	901,5	1	0,0	410	4,7
Lombardia	390	4.987,8	1	0,0	23.274	372,0
Trentino Alto Adige	558	3.138,3	5	3,1	9.082	169,8
Veneto	256	1.105,9	5	1,4	20.336	329,7
Friuli Venezia Giulia	162	491,1	-	-	8.858	92,9
Liguria	58	77,2	15	19,0	1.707	14,9
Emilia Romagna	89	298,9	15	17,9	14.486	364,0
Toscana	115	337,1	17	45,4	9.020	137,4
Umbria	33	510,4	1	1,5	3.749	73,3
Marche	121	236,2	3	0,0	5.769	184,3
Lazio	70	400,0	7	9,0	8.571	244,3
Abruzzo	57	1.002,6	25	218,4	3.269	67,2
Molise	28	86,3	23	367,2	524	15,9
Campania	33	344,7	76	803,3	4.006	84,4
Puglia	2	0,6	134	1.287,6	9.679	683,4
Basilicata	10	132,1	28	279,9	1.646	49,7
Calabria	40	728,6	31	671,5	3.614	58,7
Sicilia	17	151,3	62	1.435,6	8.011	155,9
Sardegna	17	466,2	31	638,9	7.630	101,6
ITALIA	2.729	17.876,2	487	5.814,3	155.977	3.469,9

	Geotermica		Bioenergie		Totale	
Regione	**n°**	**MW**	**n°**	**MW**	**n°**	**MW**
Piemonte	-	-	62	119,9	13.000	2.879,5
Valle d'Aosta	-	-	2	0,9	491	907,0
Lombardia	-	-	161	525,1	23.826	5.884,8
Trentino Alto Adige	-	-	69	47,5	9.714	3.358,7
Veneto	-	-	71	142,3	20.668	1.579,3
Friuli Venezia Giulia	-	-	7	23,1	9.027	607,1
Liguria	-	-	10	17,0	1.790	128,2
Emilia Romagna	-	-	90	423,2	14.680	1.104,0
Toscana	33	772,0	41	125,3	9.226	1.417,2
Umbria	-	-	13	27,7	3.796	612,9
Marche	-	-	22	18,4	5.915	438,9
Lazio	-	-	24	128,0	8.672	781,3
Abruzzo	-	-	7	6,4	3.358	1.294,6
Molise	-	-	3	40,7	578	510,1
Campania	-	-	22	214,8	4.137	1.447,2
Puglia	-	-	25	220,6	9.840	2.192,3
Basilicata	-	-	5	32,2	1.689	493,9
Calabria	-	-	12	121,9	3.697	1.580,7
Sicilia	-	-	11	42,2	8.101	1.785,0
Sardegna	-	-	12	74,3	7.690	1.281,0
ITALIA	33	772,0	669	2.351,5	159.895	30.283,9

Tabella 3.Produzione lorda degli impianti alimentati con fonti rinnovabili

	2009		2010		Var % 10/09	
GWh	Effettiva	Normalizzata[1]	Effettiva	Normalizzata[1]	Effettiva	Norm.[1]
Idraulica	**49.137,5**	**42.278,8**	**51.116,8**	**43.393,4**	**4,0**	**2,6**
Eolica	**6.542,9**	**6.830,4**	**9.125,9**	**8.787,2**	**39,5**	**28,6**
Solare	**676,5**	**676,5**	**1.905,7**	**1.905,7**	**181,7**	**181,7**
Geotermica	**5.341,8**	**5.341,8**	**5.375,9**	**5.375,9**	**0,6**	**0,6**
Bioenergie	**7.556,7**	**7.556,7**	**9.440,1**	**9.440,1**	**24,9**	**24,9**
Biomasse	4.443,8	4.443,8	4.307,6	4.307,6	-3,1	-3,1
– da RU biodegradabili[2]	*1.616,2*	*1.616,2*	*2.048,0*	*2.048,0*	*26,7*	*26,7*
– altre biomasse	*2.827,7*	*2.827,7*	*2.259,6*	*2.259,6*	*-20,1*	*-20,1*
Biogas	1.665,1	1.665,1	2.054,1	2.054,1	23,4	23,4
– da rifiuti	*1.372,9*	1.372,9	*1.414,8*	1.414,8	*3,1*	*3,1*
– da fanghi	*20,1*	20,1	*28,2*	28,2	*40,7*	*40,7*
– da deiezioni animali	*88,4*	88,4	*221,0*	221,0	*149,9*	*149,9*
– da attività agricole e forestali	*183,7*	*183,7*	*390,2*	*390,2*	*112,4*	*112,4*
Bioliquidi	1.447,8	1.447,8	3.078,4	3.078,4	*112,6*	*112,6*
– oli vegetali grezzi	*1.049,5*	*1.049,5*	*2.681,6*	*2.681,6*	*155,5*	*155,5*
– da altri bioliquidi	*398,3*	*398,3*	*396,8*	*396,8*	*-0,4*	*-0,4*
Totale	**69.255,4**	**62.684,2**	**76.964,4**	**68.902,3**	**11,1**	**9,9**
CIL [3]	**333.296**	**333.296**	**342.933**	**342.933**	**2,9**	**2,9**
Totale/CIL [4]	20,8%	18,8%	22,4%	20,1%		

1 I valori della produzione idrica e eolica sono stati sottoposti a normalizzazione secondo quanto previsto dalla direttiva 28 del 2009.

2 Stime basate sull'ipotesi che la quota biodegradabile sia pari al 50% come previsto dagli accordi statistici Eurostat.

3 Consumo Interno Lordo (CIL) = produzione lorda di energia elettrica al netto della produzione da pompaggi, più il saldo scambi con l'estero.

4 La quota percentuale della produzione rinnovabile lorda sul CIL è significativamente diversa dal peso delle FER nella composizione del mix medio nazionale, che fa invece riferimento all'energia elettrica immessa in rete (produzione e importazione), al netto dell'energia autoconsumata (DM 31/07/2009 "Fuel Mix Disclosure").

Tabella 4.Produzione degli impianti da FER nelle Regioni nel 2010

GWh	Idraulica	Eolica	Solare	Geotermica
Piemonte	6.886	21	121	-
Valle d'Aosta	2.947	0	..	-
Lombardia	11.416	-	190	-
Trentino Alto Adige	10.324	..	91	-
Veneto	4.511	2	129	-
Friuli Venezia Giulia	2.035	-	44	-
Liguria	253	35	11	-
Emilia Romagna	1.150	25	153	-
Toscana	1.033	76	80	5.376
Umbria	2.090	2	54	-
Marche	708	0	104	-
Lazio	1.424	15	152	-
Abruzzo	2.038	329	40	-
Molise	292	532	13	-
Campania	825	1.333	46	-
Puglia	2	2.103	412	-
Basilicata	520	458	46	-
Calabria	2.113	952	46	-
Sicilia	144	2.203	97	-
Sardegna	405	1.036	74	-
ITALIA	51.117	9.126	1.906	5.376

B.1.4 L'energia eolica nel mondo

L'energia eolica risulta essere attualmente la fonte energetica caratterizzata dal maggior tasso di crescita a livello mondiale. Ad oggi sono circa 100.000 gli aerogeneratori installati nel mondo. L'industria eolica impiega circa 150.000 persone, ha un bilancio di oltre 10 miliardi di dollari e cresce con un tasso annuo di circa il 40%. Oltre 50 milioni di persone vedono i propri fabbisogni di energia elettrica soddisfatti da questa fonte.

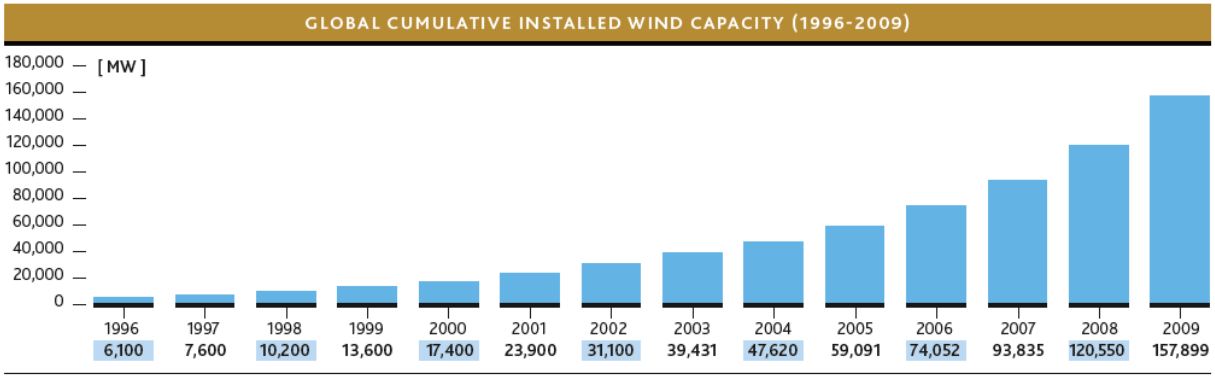


Fig. B.1.4.1 –Capacità eolica cumulativa installata (MW) nel mondo (fonte EWEA).

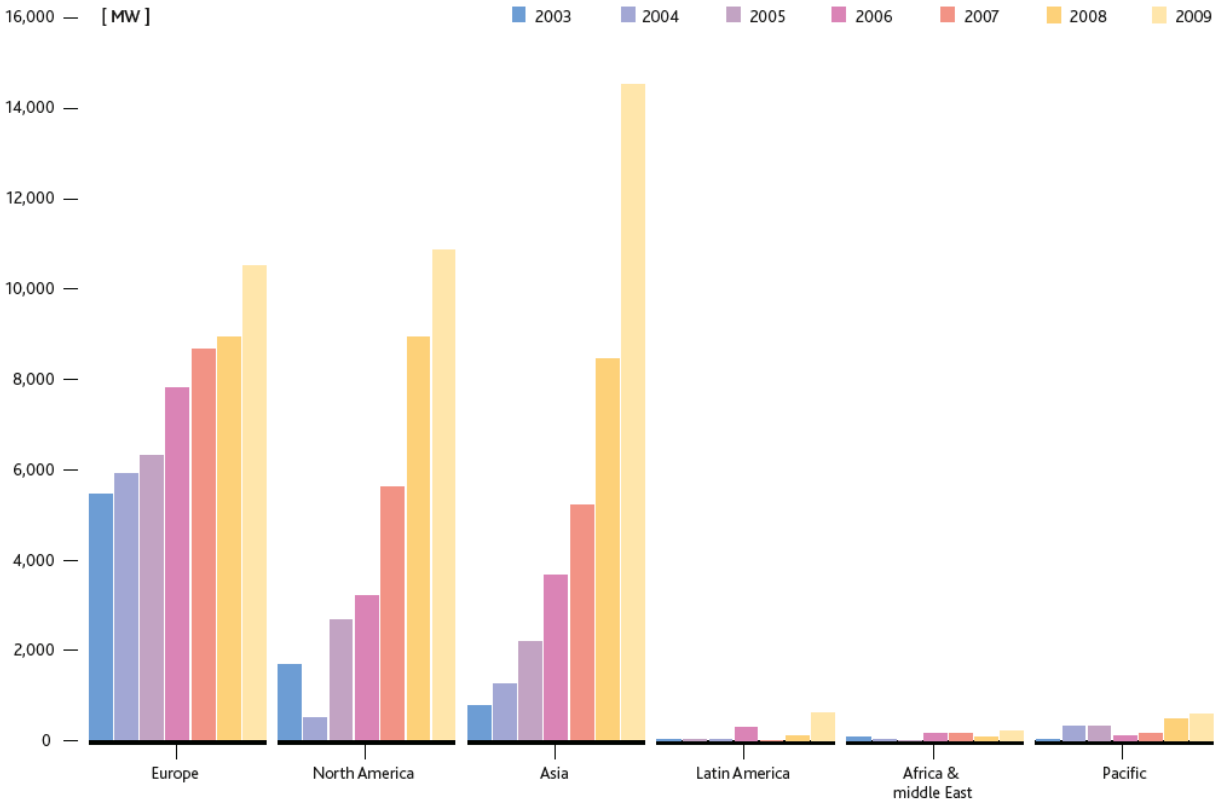
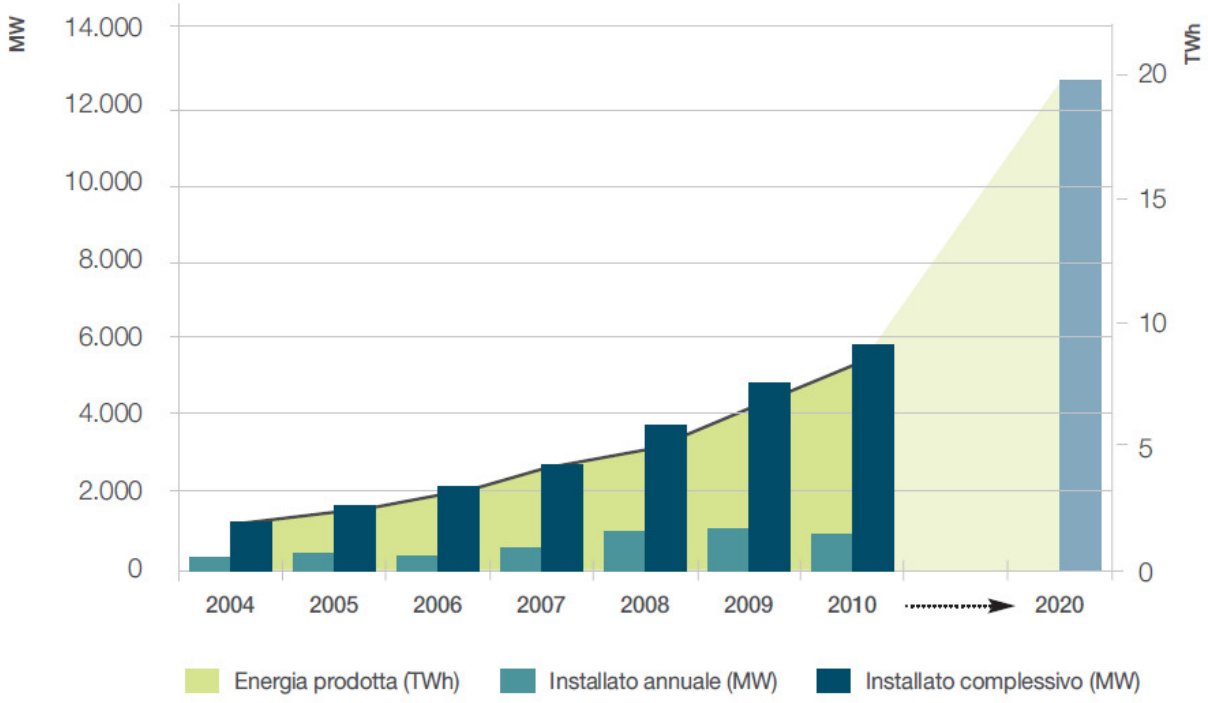


