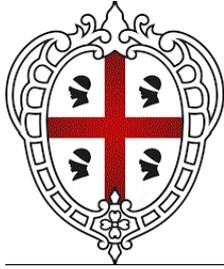


PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO E
DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN
POTENZA NOMINALE 78 MW

REGIONE
SARDEGNA



PROVINCIA
di SASSARI



COMUNE di
SASSARI



Località "Crabileddu"

Scala:

Formato Stampa:

-

A4

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO

A1

Relazione Generale

Progettazione:



R.S.V. Design Studio S.r.l.
Piazza Carmine, 5 | 84077 Torre Orsaia (SA)
P.IVA 05885970656
Tel./fax: +39 0974 985490 | e-mail: info@rsv-ds.it

Committenza:



PLANET SARDINIA 1 S.r.l.
Via Vincenzo Verrastrò 15/A
85100 Potenza (PZ)
P.IVA 02134270764

Responsabili Progetto:

Ing. Vassalli
Quirino



Ing. Speranza
Carmine Antonio



Catalogazione Elaborato

ITW_SSR_A1_RELAZIONE GENERALE.pdf

ITW_SSR_A1_RELAZIONE GENERALE.doc

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Maggio 2022	Prima emissione	CB	QV/IAS	RSV

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

SOMMARIO

PREMESSA	4
DATI GENERALI INDICATIVI DELLA SOCIETA' PROPONENTE	4
A <i>GIUSTIFICAZIONE DELL'OPERA</i>	4
B <i>FRUITORI DELL'OPERA</i>	5
DATI GENERALI DEL PROGETTO.....	6
A <i>UBICAZIONE DELL'OPERA E POSIZIONAMENTO AEROGENERATORI</i>	6
B <i>POTENZIALE EOLICO DEL SITO</i>	8
C PRODUCIBILITA' DELL'IMPIANTO AL NETTO DELLE PERDITE	9
INQUADRAMENTO NORMATIVO, PROGRAMMATICO E AUTORIZZATIVO	12
A <i>PIANIFICAZIONE ENERGETICA NAZIONALE</i>	12
B <i>PIANIFICAZIONE ENERGETICA REGIONE SARDEGNA</i>	20
C <i>ELENCO DEGLI ENTI COMPETENTI PER IL RILASCIO DI PERMESSI, NULLA OSTA E PARERI</i>	33
D <i>NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO</i>	34
I. Per impianti elettrici di alta tensione:	34
II. Per trasformatori:	34
III. Per attrezzaggi elettromeccanici:	34
IV. Per cavi di energia:	35
V. Le leggi di riferimento sono:	36
A <i>DESCRIZIONE DEL SITO DI INTERVENTO</i>	36
B <i>UBICAZIONE RISPETTO ALLE AREE ED I SITI NON IDONEI DEFINITI DAL PEARS ED ALLE AREE DI VALORE</i>	37
I. <i>AREE PROTETTE EUAP</i>	44
II. <i>CONVENZIONE DI RAMSAR</i>	45
III. <i>RETE NATURA 2000</i>	47
IV. <i>DIRETTIVA UCCELLI (IMPORTANT BIRD AREAS)</i>	50
V. <i>OASI PERMANENTI DI PROTEZIONE FAUNISTICA E CATTURA</i>	53
VI. <i>VINCOLO PAESAGGISTICO</i>	55

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

VII.	VINCOLO ARCHITETTONICO	59
VIII.	TUTELA DEL TERRITORIO E DELLE ACQUE	59
C	DESCRIZIONE DELLE RETI INFRASTRUTTURALI	59
I.	Ambito territoriale coinvolto	59
II.	Descrizione delle reti infrastrutturali esistenti	61
III.	Descrizione della viabilità di accesso all'area.....	62
	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	64
A	CRITERI PROGETTUALI	64
B	DESCRIZIONE GENERALE	65
C	DESCRIZIONE GENERALE AEROGENERATORE	66
D	STAZIONE DI TRASFORMAZIONE	69
	ESITO DELLE VALUTAZIONI DI SICUREZZA DELL'IMPIANTO	70
	SINTESI DEI RISULTATI DELLE INDAGINI ESEGUITE	70
	ELEMENTI GENERALI RELATIVI AL SISTEMA DI SICUREZZA PER LA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO	75
A	RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERE	86
I.	CRITERI GENERALI PER LA SCELTA DEI SITI DI CANTIERE	86
II.	TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DEI CANTIERI	87
A.	CANTIERE BASE	87
B.	CANTIERI OPERATIVI	88
C.	CANTIERE "MOBILE"	89
III.	APPROVVIGIONAMENTO DI CLS E MEZZI D'OPERA	89
IV.	VIABILITÀ DI CANTIERE	90
B	FABBISOGNI E MOVIMENTAZIONI MATERIALI	91
I.	LE CAVE	92
II.	LE DISCARICHE	92

☒ . . . ☒ . . . _____ . . . ☒ . . . ☒

III.	PROCEDURE DI PRECAUZIONE E SALVAGUARDIA PER LA FASE DI CANTIERE	93
A.	ALTERAZIONE DEL RUSCELLAMENTO/ INFILTRAZIONE	93
B.	SALVAGUARDIA PER LA QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE	93
C.	INTERVENTI A CARATTERE ATMOSFERICO	94
D.	INTERVENTI A CARATTERE ACUSTICO	95
E.	MISURE DI PROTEZIONE DELLE ALBERATURE IN AREA DI CANTIERE	96
IV.	DESCRIZIONE DEL RIPRISTINO DELL'AREA DI CANTIERE	97
C	RIEPILOGO DEGLI ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI DEL PROGETTO	97
I.	QUADRO ECONOMICO	97
D	SINTESI DELLE FORME DI FINANZIAMENTO PER LA COPERTURA DEI COSTI DELL'INTERVENTO	99
E	CRONOPROGRAMMA RIPORTANTE L'ENERGIA PRODOTTA ANNUALMENTE DURANTE LA VITA UTILE DELL'IMPIANTO	99
	CONCLUSIONI	99

⌘ . . . ⌘ . . . _____ . . . ⌘ . . . ⌘

PREMESSA

La presente relazione si pone l'obiettivo di dare una descrizione di tutti quelli che sono gli aspetti riguardanti il progetto di parco eolico, adibito alla produzione di energia elettrica derivante da fonte rinnovabile, in agro nel comune di Sassari (SS).

Il progetto prevede l'installazione di 13 Aerogeneratori di potenza unitaria pari a circa 6 MW, per una potenza complessiva di impianto pari a circa 78 MW integrato ad un sistema di accumulo da 30 MWh, da collegarsi mediante elettrodotto interrato in media tensione ad una stazione di smistamento di utenza RTN 150 KV di futura installazione all'interno del territorio comunale di Sassari.

Questo documento contiene una descrizione generale del progetto e fornisce nello stesso momento tutti gli elementi volti a dimostrarne la rispondenza con le finalità dell'intervento, il rispetto del livello qualitativo prescritto, dei conseguenti costi e dei benefici attesi.

DATI GENERALI INDICATIVI DELLA SOCIETA' PROPONENTE

La Planet Sardinia 1 srl è una società privata dedicata allo sviluppo, realizzazione e gestione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile. In particolare la committenza si interessa dello sviluppo e della costruzione di impianti eolici.

I dati identificativi della società proponente il progetto sono:

- ☉ sede legale dell'azienda: Via del Gallitello 89 - 85100 Potenza (PZ);
- ☉ P. IVA: 02082780764;
- ☉ Legale Rappresentante della società: dott. Daniele Rocco domiciliato presso la sede della società;
- ☉ Referenti per il presente progetto: Ing. Quirino Vassalli e Ing. Carmine Antonio Speranza, entrambi domiciliati presso la sede della società.

|A| GIUSTIFICAZIONE DELL'OPERA

L'opera ha una sua giustificazione intrinseca per il fatto di promuovere e realizzare la produzione energetica da fonte rinnovabile, e quindi con il notevole vantaggio di non provocare emissioni (liquide o gassose) dannose per l'uomo e per l'ambiente.

⌘ . . . ⌘ . . . _____ . . . ⌘ . . . ⌘

Le turbine eoliche operano attuando un processo che converte in energia elettrica l'energia cinetica del vento: non essendo necessario alcun tipo di combustibile tale processo di generazione non provoca emissioni dannose per l'uomo o l'ambiente. Il rispetto per la natura e l'assenza totale di scorie o emissioni fanno, pertanto, dell'energia eolica la massima risposta al problema energetico in termini di tutela ambientale.

Inoltre, ai sensi della Legge n. 10 del 9 gennaio 1991, indicante "Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" e con particolare riferimento all' *Art. 1 comma 4*, l'utilizzazione delle fonti rinnovabili è considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili ed urgenti ai fini dell'applicazione delle leggi sulle opere pubbliche. L'opera in oggetto si inserisce nel contesto nazionale ed internazionale come uno dei mezzi per contribuire a ridurre le emissioni atmosferiche nocive come previsto dal protocollo di Kyoto del 1997 che anche l'Italia, come tutti i paesi della Comunità Europea, ha ratificato negli anni passati. Inoltre, sulla base degli studi anemologici realizzati, la produzione di questo impianto sarebbe sufficiente a coprire il fabbisogno di buona parte dei consumi domestici di energia elettrica del Comune interessato.

|B| FRUITORI DELL'OPERA

Il fruitore dell'opera è principalmente la Regione Sardegna e la comunità del comune di Sassari per i motivi che seguono:

- ritorno di immagine per il fatto di produrre energia pulita ed autosostentamento energetico basato per gran parte su fonti rinnovabili;
- presenza sul proprio territorio di un impianto eolico, che sarà oggetto della visita di turisti e visitatori interessati (scuole, università, centri di ricerca, ecc.);
- incremento dell'occupazione locale in fase di realizzazione ed esercizio dell'impianto dovuto alla necessità di effettuare con aziende e ditte locali alcune opere necessarie per l'impianto (miglioramento delle strade di accesso, opere civili, fondazioni, rete elettrica);
- sistemazione e valorizzazione dell'area attualmente utilizzata a soli fini agricoli, ricadute occupazionale per interventi di manutenzione dell'impianto.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

DATI GENERALI DEL PROGETTO

|A| UBICAZIONE DELL'OPERA E POSIZIONAMENTO AEROGENERATORI

Il progetto eolico sottoposto allo studio è situato in Sardegna, in provincia di Sassari, nel territorio comunale di Sassari (quota media 111 m. s.l.m.).

La zona prevista per la realizzazione del parco eolico è ubicata a circa 14,3 km , in direzione N-O, dal centro abitato di Porto Torres, e a circa 23 km in direzione N-O dal centro abitato di Sassari, in particolare il parco risulta essere distante circa 1,57 km, in direzione S-E, dal centro abitato della frazione di Palmadula, circa 2,34 km, in direzione S, dal centro abitato della frazione di Monte Forte e circa 3,34 km, in direzione O, dal centro abitato della frazione di Campanedda.

La centrale eolica si compone, dal punto di vista impiantistico, di una struttura piuttosto semplice. La medesima è costituita, infatti da:

- ☉ 13 aerogeneratori completi delle relative torri di sostegno di potenza nominale pari a circa 6 MW per una potenza nominale complessiva di impianto pari a circa 78 MW.

Impianto elettrico composto da:

- ☉ un elettrodotto interrato costituito da dorsali a 30 kV di collegamento tra gli aerogeneratori e la sottostazione elettrica MT/AT (30/150 kV);
- ☉ una sottostazione elettrica MT/AT (30/150 kV) completa di relative apparecchiature ausiliarie (quadri, sistemi di controllo e protezione, trasformatore ausiliario);
- ☉ un elettrodotto in antenna a 150 kV di collegamento dalla sottostazione elettrica MT/AT alla futura stazione elettrica 150 kV che TERNA realizzerà per collegare l'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN);
- ☉ un sistema di accumulo di energia elettrica della potenza massima di 30 MW;
- ☉ Opere civili di servizio, costituite principalmente dalla struttura di fondazione degli aerogeneratori, dalle opere di viabilità e cantierizzazione e dai cavidotti.

Il progetto prevede l'uso di aerogeneratori che la più moderna tecnologia offre e di elevata potenza nominale unitaria, in modo da massimizzare la potenza dell'impianto e l'energia producibile, scemando così il numero di turbine e quindi l'impatto ambientale a parità di potenza installata.

Nell'ambito dell'area dell'impianto sono presenti poche abitazioni rurali. Alcune di queste risultano essere ruderi in stato di totale abbandono, quelle abitate sono localizzate al di

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

fuori dell'area afferente gli aerogeneratori. Per quanto concerne le connessioni alla rete elettrica nazionale (RTN), l'elettrodotto di collegamento tra gli aerogeneratori e la sottostazione elettrica MT/AT verrà posto in essere in cavo interrato ed il tacciato andrà a riguardare, Strade Comunali, Strade Provinciali e Strade Statali.

Il layout ottimale definitivo del progetto eolico, oggetto della relazione, è stato definito sulla base dei seguenti fattori:

- orografia dell'area;
- dati di vento acquisiti in loco;
- presenza di aree vincolate o comunque non idonee alla realizzazione dell'impianto;
- dimensioni degli aerogeneratori di progetto;
- presenza di abitazioni, strade, linee elettriche od altre infrastrutture.

Come già precisato, il progetto eolico è composto da 13 aerogeneratori di potenza unitaria pari a circa 6000 kW, avente le caratteristiche dimensionali riportate negli elaborati grafici allegati.



Figura 1 - Ubicazione del progetto di parco eolico su cartografia De Agostini.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

| B | *POTENZIALE EOLICO DEL SITO*

Per l'analisi anemologica del sito, sono stati analizzati i dati afferenti una torre installata nel comune di Alghero 40.0 m slm con altezza torre nelle vicinanze di 20 m s.l.s.; le caratteristiche sono riportate nella Tabella 1.

Nome stazione	H torre sls	Coordinate UTM WGS84 Zona 32		Altitudine slm	Periodo rilevazione		N° mesi
		Log. E	Lat. N		inizio	fine	
Alghero V3 2014 - 19 km - Italy	20 m	435,851	4.512,393	40,0 m	01/01/1993	31/08/2019	319,9

Tabella 1: caratteristiche torre per studio anemologico

E' stata eseguita una indagine preliminare con l'ausilio dell'atlante eolico "RSE".

Il sito dell'Atlante eolico fornisce dati ed informazioni sulla distribuzione della risorsa eolica sul territorio e nelle aree marine dell'Italia e nel contempo aiuta ad individuare le aree dove tali risorse possono essere interessanti per lo sfruttamento energetico.

L'Atlante è uno strumento destinato in particolare agli organismi pubblici che programmano l'uso del territorio, ai responsabili dello sviluppo della rete elettrica, agli investitori che valutano l'opportunità e i rischi associati ad iniziative per la realizzazione di centrali eoliche e a tutti gli organismi di ricerca interessati.

A partire da dati sulla ventosità ed informazioni sul territorio (altitudine, pendenza e rugosità del terreno, distanza dalla rete elettrica ecc.), nonché sulle caratteristiche tecniche di vari modelli di aerogeneratore, un modulo di calcolo valuta, in via preliminare, la producibilità e il costo dell'energia di un'ipotetica centrale eolica in un punto da lui prescelto sulle mappe.

Nella tabella che segue sono riportati in modo breve le caratteristiche anemologiche più importanti del sito, così come raccolte dalla stazione.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

Periodo rilevazione [mesi]	Velocità media ad altezza mozzo [m/s]
319,9	6,5

Tabella 2: caratteristiche anemologiche.

Dall'esame dei dati elaborati in serie temporale è stata accertata la validità delle misure per ciascuno dei parametri misurati. Più precisamente, è stata implementata una procedura di filtraggio volta all'individuazione di possibili anomalie e malfunzionamento dei sensori, nonché situazioni di ghiaccio sia nei sensori di velocità che di direzione.

Si è inoltre verificata l'assenza di effetti di schermatura di specifici settori angolari da parte della torre anemometrica mediante la valutazione del rapporto tra velocità misurate a diverse altezze in ogni settore.

Si tenga conto che si è proceduto all'individuazione di situazioni di calma, nelle quali il valore di velocità misurato è pari all'offset dei sensori anemometrici, e i dati di direzione in tali situazioni non sono stati presi in considerazione per la determinazione della rosa dei venti.

| C | PRODUCIBILITA' DELL'IMPIANTO AL NETTO DELLE PERDITE

La producibilità lorda in MWh/anno stimata del layout d'impianto, stima l'energia prodotta ai morsetti dei generatori elettrici delle turbine, tenendo conto di tutte le perdite ambientali e per la scia degli aerogeneratori.

La tabella di seguito riporta in forma sintetica la producibilità lorda calcolata del layout d'impianto fornito.

producibilità lorda del layout d'impianto					
Impianto	Potenza nominale [kW]	N° aerogeneratori	Potenza impianto [MW]	Producibilità [MWh/anno]	Ore equivalenti
Planet Sardinia 1 srl	6'200	13	78.00	237948.9	38116

Tabella 3: Producibilità lorda del parco eolico di progetto

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

Quanto ottenuto a mezzo dell'utilizzo di un software specifico per parchi eolici che risulta semplificare molti passaggi collegati alla progettazione; in questo caso è stato implementato il modello di calcolo WAsP dalla società proponente Planet Sardinia 1 srl la collaborazione di personale esperto afferente il Risoe National Laboratory di Danimarca, produttore del modello stesso.

Al fine di arrivare ad una stima maggiormente realistica della producibilità dell'impianto è opportuno valutare, in base alle conoscenze teoriche e di esperienza professionale, altre perdite tipiche degli impianti eolici, tra le quali quelle elettriche per la conduzione dell'energia degli aerogeneratori fino al punto di consegna nonché quelle dovute all'indisponibilità dei componenti (manutenzione, guasti ecc...).

Le perdite da tenere in considerazione sono raccolte nella tabella che segue.

Perdite considerate	Valore [%]
Disponibilità aerogeneratori	- 3
Disponibilità B.O.P.	- 1
Disponibilità rete	- 0.2
Perdite elettriche (Electrical losses)	- 1.5
Prestazione aerogeneratori	- 2.8
Densità aria	- 2.5
Altre perdite	- 0.2
Totale perdite	- 11.2

Tabella 4: Perdite per il calcolo della producibilità netta del parco eolico di Montescaglioso-Pomarico da circa 70 MW considerate

Applicando queste perdite alla produzione lorda, si ottiene l'energia totale effettivamente immessa in rete per l'impianto considerato; per dettagli vedasi Tabella 5.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

Producibilità netta del layout d'impianto					
Impianto	Potenza nominale [kW]	N° aerogeneratori	Potenza impianto [MW]	Producibilità [MWh/anno]	Ore equivalenti
Planet Sardinia 1 srl	6'200	13	78.00	219206.1	35355

Tabella 5: Producibilità netta del parco eolico di Montescaglioso-Pomarico da circa 70.00 MW

Per maggiori dettagli consultare l'elaborato "A5 Relazione Specialistica Anemologica".

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

INQUADRAMENTO NORMATIVO, PROGRAMMATICO E AUTORIZZATIVO

|A| *PIANIFICAZIONE ENERGETICA NAZIONALE*

Sul piano nazionale, i primi strumenti governativi a supporto delle fonti rinnovabili, in generale, e dell'eolico in particolare sono stati: il Piano energetico nazionale del 1988 (che stabiliva un obiettivo di 300-600 MW di eolico installati al 2000), la L394/91 (art. 7) il quale prevede misure d'incentivazione per quelle amministrazioni che promuovono interventi per favorire l'uso dell'energia eolica anche nelle aree protette, le L 9/91 ed L 10/91 ("Norme di attuazione per il nuovo Piano Energetico Nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali" e "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia") e, soprattutto, il provvedimento successivo Cip 6/92, che per la prima volta introduce tariffe incentivanti per la cessione ENEL di energia elettrica prodotta con impianti da fonti rinnovabili o "assimilate", regolarmente utilizzato fino al '97 tuttora valido con riferimento ai criteri di assimilabilità alle fonti rinnovabili.

Il successivo Decreto Bersani, 79/99 ("Attuazione della Direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica") sancisce che il gestore della rete di trasmissione nazionale è tenuto ad assicurare la precedenza all'energia elettrica prodotta da impianti che fanno uso, nell'ordine, fonti energetiche rinnovabili, sistemi di cogenerazione e fonti nazionali di energia combustibile primaria, queste ultime per una quota massima annuale non maggiore del 15% dell'energia totale indispensabile per poter generare l'energia elettrica consumata.

La novità più importante del DM 79/99 è però l'introduzione di un nuovo concetto di incentivazione delle fonti rinnovabili, quello dei certificati verdi: i certificati verdi sono titoli negoziabili sul mercato elettrico emessi e verificatisi dal GRTN (oggi GSE), che incentivano la produzione elettrica da fonti rinnovabili; sono consentiti sul mercato sia dai produttori di energia da fonti rinnovabili sia dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale, che gode dei diritti connessi all'energia prodotta dagli impianti a fonte rinnovabile che beneficiano delle convenzioni CIP 6/92 e che sono entrati in operazione dopo il 1° aprile 1999.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

Il decreto Bersani stabilisce per gli operatori che importano o producono energia elettrica da fonti rinnovabili, l'obbligo di immettere nel sistema elettrico nazionale, nell'anno successivo, una percentuale di energia rinnovabile pari al 2% dell'energia non rinnovabile eccedente i 100 GWh prodotti o importati nell'anno di riferimento. Gli operatori possono soddisfare questo obbligo:

- producendo direttamente energia rinnovabile;
- acquistando un numero corrispondente di certificati verdi dal GSE;
- acquistando un numero corrispondente di certificati verdi da altri produttori mediante contratti bilaterali o contrattazioni sul mercato elettrico.

I Certificati Verdi raccolgono l'eredità e le funzioni degli incentivi previsti dal CIP 6/92, con un'importante differenza: mentre questi ultimi venivano assegnati solo in seguito a specifiche autorizzazioni e graduatorie, i certificati verdi potranno essere emessi a chiunque ne faccia regolare domanda, dimostrandone di avere i requisiti richiesti.

Il Decreto MAP del 18/3/2002 ha successivamente modificato ed integrato alcuni aspetti del Decreto MICA 11/11/1999, includendo tra gli interventi abilitanti al riconoscimento della qualifica di impianto alimentato da fonti rinnovabili, una nuova categoria di intervento, quella di rifacimento parziale, limitatamente agli impianti idroelettrici e geotermoelettrici, e ha stabilito nuove norme per la qualificazione degli impianti che operano in co-combustione.

Con il Decreto 14/3/2003 (Attivazione del mercato elettrico, limitatamente alla contrattazione dei certificati verdi), il Ministero delle attività produttive approva il regolamento predisposto dal Gestore del mercato elettrico per il funzionamento del mercato dei certificati verdi e dà avvio alla contrattazione dei certificati verdi.

Le linee guida per la diffusione delle fonti di energia rinnovabili in Italia sono state delineate nel "Libro Bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili", predisposto sulla base del Libro Verde elaborato dall'ENEA nell'ambito del processo organizzativo della Conferenza nazionale energia e ambiente del 1988 e approvato dal CIPE il 6 agosto 1999.