Fig. B.1.4.2 - Sviluppo dell'energia eolica nel mondo (fonte EWEA).

In Europa la potenza installata è passata da poco più di 6.000 MW nel 1996 agli oltre 86.000 MW attuali, coprendo circa il 61% dell'installato nel mondo.
La Germania è il paese leader in ambito mondiale, seguita da Stati Uniti e Spagna.
Anche in Italia si è assistito ad un notevole incremento della potenza installata, passata da circa 200 MW nel 1998 ad oltre 5.800 MW attualmente installati. La crescita di tale fonte energetica è stata supportata dalla crescente maturità tecnologica ed economica degli aerogeneratori presenti sul mercato. Oggi sono disponibili turbine eoliche con taglia variabile da 800 kW fino ad oltre 3 MW, il che rende possibile adeguare i progetti di impianto a diversi fattori specifici, quali ad esempio l'accessibilità al sito, le caratteristiche climatiche, la sensibilità dell'ambiente e del territorio interessati.

In Italia gli impianti eolici hanno avuto storicamente un maggiore sviluppo nelle aree appenniniche meridionali (soprattutto Puglia e Campania), dove ancora oggi se ne riscontra la più alta concentrazione. Negli ultimi anni, però, si è iniziato a valutare la possibilità di sviluppare centrali eoliche anche in altre aree, in modo da differenziarne l'ubicazione. Ciò risulta evidente valutando l'evoluzione storica della localizzazione degli impianti sul territorio nazionale. Anche l'Italia nord occidentale è stata oggetto di valutazioni sul potenziale eolico e diverse zone hanno dimostrato caratteristiche interessanti.

La località proposta per questo progetto rientra tra le suddette aree. Inoltre il sito è disposto in modo tale da rendere favorevole la disposizione degli aerogeneratori rispetto alla direzione prevalente del vento, con ottimizzazione degli aspetti produttivi.
L'anno appena concluso ha fatto registrare per il settore eolico italiano un nuovo record assoluto sia di nuova potenza installata che ha raggiunto i 5797 MW, sia per quanto riguarda la produzione elettrica pari ad oltre i 9 Twh pari a il 2,7% del consumo interno lordo dato che dimostra la continua crescita di questa fonte pulita nel sistema elettrico nazionale.



B.1.4.3 - Potenza e produzione eolica in Italia e proiezione al 2020.



B.1.4.4 - Potenza eolica installata In Europa alla fine del 2010 (fonte EWEA).

B.2 Inquadramento programmatico

B.2.1 Il piano energetico ambientale della Regione Liguria

Il Consiglio Regionale nel mese di marzo 2009 ha ridefinito gli obbiettivi del Piano Energetico Ambientale per l'eolico in Liguria, prevedendo un aumento della potenza installata da 8 a 120 MW.
Alla fine del 2010 la potenza eolica installata in Liguria ammontava a 22,6 MW (fig. B.2.1), molto al di sotto delle potenzialità offerte dal territorio.

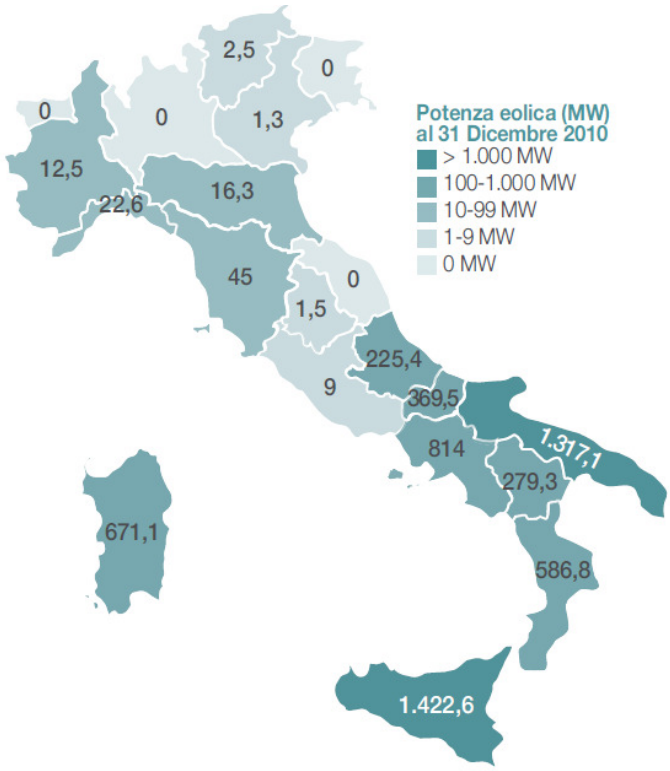


Fig. B.2.1 - Potenza eolica installata nelle regioni italiane (fonte APER).

B.2.2 Il PTCP della Regione Liguria

Il piano Territoriale di Coordinamento Paesistico individua i seguenti assetti per il sito oggetto di intervento (fig. B2.2.1-B2.2.3):

- Assetto insediativo: regime normativo - ANI – MA, Area Non Insediata Mantenimento
- Assetto vegetazionale: regime normativo - BAM – CO, Bosco di Angiosperme Mesofile Consolidamento
- Assetto geomorfologico: regime normativo di Mantenimento

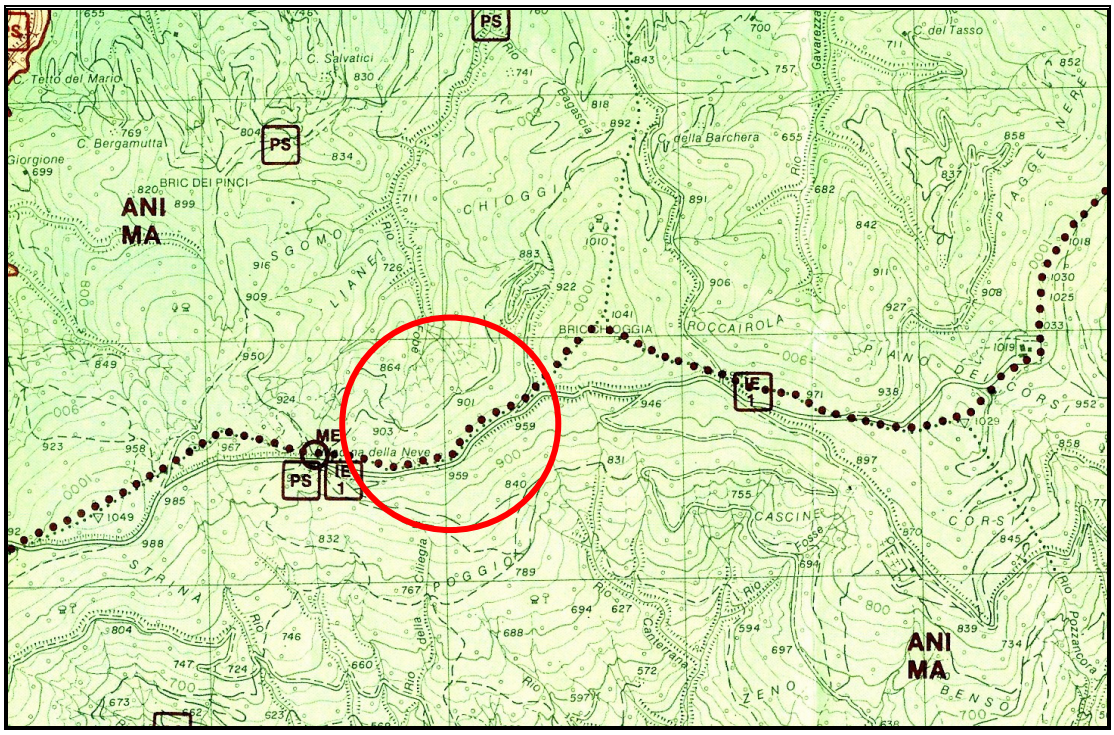


Fig. B.2.2.1 - PTCP della Regione Liguria: assetto insediativi.

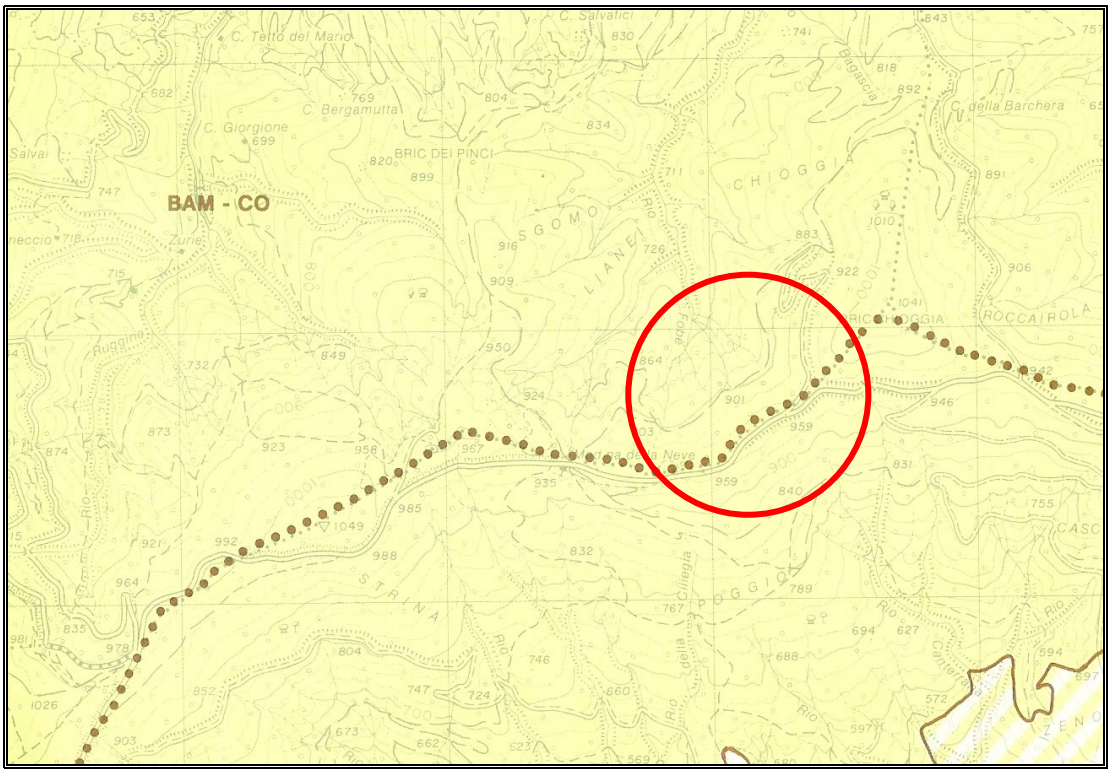


Fig. B.2.2.2 - PTCP della Regione Liguria: assetto vegetazionale.

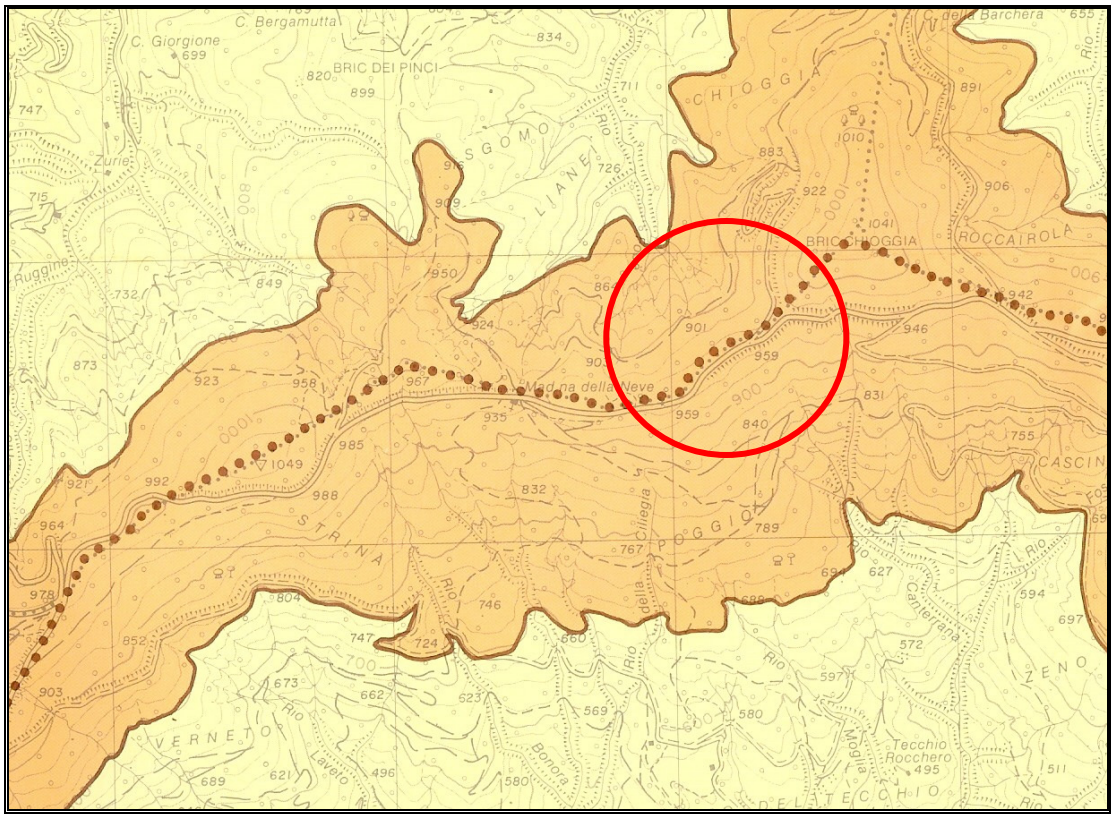


Fig. B.2.2.3 - PTCP della Regione Liguria: assetto geomorfologico.

B.2.3 Vincoli paesaggistici

L'area oggetto d'intervento ricade all'interno delle aree vincolate ex DM n. 341 del 24.04.85. Si tratta dei territori coperti da boschi: queste disposizioni sono oggi confluite nel DL 22.01.04.

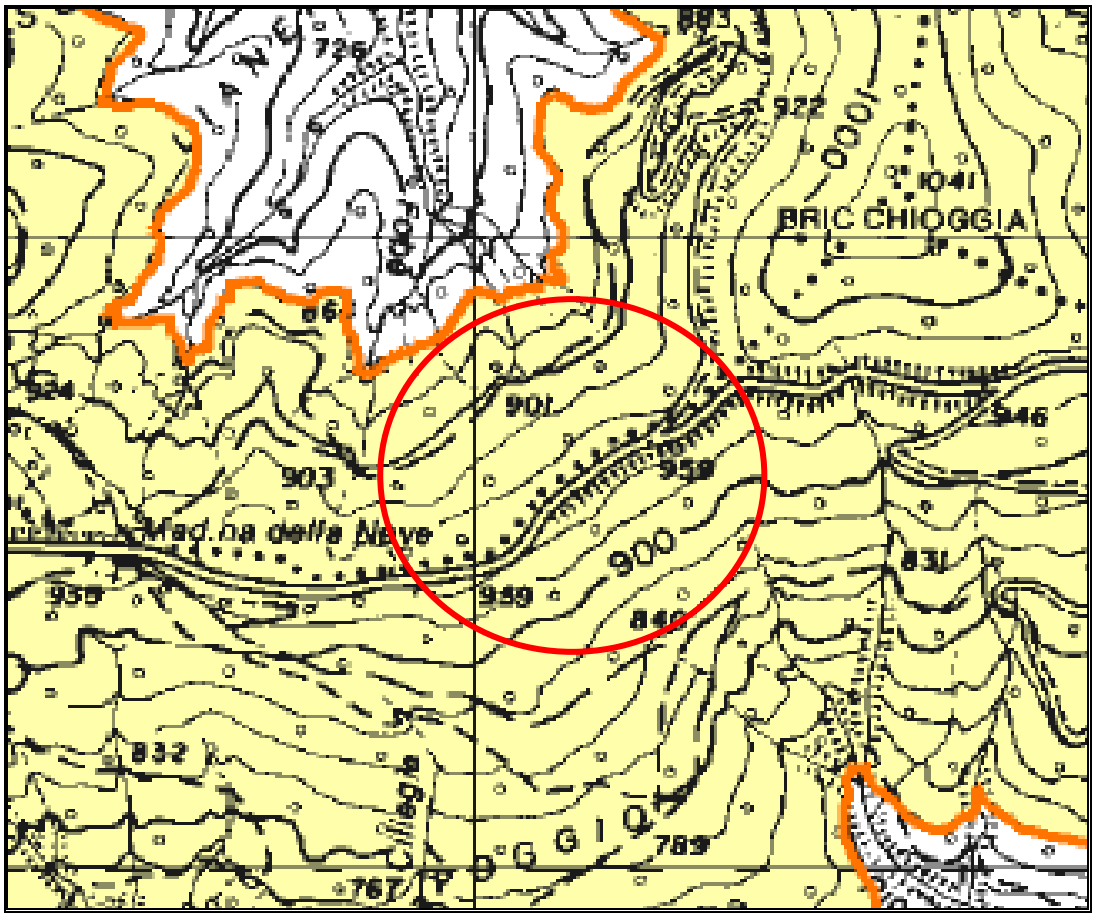


Fig. B.2.3 - Cartografia delle aree soggette a vincoli paesaggistici (ex DM n. 341 del 24.04.85).

B.2.4 Aree non idonee per la realizzazione degli impianti eolici

L'intervento proposto ricade all'esterno delle aree non idonee della zonazione della DCR n. 03/2009.

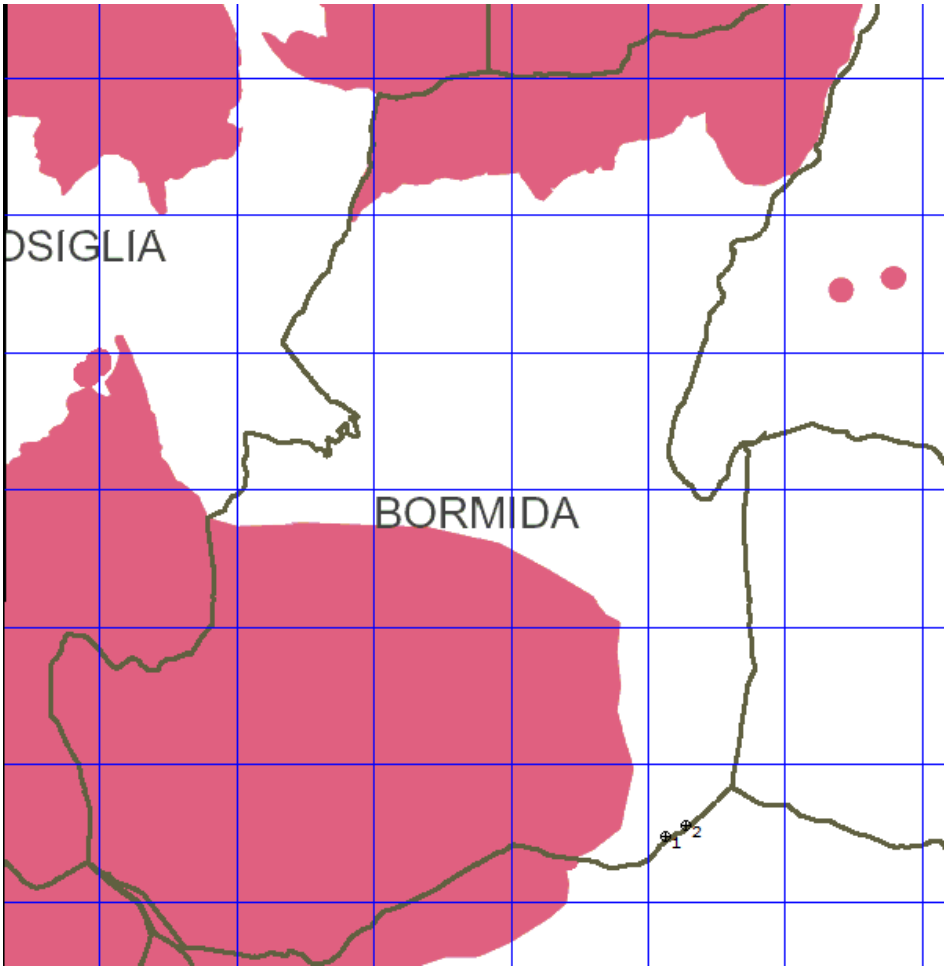


Fig. B.2.4.1 - Layout e cartografia 2009 delle aree non idonee.

B.2.5 Piano 180/98 (Autorità di Bacino Regione Liguria)

La pianificazione di bacino per la tutela dal rischio idrogeologico nei bacini idrografici della Provincia di Savona scolanti nel Mar Tirreno è stata sviluppata ai sensi del comma 1, dell'art. 1, del d.l. 11 giugno 1998 n.180 convertito, con modificazioni, in legge 3 agosto 1998 n.267.
Tale pianificazione costituisce piano stralcio di bacino ai sensi del comma 6 ter, dell'art.17 della l. n. 18 maggio 1989 n.183 relativo ai settori funzionali individuati dal comma 3 dello stesso art.17. Ha inoltre valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso relative alle aree suscettibili di dissesto idrogeologico finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio.
L'area di intervento ricade marginalmente nell'Ambito di Bacino di rilievo regionale del torrente Pora (versione ottobre 2003).