La Delibera CIPE 19 novembre 1998 n. 137/98 recepisce le Direttive 96/61/CE e 96/92/CE vincolando l'Italia a pianificare e quantificare l'incremento di efficienza della propria produzione, la diminuzione dei gas-serra e l'incremento delle rinnovabili.

Nella tabella successiva si può notare come al "risparmio energetico" ed all'utilizzo delle fonti rinnovabili sia attribuito oltre il 60% del potenziale di riduzione, mentre circa il 20% del potenziale risulta dall'aumento di efficienza del parco termoelettrico.

□ . . . □ . . . □ . . . □ . . . □

Azione	Anno 2002 (Mt di CO ₂)	Anno 2006 (Mt di CO ₂)	Anno 2008-2012 (Mt di CO ₂)	% di incidenza di ogni azione	
				min	max
Aumento di efficienza nel parco termoelettrico	4-5	10-12	20-23	21,1%	20,5%
Riduzione dei consumi energetici nel settore dei trasporti	4-6	9-11	18-21	18,9%	18,8%
Produzione di energia da fonti rinnovabili	4-5	7-9	18-20	18,9%	17,9%
Riduzione dei consumi energetici nei settori industriale/abitativo/terziario	6-7	12-14	24-29	25,3%	25,9%
Riduzione delle emissioni nei settori non energetici	2	7-9	15-19	15,8%	17,0%
Assorbimento delle emissioni di CO ₂ dalle foreste	-	-	0-7	-	6,3%
Totale	20-25	45-55	95-112	95	112

Tabella 6: Azioni nazionali per la riduzione delle emissioni dei gas serra, FONTE: Delibera CIPE (137/98)

Al fine di valutare lo stato di attuazione del protocollo di Kyoto, si fa riferimento ai dati della Quarta Comunicazione Nazionale inviata alla Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC), preparata da ENA, APAT e IPCC - National Focal Point, per il Ministero dell'Ambiente del Territorio e del Mare.

Nella valutazione si tiene conto dei dati a consuntivo del 2005, di uno scenario di riferimento al 2010, e della valutazione del quadro delle politiche e misure messe in atto a livello nazionale.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

Lo scenario tendenziale, definito a partire dal 2005, tiene conto dei dispositivi legislativi e normativi decisi e operativi fino a quella data.

Nel dettaglio tiene conto, dei nuovi impianti a ciclo combinato, delle misure di efficienza energetica relative ai certificati bianchi del luglio 2004, e parzialmente delle misure di incentivazione delle fonti rinnovabili legati al sistema dei certificati verdi.

Considerando le emissioni all'anno di riferimento 1990, pari a 516,85 MtCO₂eq, lo scopo individuato per l'Italia dal Protocollo risulta pari a 483,26 MtCO₂eq.

Tenendo presente lo scenario tendenziale al 2010 pari a 587,0 MtCO₂eq la distanza da colmare per raggiungere l'obiettivo risulta pari a 103,7 MtCO₂eq (Figura 1).

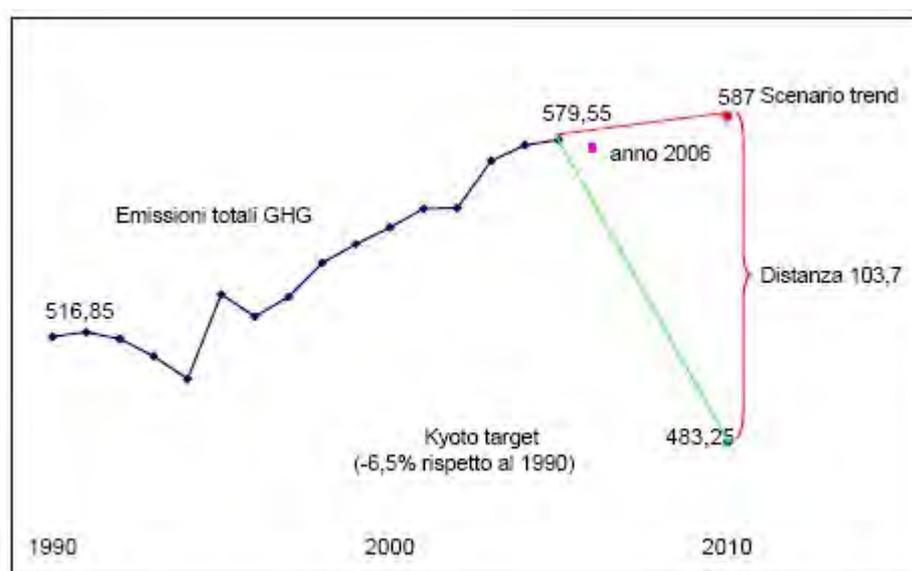


Figura 2 - Distanza dell'obiettivo di Kyoto (Mt CO₂ eq.). Fonte elaborazione ENEA.

Al fine di ridurre questa ulteriore distanza si è ipotizzato un ricorso all'uso di meccanismi flessibili pari a 20,75 MtCO₂eq (di cui 3,42 già decisi e operativi), pari al 20% della distanza totale come da indicazioni governative.

Considerando i contributi complessivi esposti, le emissioni al 2010 rispetto l'anno 1990 risultano pari a -2,5% per un valore del gap rimanente di 20,5 MtCO₂eq (figura 2).

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

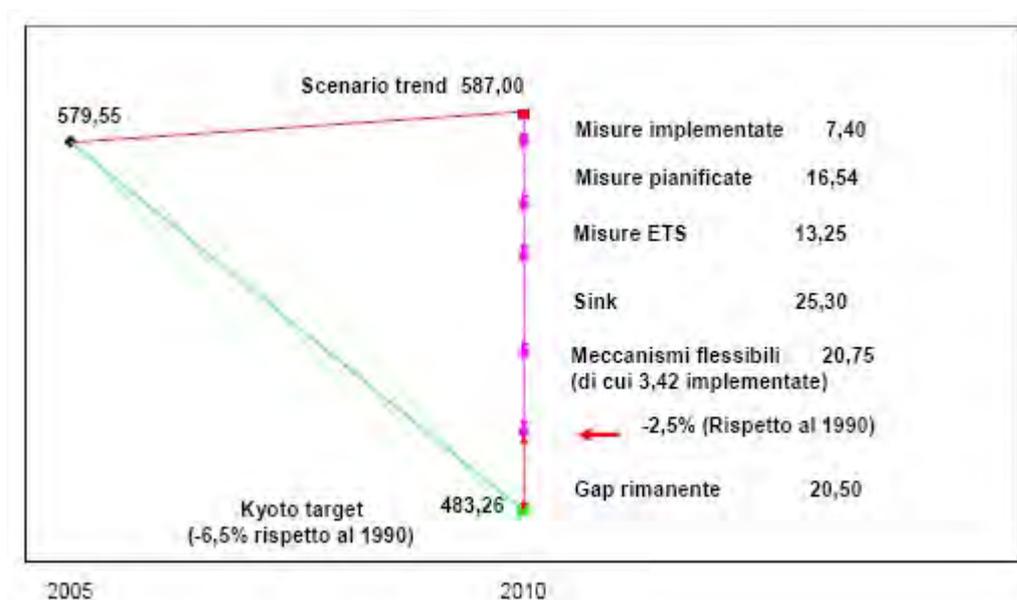


Figura 3- Politiche, misure per raggiungere l'obiettivo di Kyoto

Tenendo presente quelle misure che si possono ritenere acquisibili entro il periodo di riferimento 2008-2012 si arriva a un valore di emissione del 4% sopra al valore del 1990. Difficilmente, dunque, l'obiettivo di Kyoto potrà essere raggiunto e, in vista del secondo periodo di impegno, sarà necessario mettere in campo ulteriori politiche e misure che permettano di conseguire riduzioni importanti.

Le Energie Rinnovabili in Italia

Le statistiche sulle fonti rinnovabili in Italia di seguito riportate intendono fornire un quadro della situazione attuale, evidenziando gli sviluppi occorsi negli ultimi anni. La base delle informazioni dei dati, escluso il solare, è fornita dall'Ufficio Statistico in TERNA. Le elaborazioni sono dell'Ufficio Statistico del GSE.

La Figura 3 mostra come l'andamento della produzione totale da fonte rinnovabile in Italia, negli ultimi 11 anni, sia influenzato dalla variabilità della produzione da fonte idrica, nonostante il notevole incremento delle altre fonti rinnovabili.

Infatti i picchi e le valli della produzione totale ricalcano i picchi e le valli della produzione idrica.

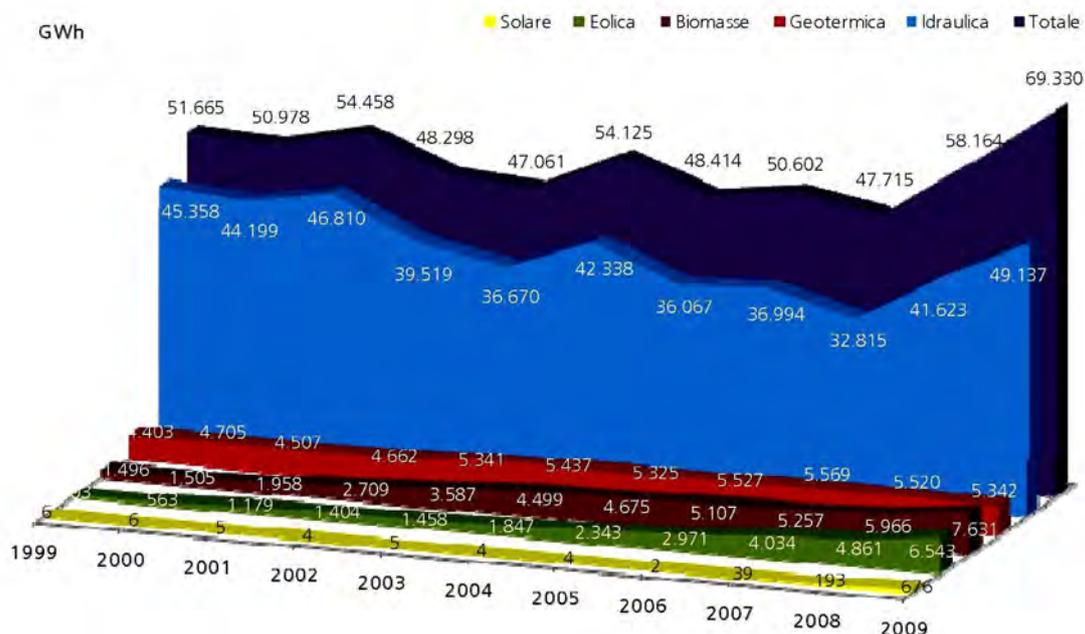


Figura 4 - Andamento della produzione lorda da fonte rinnovabile in Italia dal 1997 al 2009 (GWh)

Le figure successive mostrano l'andamento della produzione lorda rinnovabile in Italia dal 1999 al 2009 confrontata in termini assoluti e percentuali con la produzione lorda totale.

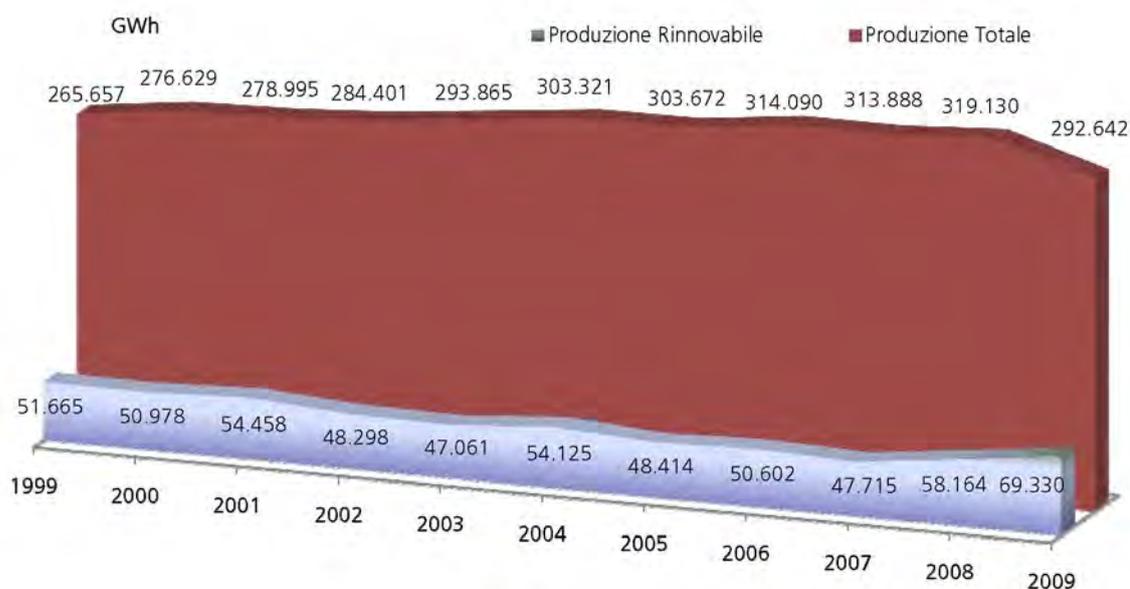


Figura 5 - Confronto tra la produzione lorda totale e la produzione lorda rinnovabile in Italia dal 1999 al 2009 (GWh)

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

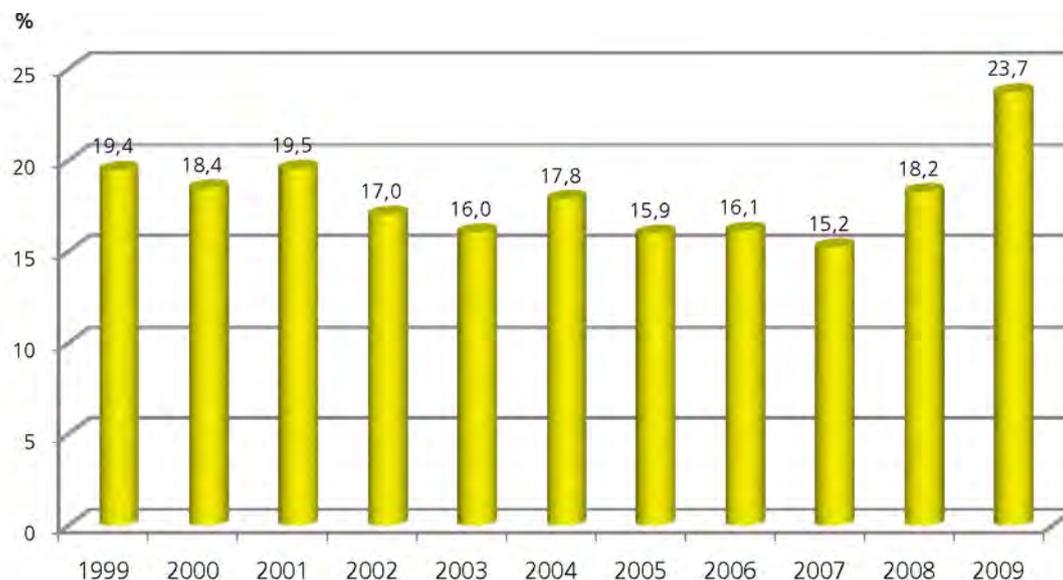


Figura 6 - Confronto percentuale tra la produzione lorda totale e la produzione lorda rinnovabile in Italia dal 1999 al 2009

Con riferimento al settore eolico, la rappresentazione cartografica successiva mostra la distribuzione regionale della produzione eolica in Italia, mostrando valori molto elevati nelle regioni meridionali e nelle isole, mentre nelle regioni settentrionali i valori sono molto bassi o assenti.

Il motivo è da riferire all'assenza di capacità installata in molte regioni del Nord ed, ove presente, alla limitata dimensione degli impianti dislocati sul territorio.

Tra le regioni del Nord si segnalano il Veneto e la Liguria. La Puglia detiene il primato di produzione superando quota 24,5% ed assieme alla Sicilia totalizzano il 41% di produzione eolica in Italia. La Campania e la Sardegna seguono, con quote rispettivamente del 18,4% e del 9,2%.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

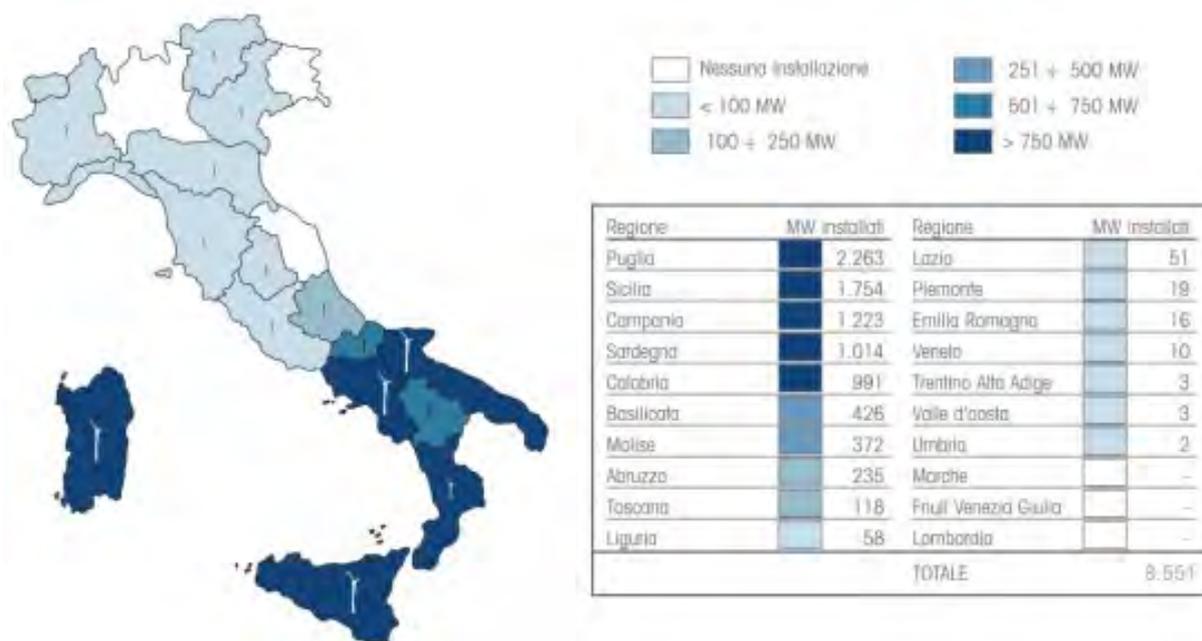
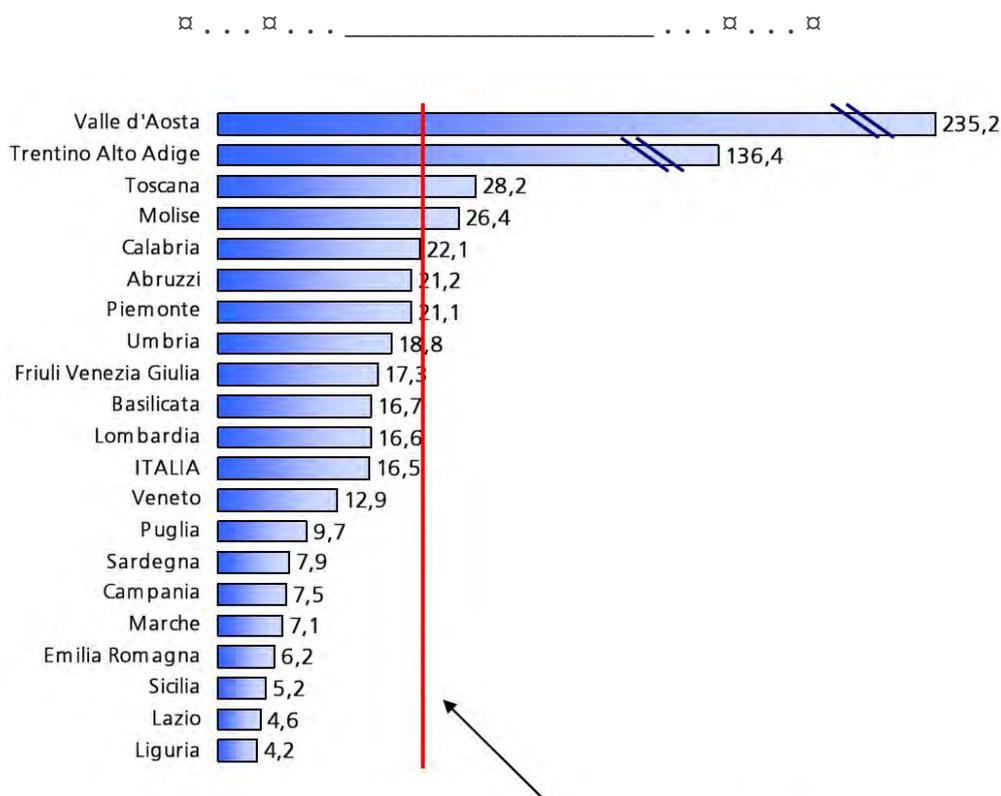


Figura 7 - Distribuzione regionale % della produzione eolica al 2009

Per concludere, si riporta nel grafico successivo il rapporto tra il valore della produzione da fonti rinnovabili e il Consumo Interno Lordo (CIL) per ogni regione, aggiornato all'anno 2008.

In rosso è stato evidenziato il valore del target del 22%, fissato per l'Italia dalla Direttiva 2001/77/CE, ora superata dalla Direttiva 2009/28/CE, ma ancora unico benchmark per possibili confronti limitatamente al settore elettrico. Val d'Aosta e Trentino Alto Adige hanno produzione da fonti rinnovabili, in larga parte idrica, più del loro Consumo Interno Lordo. La Toscana, invece, gode della produzione geotermica e il Molise di un equilibrato rapporto tra produzione e consumi. Infine la Liguria preceduta da Lazio e Sicilia, la cui conformazione energetica è influenzata dai grandi insediamenti termici tradizionali.



Target nazionale del 22% al 2010 prescritto dalla Direttiva Europea 77 del 2001

Figura 8 - Rapporto produzione FER/CIL per regione, anno 2008

|B| PIANIFICAZIONE ENERGETICA REGIONE SARDEGNA

Mentre spetta allo Stato detenere le funzioni e i compiti concernenti l'elaborazione e la definizione degli obiettivi e delle linee della politica energetica nazionale, *“Sono delegate alle regioni le funzioni amministrative in tema di energia, ivi comprese quelle relative alle fonti rinnovabili, all'elettricità, all'energia nucleare, al petrolio ed al gas, che non siano riservate allo Stato ai sensi dell'articolo 29 o che non siano attribuite agli enti locali ai sensi dell'articolo 31.”* (art. 31 D.Lgs. 112/98).

La regione Sardegna, nel voler contribuire al perseguimento degli obiettivi comunitari, nazionali e regionali di diffusione delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica, e allo stesso tempo tutelare e preservare i valori ambientali del territorio dai possibili impatti generati dagli impianti di produzione di energia, la Giunta Regionale, anche in attuazione del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10.9.2010 recante *“Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”*, ha previsto un sistema semplificato di regole volte a chiarire le modalità e i termini per l'ottenimento della autorizzazione unica per la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia

⌘ . . . ⌘ . . . _____ . . . ⌘ . . . ⌘

elettrica da fonti rinnovabili e per la regolamentazione delle installazioni di tali tipi di opere, ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. 29 dicembre 2003 n. 387.