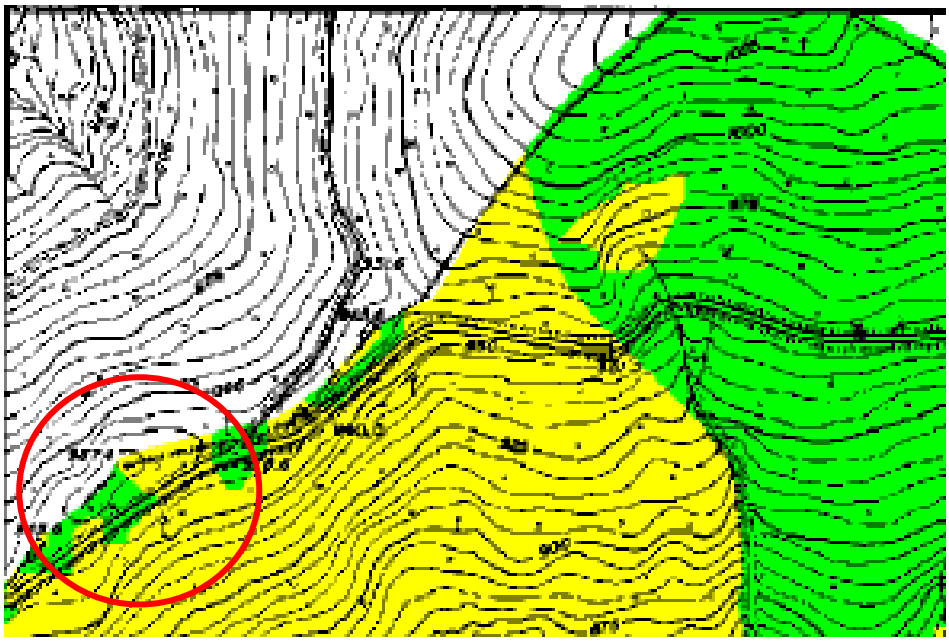
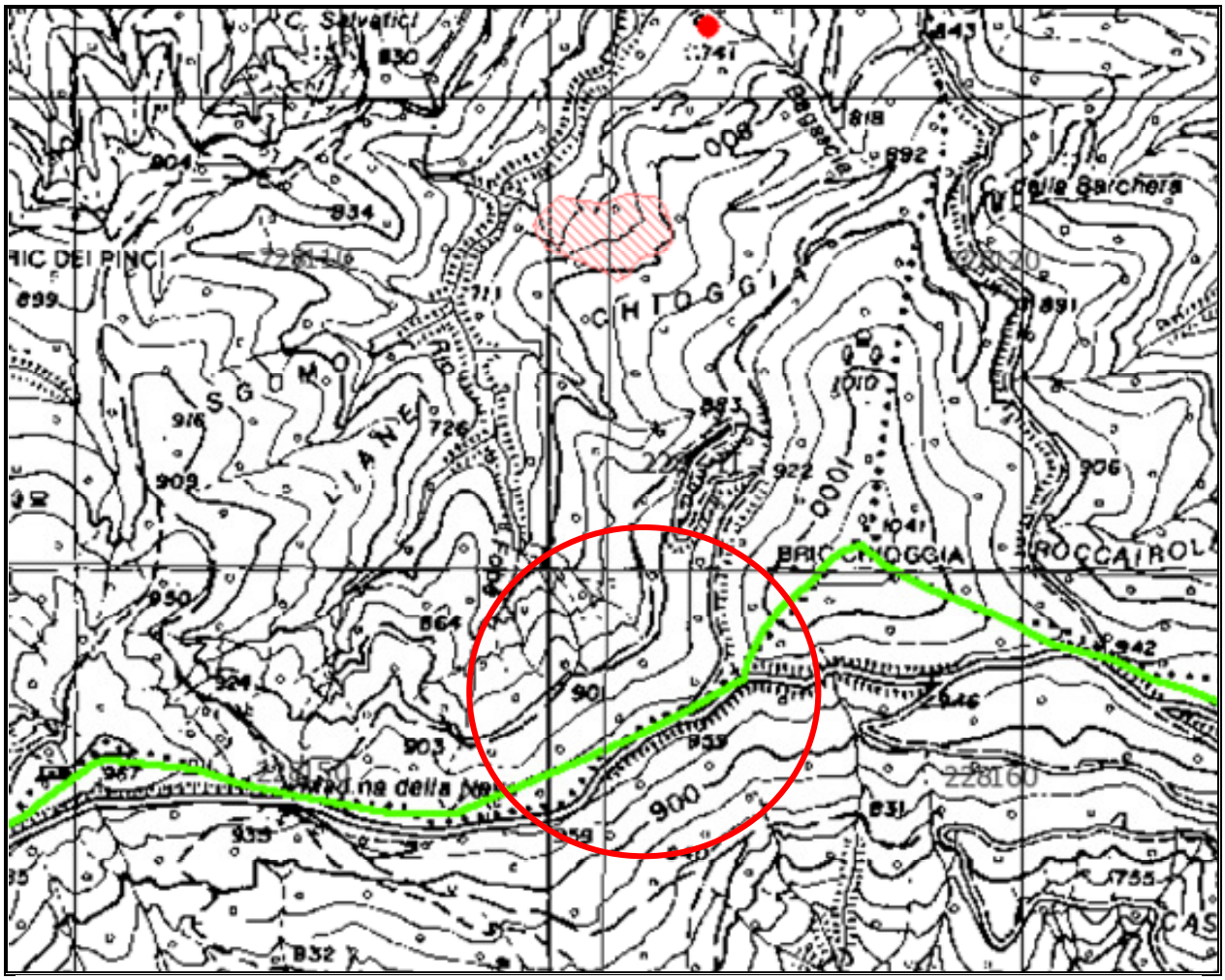


Fig. B.2.5 - Estratto della Carta di Suscettività al dissesto dei versanti (Piano 180/98)

B.2.6 PAI (Piano stralcio di Assetto Idrogeologico dell'AdB del Po')

L'attuale quadro programmatico attinente l'assetto e le criticità idrogeologiche per quanto attiene il versante padano fa riferimento al Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del Fiume Po' (ex Legge 18 maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter).
L'analisi delle aree interessate dall'intervento proposto desunta dall'osservazione della cartografia tematica dell'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici - Delimitazione delle aree in dissesto, disponibile alla scala 1:25000 (Foglio 228 - II – Mallare) evidenzia l'assenza di elementi di dissesto e di criticità idrogeologiche (fig. B.2.6).



LEGENDA

Delimitazione delle aree in dissesto

FRANE			
	A. Delimitazione PAI	B. Modifiche e integrazioni	C. Aree a rischio idrogeologico molto elevato
Area di frana attiva (Fa)			
Area di frana quiescente (Fq)			
Area di frana stabilizzata (Fs)			
Area di frana attiva non perimetrata (Fa)			
Area di frana quiescente non perimetrata (Fq)			
Area di frana stabilizzata non perimetrata (Fs)			

Fig. B.2.6 - Estratto Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici (PAI)

B.2.7 Vincolo Idrogeologico (L.R. n. 4/1999)

La zona di intervento ricade fra quelle sottoposte a vincolo idrogeologico (ex L.R. n. 4/1999) così come desunto dall'analisi dalla Cartografia originale del Vincolo dei Terreni per scopi idrogeologici Imposto ai sensi dell'art. I del R.D. 30-12-1923 n. 3267

(Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste – Milizia Nazionale Forestale – Centuria di Savona – Provincia di Savona).

B.2.8 PUC del comune di Bormida

Il P.U.C., progetto definitivo adottato D.C.C. n. 4 del 30/03/2009 del Comune di Bormida, classifica l'area oggetto dell'intervento come zona Tni – Territori non insediabili art. 37 L.R. 36/97.
Nello strumento urbanistico generale in vigore Comune di Bormida, l'area interessata dall'intervento è classificata come "zona agricola" dal Programma di Fabbricazione approvato con D.P.G.R. n. 2719 del 30.12.1977;



Fig. B2.8 - Estratto della zonazione proposta dal PUC di Bormida.

.

B.2.9 PUC del comune di Rialto

Relativamente al P.U.C., progetto definitivo approvato D.C.C. n°1 del 14.01.2008 del Comune di Rialto, l'area in oggetto ricade nella zona AA-SA, aree di produzione agro-silvo-pastorale.

B.2.10 Zonizzazione acustica

Il comuni di Bormida e Rialto hanno adottato un piano di zonazione acustica del territorio.

Il progetto ricade all'interno di aree della classe II.

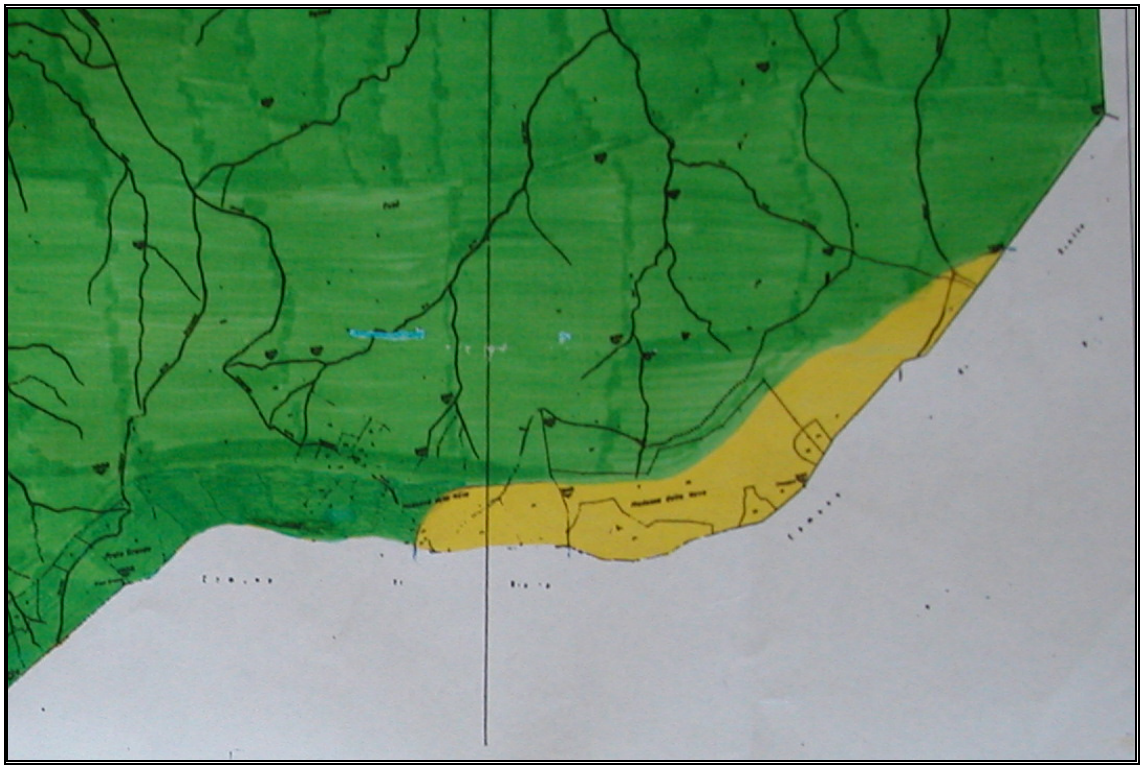


Fig. B.2.10 - Zonazione acustica del comune di Bormida (verde= area I, giallo =aree II).

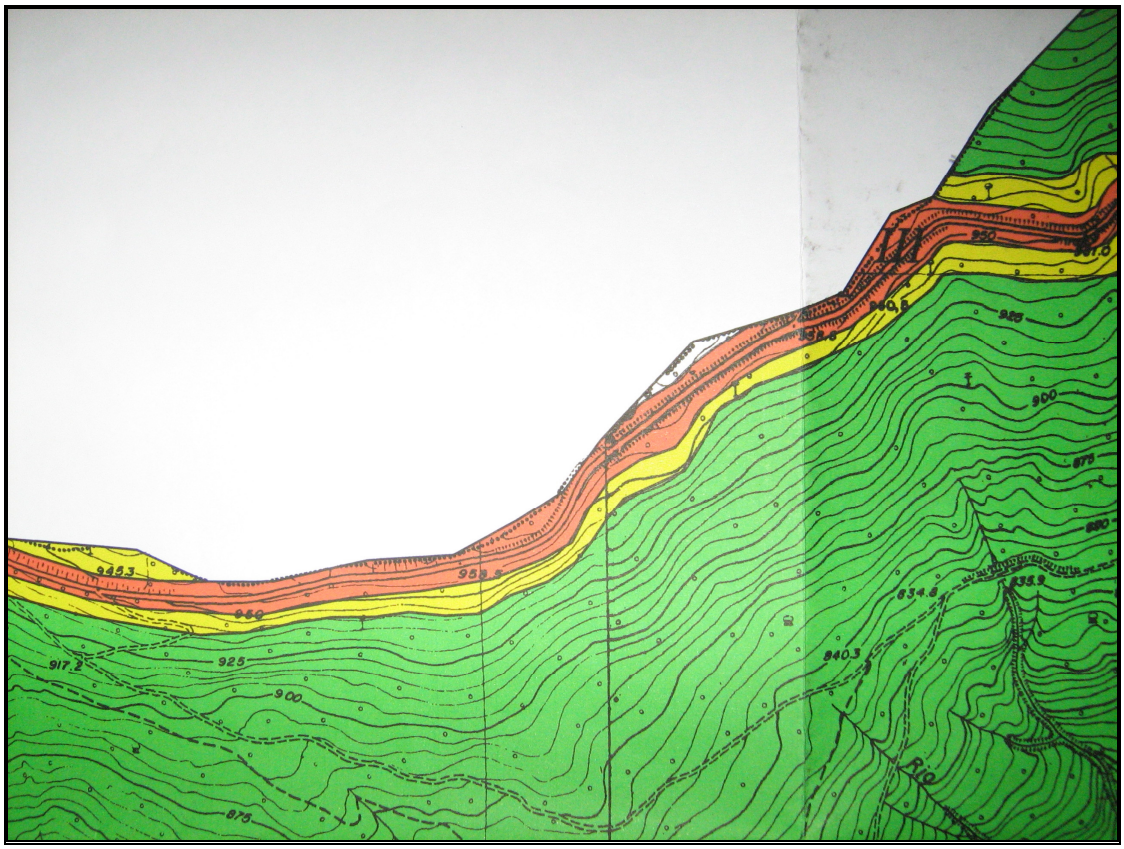


Fig. B.2.10.2 - Zonazione acustica del comune di Rialto.