La Legge Regionale 7 agosto 2009, n.3, ha inoltre previsto (artt. 5 e 6) nuove Disposizioni in materia di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Gli strumenti normativi a livello regionale relativi al settore energetico, riguardanti il progetto, sono stati e sono i seguenti:

- **D.G.R. n. 15/42 del 28/5/2003**, con cui è stato approvato il Progetto di Piano Energetico Regionale 2002 (PPER).
- **D.G.R. n. 22/32 del 21/07/2003**, concernente l'approvazione delle linee Guida per la realizzazione di impianti industriali per la produzione di energia da fonte eolica;
- **D.G.R. n. 34/13 del 2/08/2006**, relativa all'adozione del Piano energetico Ambientale Regionale;
- **L.R. 29/5/2007 n. 2**, concernente Disposizioni per la formazione del Bilancio Annuale e pluriennale della regione (Legge Finanziaria 2007), che introduce nuove norme in materia di produzione di energia elettrica da fonte eolica;
- **D.G.R. n. 28/56 del 2007**, relativo all'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici ai sensi dell'art. 112 delle NTA del PPR, art. 18, comma 1 della L.R. 29 maggio 2007, n. 2;
- **D.G.R. n. 66/24 del 27/11/2008**, che rimuove la soglia di 550 MW complessivi di potenza eolica installabile in Sardegna, prevista dal PEAR;
- **Legge Regionale 7 agosto 2009, n.3**: Disposizioni in materia di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, in cui si attribuisce alla Regione, nelle more dell'approvazione del nuovo Piano Energetico Ambientale Regionale, la competenza al rilascio dell'Autorizzazione Unica per l'installazione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Al comma 7 prevede che la Regione adotti un Piano regionale di sviluppo delle tecnologie e degli impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile;
- **D.G.R. 3/17 del 16.1.2009** ed allegato "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici";
- **D.G.R. n. 10/3 del 12/03/2010**, con cui la Giunta Regionale ha rilevato la necessità di elaborare una nuova proposta di PEAR;
- **D.G.R. n. 43/31 del 6/12/2010**, con cui la Giunta Regionale ha dato mandato all'Assessore per l'Industria per avviare le attività dirette alla predisposizione di una nuova proposta di PEAR e contestualmente di predisporre il Documento di

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

indirizzo sulle fonti energetiche rinnovabili che ne individui le effettive potenzialità rispetto ai possibili scenari al 2020;

- **D.G.R. n. 27/16 del 1.06.2011** recante “Linee guida attuative del decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10.9.2010 <<Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili>>, e modifica della Delib.G.R. n. 25/40 dell'1.7.2010”;
- **D.G.R. n. 31/43 del 20/07/2011**, con cui la Giunta Regionale ha approvato l'Atto di indirizzo per la predisposizione del Piano Energetico Ambientale Regionale;
- **D.G.R. n. 34/33 del 7 agosto 2012**, recante Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione ambientale. Sostituzione della Delib.G.R. n. 24/23 del 23.4.2008;
- **D.G.R. n. 45/34 del 12 novembre 2012**, recante Linee guida per la installazione degli impianti eolici nel territorio regionale di cui alla Delib.G.R. n. 3/17 del 16.1.2009 e s.m.i. Conseguenze della Sentenza della Corte Costituzionale n. 224/2012. Indirizzi ai fini dell'attuazione dell'art 4 comma 3 del D.Lgs. n. 28/2011;
- **D.G.R. n. 12/21 del 20/03/2012**, con cui la Giunta Regionale ha approvato il Documento di indirizzo sulle fonti energetiche rinnovabili;
- **D.G.R. n. 40/11 del 7/8/2015**, relativa alla individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica;
- **Circolare del 14/04/2016**, relativa alla vigente regolamentazione regionale in materia di impianti eolici;
- **D.G.R. n. 53/14 del 28/11/2017**, relativo all'individuazione dell'autorità competente nell'ambito del procedimento autorizzatorio unico e proroga del termine di validità del regime transitorio di cui alla deliberazione n. 45/24 del 27/9/2017;
- **D.G.R. n. 3/25 del 23/01/2018**, recante Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n. 387/2003 e dell'articolo 5 del D.Lgs. n. 28/2011;

La Regione Sardegna garantisce per oltre un terzo della domanda elettrica dell'isola la copertura da fonti rinnovabili. Le capacità produttive sarde sono tali da generare un surplus di energia elettrica tale che circa il 30% è esportato attraverso i cavi sottomarini.

⌘ . . . ⌘ . . . _____ . . . ⌘ . . . ⌘

Lo strumento di pianificazione strategica con cui la Regione Sardegna programma ed indirizza gli interventi in campo energetico sul territorio regionale è il **Piano Energetico Ambientale Regione Sardegna (PEARS)**.

La Giunta Regionale con *Delibera n. 5/1 del 28/01/2016* ha adottato il nuovo Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030¹ (PEARS) e approvato con delibera di giunta 45/40 del 2 agosto 2016.² Il PEARS e i relativi allegati sono attualmente in fase di VAS, ed in data 27/05/16 sono state pubblicate le osservazioni al Piano pervenute entro i termini.

Il Piano Energetico Ambientale Regionale rappresenta un Documento Quadro, al quale contribuiscono i documenti stralcio già approvati costituiti da:

- “Documento di indirizzo per migliorare l’efficienza energetica in Sardegna 2013-2020”;
- “Piano d’azione regionale per le energie rinnovabili”;
- “Studio sulle potenzialità energetiche delle biomasse in Sardegna”.

Il PEARS è un documento di pianificazione che gestisce lo sviluppo del sistema energetico regionale con l’obiettivo di individuare le scelte fondamentali in campo energetico sulla base delle direttive e delle linee di indirizzo definite dalla programmazione comunitaria, nazionale e regionale, e che contiene gli orientamenti strategici, gli scenari e le scelte operative in materia di energia sul lungo periodo. Come tale assume un ruolo di strumento sovraordinato di coordinamento e programmazione.

Il Piano promuove l’analisi del sistema energetico e la costruzione del Bilancio Energetico Regionale (BER) perseguendo obiettivi da realizzarsi entro il 2020.

Gli Obiettivi del Piano si articolano in Obiettivi Generali (OG) e Obiettivi Specifici (OS), funzionali alla definizione delle azioni, di seguito elencati:

- OG1. Trasformazione del sistema energetico sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)
 - OS1.1. Integrazione dei sistemi energetici elettrici, termici e della mobilità attraverso le tecnologie abilitanti dell’Information and Communication Technology (ICT);
 - OS1.2. Sviluppo e integrazione delle tecnologie di accumulo energetico;
 - OS1.3. Modernizzazione gestionale del sistema energetico;

¹ [4 \(regione.sardegna.it\)](http://regione.sardegna.it)

² [il piano energetico ambientale della regione \(sardegnaimpresa.eu\)](http://il.piano.energetico.ambientale.della.regione(sardegnaimpresa.eu))

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

- OS1.4. Aumento della competitività del mercato energetico regionale e una sua completa integrazione nel mercato europeo dell'energia;
- OG2. Sicurezza energetica
 - OS2.1. Aumento della flessibilità del sistema energetico elettrico;
 - OS2.2. Promozione della generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo;
 - OS2.3. Metanizzazione della Regione Sardegna tramite l'utilizzo del Gas Naturale quale vettore energetico fossile di transizione;
 - OS2.4. Gestione della transizione energetica delle fonti fossili (Petrolio e Carbone);
 - OS2.5. Diversificazione nell'utilizzo delle fonti energetiche;
 - OS2.6. Utilizzo e valorizzazione delle risorse energetiche endogene;
- OG3. Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico
 - OS3.1. Efficientamento energetico nel settore elettrico, termico e dei trasporti;
 - OS3.2. Risparmio energetico nel settore elettrico termico e dei trasporti;
 - OS3.3. Adeguamento e sviluppo di reti integrate ed intelligenti nel settore elettrico, termico e dei trasporti;
- OG4. Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico
 - OS4.1. Promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico;
 - OS4.2. Potenziamento della "governance" del sistema energetico regionale;
 - OS4.3. Promozione della consapevolezza in campo energetico garantendo la partecipazione attiva alla attuazione delle scelte di piano;
 - OS4.4. Monitoraggio energetico.

Il Piano identifica diversi scenari di sviluppo definiti in base agli obiettivi strategici individuati dalla Giunta regionale nelle linee di indirizzo riportate nelle delibere n. 37/21 del 21 Luglio 2015 e 48/13 del 2 Ottobre 2015. Le azioni previste sono volte a:

- *“sviluppare e integrare i sistemi energetici e potenziare le reti di distribuzione energetiche, privilegiando la loro efficiente gestione per rispondere alla attuale e futura configurazione di consumo della Regione Sardegna;*
- *promuovere la generazione distribuita dedicata all'autoconsumo istantaneo, indicando nella percentuale del 50% il limite inferiore di autoconsumo istantaneo*

⌘ . . . ⌘ . . . _____ . . . ⌘ . . . ⌘

nel distretto per la pianificazione di nuove infrastrutture di generazione di energia elettrica;

- *privilegiare, nelle azioni previste dal PEARS, lo sviluppo di fonti rinnovabili destinate al comparto termico e della mobilità con l'obiettivo di riequilibrare la produzione di Fonti Energetiche Rinnovabili destinate al consumo elettrico, termico e dei trasporti;*
- *promuovere e supportare l'efficientamento energetico, con particolare riguardo al settore edilizio, ai trasporti e alle attività produttive, stimolando lo sviluppo di una filiera locale sull'efficienza energetica per mezzo di azioni strategiche volte prima di tutto all'efficientamento dell'intero patrimonio pubblico regionale;*
- *prevedere un corretto mix tra le varie fonti energetiche e definire gli scenari che consentano il raggiungimento entro il 2030 dell'obiettivo del 50% di riduzione delle emissioni di gas climalteranti associate ai consumi energetici finali degli utenti residenti in Sardegna, rispetto ai valori registrati nel 1990.“*

Il Piano definisce una serie di azioni strategiche in capo ad ogni Obiettivo Specifico, dimensionate in maniera tale da soddisfare gli obiettivi generali di sicurezza energetica, diversificazione delle fonti energetiche, integrazione con il mercato europeo dell'energia, efficienza energetica e riduzione delle emissioni.

Per completezza si riporta un breve sunto anche dei documenti stralcio antecedenti il PEARS correlati al progetto in esame.

La Giunta Regionale ha approvato, con DGR n. 12/21 del 20/03/2012, il “Piano d'azione regionale per le energie rinnovabili in Sardegna Documento di indirizzo sulle fonti energetiche rinnovabili“ previsto dall'art. 6, comma 7 della LR 3/2009, documento di Indirizzo sulle fonti rinnovabili che ha codificato mediante la formulazione di scenari al 2020, l'obiettivo di copertura del 17,8 % dei consumi energetici ricorrendo a fonti rinnovabili assegnato in virtù del meccanismo del Burden Sharing (D.M. Mise 15.03.2012).

Tra le strategie energetiche previste, ve ne è anche una di particolare interesse relativamente al progetto, ovvero la la promozione della diversificazione delle fonti energetiche al fine di ottenere un mix energetico equilibrato tra le diverse fonti rinnovabili anche al fine di limitare gli effetti negativi della loro non programmabilità.

Inoltre la Strategia 8 del Piano ha dato origine al “Documento di indirizzo per migliorare l'efficienza energetica in Sardegna 2013-2020”, approvato con delibera n. 49/31 del 26/11/2013.

☒ . . . ☒ . . . _____ . . . ☒ . . . ☒

Gli obiettivi del Documento si conformano alla strategia di risparmio d'energia primaria al 2020, stabiliti dal “pacchetto Energia” dell'Unione Europea, e puntano alla riduzione del 20% della domanda di energia primaria al 2020.

Il raggiungimento degli obiettivi assegnati alla Sardegna dal meccanismo del Burden Sharing passa attraverso due linee d'azioni congiunte:

- massimizzazione della producibilità e consumo rinnovabile;
- minimizzazione dei consumi finali lordi complessivi.

A partire dal quadro conoscitivo del Piano Energetico, il documento di indirizzo definisce un insieme di azioni mirate ad ottenere risparmi misurabili e rendicontabili nell'ottica di una riduzione dei consumi finali lordi nel settore elettricità, calore e trasporti.

In riferimento all'oggetto del presente studio, gli strumenti di programmazione energetica a livello comunitario, nazionale e regionale promuovono la diversificazione delle fonti energetiche e lo sviluppo della produzione di energia da fonti rinnovabili, in particolare privilegiando l'installazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili in aree industriali dismesse o difficilmente riutilizzabili. Pertanto, il progetto risulta **coerente** con tali strumenti.

Con **D.G.R. n. 59/90 del 27/11/2020** - “Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili”, la regione approva l'analisi degli impatti degli impianti di produzione energetica da FER esistenti e autorizzati a scala regionale, individua le aree non idonee all'installazione di impianti energetici da FER, sostiene, oltre al riassetto del sistema delle aree non idonee alle nuove installazioni, la possibilità di revamping e repowering degli impianti esistenti e infine fornisce indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna e i criteri di cumulo per la definizione del valore di potenza di un impianto da fonti energetiche rinnovabili ai fini procedurali in materia di VIA.

Nello specifico, l'allegato e) alla D.G.R. 59/90 della 27.11.20 definisce le indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna. Al paragrafo 3 “*vincoli e distanze da considerare nell'installazione di impianti eolici*”, si legge³:

Nelle zone umide costiere e nelle aree con significativa presenza di habitat e di specie di interesse conservazionistico europeo, sono vietati:

³ <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/53441/0/def/ref/DBR53435/>

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

a) *gli interventi infrastrutturali energetici, in una fascia contigua di 1000 metri, che comportino un rilevante impatto negativo nella percezione del paesaggio ed elevati rischi di collisione e di elettrocuzione per l'avifauna protetta dalla normativa comunitaria e regionale (L.R. n. 23/1998);*

b) *impianti eolici; [...]*”

Per quanto riguarda le distanze:

Distanza delle turbine dal perimetro dell'area urbana

Ogni turbina dello schieramento costituente l'impianto eolico deve distare almeno 500 m dall'”edificato urbano”, così come definito dall'art. 63 delle NTA del PPR⁴, ove l'edificato urbano è costituito da:

- centri di antica e prima formazione;
- espansioni fino agli anni cinquanta;
- espansioni recenti;
- espansioni in programma;
- edificato urbano diffuso.

Se più cautelativo, considerare il confine dell'area edificabile del centro urbano definito dallo strumento urbanistico comunale in vigore. Nel caso in esame, tutte le turbine distano più di 500 m “dall'edificato urbano”.

Per maggiori dettagli consultare l'elaborato grafico “A.16.a.13 - TAV I - Distanza delle turbine dal perimetro dell'area urbana”.

Distanza della turbina dal confine di proprietà di una tanca

La distanza minima di una turbina dal confine della tanca in cui ha la fondazione è pari alla lunghezza del diametro del rotore, a meno che non risulti l'assenso scritto ad una distanza inferiore da parte del proprietario confinante.

Per maggiori dettagli consultare l'elaborato grafico “A.16.a.13 - TAV II - Distanza delle turbine dal confine di proprietà di una tanca”.

Distanza da strade provinciali o nazionali e da linee ferroviarie

⁴ [Art \(regione.sardegna.it\)](http://regione.sardegna.it)

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

La distanza di una turbina da una strada provinciale o statale o da una linea ferroviaria deve essere superiore alla somma dell'altezza dell'aerogeneratore al mozzo e del raggio del rotore, più un ulteriore 10%, 220 m nel caso in esame. Come osservabile dalla figura seguente la distanza è soddisfatta per tutte le turbine.

Per maggiori dettagli consultare la serie di elaborati grafici "A.16.a.13 - TAV III - Distanza da strade provinciali o nazionali e da linee ferroviarie".

Distanza dell'elettrodotto AT dall'area urbana

La sottostazione di smistamento e trasformazione in Alta Tensione per il collegamento alla RTN, comprensiva di trasformatori ed edifici pertinenti, dovrà rispettare una distanza di almeno 1000 m dall'"edificato urbano". L'elettrodotto AT per la connessione dell'impianto eolico alla RTN dovrà distare, ove possibile, almeno 1000 m dal perimetro dell'area urbana prevista dallo strumento urbanistico comunale. Anche in questo caso le distanze dall'"edificato urbano" sono ampiamente rispettate.

Per maggiori dettagli consultare la serie di elaborati grafici "A.16.a.13 - TAV IV - Distanza elettrodotto AT dall'area urbana".

Distanze di rispetto dai beni paesaggistici e identitari

La localizzazione dell'impianto dovrà tener conto dei vincoli sui beni tutelati paesaggisticamente, così come definiti dall'articolo 134 del Dlgs 42/04⁵, dagli articoli 17, commi 3 e 4, e 47, commi 2 e 3, delle NTA del PPR. Tale aspetto, verrà affrontato nei successivi paragrafi.

Per maggiori dettagli consultare la serie di elaborati grafici "A.16.a.14 - Distanza di rispetto dai beni paesaggistici e identitari".

Al paragrafo 4.3 "Indicazioni per la progettazione degli impianti eolici", viene definito:

Linee elettriche

"La progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne devono rispettare la legge n. 339 del 28/06/1986 e s.m.i. e il Regolamento di esecuzione approvato con Decreto 21/03/1988 e s.m.i. Gli elettrodotti devono anche rispettare la normativa regionale vigente, inoltre:

⁵ [Bosetti & Gatti: d.lgs. n. 42 del 2004 \(bb.cc.aa.\) \(bosettiegatti.eu\)](http://www.bosettiegatti.eu)

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

- ovunque possibile le linee MT devono seguire il percorso stradale;
- tutti gli elettrodotti di nuova realizzazione devono essere obbligatoriamente interrati, e posizionati ad almeno 1 m di profondità, opportunamente protetti, accessibili nei punti di giunzione e convenientemente segnalati;
- le macchine di potenza superiore a 1.000 kW devono essere dotate di trasformatore BT/MT all'interno della macchina;
- il valore del campo elettromagnetico prodotto dagli elettrodotti non deve superare il valore previsto dalla legge quadro n. 36/2001 e s.m.i. e dai decreti attuativi.

Benché manchino alcuni decreti attuativi, essendo stati emanati i decreti attuativi del 23/02/2003 del Ministro dell'Ambiente che fissano i valori limite per il campo elettrico e di induzione magnetica, la legge quadro n. 36/2001 è divenuta operativa. Pertanto se l'elettrodotto non è ancora realizzato si raccomanda di attenersi nella realizzazione dell'elettrodotto ove possibile ai nuovi valori limite; altrimenti l'elettrodotto a breve termine rientrerà nei piani di risanamento di cui all'art. 9 con i costi a carico del proprietario dell'elettrodotto. È inoltre raccomandabile realizzare l'elettrodotto di connessione dell'impianto eolico in modo da non contrastare le prevedibili attività di risanamento delle reti esistenti.

Distanza reciproca fra le turbine

Al fine di garantire la massima efficienza del parco eolico nel suo complesso, evitando l'insorgenza di mutue turbolenze fra gli aerogeneratori, si dovrebbe tener conto di una distanza minima fra gli stessi, pari a:

- circa 5 volte il diametro del rotore nel caso di turbine posizionate lungo la direzione del vento predominante (direzione stimata e/o misurata come la più frequente);
- circa 3 volte il diametro del rotore nel caso di turbine posizionate lungo la direzione perpendicolare a quella del vento predominante;
- da 3 a 5 volte il diametro del rotore nel caso di tutte le altre direzioni.

Per il progetto in esame, si è tenuto conto di quanto disposto, a seguito della determinazione della direzione prevalente del vento, cioè Ovest/Nord-Ovest, come mostrato nella tavola "A.16.b.1 - Planimetria verifica distanza tra gli aerogeneratori".

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

Distanze di rispetto dagli insediamenti rurali

Al fine di limitare gli impatti visivi, acustici e di ombreggiamento, ogni singolo aerogeneratore dovrà rispettare una distanza pari a:

- 300 m da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno (h. 6.00 - h. 22.00);
- 500 m da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario notturno (h. 22.00 - 6.00), o case rurali ad utilizzazione residenziale di carattere stagionale;
- 700 m da nuclei e case sparse nell'agro, destinati ad uso residenziale, così come definiti all'art. 82 delle NTA del PPR.

Nel rispetto di tali distanze, è stata effettuata un'analisi approfondita del territorio, definendo i recettori sensibili e valutando per ciascuno di essi la categoria catastale che ne stabilisce il collocamento nelle suddette classi stabilite dal PEARS. Nello specifico si faccia riferimento ai seguenti elaborati:

“A17.VIA.6.A - Individuazione fabbricati entro 1000 m dal parco eolico”

“A17.VIA.6.B - Elenco fabbricati entro 1000 m dal parco eolico”

Colore delle macchine

Il colore delle macchine di un impianto eolico è soggetto a specifica normativa di sicurezza aeronautica al fine di incrementarne la visibilità (per esempio, in alcuni casi si richiede la presenza di bande rosse e bianche sulle estremità delle pale o sulla sezione terminale della torre, o ancora la presenza di segnalatori luminosi per il sorvolo notturno). [...] L'uso del colore chiaro e opaco garantisce un aspetto neutro nella maggior parte delle condizioni atmosferiche e di illuminazione.

Le turbine scelte per il progetto in oggetto presentano le seguenti caratteristiche:

- Lucentezza superficiale Semilucido, < 30 / ISO2813;
- Colore superficiale "Grigio chiaro, RAL 7035 o Bianco, RAL 9018"

La rotazione delle eliche delle macchine

Il movimento delle macchine eoliche è un fattore di grande importanza in quanto ne influenza la visibilità in modo significativo. Qualsiasi oggetto in movimento all'interno di un paesaggio statico attrae l'attenzione dell'osservatore. La velocità e il ritmo del

⌘ . . . ⌘ . . . _____ . . . ⌘ . . . ⌘

movimento dipendono dal tipo di macchina e, in particolare, dal numero di pale e dalla loro altezza. Le macchine a tre pale e di grossa taglia producono un movimento più lento di quelle a 2 pale e di piccola taglia. Sarebbe comunque opportuno che le pale di un unico impianto avessero lo stesso senso di rotazione.

Le turbine scelte per il progetto in oggetto presentano le seguenti caratteristiche:

- Velocità di rotazione nominale Compresa tra 6,5 e 11,6 rpm
- Velocità di attivazione-bloccaggio 3 - 25 m/s

Norme di sicurezza nella gestione

Il parco eolico dovrebbe essere vigilato da personale specializzato sia nell'area degli aerogeneratori sia nella stazione elettrica MT/AT. Ciascuna macchina e l'edificio di controllo del produttore devono soddisfare le norme di sicurezza previste dal D.Lgs. 81/08 oltre alle norme urbanistiche ed igieniche.

Le aree di permanenza del personale di servizio devono distare almeno 5 m dal locale armadi e quadri MT e 12 m dai conduttori di AT e dal trasformatore MT/AT. Deve essere calcolato il valore locale del campo elettromagnetico sul posto di lavoro fisso nel rispetto della legge n. 36/2001, relativi decreti attuativi e s.m.i..

Il Piano Energetico Ambientale della Regione Autonoma della Sardegna (PEARS) è finalizzato al conseguimento degli obiettivi generali ed obiettivi specifici secondo il quadro di riferimento "Union Energy Package", sulla base del quale la Giunta Regionale ha individuato le seguenti sette linee di azione strategica:

1. Efficienza Energetica
2. Sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili
3. Metanizzazione della Sardegna
4. Integrazione e digitalizzazione dei sistemi energetici locali, Smart Grid e Smart City
5. Ricerca e sviluppo di tecnologie energetiche innovative
6. Governance: regolamentazione, semplificazione, monitoraggio ed informazione

Le linee di indirizzo del Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna, riportate nella Delibera della Giunta Regionale n. 48/13 del 2.10.2015, indicano come obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030 la riduzione delle emissioni di CO2 associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori stimati nel 1990.

⌘ . . . ⌘ . . . _____ . . . ⌘ . . . ⌘

Per il conseguimento di tale obiettivo strategico sono stati individuati i seguenti Obiettivi Generali (OG) e correlati Obiettivi specifici (OS)

OG1. Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)

OS1.1. Integrazione dei sistemi energetici elettrici, termici e della mobilità attraverso le tecnologie abilitanti dell'Information and Communication Technology (ICT);

OS1.2. Sviluppo e integrazione delle tecnologie di accumulo energetico;

OS1.3. Modernizzazione gestionale del sistema energetico;

OS1.4. Aumento della competitività del mercato energetico regionale e una sua completa integrazione nel mercato europeo dell'energia;

OG2. Sicurezza energetica

OS2.1. Aumento della flessibilità del sistema energetico elettrico;

OS2.2. Promozione della generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo;

OS2.3. Metanizzazione della Regione Sardegna tramite l'utilizzo del GNL (Gas Naturale Liquefatto) quale vettore energetico fossile di transizione;

OS2.4. Gestione della transizione energetica delle fonti fossili (Petrolio e Carbone);

OS2.5. Diversificazione nell'utilizzo delle fonti energetiche;

OS2.6. Utilizzo e valorizzazione delle risorse energetiche endogene;

OG3. Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico

OS3.1. Efficientamento energetico nel settore elettrico, termico e dei trasporti;

OS3.2. Risparmio energetico nel settore elettrico termico e dei trasporti;

OS3.3. Adeguamento e sviluppo di reti integrate ed intelligenti nel settore elettrico, termico e dei trasporti;

OG4. Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico

OS4.1. Promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico;

OS4.2. Potenziamento della "governance" del sistema energetico regionale;

OS4.3. Promozione della consapevolezza in campo energetico garantendo la partecipazione attiva alla attuazione delle scelte di piano;

OS4.4. Monitoraggio energetico;

⌘ . . . ⌘ . . . _____ . . . ⌘ . . . ⌘

| C | ELENCO DEGLI ENTI COMPETENTI PER IL RILASCIO DI PERMESSI, NULLA OSTA E PARERI

Per ottenere tutte le autorizzazioni richieste per l'approvazione e per la messa in opera del progetto eolico, sarà indispensabile raccogliere i pareri di tutti gli enti preposti in materia sia tecnica che ambientale.

In tal senso segue un elenco contenente le autorità competenti che saranno chiamate a presiedere la conferenza di autorizzazione che porterà all'approvazione del progetto.

- Ministero dello Sviluppo Economico - Dipartimento delle Comunicazioni;
- Ministero della Transizione ecologica;
- Ministero della cultura;
- Assessorato Regionale Difesa dell'Ambiente - Servizio SAVI;
- Assessorato Regionale Enti locali, Finanze e Urbanistica;
- Assessorato Regionale Servizio tutela della natura e politiche forestali (TNPF)
- Comune di Sassari;
- Comune di Porto Torres;
- Provincia di Sassari;
- Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente;
- Corpo Forestale di Vigilanza Ambientale-Servizio Territoriale;
- Terna S.p.A.
- Soprintendenza per i Beni Architettonici, Paesaggistici, Storici, Artistici ed Etnoantropologici di Sassari e Nuoro;
- Soprintendenza per i Beni Archeologici di Sassari e Nuoro;
- Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Sassari;
- Assessorato Regionale Lavori Pubblici - Servizio del genio civile di Sassari;
- Assessorato Regionale Industria Servizio Attività Estrattive;
- Assessorato Regionale Enti Locali - Direzione generale della pianificazione urbanistica territoriale e della vigilanza edilizia;
- Presidenza della Regione - Direzione generale dell'Agenzia regionale del distretto idrografico;
- Autorità di bacino regionale della Sardegna;
- Azienda Sanitaria Locale di Sassari;
- Consorzio industriale provinciale di Sassari;
- Consorzio di Bonifica della Nurra;

⌘ . . . ⌘ . . . _____ . . . ⌘ . . . ⌘

- Ente o Società di gestione dei parchi;
- Ente Nazione per l'Aviazione Civile;
- Ente acque della Sardegna;
- Anas S.p.A.;
- Ferrovie dello Stato S.p.A;
- Aeronautica Militare;
- Comando Militare Autonomo Sardegna;
- Comando Militare Marittimo Autonomo in Sardegna;
- Agenzia del Territorio di Sassari.

|D| *NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO*

Le norme tecniche sulle quali riferirsi sono:

I. Per impianti elettrici di alta tensione:

CEI 11-1 Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norma Generale. Fasc. 1003

CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo. Fasc. 1890

II. Per trasformatori:

CEI 14-4 Trasformatori di potenza Fasc. 609

CEI 14-4V1 Variante n. 1 Fasc. 696S

CEI 14-4 V2 Variante n. 2 Fasc. 1057V

CEI 14-4 V3 Variante n. 3 Fasc. 1144V

CEI 14-4 V4 Variante n. 4 Fasc. 1294V

CEI 14-8 Trasformatori di potenza a secco Fasc. 1768

CEI 14-12 Trasformatori trifase di distribuzione di tipo a secco a 50 Hz, da 100 kVA a 2500 kVA con una tensione massima per il componente non superiore a 36kV.

Parte 1: Prescrizioni generali e prescrizioni per trasformatori con una tensione massima per il componente non superiore a 24kV Fasc. 4149C.

III. Per attrezzi elettromeccanici:

CEI 17-1 Interruttori a corrente alternata a tensione superiore a 1000V Fasc. 1375

CEI 17-1 V1 Variante n. 1 Fasc. 1807V

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

CEI 17-4 Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata a tensione superiore a 1000V Fasc. 1343

CEI 17-4 EC Errata corrige Fasc. 1832V

CEI 17-4 V1 Variante n. 1 Fasc. 2345V

CEI 17-4 V2 Variante n. 2 Fasc. 2656V

CEI 17-6 Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 a 52kV Fasc. 2056

CEI 17-13/1 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - parte I: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS) Fasc. 2463E

CEI 17-13/2 Apparecchiatura assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - parte II: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre Fasc. 2190

CEI 17-43 Metodo per la determinazione della sovratemperatura mediante estrapolazione per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) ANS Fasc. 1873

CEI 17-52 Metodo per la determinazione della tenuta al corto circuito delle apparecchiature non di serie (ANS) Fasc. 2252

IV. Per cavi di energia:

CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30kV Fasc. 1843

CEI 20-13 V1 Variante n. 1 Fasc. 2357V

CEI 20-13 V2 Variante n. 2 Fasc. 2434V

CEI 20-22II Prova d'incendio su cavi elettrici. Parte 2: Prova di non propagazione dell'incendio Fasc. 2662

CEI 20-22III Prova d'incendio su cavi elettrici. Parte 3: Prove su fili o cavi disposti a fascio Fasc. 2663

CEI 20-35 Prove sui cavi elettrici sottoposti a fuoco. Parte 1: Prova di non propagazione della fiamma sul singolo cavo verticale. Fasc. 688

CEI 20-35V1 Variante n. 1 Fasc. 2051V

CEI 20-37/1 Cavi elettrici - Prove sui gas emessi durante la combustione Fasc. 739

CEI 20-37/2 Prove sui gas emessi durante la combustione dei cavi - Determinazione dell'indice di acidità (corrosività) dei gas mediante la misurazione del pH e della conduttività Fasc. 2127

⌘ . . . ⌘ . . . _____ . . . ⌘ . . . ⌘

CEI 20-37/3 Misura della densità del fumo emesso dai cavi elettrici sottoposti e combustione in condizioni definite. Parte 1: Apparecchiature di prova Fasc. 2191

CEI 20-38 Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte 1: Tensioni nominali U_o/U non superiore a 0.6/1kV Fasc. 2312

CEI UNEL35024/1 Portata dei cavi in regime permanente Fasc. 3516 Per impianti elettrici utilizzatori:

CEI 64-8/1 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua Fasc. 4131

V. Le leggi di riferimento sono:

D.P.R. n. 547 del 27/04/1955 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro

D.P.R. n. 164 del 07/01/1956 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni

D.P.R. n. 302 del 19/03/1956 Norme integrative per la prevenzione degli infortuni sul lavoro

D.P.R. n. 303 del 19/03/1956 Norme generali per l'igiene sul lavoro

Legge n. 186 del 01/03/1968 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici

Legge n. 791 del 18/10/1977 Attuazione della direttiva del Consiglio Comunità Europea (72/23 C.E.E.) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione

Legge n. 46 del 05/03/1990 Norme per la sicurezza degli impianti elettrici

D.P.R. n. 447 del 06/12/1991 Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990, n. 46

D.L. n.626 19/09/1994 e s.m. Attuazioni delle Direttive Comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro

D.L. n. 494 14/08/1996 e s.m. Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili.

DESCRIZIONE STATO DI FATTO DEL CONTESTO

|A| DESCRIZIONE DEL SITO DI INTERVENTO

Il parco eolico da realizzare in agro del comune di Sassari (SS), nella località denominata "Crabileddu" prevede l'installazione di 13 aerogeneratori, disposti secondo un layout di impianto che per le caratteristiche orografiche del terreno e per la direzione del vento dominante risulta essere quello ottimale. Le aree che saranno interessate dall'intervento

☒ . . . ☒ . . . _____ . . . ☒ . . . ☒

risultano essere poco popolate, in quanto si tratta principalmente di zone di tipo collinare agricolo e principalmente lontane dai centri abitati.

Il layout dell'impianto è contenuto tra le tavole allegate: "A.16.a.1 - Inquadramento generale area", "A.16.a.2 - Layout impianto su IGM", "A.16.a.3 - Layout impianto su DGBT- TAV. I,II,III", "A.16.a.4 - Layout impianto su Strumento Urbanistico - TAV. I,II", "A.16.a.5 - Layout impianto su Ortofoto", "A.16.a.5 - Layout impianto su curve di livello ogni 5m".

|B| UBICAZIONE RISPETTO ALLE AREE ED I SITI NON IDONEI DEFINITI DAL PEARS ED ALLE AREE DI VALORE

DM 10/09/2010

Il Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", ai sensi dell'Art. 17 e secondo quanto indicato all'All. III "Criteri per l'individuazione di aree non idonee" predispone le modalità di individuazione delle cosiddette aree critiche per l'installazione di impianti eolici.

"L'individuazione delle aree e siti non idonei mira non già a rallentare la realizzazione degli impianti, bensì a offrire agli operatori un quadro certo e chiaro di riferimento e orientamento per la localizzazione dei progetti"; le Regioni possono indicare come tali "le aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, ricadenti all'interno di quelle di seguito elencate, in coerenza con gli strumenti di tutela e gestione previsti dalle normative vigenti e tenendo conto delle potenzialità di sviluppo delle diverse tipologie di impianti:

- i siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del D.Lgs. 42/2004, nonché gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso decreto legislativo⁶, ovvero:
 - a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
 - b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;

⁶ [Bosetti & Gatti: d.lgs. n. 42 del 2004 \(bb.cc.aa.\) \(bosettiegatti.eu\)](http://www.bosettiegatti.eu)

α α _____ α α

- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
 - d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
 - e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
 - f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
 - g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (norma abrogata, ora il riferimento è agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018);
 - h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
 - i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
 - j) i vulcani;
 - k) le zone di interesse archeologico.
- le zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattiva turistica;
 - le zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;
 - le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge n. 394/1991 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all' articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge n. 394/1991 ed equivalenti a livello regionale;
 - le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione di Ramsar;
 - le aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale);
 - le Important Bird Areas (I.B.A.);

☒ . . . ☒ . . . _____ . . . ☒ . . . ☒

- le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette); le istituende aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;
- le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all' art. 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo;
- le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. n. 180/1998 e s.m.i.;
- le zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.”

Con **D.G.R. n. 40/11 del 7/8/2015⁷**, la Regione Sardegna ha approvato il documento con l'individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica, conformemente alle previsioni di cui al D.Lgs. n. 387 del 2003, ai principi espressi dalla Corte Costituzionale, nonché alle disposizioni di carattere generale contenute nel D.M. 10 settembre 2010.

La valutazione della non idoneità è stata operata attraverso un'apposita istruttoria in merito ai valori oggetto di tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico-artistico e culturale che rendono l'insediamento delle varie tipologie di impianti eolici non

⁷ [DEL40-11 \(regione.sardegna.it\)](http://regione.sardegna.it)

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

compatibile. Con riferimento ai valori del paesaggio e del patrimonio storico-artistico si tratta, nello specifico, delle aree e degli immobili oggetto di:

- a) dichiarazione di notevole interesse pubblico, ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. n. 42/2004 e s.m.i., o sulla base delle previgenti disposizioni;
- b) tutela ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42/2004 e s.m.i., c.d. beni vincolati ex lege;
- c) vincoli apposti ai sensi dell'art. 143, lettera d) del D.Lgs. n. 42/2004 e s.m.i., in occasione dell'approvazione del Piano Paesaggistico Regionale primo ambito omogeneo;
- d) vincoli apposti ai sensi delle vigenti disposizioni contenute nella parte seconda del D.Lgs. n. 42/2004 e s.m.i.;
- e) il sito "Su Nuraxi" di Barumini, inserito nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO.

Con riferimento ai valori dell'ambiente si tratta, nello specifico, delle seguenti aree:

- f) aree naturali protette istituite ai sensi della legge n. 394 del 1991, inserite nell'elenco ufficiale delle le aree naturali protette (parchi e riserve nazionali);
- g) aree naturali protette istituite ai sensi della L.R. 31/1989 (parchi e riserve regionali; monumenti naturali; aree di rilevante interesse naturalistico);
- h) aree in cui è accertata la presenza di specie animali soggette a tutela dalle convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle direttive comunitarie;
- i) zone umide di importanza internazionale, designate ai sensi della convenzione di Ramsar (zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. n. 448/1976);
- j) aree incluse nella Rete Natura 2000 (SIC e ZPS) e relative fasce di rispetto;
- k) Important Bird Areas (IBA);
- l) aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette, fra le quali ricadono le "oasi permanenti di protezione faunistica e cattura" di cui alla L.R. n. 23/98.

Con D.G.R. n. 59/90 del 27/11/2020 - "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili", Allegato b) del PEARS, la regione definisce la nuova proposta organica per le aree non idonee e/o

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

preferenziali all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili.

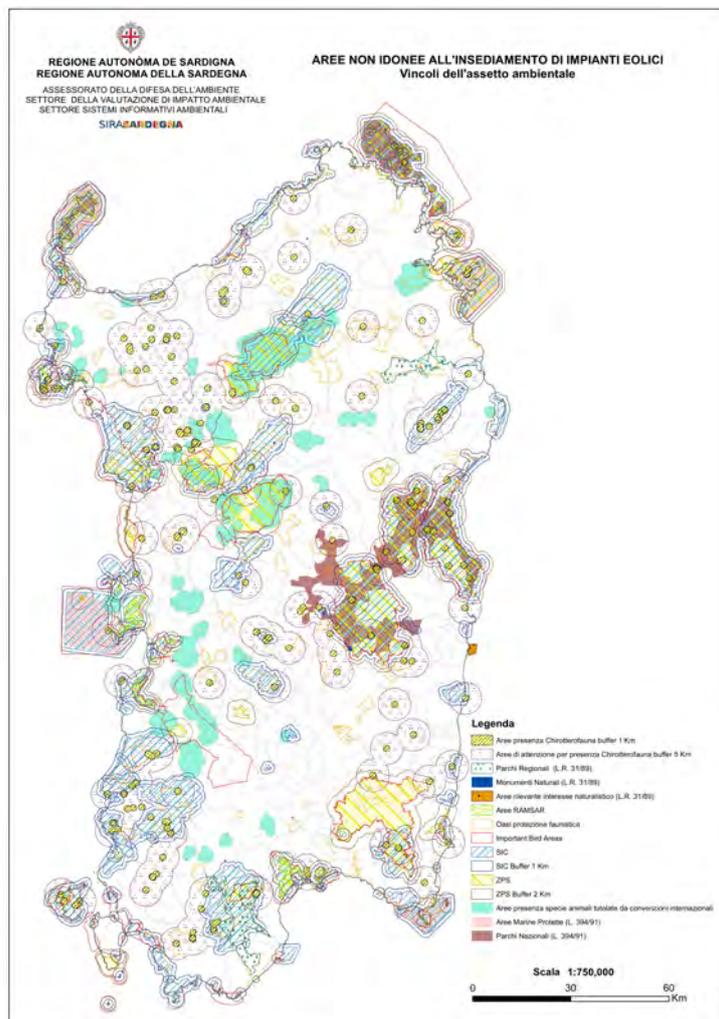


Figura 9. Aree non idonee all'insediamento di impianti eolici - Vincoli dell'assetto ambientale (Fonte: 1_38_20150819111849.pdf (regione.sardegna.it))

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

Ulteriori zone sono identificate dalle aree brownfield, definite dal DM 10.09.2010 (paragrafo 16 comma 1 lettera d) come “aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto, tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati”, rappresentano aree preferenziali dove realizzare gli impianti, la cui occupazione a tale scopo costituisce di per sé un elemento per la valutazione positiva del progetto. L’effettiva compatibilità delle singole proposte progettuali, in caso di aree brownfield ricadenti in aree non idonee, sarà valutata, da parte degli Enti competenti, nell’ambito delle previste procedure valutative e autorizzative. Resta fermo quanto stabilito nelle NTA del PPR e del PAI e in ogni caso sono fatte salve le valutazioni delle amministrazioni competenti al rilascio di autorizzazioni, pareri e atti di assenso comunque denominati. La definizione dei criteri di installazione di impianti (ad esempio, la superficie massima occupabile, la potenza installabile, ecc.) all’interno delle aree brownfield è dettata dalle norme attualmente vigenti tra cui si richiama per gli impianti fotovoltaici e termodinamici la D.G.R. 5/25 del 29.01.2019 avente ad oggetto Linee guida per l’Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell’articolo 12 del D.Lgs. n. 387/2003 e dell’articolo 5 del D.Lgs. n. 28 /2011. Modifica della Delib.G.R. n. 27/16 del 1° giugno 2011, incremento limite utilizzo territorio industriale. In genere non è possibile escludere che gli impianti ricadenti al di fuori di tali aree brownfield e allo stesso tempo al di fuori delle aree non idonee, ovvero gli impianti che, pur ricadendo all’interno delle aree brownfield non ne rispettano i criteri di installazione ivi previsti, possano comportare criticità nella valutazione del progetto e conseguente difficoltà nell’acquisizione di tutti gli atti autorizzativi e di compatibilità ambientale necessari (es. assoggettamento a Valutazione di Impatto Ambientale; Compatibilità Paesaggistica, Valutazione d’Incidenza, ecc.). È opportuno precisare che, anche nel caso di impianti ricadenti all’interno delle aree brownfield che rispettano i criteri di installazione ivi previsti, potranno emergere eventuali criticità specifiche del sito e/o del progetto sottoposto a valutazione.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

Cod.	Categoria di BROWNFIELD	Attuazione in Regione Sardegna (Le indicazioni vengono fornite a titolo esemplificativo, per la perimetrazione occorre riferirsi agli specifici provvedimenti)
B.1	Area Industriale, artigianale, di servizio	<p>In tale tipologia ricadono:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le aree industriali gestite dai Consorzi Industriali Provinciali e le Aree Z.I.I.R. (tabelle A e B della L.R. 10/2008); ▪ Le aree definite D dagli strumenti urbanistici comunali vigenti; ▪ Le aree perimetrate come Piani per Insediamenti Produttivi (P.I.P.); ▪ Le aree G specifiche (es. aree definite G dagli strumenti urbanistici comunali vigenti, qualora destinate anche ad impianti energetici nelle relative norme d'attuazione).
B.2	Area di discarica	<p>In tale tipologia ricadono le perimetrazioni di discariche controllate di rifiuti a norma con i dettami dell'art. 12 del D.Lgs. n. 36/2003 e le discariche dismesse di cui alla classificazione del Piano regionale delle bonifiche. La proposta progettuale dovrà essere tecnicamente compatibile con le attività di bonifica/messa in sicurezza dell'area (necessarie a seguito dell'espletamento delle procedure di cui al combinato disposto degli art. 242 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e dell'art. 59 della L.R. n. 9/2006) e in nessun caso interferire con la realizzazione delle stesse.</p>
B.3	Area estrattiva di prima o seconda categoria	<p>In tale tipologia ricadono le aree interessate da degrado causato da attività estrattiva non ancora ripristinate ricomprese all'interno delle perimetrazioni di aree estrattive di prima o seconda categoria, anche dismesse.</p> <p>Contestualmente all'avvio dell'istanza delle eventuali procedure di valutazione di impatto ambientale e/o di Autorizzazione dell'impianto, dovrà essere presentato un dettagliato piano di recupero dell'area estrattiva, anche in variante rispetto al progetto di recupero eventualmente già approvato, con obbligo di conclusione della fase di messa in sicurezza delle aree e recupero morfologico prima dell'avvio dei lavori dell'impianto a FER.</p> <p>Per le aree minerarie dismesse di cui al Piano regionale delle bonifiche, la proposta progettuale dovrà essere tecnicamente compatibile con le attività di bonifica/messa in sicurezza dell'area (necessarie a seguito dell'espletamento delle procedure di cui al combinato disposto degli art. 242 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e dell'art. 59 della L.R. n. 9/2006) e in nessun caso interferire con la realizzazione delle stesse.</p>
B.4	Aree portuali	<p>In tale tipologia ricadono tutti porti marittimi ripartiti nelle seguenti categorie e classi:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) categoria I: porti, o specifiche aree portuali, finalizzati alla difesa militare e alla sicurezza dello Stato; b) categoria II, classe I: porti, o specifiche aree portuali, di rilevanza economica internazionale; c) categoria II, classe II: porti, o specifiche aree portuali, di rilevanza economica nazionale; d) categoria II, classe III: porti, o specifiche aree portuali, di rilevanza economica regionale e interregionale. <p>e che svolgono le seguenti funzioni:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) commerciale e logistica; b) industriale e petrolifera; c) di servizio passeggeri, ivi compresi i crocieristi.
B.5	Siti contaminati o potenzialmente contaminati	<p>Siti censiti e perimetrati nel Piano regionale delle bonifiche ricadenti nelle seguenti tipologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aree di stoccaggio/rivendita idrocarburi; ▪ Aree contenute negli elenchi delle autorizzazioni per i depositi degli oli minerali; ▪ Siti Militari; ▪ Aree del demanio destinate ad uso esclusivo delle Forze armate per attività connesse alla difesa militare e alla sicurezza nazionale Aree strategiche di servizi bellici essenziali (esercitazioni, addestramento, sperimentazioni di nuovi sistemi d'arma, guerre simulate, depositi di carburanti, armi e munizioni) ▪ Aeroporti; ▪ Aree interessate da sversamenti accidentali di particolare importanza. <p>La proposta progettuale dovrà essere tecnicamente compatibile con eventuali opere di bonifica/messa in sicurezza dell'area e in nessun caso interferire con la realizzazione delle stesse.</p>

Figura 10. Aree Brownfield

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

I. Aree Protette EUAP

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM-Direzione per la protezione della natura) inserisce le aree protette EUAP in un elenco che viene stilato e aggiornato periodicamente. Ricadono nell'elenco aree naturali protette, marine e terrestri, ufficialmente riconosciute.