B.2.11 Aree pSIC e ZPS.

L'intervento non interessa aree pSIC e ZPS.
Il confine del SIC IT 1323112 Monte Carmo – Monte Settepani dista oltre 2,5 Km dal sito di impianto degli aerogeneratori.

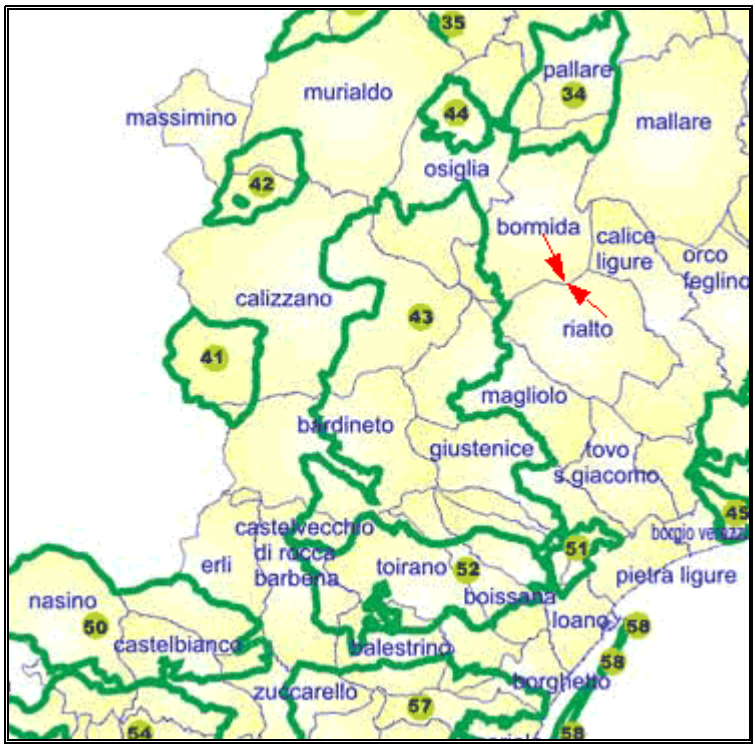


Fig. B.2.11.1 - Le aree SIC (verde) e l'ubicazione dell'impianto (frecce rosse).

B.2.12 Aree protette d'interesse provinciale

Il progetto è ubicato al di fuori dal perimetro di aree protette di interesse provinciale.

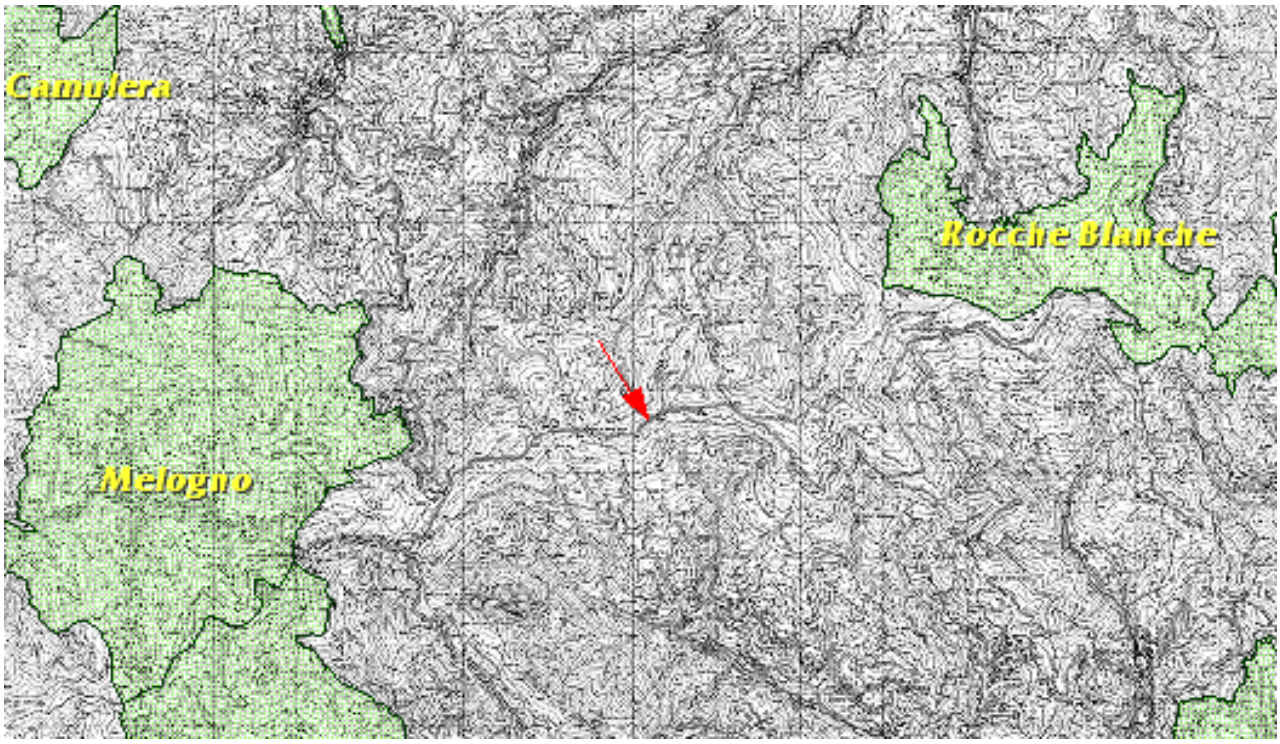


Fig. B.2.12 - Estratto della cartografia delle aree protette della provincia di Savona.

B.3 Disponibilità delle aree

L'intervento ricade interamente su aree convenzionate dalla società Ligure Eolica:

Comune di Bormida , Foglio n. 20, mappali n. 18,19.

Comune di Rialto (SV): Foglio 2 part. 7, 23

B.4 Dismissione dell'impianto

Per la copertura economica dei costi di dismissione si precisa che tali oneri saranno previsti nell'ambito della convezioni stipulate con i comuni di Bormida e Rialto.

C QUADRO PROGETTUALE

C.1 Giustificazione dell'opera

Considerati gli obiettivi nazionali di produzione di energia rinnovabile, la proposta di realizzazione del parco eolico Sella Chioggia trova una collocazione ideale, in ragione della presenza della risorsa vento e delle caratteristiche morfologiche del sito.
La buona disponibilità della risorsa vento consente di prefigurare una produzione annua di circa 4 GWh/anno, con notevole risparmio in termini di emissioni inquinanti derivate dalla generazione termoelettrica di combustibili fossili, come esposto nella tabella seguente.

Tabella C.1.1 – Emissioni evitate dal parco eolico eolico Sella Chioggia.

	Polveri (ton)	**So_x (ton)**	**No_x (ton)**	**CO_2 (ton)**
ANNUALE	0,5	17	6,4	2500
Vita impianto (20 anni)	10	340	128	50.000

Il progetto ricade all'interno di aree ad orografia complessa, prevalentemente coperte da boschi di latifoglie e conifere. Per questo la visibilità dell'impianto è limitata a ristrette aree sommitali e a ridotti tratti della viabilità stradale.
Non risulta necessaria l'apertura di nuove strade dal momento che le due piazzole prescelte sono servite dalla viabilità esistente. Gli interventi previsti sull'ambiente si limitano esclusivamente all'impianto delle torri ed alla realizzazione di modeste infrastrutture di servizio, come i collegamenti elettrici sino alla cabina di consegna.
Le turbine prescelte, di elevato livello tecnologico, con cabina di trasformazione interna alla torre, consentiranno di minimizzare l'occupazione del suolo.
Integrare la produzione di energia da fonti convenzionali con l'apporto da fonti rinnovabili, in un'era caratterizzata da notevoli sconvolgimenti climatici dovuti alle emissioni in atmosfera, è ormai un obbligo irrinunciabile.

C.2 Criteri di scelta dell'alternativa di progetto

C.2.1 Alternative di produzione energetica

L'eventuale impiego di altre fonti energetiche rinnovabili non permetterebbe di realizzare una produzione significativa di energia elettrica, paragonabile a quella proposta dal presente progetto.
Se si considera l'energia solare per poter installare una potenza di 1600 KW di pannelli fotovoltaici sarebbe necessaria una superficie di almeno 60.000 metri quadrati.
Inoltre in ambiente montano, considerando la media annuale delle precipitazioni, la disponibilità della risorsa solare non è ottimale rispetto ad altre aree del territorio.

C.2.2 Alternative di localizzazione

Nel caso fosse ritenuto ammissibile l'impiego di macchine di maggiore taglia, si potrebbe prevedere una singola macchina di maggiore potenza nella posizione S2. Le dimensioni indicative dell'aerogeneratore sarebbero 80 metri al mozzo e circa 80 metri di diametro delle pale.

C.2.3 L'opzione zero

L'opzione zero prevede di esaminare il contesto ambientale qualora non si procedesse alla realizzazione dell'opera in progetto.
Le motivazioni a favore di un impianto che sfrutti energia rinnovabile, senza quindi alcuna emissione, appaiono di estrema forza a livello regionale, tenuto conto del forte deficit tra produzione convenzionale e fonti rinnovabili
L'impianto eolico proposto, sottrae ridottissime superfici di territorio, considerate l'adiacenza alla strada provinciale n. 23.
Si ritiene pertanto che i benefici in termini di riduzione delle emissioni siano superiori agli effetti di una lieve antropizzazione dell'ambiente, anche grazie all'esistenza di gran parte delle infrastrutture necessarie, come le strade e la viabilità interna al parco.

C.3 Descrizione del progetto (caratteristiche tecniche, tipologiche e dimensionali)

C.3.1 Layout di progetto: posizionamento degli aerogeneratori e loro dimensioni

Il progetto prevede l'installazione di 2 aerogeneratori Enercon da 800 kW, del più elevato livello tecnologico attualmente disponibile, con cabina di trasformazione interna alla torre al fine di minimizzare l'occupazione del suolo.

Tab C.3.1 - Dati tecnici di Enercon E53

MODELLO	ALTEZZA TORRE [m]	DIAMETRO ROTORE [m]	POTENZA [KW]	SUPERFICIE UTILE [m^2]	VELOCITA' NOMINALE [m/s]
ENERCON E53	60	53	800	2205	12

Gli aerogeneratori saranno costituiti da torri alta 60 m e diametro del rotore di circa 53 metri.
La posizione puntuale dell'impianto è stata scelta in funzione della direzione prevalente del vento, della morfologia del terreno, della viabilità esistente, delle zone boscate, al fine di limitare al massimo gli impatti sull'ambiente.
Per avere il massimo rendimento delle macchine, sono state mantenute le distanze suggerite dai costruttori in modo da non creare "coni d'ombra" e di conseguenza interferenze tra i rotori. A tal fine la distanza minima prevista tra le macchine è circa 3 volte il diametro del rotore sulla fila fronte vento.
Nella stesura del layout di progetto si è cercato di applicare tutte le considerazioni sopra esposte contemplando il massimo sfruttamento della morfologia del sito, sempre con l'obiettivo di minimizzare gli interventi sul territorio.

C.3.2 Dati tecnici degli aerogeneratori

Si rimanda alla relazione R03.

C.3.3 Opere di fondazione

Lo schema fondazionale adottato dipende, ovviamente, dal substrato rinvenuto localmente e puntualmente sotto ogni aerogeneratore.
Nell'ambito del presente progetto è stata condotta un'indagine geologico preliminare che non ha evidenziato particolari problemi di stabilità del substrato.
Le indagini geologiche esecutive dell'impianto attualmente in costruzione confermano la stabilità del substrato a livello del crinale
Nella fase esecutiva del progetto di ampliamento verranno effettuate le indagini geotecniche (sondaggio a carotaggio continuo, prove penetrometriche dinamiche leggere, prova Down-Hole nei fori di sonda opportunamente attrezzati) utili al dimensionamento della fondazioni.

Sulla base dell'esperienza delle prove realizzate per le due macchine attualmente in esercizio e dalle risultanze di prime indagini a carattere geologico-geotecnico emerge una tipologia di terreno caratterizzato da un primo strato di copertura a potenza variabile di materiale a scarsa portanza (coperture sabbiose, coperture terrigene), che quindi dovrà essere rimosso, seguito da un substrato a carattere roccioso che conseguentemente rende inutile l'uso di palificazioni.

C.3.4.a Opere di allaccio

La soluzione di allaccio prevede la posa di circa 930 m di cavo tra la cabina di consegna del parco eolico nei pressi della torre S2 e la cabina ENEL 90052 nei pressi del parco eolico di Rialto. Tale soluzione è subordinata ad interventi già programmati di potenziamento della rete MT a Finale Ligure.
Il cavo sotterraneo (sez. 185 mm2 Al) verrà posto ad una profondità di circa 1.00 m dal piano di campagna, presso la cunetta della strada provinciale n. 23.



Fig. C.3.4.a.1- Posa del cavo lungo la strada provinciale n.23.



Fig. C.3.4.a.2 – Tipologico della cabina elettrica prevista presso S2.

I cavidotti avranno dei pozzetti rompitratta per garantire l'agevole infilaggio dei cavi e la loro successiva manutenzione, tali pozzetti saranno in calcestruzzo di dimensioni utili 100x100 di tipo carrabile con coperchio in ghisa e con raccordi per tubazioni interrate.
I cavidotti dovranno essere segnalati con appositi nastri monitori posizionati a circa 40 cm dalla superficie del terreno e qualora fosse necessario derogare la profondità di posa dovranno essere coperti con lastre di protezione.
La cabina di consegna realizzata presso la torre eolica sulla base delle specifiche del l'ENEL, gestore della rete locale, è un manufatto di 8,5 x 3 m, a tre vani interni (locale autoproduttore, locale misura e locale di consegna) (vedi tav. 08).
Per le finiture esterne è previsto il rivestimento in pietra ed una copertura in cotto.
Per quanto riguarda la trasformazione "di macchina" dell'aerogeneratore, che produce corrente a 690 V, si ricorda che la cabina elettrica di trasformazione è posizionata all'interno della torre, in corrispondenza della base. Non è previsto quindi un ulteriore manufatto esterno od un vano per la trasformazione BT/MT.
L'aerogeneratore sarà inoltre posto su un basamento il cui intero perimetro sarà avvolto da una rete di messa a terra. Il dispersore sarà posizionato ad 1 metro sotto la superficie e ad una distanza di 1 metro dalla fondazione dell'impianto stesso.

C.3.5 Piste e piazzali di cantiere

La viabilità esistente non necessità di alcun intervento essendo già stata utilizzata per la realizzazione di altri parchi eolici, dove sono stati montati degli aerogeneratori delle medesime caratteristiche dimensionali.
Il sito di impianto è stato scelto in adiacenza alla strada provinciale n. 23, in modo da minimizzare anche l'area di cantiere utilizzata soltanto dalle due gru che scaricheranno i trasporti speciali dei pezzi da assemblare degli aerogeneratori
In corrispondenza della torre eolica si prevede la realizzazione di uno slargo di manovra adatto a mezzi pesanti, che risulti, inoltre, funzionale alle operazioni di carico e scarico dei materiali e delle apparecchiature. Si tratta di superfici che saranno livellate, e con dimensioni in pianta che potranno essere pari a 15 x 30 metri. Queste aree saranno ricalibrate e ripiantumate alla fine dei lavori. Per la manutenzione si deve comunque prevedere la possibilità di accesso di una piattaforma area che necessità di uno spazio di adeguata portanza di 15 x 15 m.

C.3.6 Opere di regimazione delle acque e di ingegneria ambientale

Con riferimento alla regimazione delle acque, le aree maggiormente interessate dalla possibile concentrazione delle acque superficiali risultano essere le piste di cantiere e i piazzali di manovra.

Si ripristineranno gli impluvi preesistenti in modo da non ostacolare il normale deflusso del ruscellamento superficiale. Si provvederà, inoltre, al rivestimento delle scarpate con geostuoie onde accelerare la ripresa vegetativa ed ostacolare l'erosione superficiale.
Con riferimento alle opere di fondazione, saranno realizzati fossi di guardia e si provvederà al ricoprimento delle stesse con terreno vegetale disposto secondo un'angolazione idonea a consentire il deflusso delle acque nei fossi suddetti che saranno realizzati, a loro volta, in modo che scarichino le acque in compluvi naturali.

Saranno inoltre adottate tecniche di ingegneria naturalistica per favorire la ricolonizzazione da parte della flora autoctona (vedi anche Quadro Ambientale).
Non è prevista l'adozione di alcuna recinzione permanente dell'area circostante gli aerogeneratori, lasciando quindi intatto l'utilizzo agro-pastorale ed escursionistico dell'area dopo il periodo necessario all'attecchimento della vegetazione sulle opere di ripristino ambientale.

C.4 Attività di costruzione e loro fasi

L'intervento previsto richiede, per la sua realizzazione, una tempistica di circa 3 mesi (vedi il cronoprogramma dei lavori del progetto preliminare).

Le lavorazioni, raggruppate per tipologia di opere, da cui sono stati desunti i mezzi interessati alla costruzione dell'impianto ed i materiali e manufatti necessari, sono le seguenti (si veda anche il cronoprogramma allegato alla relazione):

Predisposizione della viabilità di accesso alle aree di cantiere
- preparazione del terreno: consiste nel rimuovere tutti gli ostacoli naturali o artificiali e nell'asportare lo strato superficiale di materie vegetali (macchinari utilizzati: scarificatore, aratro da scasso, erpice);
- scavi: comprendono scavi in trincea o mezza costa preceduti, ove fosse necessario per la presenza di materiali lapidei, da operazioni di rottura con martello demolitore o da operazioni meccaniche di scasso e taglio. Nell'area di cantiere si prevede l'istallazione di un idoneo apparato di frantumazione e vaglio degli inerti necessario per riutilizzare il materiale proveniente dagli scavi di realizzazione della rete stradale, delle fondazioni delle torri e delle piattaforme. Il materiale che non dovesse rivelarsi idoneo verrà portato a rifiuto;
- formazione dei rilevati: riguarda il riporto delle terre occorrenti per portare il piano stradale alla quota di progetto (macchinari utilizzati: pala meccanica,apripista livellatrice);
- regolarizzazione dei sottofondi e delle scarpate;
- formazione di fossi di guardia;
- rimozione di detriti e rottami risultanti da tutte le opere precedenti;
- trasporti comprendenti il carico, lo spostamento e lo scarico del materiale.(macchinari utilizzati: ruspa, autocarro, dumper);
- compattazione: riguarda le operazioni di finitura della sede stradale (rullo semplice o vibrante)

Opere di fondazione
- pulizia del terreno con eventuale bonifica;
- scavo di scotico;
- scavo di sbancamento;
- eventuale consolidamento del piano di fondazione;
- fondazioni (plinti, palificate e tiranti in roccia per gli aerogeneratori, platea per la cabina elettrica prefabbricata).

Opere in elevazione
- trasporto aerogeneratore;
- predisposizione mezzi di sollevamento;
- assemblaggi a terra;
- montaggio strutture prefabbricate in elevazione.

Opere accessorie

Reti impianti elettrici interrate dagli aerogeneratori verso la cabina di interconnessione alla rete MT .

Opere di recupero

Ripristini e opere di ingegneria naturalistica (ove necessarie) e semina di aree verdi e cespuglieti.

Montaggio dei generatori e termine dei lavori

Al termine della predisposizione delle aree di cantiere e delle opere di fondazione, saranno montati gli aerogeneratori. La loro installazione può avvenire secondo diversi schemi di montaggio, a discrezione della ditta fornitrice.

La tempistica di montaggio di un singolo aerogeneratore risulta essere, in questo modo, di circa 1 settimana lavorativa.
Il numero di autoarticolati necessari per trasportare le parti smontate di un aerogeneratore è pari a 5 per ciascun aerogeneratore.

Ad ultimazione dei lavori di installazione è prevista la realizzazione della linea elettrica interrata di allacciamento alla rete elettrica MT.

I lavori si concluderanno con le lavorazioni di ripristino ambientale.

Volumi di scavo e movimenti terra

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

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

Il bilancio degli scavi e riporti è presentato di seguito:

- fondazioni
  - volumi di scavo:.....1500 mc;
  - terreno da riutilizzare per ricoprimento: .....600 mc;
  - bilancio netto ..... +900mc;
- piste di accesso
  - volumi di scavo: .....200 mc;
  - terreno da riutilizzare per ricoprimento e costruzione piste 250 mc;
  - bilancio netto ..... -50 mc;
- piazzole di manovra
  - volumi di scavo: .....2000 mc;
  - terreno da riutilizzare per ricoprimento e costruzione piazzole 1550 mc;
  - bilancio netto ..... +450 mc.

Per quanto sopra riportato, risulta un avanzo di circa 1.300 mc di materiale, reimpiegato integralmente nelle operazioni di rinaturalizzazione dell'area di cantiere.

Nelle seguenti figure (figg. C.4.1 - C.4.3) vengono proposte alcune immagini relative alle fasi di cantiere.



Fig. C.4.1 – Realizzazione della fondazione



Fig. C.4.2 – Fasi di assemblaggio delle componenti di un aerogeneratore.



Fig. C.4.3 – Fasi di realizzazione del cavidotto.

D QUADRO AMBIENTALE

D.1 Flora e vegetazione

L'area vasta è caratterizzata dalla presenza di ampi boschi mesofili montani a dominanza di faggio (*Fagus sylvatica*), interrotti, a tratti, da noccioleti (*Corylus avellana*) e saliconi (*Salix caprea*) e da rimboschimenti a pino nero (*Pinus nigra*).
L'area oggetto dell'intervento interessa la porzione sommitale di un crinale che, a partire dal Bric Chioggia si sviluppa in direzione circa Sud-Ovest e costituisce lo spartiacque tirrenico-padano.
L'accessibilità al sito di impianto è ottimale in quanto del tutto adiacenti alla S.P. 23 che si estende in prossimità del crinale.

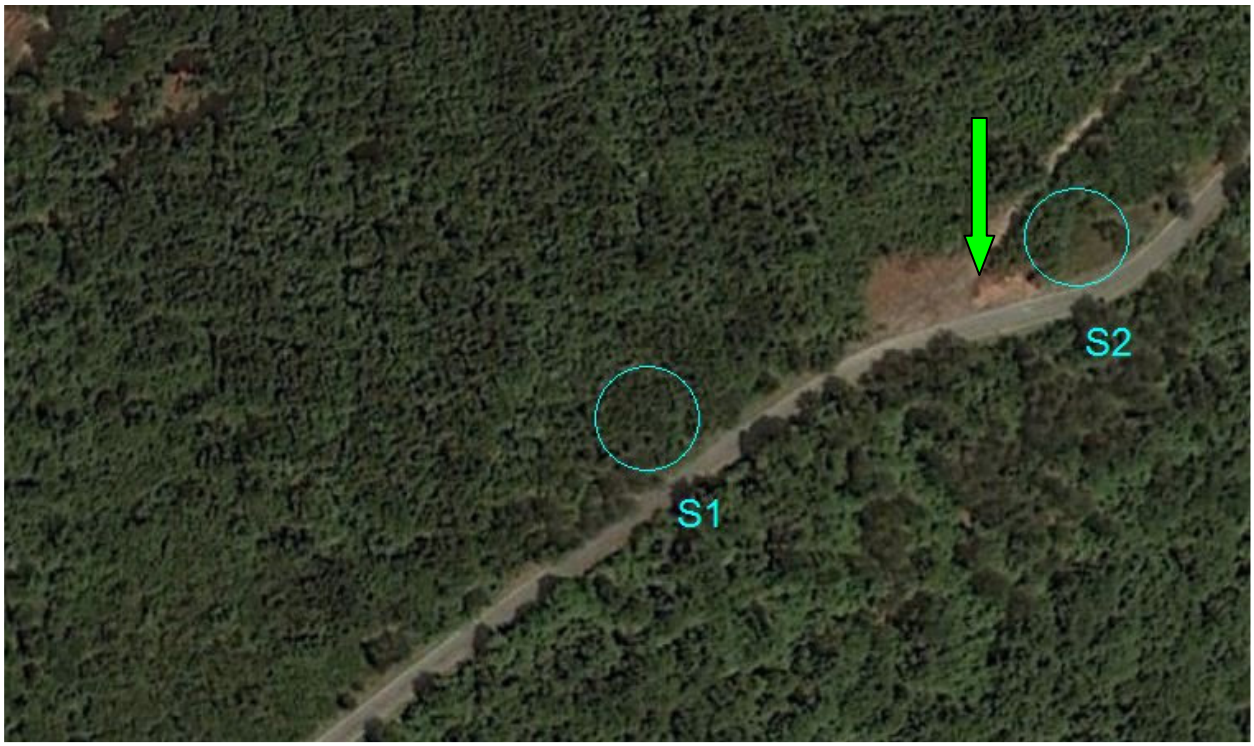


Fig. D.1.1 - Foto aerea dell'area di intervento: macchine S1 ED S2, la freccia indica la strada forestale.