Secondo la **Legge quadro sulle aree protette n. 394/1991** sono classificate come aree protette:

- ▲ parchi nazionali;
- ▲ parchi naturali regionali;
- ▲ riserve naturali.

“La Legge quadro [...] detta principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette, al fine di garantire e di promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese.” (art. 1)

In tali aree si mettono in atto regimi di tutela e gestione per:

- ▲ favorire la conservazione di specie animali o vegetali;
- ▲ favorire l'integrazione tra l'uomo e l'ambiente naturale;
- ▲ salvaguardare i valori antropologici, archeologici, storici e architettonici e le attività agro-silvo-pastorali e tradizionali.

Attualmente è in vigore il 6° aggiornamento, approvato con Delibera della Conferenza Stato-Regioni del 17 dicembre 2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31.05.2010. Per l'individuazione delle zone di seguito indicate si è fatto riferimento anche al portale Sardegna Ambiente-Natura e Biodiversità.

In Sardegna,

Per la categoria **Parchi Nazionali** vi sono:

- ▲ il Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena;
- ▲ il Parco Nazionale del Golfo di Orosei e del Gennargentu;
- ▲ il Parco Nazionale dell'Asinara.

Per la categoria **Parchi Regionali**:

- ▲ il Parco naturale regionale di Porto Conte;
- ▲ il Parco naturale regionale “Molentargius-Saline”;

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

- ▲ il Parco naturale regionale di Gutturu Mannu;
- ▲ il Parco naturale regionale di Tepilora.

Per la categoria **Aree Marine Protette**:

- ▲ l'Area Marina Protetta Penisola del Sinis - Isola del Mal di Ventre;
- ▲ l'Area Marina Protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo;
- ▲ l'Area Marina Protetta Capo Caccia - Isola Piana;
- ▲ l'Area Marina Protetta Capo carbonara;
- ▲ l'Area Marina Protetta Isola dell'Asinara.

Non sono presenti **Riserve Statali**.

Non sono presenti **Riserve Regionali**.

Le aree sensibili sopra elencate e istituite dal RR 24/2010 sono riportate nel dettaglio, per l'area afferente alla realizzazione dell'impianto eolico, nell'elaborato grafico "**A17.VIA1 - Aree non idonee FER**".

Da come è stato possibile constatare dall'elaborato grafico e dalle seguenti immagini, il parco eolico in esame non si sovrappone con alcuna area ritenuta non idonea ad ospitare lo stesso.

La stazione utente, assieme al sistema di accumulo e ad una porzione di cavidotto, rientra all'interno di Terreni agricoli irrigati per mezzo di impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai Consorzi di Bonifica, identificati dal R. D. 13 febbraio 1933, n. 215 - artt. 857-865 del Codice Civile, denominata "Nurra".

II. Convenzione di Ramsar

La Convenzione di Ramsar, *Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale*, è un atto con rilevanza internazionale firmato a Ramsar, in Iran, il 2 febbraio 1971, che ha l'obiettivo di promuovere la conservazione e il sapiente uso delle zone umide attraverso azioni locali e nazionali e la cooperazione internazionale come contributo allo sviluppo sostenibile a livello mondiale. Tali zone umide sono particolarmente meritevoli di attenzione perché fonti essenziali di

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

acqua dolce continuamente sfruttate e convertite in altri usi oltreché habitat di una particolare tipologia di flora e fauna.

Ai sensi della suddetta Convenzione, per zone umide si intendono le paludi e gli acquitrini, le torbiere oppure i bacini, naturali o artificiali, permanenti o temporanei, con acqua stagnante o corrente, dolce, salmastra, o salata, ivi comprese le distese di acqua marina la cui profondità, durante la bassa marea, non supera i sei metri, mentre per uccelli acquatici si intendono gli uccelli ecologicamente dipendenti dalle zone umide.

La Convenzione di Ramsar è stata ratificata e resa esecutiva in Italia con il **DPR 13 marzo 448/1976** e il successivo **DPR 11 febbraio 184/1987**.

Gli strumenti attuativi prevedono, in aggiunta alla partecipazione alle attività comuni internazionali della Convenzione, una serie di impegni nazionali, quali:

- ▲ attività di monitoraggio e sperimentazione nelle “zone umide” designate ai sensi del *DPR 13 marzo 448/1976*;
- ▲ attivazione di modelli per la gestione delle “Zone Umide”;
- ▲ attuazione del “Piano strategico 1997-2002” sulla base del documento “Linee guida per un Piano Nazionale per le Zone Umide”;
- ▲ designazione di nuove zone umide, ai sensi del *DPR 13 marzo 448/1976*;
- ▲ preparazione del “Rapporto Nazionale” per ogni Conferenza delle Parti.

I siti Ramsar sono Beni Paesaggistici e pertanto aree tutelate per legge (*art.142 lett. i, L.42/2004 e ss.mm.ii.*).

Le zone umide d’importanza internazionale riconosciute ed inserite nell’elenco della Convenzione di Ramsar per l’Italia sono ad oggi 57 (Figura 11), distribuite in 15 Regioni, per un totale di 73.982 ettari.

□ . . . □ . . . □ . . . □ . . . □



Figura 11. Elaborato cartografico di sintesi - Zone Umide Ramsar in Italia (FONTE: www.minambiente.it)

Inoltre, sono stati emanati i Decreti Ministeriali per l'istituzione di ulteriori 9 aree e, al momento, è in corso la procedura per il riconoscimento internazionale.

All'interno del comune in cui viene allocato l'impianto oggetto di studio non sono presenti zone umide di rilevanza internazionale. La più vicina, ovvero Stagno di Sale Porcus, dista a più di 80 km dall'area di realizzazione dell'impianto eolico.

Per maggiori informazioni consultare la relazione *“A17.VIA.b - Quadro di riferimento programmatico”*.

III. Rete Natura 2000

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

In materia di conservazione della biodiversità, la politica comunitaria mette in atto le disposizioni della Direttiva “Habitat” e della Direttiva “Uccelli”.

Scopo della **Direttiva 92/43/CEE (Habitat)** è *“salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato. Le misure adottate a norma della presente direttiva tengono conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali.”* (art. 2)

La **Direttiva 79/409/CEE (Uccelli)** *“concerne la conservazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato. Essa si prefigge la protezione, la gestione e la regolazione di tali specie e ne disciplina lo sfruttamento. La Direttiva invita gli Stati membri a adottare un regime generale di protezione delle specie, che includa una serie di divieti relativi a specifiche attività di minaccia diretta o disturbo.”* (art. 1)

Il recepimento della Direttiva è avvenuto in Italia nel 1997 attraverso il Regolamento **DPR 8 settembre 357/1997** modificato e integrato dal **DPR 12 marzo 120/2003**.

La Direttiva Uccelli riconosce la perdita e il degrado degli habitat come i più gravi fattori di rischio per la conservazione degli uccelli selvatici; si pone quindi l'obiettivo di proteggere gli habitat delle specie elencate nell'*Allegato I* e di quelle migratorie non elencate che ritornano regolarmente, attraverso una rete coerente di Zone di Protezione Speciale (ZPS) che includano i territori più adatti alla sopravvivenza di queste specie.

Insieme le due direttive costituiscono la Rete **“Natura 2000”**, rete ecologica che rappresenta uno strumento comunitario essenziale per la tutela della *biodiversità* all'interno del territorio dell'UE; tale rete racchiude in sé aree naturali e seminaturali con alto valore biologico e naturalistico; da notare che sono incluse anche aree caratterizzate dalla presenza dell'uomo purché peculiari.

☒ . . . ☒ . . . _____ . . . ☒ . . . ☒

In tutta l'Unione Europea, Rete Natura 2000 comprende oltre 25000 siti per la conservazione della biodiversità, mentre in Italia, le Regioni, coordinate dal Ministero dell'Ambiente, hanno individuato più di 2500 siti Natura 2000 (2299 SIC, 27 dei quali sono stati già designati come ZSC, e 609 ZPS) pari al 21% dell'intero territorio nazionale.

Rete Natura 2000 è costituita da *Siti di Interesse Comunitario (SIC)*, *Zone Speciali di Conservazione (ZSC)* istituite dagli Stati Membri, secondo quanto stabilito dalla Direttiva "Habitat", e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli".

Si definisce sito di interesse comunitario (**SIC**) quel sito che "è stato inserito della lista dei siti selezionati dalla Commissione europea e che nella o nelle regioni biogeografiche cui appartiene, contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale di cui all' allegato A o di una specie di cui all'allegato B in uno stato di conservazione soddisfacente e che può, inoltre, contribuire in modo significativo alla coerenza della rete ecologica "Natura 2000", al fine di mantenere la diversità biologica nella regione biogeografica o nelle regioni biogeografiche in questione. Per le specie animali che occupano ampi territori, i siti di importanza comunitaria corrispondono ai luoghi, all'interno della loro area di distribuzione naturale, che presentano gli elementi fisici o biologici essenziali alla loro vita e riproduzione." (art. 2 punto m *D.P.R. 8 settembre 357/1997*).

Si definisce Zona speciale di conservazione (**ZSC**) "un sito di importanza comunitaria in cui sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali o delle popolazioni delle specie per cui il sito è designato" (art. 2 punto n *D.P.R. 8 settembre 357/1997*)

Le ZSC sono, in base all'art. 3 comma 2 del *D.P.R. 8 settembre 357/1997*, designate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio in accordo con le Regioni entro un arco temporale massimo di 6 anni.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

Diversamente dai SIC, la cui designazione in ZSC richiede una lunga procedura, le ZPS sono designate direttamente dagli Stati membri ed entrano automaticamente a far parte della rete Natura 2000.

Tutti i piani o progetti che possano avere incidenze significative sui siti e che non siano direttamente connessi e necessari alla loro gestione devono essere assoggettati alla procedura di valutazione di incidenza ambientale.

L'intervento in oggetto, come riscontrabile anche da quanto esposto in precedenza, non rientra in alcuna delle aree protette destinate a Sito d'Importanza Comunitaria (SIC) o a Zone di protezione speciale (ZPS), né nei 200 m di buffer, di conseguenza risulta essere compatibile con i siti tutelati.

Per maggiori informazioni consultare la relazione ***“A17.VIA.b - Quadro di riferimento programmatico”***.

IV. *Direttiva uccelli (Important Bird Areas)*

Le IBA, *Important Bird Areas*, sono zone importanti per l'avifauna. Esse nascono dal progetto della *BirdLife International*, condotto in Italia dalla LIPU (*Lega Italiana Protezione Uccelli*), e rappresentano sostanzialmente una base scientifica per l'individuazione delle Zone di Protezione Speciale (ZPS), cioè siti da tutelare per la presenza di specie di primaria importanza e che dunque devono essere soggette a particolari regimi di protezione. Le aree IBA costituiscono quindi il sistema di riferimento nella valutazione del grado di adempimento alla Direttiva Uccelli, in materia di designazione di ZPS. Per esser riconosciuto come tale, un IBA deve:

- ▲ ospitare un numero rilevante di individui di una o più specie minacciate a livello globale;
- ▲ far parte di una tipologia di aree importanti per la conservazione di particolari specie (come le zone umide o i pascoli aridi o le scogliere dove nidificano gli uccelli marini);
- ▲ essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

IBA e siti della rete Natura 2000 hanno un'importanza che si estende oltre alla sola tutela e salvaguardia delle specie ornitiche perché è stato scientificamente provato che gli uccelli sono efficaci indicatori della biodiversità per cui la conservazione delle IBA può assicurare la conservazione di un numero ben più elevato di altre specie differenti di animali e vegetali. Ad oggi in Italia sono state identificate 172 IBA che ricoprono una superficie terrestre complessiva di 4.987.118 ha (circa il 15% del territorio nazionale); ad oggi il 31,5% dell'area complessiva delle IBA risulta designata come ZPS mentre un ulteriore 20% è proposto come SIC (Siti di interesse comunitario).⁸ Dallo studio effettuato dalla LIPU - BirdLife Italia *“Analisi dell'idoneità dei Piani di Sviluppo Rurale per la gestione delle ZPS e delle IBA”* su iniziativa della Convenzione del 12/12/2000 stipulata tra il Ministero dell'Ambiente e la LIPU (come proseguimento delle attività relative all'aggiornamento al 2002 dell'inventario IBA come base per la rete nazionale di ZPS) è possibile rintracciare le IBA presenti sul territorio regionale

⁸ [IBA e rete Natura 2000 - Lipu Onlus](#)

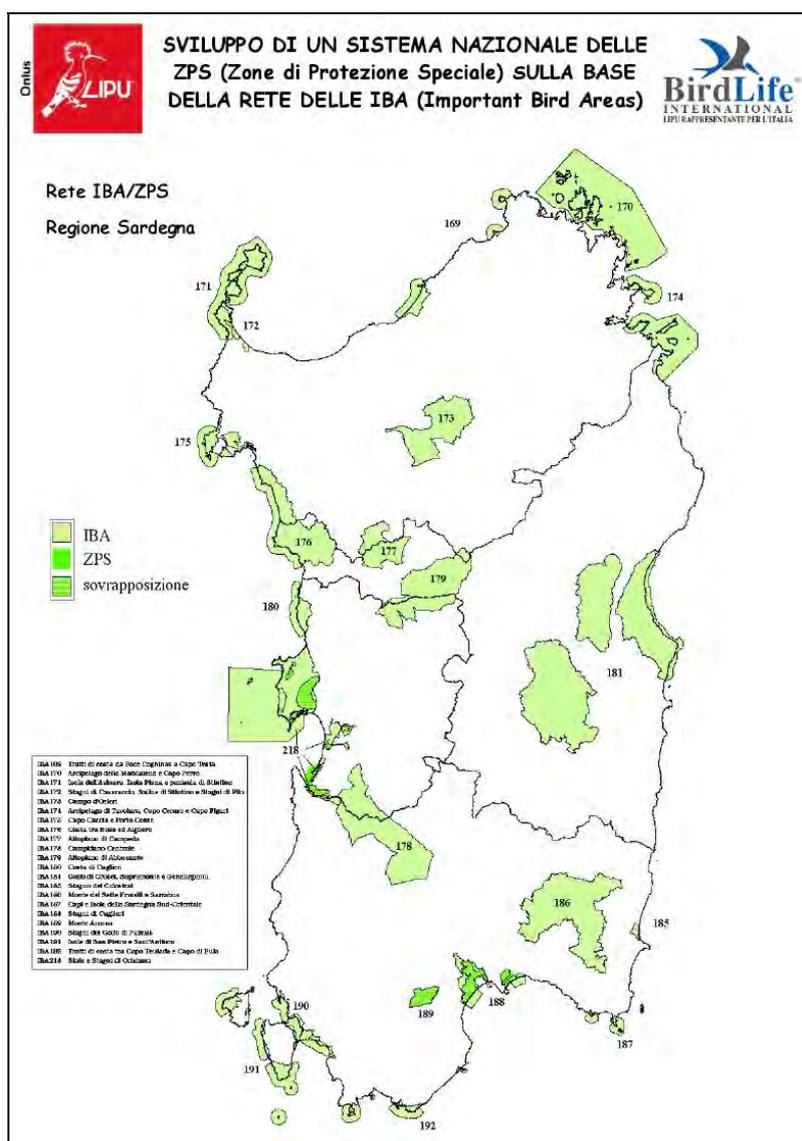


Figura 12. Ubicazione dell'area di interesse sulla base della rete delle IBA, catalogate ad opera della LIPU.

Gli aerogeneratori più prossimi alle aree IBA sono (Figura 13):

- la turbina WTG011 che dista circa di 6,8 km dall'area IBA 172 "Stagni di Casaraccio, Saline di Stintino e Stagni di Pilo";
- la turbina WTG001 che dista circa di 9,1 km dall'area IBA 175 "Capo Caccia e Porto Conte".

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

- Per maggiori informazioni consultare la relazione “A17.VIA.b - Quadro di riferimento programmatico”.

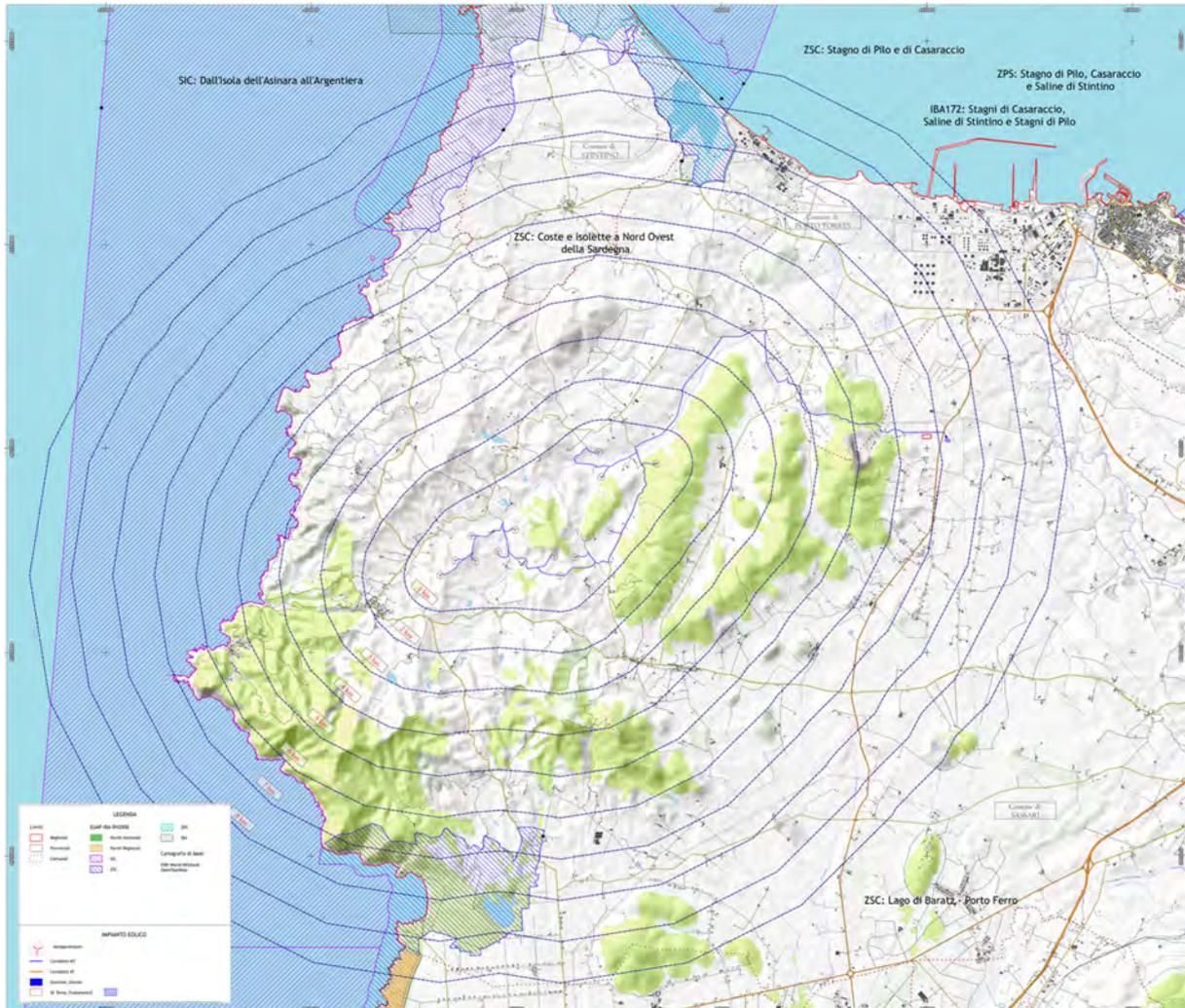


Figura 13. Localizzazione parco eolico rispetto alle Aree appartenenti alle Aree EUAP, Rete Natura 2000 e Aree IBA.

V. Oasi permanenti di protezione faunistica e cattura

La Regione Autonoma della Sardegna tutela la fauna selvatica secondo metodi di razionale programmazione del territorio e di uso delle risorse naturali e disciplina il prelievo venatorio nel rispetto dell'equilibrio ambientale.⁹

⁹ [Legge Regionale 29 luglio 1998, n. 23 - Regione Autonoma della Sardegna](#)

⌘ . . . ⌘ . . . _____ . . . ⌘ . . . ⌘

Le oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura, sono gli istituti che, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, hanno come finalità la protezione della fauna selvatica e degli habitat in cui essa vive. Le oasi sono previste dalla Legge 157/92 e dalla L.R. 23/98, sono destinate alla conservazione delle specie selvatiche favorendo il rifugio della fauna stanziale, la sosta della fauna migratoria ed il loro irradiazione naturale (art. 23 - L.R. n. 23/1998). Nelle oasi è vietata l'attività venatoria. Esse devono essere ubicate in zone preferibilmente demaniali con caratteristiche ambientali secondo un criterio di difesa della fauna selvatica e del relativo habitat. Di norma devono avere un'estensione non superiore ai 5.000 ettari e possono fare parte delle zone di massimo rispetto dei parchi naturali.¹⁰

Il progetto del parco eolico in oggetto non inficia su alcuna area interessata dalle oasi permanenti.

Per maggiori informazioni consultare la relazione *“A17.VIA.b - Quadro di riferimento programmatico”*.

¹⁰ [Istituti di protezione faunistica \(sardegناسira.it\)](http://sardegناسira.it)

□ . . . □ . . . □ . . . □ . . . □

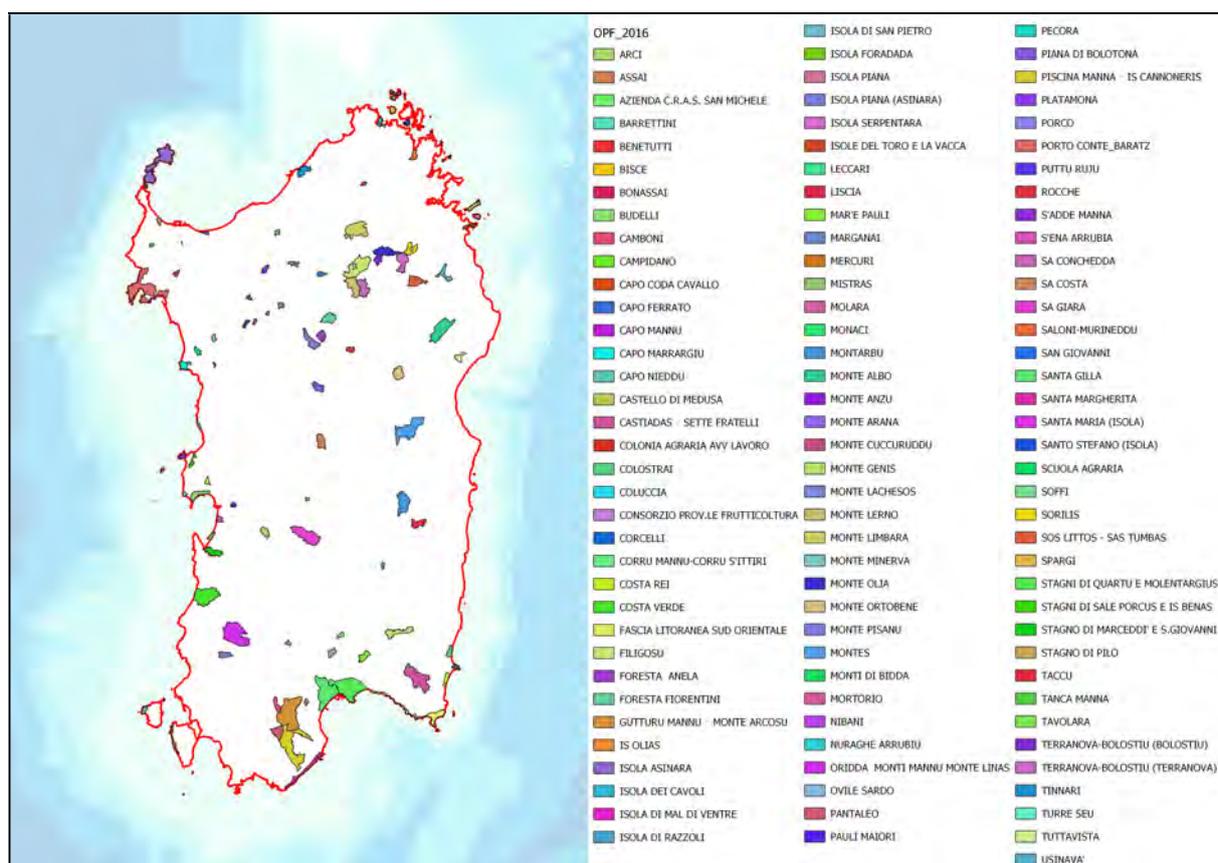


Figura 14. Oasi permanenti di protezione faunistica e cattura.

VI. Vincolo Paesaggistico

Il PPR è uno degli strumenti principali del governo pubblico del territorio. È stato approvato in più fasi con le seguenti Delibere di Giunta:

- n. 36/7 del 05/09/2006;
- n. 23/14 del 16/04/2008;
- n. 39/1 del 10/10/2014;
- n. 70/22 del 29/12/2016;
- n. 18/14 del 11/04/2017.

Il Piano Paesaggistico Regionale rappresenta il quadro di riferimento prescrittivo per le azioni di tutela e valorizzazione dei paesaggi e il quadro strategico delle politiche di trasformazione sostenibile del territorio. Contiene:

- indirizzi;

α α _____ α α

- prescrizioni
- misure di conoscenza;
- misure di conservazione;
- criteri di gestione e trasformazione;
- azioni di recupero e riqualificazione.

Si propone di tutelare il paesaggio con la finalità di:

- a) conservazione che comprende il mantenimento delle caratteristiche, degli elementi costitutivi e delle morfologie, nonché gli interventi finalizzati al miglioramento strutturale e funzionale delle componenti di paesaggio;
- b) trasformazione ambientale, agroforestale, urbanistica ed edilizia subordinata alla verifica della loro compatibilità e in armonia con i valori paesaggistici riconosciuti;
- c) recupero, ricostruzione e rinaturalizzazione, volti a reintegrare i valori paesaggistici preesistenti ovvero ad attuare nuovi valori paesaggistici, compatibili con le finalità del PPR.

Le disposizioni del P.P.R. sono cogenti per gli strumenti urbanistici dei Comuni e delle Province e sono immediatamente prevalenti sulle disposizioni difformi eventualmente contenute negli strumenti urbanistici. Per quanto attiene alla tutela del paesaggio, le disposizioni del P.P.R. sono comunque prevalenti sulle disposizioni contenute negli altri atti di pianificazione ad incidenza territoriale previsti dalle normative di settore, comprese quelle degli enti gestori delle aree protette, qualora siano meno restrittive.

Esso si basa sulla distinzione di due strati normativi (che modificano in parte la vigente legislazione regionale):

- il primo strato normativo è riferito sia ai singoli elementi territoriali per i quali è necessaria e possibile la tutela ex articoli 142 e 143 del DLeg 42/2004 (beni appartenenti a determinate categorie a cui è possibile ricondurre i singoli elementi con criteri oggettivi), sia alle componenti che, pur non

⌘ . . . ⌘ . . . _____ . . . ⌘ . . . ⌘

essendo dei beni, devono essere tenute sotto controllo per evitare danni al paesaggio o per favorirne la riqualificazione;

- il secondo strato normativo è riferito ad ambiti territoriali per la definizione dei quali i caratteri paesaggistici ed ecologici sono determinanti, e che saranno la sede per definire indirizzi, direttive e prescrizioni anche di tipo urbanistico, da rendere operativi mediante successivi momenti di pianificazione; in particolare per precisare, la definizione degli obiettivi di qualità paesistica, gli indirizzi di tutela e le indicazioni di carattere “relazionale” volte a preservare o ricreare gli specifici sistemi di relazioni tra le diverse componenti compresenti.¹¹

Secondo l’art. 2 delle NTA, “il PPR ha contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo e in particolare, ai sensi dell’art. 135, comma 3, del D.Lgs. 22/01/2004, n. 42 e s.m.i.:

- ripartisce il territorio regionale in ambiti di paesaggio;
- detta indirizzi e prescrizioni per la conservazione e il mantenimento degli aspetti significativi o caratteristici del paesaggio e individua le azioni necessarie al fine di orientare e armonizzare le sue trasformazioni in una prospettiva di sviluppo sostenibile;
- indica il quadro delle azioni strategiche da attuare e dei relativi strumenti da utilizzare per il perseguimento dei fini di tutela paesaggistica;
- configura un sistema di partecipazione alla gestione del territorio, da parte degli enti locali e delle popolazioni nella definizione e nel coordinamento delle politiche di tutela e valorizzazione paesaggistica, avallandosi anche del Sistema Informativo Territoriale Regionale (S.I.T.R.).

¹¹ [Sardegna Territorio - Paesaggio - Piano Paesaggistico Sardegna - Elaborati](#)

⊠ . . . ⊠ . . . _____ . . . ⊠ . . . ⊠

QUADRO DELLE AZIONI STRATEGICHE

ALLEGATO 1

VALORE PAESAGGISTICO	CARATTERISTICHE DELLE AREE	COMPONENTI DI PAESAGGIO	CATEGORIE DI AZIONI
Integrità, unicità, irripetibilità ed elevata rilevanza percettiva, estetica, ambientale e culturale	Territori costituenti sistemi fragili o eccezionali, nei quali le componenti di paesaggio possono essere caratterizzate anche dalla presenza di beni paesaggistici o identitari di elevato pregio naturalistico, paesaggistico, storico e culturale.	Aree naturali e subnaturali; Aree semi-naturali; Aree a forte acclività; Aree di specifico interesse naturalistico; Aree istituzionalmente protette; Beni paesaggistici e identitari di cui all'art. 47 delle N.A. Insediamenti storici (1).	Conservazione: mantenimento delle caratteristiche, degli elementi costitutivi e delle morfologie
Forte identità ambientale, storico-culturale e insediativa in presenza di processi di modificazione	Territori che costituiscono sistemi rilevanti naturali e semi-naturali, e connotati da relazioni storiche, comprendenti anche marginali interventi urbanistici ed edilizi.	Aree seminaturali con limitate modificazioni antropiche (1); Aree ad utilizzazione agro-forestale(2); Sistemi di relazioni e funzioni storico culturali	Gestione e trasformazione necessaria alla organizzazione complessiva del territorio prevalentemente orientata all'attività agricola attraverso interventi compatibili con i livelli di valore paesaggistico riconosciuti
Modesta identità ambientale, storico-culturale e insediativa, in assenza di profili di pregio	Territori prevalentemente antropizzati, con eventuale presenza di emergenze di rilievo sotto il profilo paesaggistico e ambientale, che, nel loro complesso, presentano limitati valori ambientali.	Aree seminaturali con significative modificazioni antropiche (1); Aree ad utilizzazione agro-forestale(2); Aree ad utilizzazione urbana o industriale (3).	Trasformazione urbanistica ed edilizia con interventi di recupero e riqualificazione orientati in senso ambientale
Identità ambientale, storico culturale e insediativa compromessa in modo irrimediabile o del tutto cancellata	Territori degradati da interventi antropici che, per il loro livello di alterazione e di compromissione richiedono operazioni di recupero, riqualificazione e rinaturalizzazione finalizzate a reintegrare i valori preesistenti ovvero a realizzare nuovi valori paesaggistici.	Aree di recupero ambientale; Aree ad utilizzazione urbana o industriale (3).	Recupero, riqualificazione e rinaturalizzazione tesi al ripristino delle originarie qualità ambientali ovvero alla realizzazione di nuovi valori paesaggistici

Tabella 7. Sintesi delle azioni strategiche previste dal Piano Paesaggistico Regionale
(Norme Tecniche di Attuazione - Allegato 1)

Nel Piano paesaggistico regionale della Sardegna le scelte sul territorio non possono prescindere dall'individuazione delle categorie di beni da tutelare e degli ambiti di paesaggio, a cui segue l'individuazione delle specifiche regole cui assoggettare le trasformazioni consentite. L'analisi territoriale costituisce la base della conoscenza per il riconoscimento delle sue caratteristiche naturali, storiche e insediative nelle loro reciproche interrelazioni e si articola in tre settori:

- assetto ambientale, di cui alla Tavola 2;
- assetto storico-culturale, di cui alla Tavola 3;
- assetto insediativo, di cui alla Tavola 4.

Il modello di rappresentazione adottato dal PPR permette la definizione, per ciascuna delle categorie fisico-ambientali, di specifici caratteri di sensibilità ambientale.

Dalle analisi di questi tre assetti è riscontrabile che parco eolico in progetto è compatibile con quanto prescritto nel PPR. L'unico elemento ad interferire con le aree sottoposte a vincolo è il cavidotto, il quale però segue il percorso di strade esistenti e sarà eventualmente interrato (le informazioni relative a questa scelta progettuale sono riportate nella relazione *"A17.VIA.e - Relazione paesaggistica di impatto visivo"*).

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

VII. Vincolo Architettonico

Le opere in progetto non interferiscono direttamente con alcun vincolo architettonico.

VIII. Tutela Del Territorio E Delle Acque

Per le tematiche riguardanti la tutela del territorio e delle acque, si faccia riferimento ai seguenti elaborati:

- A2 - Relazione Geologica
- A17.VIA.b - Quadro di riferimento programmatico
- A16.a.7 - Planimetria ubicazione indagini geologiche
- A16.a.8 - Carta Geologica
- A16.a.9 - Carta Geomorfologica
- A16.a.10 - Carta Idrogeologica
- A16.a.11 - Profilo geologico
- A16.a.12 - Carta dei bacini idrografici
- A17.VIA.7.A - PAI - Pericolosità e rischio idraulico
- A17.VIA.7.B - PAI - Pericolosità e rischio geomorfologico
- A17.VIA.7.C - Art. 8 - Pericolo Alluvioni e Frana
- A17.VIA.7.D - PSFF 2015 e Scenari Stato Attuale PGRA 2017

| C | DESCRIZIONE DELLE RETI INFRASTRUTTURALI

I. Ambito territoriale coinvolto

La Sardegna ha una superficie complessiva di 24.100 km² ed è per estensione la seconda isola del Mediterraneo (dopo la Sicilia) e la terza regione italiana. La lunghezza tra i suoi punti più estremi (punta Falcone a nord e capo Teulada a sud) è di 270 km, mentre 145 sono i km di larghezza (da capo dell'Argentiera a ovest, a capo Comino a est). Gli abitanti sono 1.628.384 per una densità demografica di 69 abitanti per km². Dista 188 km (capo Ferro - monte Argentario) dalle coste della penisola italiana, dalla quale è separata dal mar Tirreno, mentre il Canale di Sardegna la divide dalle coste tunisine del continente africano che si trovano 178

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

km più a sud (capo Spartivento - Cap Serrat). A nord, per 11 km, le Bocche di Bonifacio la separano dalla Corsica e il mar di Sardegna, a ovest, dalla penisola iberica e dalle isole Baleari. Si situa tra il 41° e il 39° parallelo, mentre il 40° la divide quasi a metà.

Più dell'80% del territorio è montuoso e collinare; il 68% è formato da colline e da altopiani rocciosi per un'estensione complessiva di 16.352 km². Alcuni di questi sono assai caratteristici e vengono chiamati giare o tacchi. L'altimetria media è di 334 m s.l.m. Le montagne costituiscono il 14% del territorio per un'estensione complessiva di 3.287 km².

Culminano nel centro dell'isola i monti di Punta La Marmora (Perdas Crapìas in Sardo), 1.834 m, Bruncu Spina (1.829 m), Punta Paulinu (1.758 m) e monte Spada (1.595 m), situati nel Massiccio del Gennargentu, nonché il monte Albo e il Supramonte che comprende il monte Corراسi di Oliena (1.463 m). A nord, emergono i monti di Limbara (1.362 m), i monti di Alà (1.090 m), il monte Rasu (1.259 m). In Ogliastra svettano i tacchi con Punta Seccu alta circa 1.000 m in territorio di Ulassai mentre nel Montiferru (che è il massiccio vulcanico più grande dell'isola) si innalzano il Monte Urtigu (1.050 m) e il Monte Entu (1.024 m) e nel Marghine la Punta Palai (1.264 m). A sud il monte Serpeddi (1.069 m), il Massiccio dei Sette Fratelli, (1.023 m), il monte Linas (1.236 m), i monti dell'Iglesiente, che raggiungono i 1.091 m con Monte Lisone, e del Sulcis che raggiungono 1.116 m con Monte Is Caravius finendo per digradare verso il mare.

Le zone pianeggianti occupano il 18% del territorio (per 4.451 km²); la pianura più estesa è il Campidano che separa i rilievi centro settentrionali dai monti dell'Iglesiente, mentre la piana della Nurra si trova nella parte nord-occidentale tra Sassari, Alghero e Porto Torres. I fiumi più importanti sono il Tirso, il Flumendosa, il Coghinas, il Cedrino, il Temo e il Flumini Mannu. I maggiori sono sbarrati da imponenti dighe che formano ampi laghi artificiali utilizzati principalmente per irrigare i campi, tra questi il bacino del lago Omodeo, il più vasto lago artificiale d'Italia. Seguono poi il bacino del Flumendosa, del Coghinas e del Posada. L'unico lago naturale è il lago di Baratz, situato a nord di Alghero.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

II. Descrizione delle reti infrastrutturali esistenti

L'accesso al sito non presenta particolari problemi, anche per il trasporto di aerogeneratori di grandi dimensioni come quelli previsti nel progetto.

L'accesso all'impianto è facilitato dalla sviluppata rete stradale e dalla presenza di numerose strade comunali e poderali, alcune delle quali consentono il collegamento diretto con i punti di localizzazione degli aerogeneratori. Diverse, invece, sono le strade provinciali da cui è possibile raggiungere l'area di interesse e che la circondano, quali la SP57, la SP18 e la SP42, con le quali è possibile raggiungere i comuni principali di Sassari e Porto Torres.

Al fine di assicurare il passaggio di mezzi speciali utili al trasporto degli aerogeneratori si effettua una verifica della viabilità attraverso un sopralluogo e delle prove di portanza in modo da stabilirne l'idoneità; se opportuno un adeguamento (limitato solo alla fase di cantiere) si eseguiranno interventi di consolidamento e adeguamento del fondo stradale, allargamento delle curve, abbattimento temporaneo e ripristino di qualche palizzata e/o recinzione in filo spinato (laddove e se esistenti), modifica di qualche argine stradale esistente ecc...

Gli interventi temporanei di adattamento appena elencati verranno ripristinati, conclusa la fase di cantiere, come "ante-operam".

Nel complesso dunque si prevede di realizzare l'adeguamento di alcuni tratti assieme alla realizzazione di tratti ex-novo.

L'area interessata dal progetto di parco eolico non interferisce con ferrovie o altre infrastrutture rilevanti, né il progetto interferisce con infrastrutture telefoniche o centri di osservazione astronautici.

Il cavidotto di collegamento tra parco eolico e stazione utente, si sviluppa per la maggior parte su strada pubblica (Comunale, Provinciale, Statale ecc...). Il tracciato individuato, per il collegamento degli aerogeneratori alla stazione utente, non presenta interferenze con infrastrutture esistenti (acquedotti, oleodotti, metanodotti ecc...).

Come specificato nel dettaglio di seguito, benché l'area sia priva di infrastrutture di particolare rilevanza, quanto disponibile è sufficiente a permettere il funzionamento dell'impianto, essendo soddisfatti i requisiti in termini di accessibilità viaria e disponibilità di reti elettriche.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

III. Descrizione della viabilità di accesso all'area.

L'accesso al sito non presenta alcun problema particolare, anche per il trasporto di aerogeneratori di grandi dimensioni come quelli previsti nel progetto.

L'area interessata dal progetto ha una viabilità più che sufficiente, pertanto la necessità di eseguire interventi di adeguamento della viabilità esistente in corrispondenza di curve, tornanti o altre discontinuità infrastrutturali risulta essere piuttosto contenuta.

La viabilità che serve per il raggiungimento dell'impianto è formata fundamentalmente da strade comunali e rurali.

Come già ribadito, la viabilità interessata dal trasporto dei componenti degli aerogeneratori, non presenta limiti, difatti questi componenti richiedono strade aventi i seguenti requisiti tecnici:

- ☉ raggio minimo di curvatura: circa 28 m;
- ☉ pendenza massima: circa 8-10%;
- ☉ larghezza carreggiata: 5 m;
- ☉ manto stradale: almeno 30 cm di materiale stabilizzato compattato;
- ☉ carico sopportabile: almeno 15 ton/m per asse.

Le strade di accesso indicate hanno caratteristiche idonee a soddisfare questi requisiti.

PERCORSI INTERNI

Eventuali punti critici per il passaggio dei componenti degli aerogeneratori saranno superati provvedendo all'allargamento delle strade esistenti all'occorrenza.

Per il trasporto nelle varie collocazioni e piazzole degli aerogeneratori, verrà principalmente utilizzata la viabilità secondaria esistente, composta da:

- ☉ strade asfaltate comunali;
- ☉ strade sterrate comunali;
- ☉ percorsi o tratturi sterrati.

Per il progetto proposto si prevede di impiegare in massima parte la viabilità secondaria esistente. In alcuni tratti, in particolare per l'accesso alle piazzole di montaggio di alcuni aerogeneratori, verranno realizzati nuovi percorsi interni.

Tali percorsi interni sono realizzati in sterrato secondo le caratteristiche costruttive indicate nella Figura sottostante.

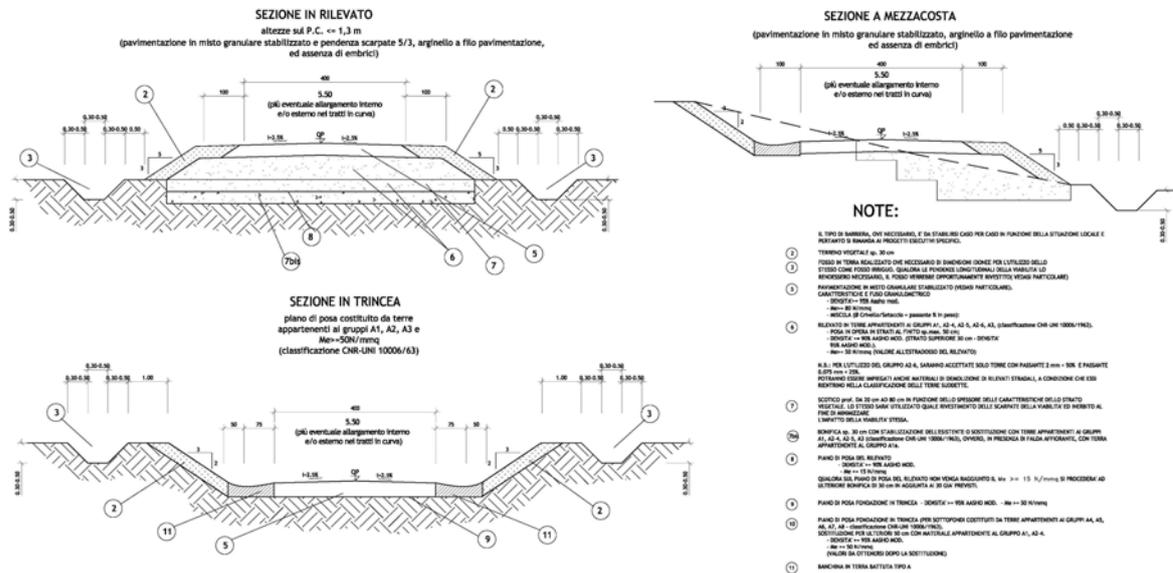


Figura 15: caratteristiche costruttive dei percorsi interni

Caratteristiche tecniche dei percorsi interni:

- ☉ Larghezza della carreggiata: 5 m;
- ☉ Manto stradale sterrato con strato compattato di almeno 30 cm;
- ☉ Materiale suddiviso in 2/3 di pietrisco a pezzatura grossa ed 1/3 di pietrisco a pezzatura fine.

Tali varianti consentono l'accesso alle aree di piazzola di ogni singolo aerogeneratore, come visibile nelle tavole allegate.

Caratteristiche tecniche dei percorsi interni:

- Larghezza della carreggiata: 5 m;
- Manto stradale sterrato con strato compattato di almeno 30 cm;
- Materiale suddiviso in 2/3 di pietrisco a pezzatura grossa ed 1/3 di pietrisco a pezzatura fine.

Le varianti in questione permettono l'accesso alle aree di piazzola di ogni singolo aerogeneratore, come si può osservare nelle tavole allegate.

⌘ . . . ⌘ . . . _____ . . . ⌘ . . . ⌘

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Da quanto emerso a seguito dell'indagine anemologica sin qui condotta e da analisi tecniche preliminari si è pervenuti alla conclusione che l'area in questione presenta caratteristiche anemologiche adeguate ad un suo sfruttamento energetico per mezzo di moderna tecnologia eolica.