La piazzola S1 interessa uno sperone roccioso a margine della strada provinciale colonizzato prevalentemente da una macchia di noccioli. Sono presenti alcuni esemplari di pino nero e di faggio.

La piazzola S2 si colloca a pochi metri al di sotto della linea di displuvio alla quota di circa 965 m slm ed occupa un'area di noccioli governati a ceduo a breve turno attraversati da una strada forestale che si sviluppa per circa 140 m parallelamente alla strada provinciale S.P. 23.



Fig. D.1.2 - Piazzola S1: alcuni esemplari di pino nero e faggio a margine dell'aerea colonizzata dai noccioli



Fig. D.1.3 - Piazzola S2:si tratta di una macchia di noccioli già interessata dalla presenza di una strada forestale.



Fig. D.1.4 – Particolare delle ceppaie dei noccioli presso la piazzola S2.

D.2.1 Descrizione degli aspetti geolitologici

Il substrato roccioso della località puntuale appartiene ella Formazione degli Scisti di Gorra che interessa entrambi i versanti della sella per almeno un paio di chilometri di larghezza; a levante essa viene in contatto stratigrafico con la soprastante Formazione dei Porfiroidi del Melogno; a ponente essa è in contatto tettonico con lenti della Formazione di Eze.

Il substrato è generalmente assai vicino alla superficie, od addirittura affiorante in più punti dell'immediato circondario; in particolare esso è visibile per esteso tratto lungo il ciglio di monte della strada provinciale n.23 che quivi segue grosso modo la descritta linea di crinale tenendosi appena a Sud di essa; ma lo stesso substrato affiora anche sul versante settentrionale della sella lungo -ad esempio- una mulattiera che si diparte dalla chiesetta di Madonna della neve con decorso verso NE e verso Est; ed affiora anche sul versante meridionale della sella, lungo –ad esempio- una mulattiera che, dalla stessa chiesetta scende, con decorso verso ESE nel bacino del rio Pora.

I frequenti e ravvicinati affioramenti del substrato sottendono una esigua potenza della coltre detritica eluvio colluviale, specie in detta zona pericrinalica che qui interessa; in particolare gli affioramenti esistenti sul ciglio della S.P. 23 si trovano pochi metri di distanza rispetto alla zona di imposta delle fondazioni degli aerogeneratori S1 e S2, oltrechè essere rappresentativi della situazione strutturale di tutta l'area presa in esame.

D.2.2 Descrizione degli aspetti geomorfologici ed idrogeologici

La simmetria morfologica rispetto al piano verticale passante per il crinale stesso e la mancanza di evidenti e significative anomalie geometriche a scala di versante, testimoniano del livello di regolarizzazione raggiunto secondo un profilo controllato dal disegno strutturale e dall'aevoluzione propria dei litotipi presenti.
A livello areale (ovvero a scala del versante) non si rilevano indicatori significativi di tipo geomorfologico correlabili a fenomeni franosi in atto o pregressi.
L'analisi delle condizioni idrogeologiche evidenzia come le rocce che caratterizzano il substrato siano da considerarsi sostanzialmente *impermeabili* e, solo in corrispondenza di eventuali termini più massivi e relativamente poco alterati, è possibile parlare di rocce *semiimpermeabili per fratturazione*.
Per quanto riguarda la copertura detritica eluviale a componente medio-fine, questa risulta dotata di bassa permeabilità per porosità. Le ridotte circolazioni idriche presenti nel terreno di copertura sono riconducibili ad uno schema di flusso limitato che si realizza lungo orizzonti ben determinati discontinui spesso isolati e comunque in stretta connessione con gli apporti meteorici.



Fig. D.2.1 – Il substrato roccioso in affioramento in prossimità della piazzola di progetto S2

E Sintesi degli impatti previsti e misure di mitigazione

Di seguito viene proposta una sintetica trattazione degli impatti previsti e delle conseguenti azioni di mitigazione prevedibili in relazione al quadro conoscitivo che caratterizza gli elementi delle componenti dell'ecosistema, aria, suolo, acqua, flora, fauna, presenti nell'area proposta per l'intervento.

E.1 Qualità dell'aria

Nel periodo di costruzione dell'impianto (circa 3 mesi) nell'area di cantiere saranno presenti automezzi mobili (autoarticolati, ruspe etc.) e fissi (gru di sollevamento), le cui emissioni avranno comunque un effetto negativo minimo sulla qualità locale dell'aria.
Tali emissioni derivanti dalla combustione interna sono primariamente: PM, NO_X, monossido di carbonio (CO), composti organici volatili (VOCs), e biossido di zolfo (SO_2).
In fase di funzionamento non ci saranno impatti negativi sulla qualità dell'aria, per l'utilizzo estremamente contenuto degli automezzi alle sole fasi di manutenzione e controllo degli impianti.
Rapportando invece la produzione prevista dell'impianto di circa 1.700 MWh, pari al fabbisogno di circa 700 famiglie, a quella della generazione termoelettrica nazionale, si possono stimare i seguenti benefici in termini di emissioni evitate:
$C0_2$ 1.230 t/anno
$S0_2$ 2,75 t/anno
$N0_2$ 3,7 t/anno

E.1.1 Misure di mitigazione

Considerata la minima entità degli impatti non sono previste misure di mitigazione

E.2 Suolo e sottosuolo

L'impianto va ad insistere su aree caratterizzate in generale da terreni saldi ed in assenza di fenomeni significativi di instabilità in atto o pregressa.

Tali favorevoli condizioni di raggiunto equilibrio dinamico possano essere però potenzialmente perturbate nel caso dell'esecuzione di tagli lungo il versante che, se non adeguatamente contenuti e protetti, possono instaurare condizioni di possibile instabilità anche a fronte della spiccata predisposizione a subire veloce alterazione da parte del substrato roccioso presente.
Gli impatti di natura geologica e geomorfologia sono quindi collegabili alle variazioni del profilo del terreno che la realizzazione della strada di accesso e dei piazzali di sollevamento potrebbero determinare. Una limitata superficie attorno alle macchine verrà mantenuta piana e sgombra, prevedendo il ricoprimento con uno strato superficiale di stabilizzato di cava.
Non sono invece da prevedersi impatti negativi sulla stabilità dei terreni presenti in relazione alle pressioni al contatto trasmesse dagli aerogeneratori: le scelte fondazionali proposte garantiscono infatti il raggiungimento di elevati fattori di sicurezza andando a scaricare i carichi a profondità dell'ordine di circa 10-12 metri dal piano campagna, dove

l'ammasso roccioso presenta buone caratteristiche meccaniche. Inoltre questa scelta fondazionale garantirà la possibilità di scaricare le tensioni in condizioni di regime confinato ad una profondità tale da escludere ogni possibile grado di libertà dell'ammasso roccioso e quindi minimizzare eventuali interferenze con la stabilità del versante.
Per quanto riguarda invece l'erosione dei suoli, il contesto geomorfologico nel quale si inserisce l'Impianto evidenzia la presenza di condizioni geometriche che potrebbero favorire eventuali locali accelerazioni di fenomeni di erosione.
Infine, per quanto riguarda l'eventuale inquinamento del suolo correlabile alla messa in posto degli impianti, questo è da considerarsi nullo

E.2.1 Misure di mitigazione

Il progetto prevede la messa in opera di adeguate misure di mitigazione, sia attiva che passiva, da perseguire attraverso l'utilizzo di tecniche proprie dell'ingegneria strutturale e dell'ingegneria naturalistica (opere di contenimento, drenaggi, regimazione delle acque superficiali, ricostituzione del manto vegetale, etc.).
Sterri e riporti saranno limitati al minimo indispensabile.
Le specifiche costruttive relative alle sistemazioni definitive delle scarpate dei rilevati potranno garantire la minimizzazione ed il controllo di tali fenomeni. In tal senso si potrà intervenire, sia attraverso la messa in opera di strutture di tipo deformabile, sia attraverso opportuni rimodellamenti dei profili geometrici delle scarpate in associazione con l'applicazione di tecniche di ingegneria naturalistica in grado di inibire l'azione meccanica delle acque ruscellanti e garantire una rapida rinaturalizzazione.

E.3 Acque superficiali e sotterranee

La posizione dell'area di studio sita in prossimità del culmine del versante lungo il crinale e la mancanza di coperture detritiche significative inducono ad escludere la presenza di una vera e propria falda acquifera.
Non sono quindi ipotizzabili interferenze con il regime delle acque sotterranee.
In relazione alla circolazione delle acque superficiali questa è caratterizzata da un limitato deflusso superficiale non incanalato. Siamo infatti in quella porzione alta di versante caratterizzata dal cosiddetto *reticolo di ordine zero*, nel quale non si rilevano elementi di morfologia fluviale organizzati che assumono significato invece a quote inferiori. In questa zona il ruscellamento superficiale è da mettere in relazione ai fenomeni intensi di carattere pluviometrico ed è condizionato dalla copertura vegetale presente.

E.3.1 Misure di mitigazione

Non dovranno essere previste superfici stradali impermeabilizzate.

E.4 Impatti sulla flora

La realizzazione dell'intervento prevede la realizzazione di uno slargo adiacente alla strada provinciale per consentire il montaggio delle pale eoliche e relative opere accessorie.
La piazzola di progetto un'area di noccioli governati a ceduo a breve turno attraversati da una strada forestale che si sviluppa parallelamente alla strada provinciale per circa 140 metri.

La superficie sottratta al bosco è minima, e, se si considera il bilancio delle emissioni evitate, risulterà utilizzata in maniera più efficiente.

E.4.1 Mitigazioni degli impatti sulla flora

A fine lavori la superficie utilizzata per il cantiere verrà ricalibrata per le esigenze di manutenzione dell'impianto, riportando il terreno vegetale di scotico superficiale, accantonato a margine.
Verrano utilizzati arbusti di specie autoctone e frugali quali il sorbo degli uccellatori, il nocciolo, il salicone.
Per le zone più ripide si prevede l'utilizzo di geostuoie per favorire l'inerbimento della scarpata, anche al margine della strada di accesso.
Tra le specie erbacee da utilizzare per l'idrosemina si prevede l'utilizzo di: *Anthoxanthum odoratum, Brachypodium pinnatum, Avenella flexuosa, Holcus lanatus,* in quanto presenti nelle aree adiacenti all'impianto e quindi del tutto compatibili con le condizioni ecoclimatiche dell'area.

E.4.2 Misure di compensazione

Qualora fosse richiesto di realizzare un'attività di rimboschimento puntuale per ripristinare i pochi alberi rimossi nelle fasi di cantiere, saranno utilizzate essenze autoctone provenienti dal vivaio forestale di Pian dei Corsi.



Fig. E.4.1- Ripristino ambientale eseguito con la posa di geostuoia sulla scarpata ed idrosemina.

E.5 Impatti sulla fauna

La realizzazione dell'intervento non interagisce con specie vulnerabili e/o oggetto di tutela.
Gli impatti sulla fauna nella fase di cantiere derivano dal rumore generato nelle fasi di costruzione dell'impianto.
Nella fase di esercizio dell'impianto si ritiene che gli impatti siano trascurabili considerate le modeste superfici occupate dall'impianto e l'ormai nota convivenza degli animali selvatici con le installazioni eoliche. L'intervento in progetto non costituirà un'interruzione dei corridoi ecologici esistenti, né concorrerà a variazioni significative delle popolazioni presenti nell'area.
Il sito è stato ampliamente caratterizzato per quanto riguarda avifauna e chirotteri con i monitoraggi annuali condotti per l'impianto attualmente in costruzione.
Lo studio ornitologico condotto dall'Università di Genova ha classificato l'area di modesto interesse ornitologico.
Negli oltre sei anni di funzionamento dei due impianti esistenti limitrofi, Pian dei Corsi e Baltera, non sono state documentate collisioni, pur in assenza di uno specifico programma di monitoraggio post operam.

Nel caso del parco eolico Sella Chioggia si sottolinea come:

- **Il sito sia studiato ormai da anni e non siano stati evidenziati percorsi migratori dell'avifauna;**
- **vengano installati aerogeneratori di ultima generazione, a lenta velocità di rotazione;**
- **ci sia una distanza di circa 170 m tra le torri evitando un effetto barriera;**

Per quanto riguarda i chirotteri il monitoraggi condotti nell'area nel periodo maggio-settembre hanno evidenziato una diversità specifica ed una densità di popolazione modesta, soprattutto se si effettua un confronto con le aree protette studiate come il parco Naturale delle Capanne di Marcarolo ed il Parco Regionale del Beigua.
Si rimanda ai monitoraggi presentati presso i competenti uffici per i parchi eolici esistenti presenti nell'area.