Viene di seguito presentata la descrizione delle principali caratteristiche tecniche e delle condizioni circa il funzionamento della centrale eolica in progetto, oltre che una descrizione del sistema di collegamento alla rete di trasmissione nazionale dell'energia elettrica.

|A| CRITERI PROGETTUALI

L'intervento di realizzazione del parco eolico prevede l'installazione di 13 aerogeneratori tipo Siemens Gamesa SG170 da circa 6 MW di potenza unitaria e per una potenza totale installata pari a circa 78 MW.

Ciascun aerogeneratore fornisce energia elettrica alla tensione di 660 Volt, che viene poi elevata a 30 kV prima del trasporto, in un centro di trasformazione situato nella cabina di macchina esistente all'interno dell'aerogeneratore. Gli aerogeneratori verranno collegati in serie fra loro e poi direttamente alla stazione utente 150 kV, attraverso un cavidotto in MT a 30 kV.

Con riferimento circa la connessione alla RTN si prevede un cavidotto aereo di collegamento alla Stazione Elettrica (SE) di smistamento della RTN a 150 kV, di futura realizzazione a Sassari, da inserire in entra-esce alle linee della RTN "Fiumesanto - Porto Torres".

Il progetto dunque considera l'inserimento, nel tessuto architettonico e paesaggistico tipico dell'area, dei seguenti componenti:

- *13 aerogeneratori Siemens Gamesa SG170;*
- *Cavidotti MT interrati interni all'impianto per il convogliamento dell'energia prodotta da ogni singolo aerogeneratore;*
- *Cavidotto di vettoriamento dell'energia prodotta dall'intero parco eolico alla sottostazione di smistamento;*
- *Stazione utente di trasformazione 150 kV;*

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

- *Connessione aerea tra stazione utente e sottostazione in AT a 150 kV;*
- *Un sistema di accumulo della potenza massima di 30 MW;*
- *Tutte le opere civili e di servizio per la costruzione e gestione dell'impianto quali:*
 - Piazzole di montaggio e manutenzione per ogni singolo aerogeneratore;
 - Adeguamento della viabilità esterna per raggiungere il sito con i mezzi di trasporto dei componenti;
 - Viabilità interna di accesso alle singole piazzole sia per le fasi di cantiere che per le fasi di manutenzione;
 - Fondazioni.

|B| DESCRIZIONE GENERALE

Il progetto eolico da realizzare in località "Crabileddu" nel comune di Sassari (SS) prevede l'installazione di 13 aerogeneratori di elevata potenza disposti a base ad un layout di impianto che per la direzione del vento dominante risulta essere quello ottimale.

In base allo studio anemologico, dei vincoli orografici e ambientali, delle strade di accesso e delle possibilità di collegamento alla rete di trasmissione nazionale attualmente in corso, si è giunti ad una disposizione delle macchine che è quella rappresentata nelle tavole allegate.

L'energia prodotta da ciascun aerogeneratore fluisce mediante un sistema collettore composto da cavi conduttori interrati.

Sulla base delle indicazioni ricevute dal gestore di rete TERNA S.p.a., è stata individuata la configurazione di allaccio che prevede che l'impianto sia collegato in cavo con la futura Stazione di Smistamento RTN 150 kV da inserire in "entra-esce" sulla linea "Fiumesanto - Porto Torres". Il controllo dell'impianto viene attuato attraverso l'ausilio di automatismi programmabili.

Vengono progettati due sistemi indipendenti di regolazione e controllo, uno per gli aerogeneratori e un secondo per le cabine elettriche di consegna dell'energia.

L'impianto eolico sarà controllato, supervisionato e monitorato da remoto.

L'energia elettrica viene prodotta dagli aerogeneratori a 660 V e 50 Hz.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

La tensione viene elevata a 30 kV e viene evacuata tramite cavi elettrici interrati in MT da 30 kV verso la sottostazione di connessione alla rete elettrica nazionale, in prossimità della quale viene realizzata l'elevazione da MT ad AT.

La centrale eolica non necessita di forniture di servizio come acqua o gas.

L'energia elettrica in bassa tensione necessaria alle operazioni di manutenzione del parco verrà fornita attraverso le strutture del parco prelevandola dal trasformatore di servizio.

Nei momenti in cui la centrale non genera energia, la fornitura avverrà tramite la linea di evacuazione del parco.

Nelle situazioni di emergenza si provvede alla fornitura di energia tramite gruppo elettrogeno.

Le caratteristiche dei viali di accesso interni al parco saranno: 5 metri di larghezza, raggio di curvatura di almeno 25 metri, pendenza massima del 10% e uno strato superficiale di massiccio stabilizzato, salvo casi particolari in cui per pendenze eccessive sarà necessario un ulteriore trattamento superficiale sopra lo strato di massiccio. Una volta terminati i lavori di costruzione, le piazzole necessarie per l'installazione degli aerogeneratori vengono ricoperti con terra vegetale.

| C | DESCRIZIONE GENERALE AEROGENERATORE

Gli aerogeneratori sono del tipo ad asse orizzontale, con tre pale, con regolazione del passo e sistema di regolazione tale da poter funzionare a velocità variabile ed ottimizzare costantemente l'angolo di incidenza tra pala ed il vento.

Questo sistema di controllo permette non solo di ottimizzare la produzione di energia elettrica, ma anche di contenere il livello di rumorosità entro valori decisamente accettabili e ben al di sotto dei limiti imposti dalla normativa vigente.

Gli elementi principali costituenti l'aerogeneratore sono:

- Rotore;
- Navicella;
- Torre.

Il rotore è formato da un supporto (hub) a cui sono fissate 3 pale in materiale composito, che hanno il compito di raccogliere l'energia cinetica del vento e trasmetterla all'albero del generatore elettrico.

Al crescere della superficie captante delle pale aumenta l'energia cinetica raccolta, ma aumentano altresì le turbolenze che le pale si inducono l'una con l'altra nel loro moto.

⌘ . . . ⌘ . . . _____ . . . ⌘ . . . ⌘

Quindi la forma ed il numero delle pale sono studiati per massimizzare la produzione energetica. Con riferimento al progetto si è scelto un rotore di diametro 162 m, al fine di massimizzare la produzione energetica dell'impianto limitando al contempo l'impatto visivo, quest'ultimo dovuto più alla posizione degli aerogeneratori ed al contesto che all'effettiva dimensione del rotore, anche per effetto della colorazione delle pale tesa a minimizzare la visibilità ed al tutto sommato ridotto spessore delle pale stesse.

La navicella è un contenitore all'interno dei quali i principali componenti per la trasformazione dell'energia meccanica in elettrica, ubicato alla sommità della torre.

Le caratteristiche della navicella sono più o meno analoghe per tutti modelli di aerogeneratori, e quindi non sono sottoposti a scelte specifiche del progettista del singolo impianto. Nella figura che segue si riporta lo spaccato di una navicella tipo.

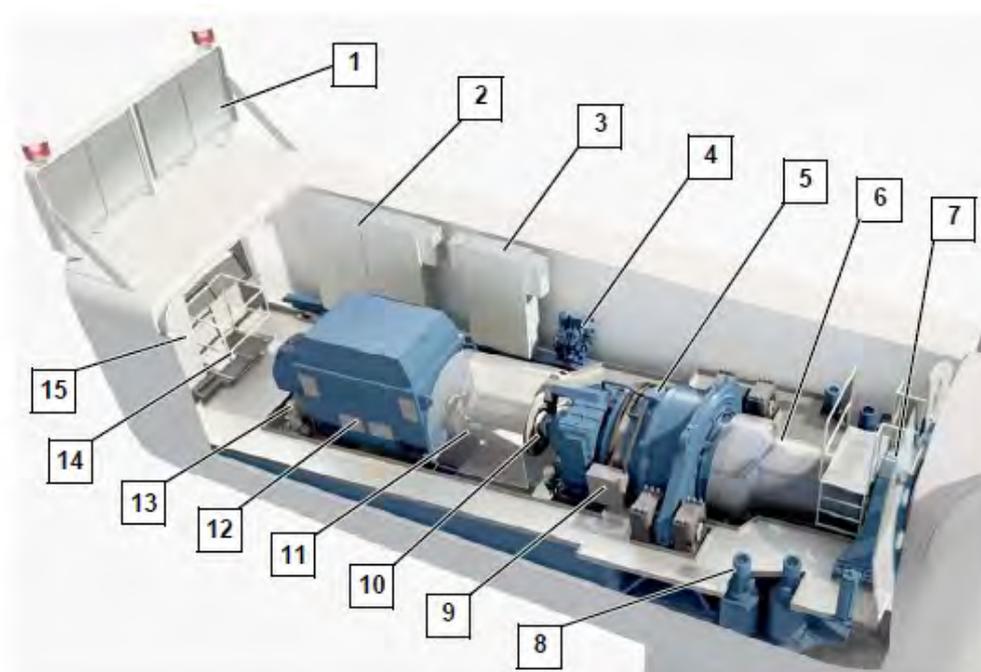


Figura 16 - Spaccato aerogeneratore tipo

- | | | |
|---------------------|--------------------|------------------------------|
| 1) Heat exchanger | 6) Rotor shaft | 11) Coupling |
| 2) Switch cabinet 2 | 7) Rotor bearing | 12) Generator |
| 3) Switch cabinet 1 | 8) Yaw drive | 13) Cooling water pump |
| 4) Hydraulic unit | 9) Gear oil cooler | 14) Hatch for on-board crane |
| 5) Gearbox | 10) Rotor brake | 15) Switch cabinet 3 |

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

La torre è costituita da una struttura tubolare in acciaio, formata da più segmenti da assemblare in sito, che svolge la funzione di portare in quota la navicella, ove il vento non è disturbato dalla rugosità superficiale.

Dato che il vento aumenta al crescere dell'altezza, più l'altezza della torre è elevata e più l'energia prodotta dall'impianto cresce. Per lo stesso modello di aerogeneratore sono pertanto disponibili torri di varie altezze, lasciando al progettista di trovare il giusto compromesso tra costi e benefici.

L'energia cinetica del vento, raccolta dalle pale rotoriche, viene utilizzata per mantenere in rotazione l'albero principale, su cui il rotore è calettato. Pertanto, mediante il moltiplicatore di giri, l'energia cinetica dell'albero principale viene trasferita al generatore e trasformata in energia elettrica. Il sistema di controllo dell'aerogeneratore misura in modo continuo la velocità e la direzione del vento, nonché i parametri elettrici e meccanici dell'aerogeneratore.

La potenza prodotta viene regolata mediante variazione del passo delle pale.

Inoltre, il sistema di controllo garantisce l'allineamento della navicella alla direzione prevalente della velocità del vento, variando l'angolo di rotazione della gondola sul piano orizzontale grazie ad opportuni motori elettrici.

La fermata dell'aerogeneratore, normale o di emergenza, si svolge mediante la rotazione del passo delle pale.

Opportuni serbatoi d'olio in pressione assicurano l'energia idraulica necessaria a ruotare il passo delle pale anche in situazioni di emergenza (mancanza di alimentazione elettrica).

La fermata dell'aerogeneratore per motivi di sicurezza avviene ogni volta che la velocità del vento supera la velocità prefissata denominata "cut-off". A rotore fermo, un ulteriore freno sull'albero principale ne assicura il blocco in posizione di "parcheggio".

Il fattore di potenza ai morsetti del generatore è regolato mediante un sistema di rifasamento continuo.

La macchina viene protetta contro i fulmini grazie a dei captatori metallici ubicati sulla punta di ciascuna pala, uniti a terra mediante la struttura di sostegno dell'aerogeneratore. Tutte le opere di fondazione verranno progettate in funzione della tipologia del terreno in sito, indagato opportunamente tramite indagine geognostica, geologica e idrogeologica, nonché del grado di sismicità. Le fondazioni avranno una base circolare ed armatura in ferro, verranno interamente interrate sotto il terreno di riporto, lasciando sporgenti in superficie solo i "dadi" tondi di appoggio nei quali verrà inghisata la virola di fondazione.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

Nella fondazione verranno inghisati una serie di “conduit” in plastica, sagomati e posizionati opportunamente, che dal bordo della fondazione stessa fuoriusciranno all’interno del palo metallico che vi sarà successivamente posato; all’interno dei conduit plastici saranno infilati i cavi elettrici di comando e controllo di interconnessione delle apparecchiature e per i collegamenti di messa a terra.

Attorno ad ogni opera di fondazione sarà installata una maglia di terra in rame, o materiale equivalente buon conduttore, opportunamente dimensionata.

La maglia in questione sarà idonea a disperdere nel terreno e a mantenere le tensioni di “passo” e di “contatto” entro i valori prescritti dalle normative, nonché a terra eventuali scariche elettriche dovute ed eventi meteorici (fulmini).

Le piazzole di montaggio degli aerogeneratori sono opere temporanee che saranno realizzate allo scopo di consentire i montaggi meccanici degli aerogeneratori con gru. Si tratta di superfici piane di opportuna dimensione, predisposte al fine di permettere il lavoro dei mezzi di sollevamento. Per le piazzole si dovranno effettuare in sequenza la tracciatura, lo scotico dell’area, lo scavo e/o il riporto di materiale vagliato, il livellamento e la compattazione della superficie. Il materiale riportato al di sopra della superficie predisposta sarà indicativamente costituito da pietrame calcareo.

A montaggio ultimato, la superficie delle piazzole verrà parzialmente ripristinata alla situazione “ante operam”, prevedendo il riporto di terreno vegetale.

- ☉ porzione possibile di territorio;
- ☉ minimizzare l’interferenza con le eventuali zone di pregio naturalistico, paesaggistico ed archeologico;
- ☉ transitare su aree di minore pregio interessando prevalentemente aree agricole e sfruttando la viabilità di progetto dell’impianto eolico.

|D| Stazione di trasformazione

La stazione verrà collegata alla strada comunale esistente con un accesso di larghezza adeguata per permettere il transito agli automezzi necessari per la costruzione e la manutenzione periodica. E’ inoltre previsto un ingresso pedonale indipendente al locale di misura. Nell’area della stazione saranno previste, a distanza di sicurezza delle apparecchiature elettriche, aree di transito e di sosta asfaltate, mentre l’area destinata alle apparecchiature elettriche all’aperto sarà ricoperta in ghiaia.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

La recinzione della stazione sarà di tipo aperto, composta da un muretto di base d'altezza circa 50 cm sul quale verranno annegati dei manufatti distanziati tra loro come a formare i denti di un pettine. L'altezza complessiva della recinzione sarà pari a 3 m circa.

ESITO DELLE VALUTAZIONI DI SICUREZZA DELL'IMPIANTO

Sono state svolte le valutazioni di sicurezza che seguono:

- shadow-flickering,
- valutazione previsionale di impatto acustico;
- rottura accidentale degli organi rotanti.

Tutte le verifiche, delle quali l'allegato contiene gli studi in dettaglio, hanno avuto esito positivo, soprattutto per il fatto che l'impianto sarà ubicato in un'area a bassa antropizzazione nonché distanziati notevolmente dai centri abitati.

Nel dettaglio è risultato che anche successivamente alla realizzazione dell'impianto non verranno oltrepassati i limiti alle emissioni sonore, ed infine non vi sono fabbricati abitati collocati entro l'area di getto in caso di rottura delle pale.

Dato il buon esito delle valutazioni, con un discreto margine di sicurezza, al momento non sembra necessario prevedere interventi di riduzione del rischio.

Tuttavia, in caso di necessità, sarebbe comunque possibile ridurre i rischi, per quanto riguarda gli aspetti di shadow-flickering mediante il fermo delle macchine più disturbanti, mentre per quanto attiene gli aspetti acustici utilizzando turbine "silenziate", ovvero turbine sulle quali vengono implementati degli accorgimenti al fine di minimizzare le emissioni sonore.

Per maggiori informazioni consultare la relazione "**A8 - Studio effetti Shadow-Flickering**", "**A6 - Studio previsionale di impatto acustico**", "**A7 - Relazione effetto rottura organi rotanti**".

SINTESI DEI RISULTATI DELLE INDAGINI ESEGUITE

La scrivente società Planet Sardinia 1 srl ha incaricato collaboratori esterni di redigere indagini geologica e sismica, nonché l'idraulica, da cui si desume che l'area di studio è idonea per la realizzazione del progetto di specie. È di seguito riportato un estratto della

☒ . . . ☒ . . . _____ . . . ☒ . . . ☒

relazione che contiene una sintesi delle indagini eseguite, mentre per ulteriori informazioni si rimanda all'allegato "A.2 Relazione Geologica".

In sintesi: "le aree del progetto si sviluppano su morfologia poco inclinata, costituita da un substrato prevalentemente calcareo dolomitico di ambiente marino, nel settore orientale, e dal basamento metamorfico cambriano, nel settore occidentale. Il territorio si distribuisce principalmente nel bacino idrografico del Fiume Santo e marginalmente ad est in quello del Rio Mannu; entrambi i bacini hanno carattere permanente e pattern poco ramificato che si sviluppa prevalentemente su un sistema di valli arrotondate o dal fondo piatto. La morfologia collinare risulta condizionata dalla natura litologica dei terreni affioranti, caratterizzata da superfici pianeggianti o poco inclinate. La continuità di queste superfici è interrotta dai corsi d'acqua, ed in modo particolare dal Fiume Santo. In un intorno significativo e negli stessi siti di progetto non sono state riconosciute forme gravitative legate a movimenti di versante in atto o in preparazione tali da compromettere la fattibilità degli interventi da realizzare; infatti, l'andamento morfologico risulta piuttosto regolare."¹²

La litostratigrafia, dall'alto verso il basso stratigrafico, risulta composta da:

- a) Depositi Eluvio-Colluviali;
- b) Depositi Alluvionali;
- c) Depositi Alluvionali terrazzati;
- d) Litofacies Argillosa del Fiume Santo;
- e) Litofacies Sabbioso-Conglomeratica;
- f) Litofacies Calcareo-Marnosa;
- g) Litofacies Dolomitica;
- h) Basamento.

¹² Descrizione ripresa da A.2 - Relazione geologica

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

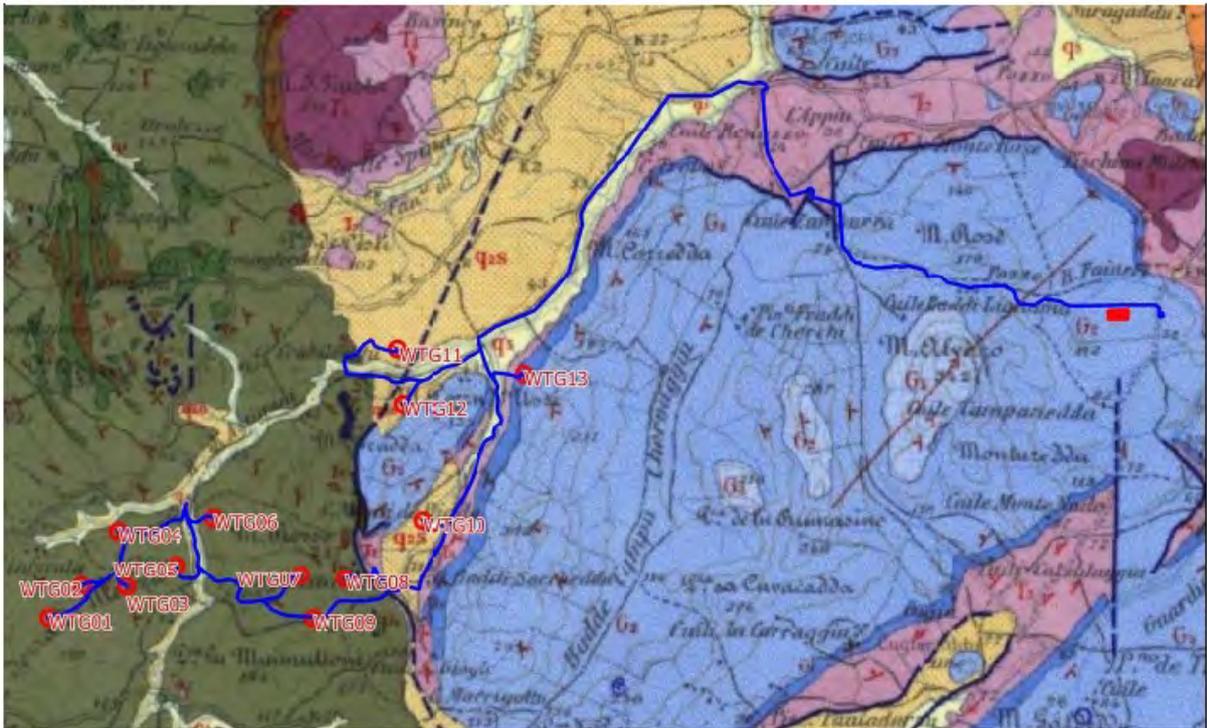


Figura 17. Stralcio del Foglio 179 “Porto Torres” della Carta Geologica d’Italia, scala 1:100000 relativo al sito di progetto.

Le caratteristiche idrogeologiche dei terreni affioranti sono molto differenziate e questo dipende dalle caratteristiche proprie dei litotipi presenti, come la composizione granulometrica, il grado di addensamento o consistenza dei terreni, nonché dal grado di fratturazione dei livelli lapidei o pseudolapidei e, più in generale, dalla loro porosità. I complessi idrogeologici scaturiti dalle formazioni presenti possono essere così raggruppati e caratterizzati:

- I. Terreni da permeabili a mediamente permeabili per porosità e fessurazione (coefficiente di permeabilità dell’ordine di $K= 10^{-3} - 10^{-4}$ m/s). A questo complesso idrogeologico appartengono i *Depositi Eluvio-Colluviali*, i *Depositi Alluvionali*, i *Depositi Alluvionali Terrazzati*, la *Litofacies Argillosa del Fiume Santo*, la *Litofacies Sabbioso Conglomeratica*.

I *Depositi Eluvio-Colluviali* e la *Litofacies Argillosa del Fiume Santo* possono essere considerati *mediamente permeabili per porosità e fessurazione* in quanto risultano costituiti da materiale argilloso limoso che fa da matrice ad uno scheletro ghiaioso sabbioso. Infatti, il tutto si presenta rimaneggiato,

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

caotico, privo di struttura e, quindi, eterogeneo ed anisotropo, sia da un punto di vista litologico che fisico-meccanico. I materiali di che trattasi, molto spesso si presentano sotto forme lentiformi con la prevalenza o della frazione limo-argillosa o di quella ghiaiosa.

I *Depositi Alluvionali*, i *Depositi Alluvionali Terrazzati* e la *Litofacies Sabbioso Conglomeratica*, invece, possono essere considerati *in grande permeabili per porosità e fessurazione*. Infatti, risultano costituiti da materiale sabbioso limoso che fa da matrice ad uno scheletro ghiaioso sabbioso. Il tutto si presenta rimaneggiato, caotico, privo di struttura e, quindi, eterogeneo ed anisotropo, sia da un punto di vista litologico che fisico-meccanico. I materiali di che trattasi, molto spesso si presentano sotto forme lentiformi con la prevalenza o della frazione limo-argillosa o di quella ghiaiosa. In particolare la *Litofacies Sabbioso-Conglomeratica* è costituita da conglomerati poligenici con ciottoli arrotondati, immersi in matrice sabbioso-limosa, generalmente da ben addensati fino a litificati, mal stratificati o in grossi banchi, con intercalazioni di livelli di limi sabbiosi e sabbie, arenarie.