E.5.1 Misure di mitigazione

Al fine di eliminare i rischi di elettrocuzione e collisione le linee elettriche saranno completamente interrate ed i trasformatori saranno posti in cabina.

E.6 Impatto visivo

Il progetto ricade all'interno di aree ad orografia complessa prevalentemente coperte da boschi di latifoglie e conifere.
Per questo la visibilità dell'impianto è limitata ad aree ristrette sommitali, ad alcuni tratti della viabilità stradale, al fondovalle ed a limitati tratti della costa.
L'impianto proposto si sviluppa lungo il versante padano, risultando quindi meno visibile dalla linea di costa. La stessa base dell'aerogeneratore e le opere accessorie rimangono schermate alla vista dallo sperone roccioso del Bric Chioggia.

In allegato 2 vengono proposte le simulazioni visive effettuate da 7 diversi punti di vista. I due punti scelti dalla linea di costa sono in realtà schermati dalla presenza di edifici.
Per quanto riguarda le opere accessorie, le cabine di trasformazione saranno realizzate con le pareti pietra a vista, in accordo con le prescrizioni fornite per l'impianto esistente.

E.6.1 Misure di mitigazione

Verrà scelto preferibilmente l'aerogeneratore Enercon e53, identico a quelli installati presso gli impianti limitrofi attualmente in esercizio (Madonna della Neve e Rialto).
Gli aerogeneratori hanno inoltre le medesime caratteristiche dimensionali di quelli installati nei parchi eolici dell'area.
Benché siano rari i punti di vista da cui si possano vedere più macchine, sarà utilizzato un **design uniforme** per le turbine, ossia stessa direzione di rotazione, velocità, colore delle torri e delle pale.
Questa visuale uniforme delle turbine e la percezione armonica del movimento permetteranno un migliore inserimento dell'impianto tecnologico nel paesaggio.
Le cabine di trasformazione saranno presenti all'interno della torre, quella di consegna realizzata in armonia con le tipologie prevalenti dei fabbricati rurali dell'area.

E.7 Impatto acustico

Lo sviluppo tecnologico degli aerogeneratori ha consentito un notevole contenimento delle emissioni sonore delle fattorie eoliche.
Questo risultato è stato raggiunto in due modi:

- con un progresso significativo nella riduzione degli attriti delle singole turbine;
- posizionando un numero minore di torri eoliche a parità di potenza totale installata.

La misurazione del rumore viene eseguita attraverso la scala decibel (A) o dB(A).
Per avere un'idea di alcuni valori di riferimento si propone la seguente tabella:

Livello sonoro	Soglia dell'udito	Sospiro	Conversazione	Traffico cittadino	Concerto rock	Motore di un jet a 10m
dB(A)	0	30	60	90	120	150

La scala dB(A) misura l'intensità del suono su tutta la gamma delle frequenze udibili e quindi utilizza un sistema che tiene conto della sensibilità umana alle differenze frequenze.
Si tratta di una scala logaritmica: duplicando l'energia del suono l'indice incrementa di circa 3. Quindi un livello sonoro di 100 dB(A) contiene circa il doppio dell'energia di un livello sonoro di 97 dB(A). La propagazione delle onde sonore decade secondo il quadrato della distanza dall'origine del suono (fig. E.7.1).

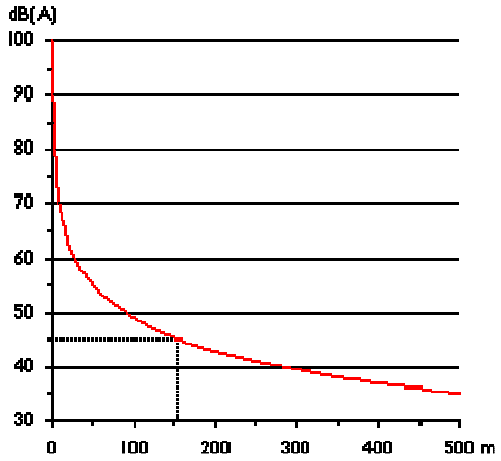


Fig. E.7.1 – Propagazione del suono in funzione della distanza dalla sorgente

Le turbine dell'ultima generazione non producono in pratica un disturbo acustico significativo e già da una distanza di 200 metri, il rumore generato si confonde con quello causato dal vento che agita le foglie degli alberi.
La sella Chioggia è una località isolata rispetto ad insediamenti abitativi. Non sussistono quindi problematiche relative al rumore per l'assenza di possibili ricettori.
Si rimanda alla relazione previsionale di impatto acustico (R07) redatta dal tecnico abilitato dott. Gabriele Civardi che evidenziato l'assenza di impatti in considerazione dell'assenza di ricettori nei pressi dell'impianto.

E.8 Campi elettromagnetici

I campi elettromagnetici a bassa frequenza (50-60 Hz) sono generati da elettrodotti, cabine di trasformazione o di distribuzione della corrente elettrica e da tutti i dispositivi alimentati elettricamente, come gli elettrodomestici.
Il D.P.C.M. n. 200 del 29/08/2003, uno dei decreti attuativi della Legge Quadro, fissa i valori di riferimento per l'esposizione a campi a 50 Hz per la popolazione in termini di valori soglia per i campi elettrico e magnetico. In tabella si riportano in dettaglio i valori limite, di attenzione e di qualità stabiliti.
Gli elettrodotti interrati producono un campo la cui intensità massima, a parità di tensione, al livello del suolo è maggiore di quella degli elettrodotti aerei, ma decresce più rapidamente con la distanza.

Ambito Elettrodotti (50 hHz)	Limite	Riferimenti	Note
Valori limite campo elettrico Valori limite campo magnetico	5 kV/m 100 μT	DPCM n. 200 29.08.03 Art. 3	Intesi come valori efficaci
Valore di attenzione per il campo magnetico	1O μT	DPCM n. 200 29.08.03 Art. 3	Inteso come mediana dei valori nelle 24 h in condizioni normali di esercizio. Per abitazioni, scuole, aree gioco per l'infanzia e luoghi con permanenza non inferiore alle 4 h giomaliere
Obiettivo di qualità per il campo magnetico	3 μT	DPCM n. 200 29.08.03 Art. 4	Inteso come mediana dei valori nelle 24 h in condizioni normali di esercizio. Per nuovi elettrodotti in corrispondenza di abitazioni, scuole, aree gioco per l'infanzia e luoghi con permanenza non inferiore alle 4h giornaliere (e viceversa).

Il cavidotto interrato MT e le cabine di consegna sono gli unici elementi di un impianto eolico che producono un'induzione magnetica da considerare, comunque al di sotto dei valori di legge citati.

Considerando le condizioni standard di progetto (cavi disposti a trifoglio interrati ad 1 metro di profondità) e con la potenza nominale trasportata pari a 0,8 MW (quindi lo scenario peggiorativo) in ogni caso saranno rispettati i limiti di qualità .

E.8.1 Misure di mitigazione

Le scelte progettuali di realizzare il cavidotto interrato con la disposizione dei conduttori a trifoglio sono adeguate per ottenere un significativo contenimento degli impatti.

E.9 Viabilità

I componenti della turbina eolica saranno trasportati al sito di impianto seguendo il percorso indicato nella figura 9.1.

I mezzi di trasporto, una volta usciti dall'autostrada A6 al casello di Carcare, percorreranno la strada provinciale SP15 Carcare -Melogno fino a Bormida, dove proseguiranno sulla strada provinciale SP38 fino ad Osiglia; da lì proseguiranno lungo la strada comunale Osiglia Baltera e sulla strada provinciale SP16 fino all'incrocio con la SP 23 e quindi sulla SP 23 sino al sito della sella Chioggia.
Non sono previste nuove opere di adeguamento del percorso.

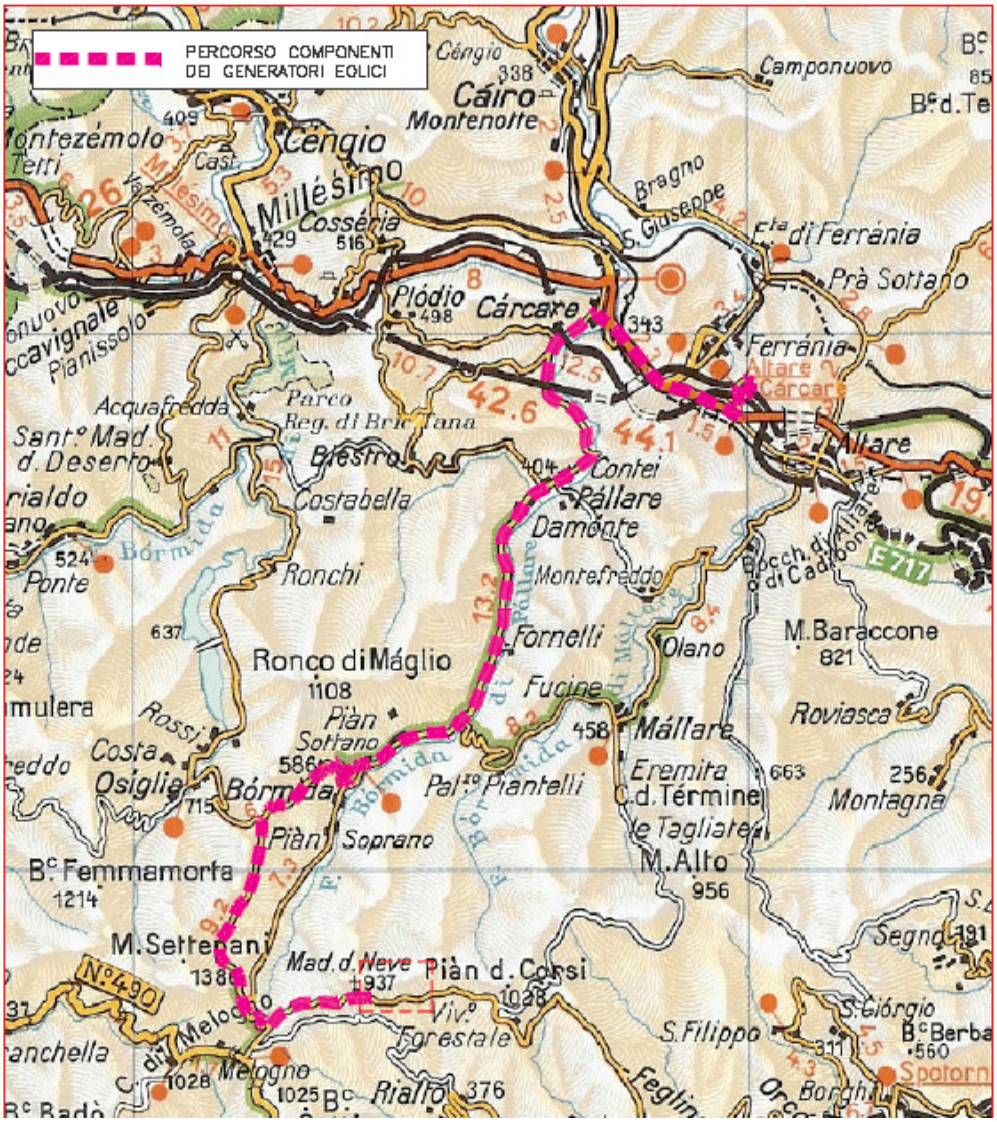


Fig. E.9.1 – Il percorso stradale utilizzato per i componenti dell'impianto eolico.

E.9.1 Misure di mitigazione

Considerata l'assenza di impatti non sono previste misure di mitigazione.

F Conclusioni

Il progetto del parco eolico Sella Chioggia:

- Prevede l'installazione di 2 turbine per una potenza complessiva di 1,6 MW nella migliore posizione possibile - per sfruttare il vento dominante proveniente da NW la sella del Bric Chioggia;
- Il collegamento alla rete MT è totalmente interrato a margine della strada asfaltata;
- La viabilità esterna al sito è totalmente adeguata in quanto utilizzata per la realizzazione di parchi eolici attualmente in esercizio;
- La viabilità interna al sito è inesistente in quanto la piazzola è adiacente alla S.P. 23;
- L'intervento ricade su aree boscate/cespugliate, adiacenti alla viabilità principale;
- I dati di produzione delle macchine installate nell'area testimoniano la notevole vocazione eolica del sito;
- Le torri eoliche proposte non realizzano alcun effetto barriera essendo distanti tra loro circa 180 m;
- L'intervento ricade al di fuori di aree SIC e lontano da percorsi migratori;
- Il progetto dista dai 12 ai 15 Km dalla costa, da cui è molto poco visibile. Per l'orografia e la copertura arborea del territorio sono pochi i punti da cui è visibile l'impianto.

.

Genova, 21 ottobre 2011

dott. Nat. Marco Relini