- II. Terreni mediamente permeabili per porosità e fratturazione (coefficiente di permeabilità dell'ordine di $K = 10^{-4} - 10^{-5}$ m/s). Fanno parte di questo complesso idrogeologico la *Litofacies Dolomitica e Calcarea* ed il *Basamento*. La *Litofacies Dolomitica e Calcarea* è caratterizzata da una *permeabilità secondaria per fatturazione e per carsismo* dovuta ai giunti di stratificazione, all'azione tettonica, quindi, alla fatturazione della roccia (*diaciasi* e *leptociasi*), ed ai fenomeni chimico-fisico-meccanici. Questi ultimi assumono rilevante importanza in quanto la natura carbonatica della roccia affiorante permette la sua solubilità in acqua o l'attaccabilità da parte delle acque debolmente acide, quali sono le acque meteoriche. Le azioni chimico-dissolutive, sommate alle azioni meccaniche delle acque correnti, hanno prodotto *meati* all'interno delle suddette rocce che si esplicano con l'accumulo

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

di grossi quantitativi di acque in profondità tali da non interferire con il progetto in esame.

I litotipi afferenti al così detto *Basamento* evidenziano in generale una serie di fratturazioni anche di raffreddamento e di detensionamento, con una matrice differentemente alterata, da molto a parzialmente arenizzata con nuclei di roccia moderatamente dura, oltre a discontinuità dovute ai giunti di stratificazione, all'azione tettonica, quindi, alla fratturazione della roccia in cui i moti di filtrazione sono essenzialmente verticali o subverticali. Sia la *Litofacies Dolomitica e Calcare* che il *Basamento*, per le prime decine di metri, a partire dal piano campagna, sono caratterizzato da un'*alta permeabilità per porosità e per fratturazione*, oltre a risentire maggiormente degli effetti dei fenomeni di alterazione. Le stesse fratture risultano avere spaziatura maggiore, quindi non risultano serrate, ma, se non beanti, appaiono riempite da materiali residuali che ne condizionano la permeabilità. Con l'aumento della profondità, invece, il grado di permeabilità diminuisce poiché, anche se la roccia evidenzia ancora un alto grado di fratturazione, le stesse discontinuità risultano essere maggiormente serrate per effetto dell'incremento dell'azione del carico litostatico che, per l'appunto aumentando con la profondità, provoca sui materiali interessati un effetto "imballaggio" sempre più spinto, tanto che le discontinuità risultano perfettamente "combacianti" (fratture composte) e "serrate". Il tutto permette l'accumulo anche di importanti acquiferi ad una profondità del livello statico di qualche decina di metri.

Dall'analisi stereoscopica delle foto aeree di qualche anno fa e dal rilevamento geomorfologico in sito, è stato possibile verificare che i pendii in studio presentano un andamento morfologico regolare senza segni di forme e fenomeni di movimenti gravitativi un atto o in preparazione. Inoltre, non sono stati rilevati quei fattori predisponenti al dissesto, infatti: le pendenze sono poco accentuate, con un angolo medio non superiore a 10° e le caratteristiche litotecniche sono più che soddisfacenti.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

Non essendo prevista alcuna delle sollecitazioni indotte al sedime di fondazione da parte delle opere in progetto, né dettagli rispetto al quadro litostratigrafico, sismico e geotecnico dei terreni di fondazione, non si procede ad alcuna indicazione sulla scelta della tipologia di fondazioni per le quali si rimanda al secondo ed al terzo grado di approfondimento della progettazione, che sarà svolta in fase di esecuzione.

ELEMENTI GENERALI RELATIVI AL SISTEMA DI SICUREZZA PER LA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO

L'intervento oggetto della presente relazione è volto alla realizzazione di una centrale per la produzione di energia elettrica da fonte eolica.

Tale intervento sostanzialmente consiste nelle seguenti macro-aree di lavorazione: movimenti terra, installazione impianti elettrici, sollevamenti ed esecuzione opere edili.

Nella fase di progettazione esecutiva e di cantiere dovranno essere nominate le figure di cui al D.lgs. 81/2008 garanti del rispetto dei requisiti di sicurezza dei lavoratori sul cantiere; nonostante ciò presentano di seguito alcune note generali in quanto scelte di tipo logistico e funzionale fatte in questo momento influenzeranno l'andamento del cantiere, sia in termini di efficienza sia di sicurezza.

In tale fase tutte le considerazioni che si sono fatte relativamente alla sicurezza dei lavoratori durante le operazioni di cantiere sono quelle riportate in seguito:

- Collocare l'area di cantiere in zona centrale all'impianto e pianeggiante;
- Ubicare le turbine in punti ove il terreno presenta una buona stabilità e quindi a ridotto rischio di smottamenti;
- Realizzare le piazzole in posizioni il più pianeggianti possibili, di modo da ridurre i movimenti terra e facilitare le lavorazioni;
- Prediligere l'uso di strade esistenti.

Di seguito si riassumono le principali lavorazioni che verranno eseguite, e vengono fornite alcune prime indicazioni circa gli accorgimenti da attuare per garantire la sicurezza.

MODIFICA DEL PROFILO DEL TERRENO

Modifica del profilo del terreno, eseguito con mezzi meccanici ed a mano, per addolcire declivi, eliminare asperità ecc. allo scopo di adattarlo alle specifiche necessità, anche mediante la movimentazione di modesti volumi di terreno.

Macchine utilizzate:

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

- Autocarro;
- Escavatore;
- Pala meccanica;
- Grader.

Lavoratori impegnati:

- Addetto alla modifica del profilo del terreno;
- Addetto alla modifica del profilo del terreno eseguito con mezzi meccanici ed a mano.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- ✓ DPI: Addetto alla modifica del profilo del terreno;

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- casco;
- guanti;
- occhiali protettivi;
- mascherina antipolvere;
- otoprotettori;
- calzature di sicurezza con suola antisdrucchiolo e imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Inalazioni polveri, fibre, gas, vapori;
- Seppellimenti e sprofondamenti;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- Andatoie e passerelle;
- Attrezzi manuali;
- Carriola;
- Compressore con motore endotermico;
- Scala semplice;
- Martello demolitore pneumatico.

SCAVI DI SBANCAMENTO

Scavi e sbancamenti a cielo aperto eseguiti con l'ausilio di mezzi meccanici (pala meccanica e/o escavatore) e/o meno.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

Il ciglio superiore dello scavo dovrà risultare pulito e spianato così come le pareti, che devono essere sgombre da irregolarità o blocchi.

All'interno dei lavori di escavazione con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio o alla base del fronte di attacco.

Quando, data la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Macchine utilizzate:

- Autocarro;
- Escavatore;
- Pala meccanica.

Lavoratori impegnati:

- Addetto alla scavo;
- Addetto alla scavo, eseguito a cielo aperto o all'interno di edifici, a mano e/o con mezzi meccanici.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- ✓ DPI: Addetto alla scavo;

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- casco;
- guanti;
- occhiali protettivi;
- mascherina antipolvere;
- otoprotettori;
- calzature di sicurezza con suola antisdrucchiolo e impermeabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Inalazioni polveri, fibre, gas, vapori;
- Caduta dall'alto;
- Incendi o esplosioni;
- Seppellimenti e sprofondamenti;

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- Andatoie e passerelle;
- Attrezzi manuali;
- Carriola;
- Compressore con motore endotermico;
- Scala semplice;
- Martello demolitore pneumatico.

SCAVI A SEZIONE RISTRETTA

Scavi a sezione ristretta, eseguiti a cielo aperto o all'interno di edifici, a mano e/o con mezzi meccanici.

Il ciglio superiore dello scavo dovrà risultare pulito e spianato così come le pareti, le quali devono essere prive di irregolarità e blocchi.

Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio o alla base del fronte di attacco.

Nel momento in cui, per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Macchine utilizzate:

- Dumper;
- Escavatore.

Lavoratori impegnati:

- Addetto alla scavo;
- Addetto alla scavo, eseguito a cielo aperto o all'interno di edifici, a mano e/o con mezzi meccanici.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- ✓ DPI: Addetto alla scavo;

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- casco;
- guanti;

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

- occhiali protettivi;
- mascherina antipolvere;
- otoprotettori;
- calzature di sicurezza con suola antisdrucchiolo e imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Inalazioni polveri, fibre, gas, vapori;
- Caduta dall'alto;
- Incendi o esplosioni;
- Seppellimenti e sprofondamenti;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- Andatoie e passerelle;
- Attrezzi manuali;
- Carriola;
- Compressore con motore endotermico;
- Scala semplice;
- Martello demolitore pneumatico.

TRASPORTO E STOCCAGGIO AEROGENERATORI

Movimentazione e stoccaggio nel cantiere di elementi per assemblaggio aerogeneratori.

Il carico, il trasporto e lo scarico degli elementi prefabbricati devono essere effettuati con i mezzi e le modalità appropriati in modo da assicurare la stabilità del carico e del mezzo in relazione alla velocità di quest'ultimo e alle caratteristiche del percorso.

I percorsi su aree private e nei cantieri devono essere fissati previo controllo della loro agibilità e portanza da ripetere ogni volta che, successivamente a lavori o a fenomeni atmosferici, se ne possa presumere la modifica.

Nel caso di terreni in pendenza dovrà essere verificata l'idoneità dei mezzi di sollevamento a sopportare il maggior momento ribaltante determinato dallo spostamento di carichi sospesi; andrà poi verificata l'idoneità del sottofondo a sopportare lo sforzo frenante soprattutto in conseguenza di eventi atmosferici sfavorevoli.

Sopra ogni elemento prefabbricato destinato al montaggio e avente peso superiore a 2 tonnellate deve essere indicato il loro peso effettivo.

Macchine utilizzate:

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

- Autocarro;
- Autogrù.

Lavoratori impegnati:

- Addetto all'imbracatura [Apparecchi di sollevamento];
- Addetto all'imbracatura, all'avviamento ed alla ricezione del carico, e alle segnalazioni con l'operatore dell'apparecchio di sollevamento.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- ✓ DPI: Addetto all'imbracatura [Apparecchi di sollevamento];

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- casco;
- guanti;
- calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Caduta dall'alto;
- Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- Elettrocuzione;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- Attrezzi manuali.

MONTAGGIO ELEMENTI AEROGENERATORI

Montaggio pannelli, travi, pilastri, ecc. realizzati in fabbrica e successivamente trasportati sul cantiere per la posa in opera.

Precedentemente all'inizio dell'opera deve essere messa a disposizione dei responsabili del lavoro, degli operatori e degli organi di controllo, la seguente documentazione tecnica:

- piano di lavoro sottoscritto dalla o dalle ditte e dai tecnici interessati che descriva chiaramente le modalità di esecuzione delle operazioni di montaggio e la loro successione;
- procedure di sicurezza da adottare nelle varie fasi di lavoro fino al completamento dell'opera;
- nel caso di più ditte operanti nel cantiere, cronologia degli interventi da parte delle diverse ditte interessate.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

Se tale documentazione tecnica manca, dovrà essere fatta esplicita menzione nei documenti di appalto ed è fatto divieto di eseguire operazioni di montaggio.

Il fornitore dei fabbricati e la ditta di monitoraggio, ciascuno per i settori di loro specifica competenza, sono tenuti a formulare istruzioni scritte corredate da relativi disegni illustrativi circa le modalità di effettuazione delle singole operazioni e di impiego dei vari mezzi al fine della prevenzione degli infortuni.

Codesti istituti dovranno essere compatibili con le predisposizioni costruttive adottate in fase di progettazione e costruzione.

Su tutti gli elementi prefabbricati volti al montaggio e di peso superiore a 2 tonnellate deve essere indicato il loro peso effettivo.

Macchine utilizzate:

- Gru a torre.

Lavoratori impegnati:

- Addetto all'imbracatura [Apparecchi di sollevamento];
- Addetto all'imbracatura, all'avviamento ed alla ricezione del carico, e alle segnalazioni con l'operatore dell'apparecchio di sollevamento.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- ✓ DPI: Addetto all'imbracatura [Apparecchi di sollevamento];

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- casco;
- guanti;
- calzature di sicurezza con suola antisdrucchiolo e imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Caduta dall'alto;
- Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- Elettrocuzione;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- Attrezzi manuali.
- Addetto al montaggio di prefabbricati;
- Addetto al montaggio pannelli, travi, pilastri, ecc. realizzati in fabbrica e successivamente trasportati sul cantiere per la posa in opera.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- Addetto al montaggio di prefabbricati;

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- elmetto (sia per gli addetti al montaggio che per quanti partecipano al lavoro da terra; tali elmetti devono essere corredati da cinghia sottogola, indispensabile soprattutto per chi, lavorando in elevazione, è impossibilitato a recuperare facilmente il casco eventualmente perduto);
- guanti;
- cintura di sicurezza a dissipazione di energia;
- calzature di sicurezza con suola antisdrucchiolo e imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Caduta dall'alto;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- Attrezzi manuali;
- Avvitatore elettrico;
- Ponteggio metallico fisso;
- Ponteggio mobile o trabattello;
- Saldatrice elettrica;
- Scala doppia;
- Smerigliatrice angolare (flessibile);
- Trapano elettrico.

GETTO IN CALCESTRUZZO PER STRUTTURE DI FONDAZIONE (Fase)

Esecuzione di getti di cls per la realizzazione di strutture di fondazione, dirette (come plinti, travi rovesce, platee, ecc.) o indirette (come pali battuti gettati in opera, ecc.)

Macchine utilizzate:

- Autobetoniera;
- Autopompa per cls.

Lavoratori impegnati:

- Addetto al getto di cls per strutture di fondazione;

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

- Addetto all'esecuzione di getti di cls per la realizzazione di strutture di fondazione, dirette come plinti, travi rovesce, platee, ecc.) o indirette come pali battuti gettati in opera, ecc.).

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- ✓ DPI: Addetto al getto di cls per strutture in elevazione;

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- casco;
- guanti;
- stivali di sicurezza;
- indumenti protettivi (tute).

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Elettrocuzione;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- Attrezzi manuali;
- Andatoie e passerelle;
- Ponteggio metallico fisso;
- Ponteggio mobile o trabattello;
- Scala doppia;
- Scala semplice;
- Vibratore elettrico per cls.

LAVORAZIONE E POSA FERRI DI ARMATURA PER STRUTTURE DI FONDAZIONE (Fase)

Lavorazione (sagomatura, taglio, saldatura) di tondini di ferro per armature di strutture in c.a. e posa nelle casserature, nel caso di fondazioni dirette, o all'interno dei fori eseguiti nel terreno per la realizzazione di pali di fondazione.

Macchine utilizzate:

- Grù a torre.

Lavoratori impegnati:

- Addetto all'imbracatura [Apparecchi di sollevamento];

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

- Addetto all'imbracatura, all'avviamento ed alla ricezione del carico, e alle segnalazioni con l'operatore dell'apparecchio di sollevamento.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- ✓ DPI: Addetto all'imbracatura [Apparecchi di sollevamento];

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- casco;
- guanti;
- scarpe di sicurezza con suola antiscivolo e imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Caduta dall'alto;
- Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- Elettrocuzione;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- Attrezzi manuali;
- Ferraiolo: strutture di fondazione;
- Addetto alla lavorazione e posa nelle cassature di tondini di ferro per armature di strutture di fondazione.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- ✓ DPI: Ferraiolo in strutture di fondazione;

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- casco;
- guanti;
- scarpe di sicurezza con suola antiscivolo e imperforabile;
- occhiali o schermi facciali paraschegge.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Elettrocuzione;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

- Attrezzi manuali;
- Ponteggio mobile o trabattello;
- Saldatrice elettrica;
- Scala doppia;
- Scala semplice;
- Trancia-piegaferrì.

REALIZZAZIONE CARPENTERIA PER STRUTTURE DI FONDAZIONE (Fase)

Realizzazione di opere di carpenteria per strutture di fondazione diretta, come plinti, travi rovesce, travi portatompagno, ecc.

Macchine utilizzate:

- Grù a torre.

Lavoratori impegnati:

- Addetto all'imbracatura [Apparecchi di sollevamento];
- Addetto all'imbracatura, all'avviamento ed alla ricezione del carico, e alle segnalazioni con l'operatore dell'apparecchio di sollevamento.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- ✓ DPI: Addetto all'imbracatura [Apparecchi di sollevamento];

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- casco;
- guanti;
- scarpe di sicurezza con suola antiscivolo e imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Caduta dall'alto;
- Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- Elettrocuzione;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- Attrezzi manuali.
- Carpentiere: Strutture in fondazione;

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

- Addetto alla realizzazione di opere di carpenteria per strutture di fondazione diretta, come plinti, travi rovesce, travi portatompagno, ecc.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- ✓ DPI: Carpenterie in strutture di fondazione;

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- casco;
- guanti;
- grembiuli di cuoio;
- calzature di sicurezza con suola antidrucciolo e imperforabile;
- otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Elettrocuzione;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- Attrezzi manuali;
- Ponteggio mobile o trabattello;
- Scala doppia;
- Scala semplice;
- Sega circolare.

Quanto segue rappresenta i principali rischi individuati per le lavorazioni sopra elencate:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Investimento e ribaltamento;
- 4) Seppellimenti e sprofondamenti.

|A| RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERE

I. Criteri generali per la scelta dei siti di cantiere

Iniziando da ciò che è definito nell'ambito degli elaborati progettuali, la selezione dei siti di cantiere è certamente obbligata e ricade in aree coincidenti con la zona di installazione degli impianti.

⌘ . . . ⌘ . . . _____ . . . ⌘ . . . ⌘

Durante la scelta sono stati contemplati sia parametri di ordine tecnico- funzionale, che parametri ambientali, oltre alle indicazioni fornite dal PIEAR Basilicata.

Sulla base di tali dichiarazioni, infatti, il cantiere deve occupare la minima superficie di suolo, aggiuntiva rispetto a quella occupata dall'impianto e deve interessare, ove possibile, aree degradate da recuperare o comunque suoli già disturbati ed alterati.

In via generale, quindi, la localizzazione delle aree di cantiere ha coinciso con le aree di installazione degli impianti, e per ciò che concerne il cantiere base ha tenuto conto delle seguenti finalità:

- posizione limitrofa alle aree dei lavori al fine di consentire il facile raggiungimento dei siti di lavorazione, limitando pertanto il disturbo determinato dalla movimentazione di mezzi;
- facile allaccio alla rete dei servizi (elettricità, rete acque bianche/nere);
- agevole accesso viario;
- minimizzazione dell'impegno della rete viaria per l'approvvigionamento/smaltimento dei materiali;
- massima riduzione dell'induzione al contorno di potenziali interferenze ambientali.

Nel caso in analisi, la natura orografica del territorio non determina particolari difficoltà ai collegamenti tra le varie aree di lavoro ed al trasporto dei materiali, presentandosi sostanzialmente libero da ostacoli.

II. Tipologia e caratteristiche dei cantieri

I cantieri previsti per la realizzazione del nuovo parco eolico, si possono suddividere come segue:

- ☉ il “Cantiere Base”, contenente i baraccamenti per l'alloggiamento delle maestranze, le mense, gli uffici, gli impianti e tutti i servizi logistici necessari per il funzionamento del cantiere, fornendo nel contempo supporto logistico ai servizi operativi ubicati in vicinanza;
- ☉ i “Cantieri Operativi”, che sono direttamente al servizio della produzione, contengono essenzialmente i mezzi di cantiere utili alla realizzazione degli impianti ed aree per l'assemblaggio delle strutture prefabbricate che vengono qui trasferite.

a. *Cantiere base*

Sulla base della natura ed entità delle opere d'arte e dei manufatti da realizzare, nonché della valenza, vocazione e caratteristiche di fruibilità delle aree prospicienti le aree di

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

lavorazione, è stata individuata la zona idonea per l'installazione dell'unico sito con tipologia di "cantiere base".

Il cantiere base è stato individuato su un'area sostanzialmente libera da vegetazione, confinante con la sede stradale interna del parco, che potrà permettere un collegamento semplificato con le aree di lavorazione (cantieri operativi - piazzole di installazione impianti) e con la rete stradale ordinaria, permettendo così un rapido trasferimento dei materiali da/per le aree di lavorazione e di stoccaggio definitivo.

In base alle caratteristiche delle aree individuate è possibile la previsione che in corrispondenza del cantiere principale siano adibiti i servizi base, quali:

- Locali uffici per la Direzione del Cantiere e per la Direzione Lavori;
- Locali mensa;
- Locali magazzino attrezzi;
- Alloggi per impiegati ed operai;
- Servizi igienici e sanitari;
- Locali spogliatoi con docce, infermeria e pronto soccorso;
- Serbatoi acqua;
- Tettoie per il ricovero mezzi d'opera;
- Area raccolta rifiuti;
- Parcheggi

Le costruzioni ubicate nei cantieri di base, dato il carattere temporaneo degli stessi, sono prevalentemente di tipo prefabbricato, con pannellature sia in legno che metalliche componibili o con struttura portante modulare (box singoli o accostabili); l'abitabilità interna degli ambienti deve garantire un consono grado di comfort.

Infine, in funzione della logistica propria degli eventuali singoli appaltatori e delle relative scelte circa la gestione della manodopera, potranno rivelarsi necessari baraccamenti comuni atti ad ospitare la mensa e gli alloggiamenti per il personale, soprattutto quello specializzato (di più difficile reperibilità locale).

b. Cantieri operativi

Con riguardo alle necessità operative e della localizzazione del cantiere base, per la realizzazione delle opere in progetto sarà necessario predisporre delle aree da adibire a "cantieri operativi" per l'approntamento delle strutture da mettere in opera.

Il collegamento funzionale tra le aree di lavorazione avviene mediante rete ordinaria, sfruttando parte della viabilità esistente.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

Nelle aree predisposte a cantiere operativo verranno utilizzati numerosi macchinari, quali autogrù idrauliche ed a traliccio, autobetoniere, pompe per calcestruzzo, pale meccaniche, bulldozers, escavatori, autocarri e dumpers, rulli compattatori gommati, martelli demolitori pneumatici ed elettrici ed infine martelli perforatori e perforatrici. Inoltre è indispensabile prevedere una zona per la movimentazione e lo stoccaggio di materiali e strutture ed aree di manovra e operatività.

c. Cantiere “mobile”

Il cantiere mobile sarà ubicato direttamente nelle aree dove saranno eseguiti lavori che riguarderanno:

- la realizzazione delle nuove strade di collegamento agli impianti;
- l'adeguamento delle strade esistenti, interessate dal passaggio dei mezzi speciali per il trasporto delle strutture;
- la realizzazione del cavidotto che interesserà il tracciato di collegamento tra gli impianti ed il punto di consegna alla rete del gestore.

Per ciascuno dei punti precedenti si avrà cura di disporre lungo la sede stradale, in prossimità del cantiere, cartelli segnalanti il pericolo per i lavori in corso, che indicheranno di rallentare e la velocità da tenere nel tratto interessato dai lavori.

III. Approvvigionamento di cls e mezzi d'opera

Le necessità operative per la realizzazione delle opere in progetto e le caratteristiche di offerta specifica presenti lungo il territorio e nell'area circostante sono tali da aver determinato la soluzione che non vede l'installazione di una stazione di betonaggio nelle aree dei cantieri operativi e nell'area del cantiere base.

Per quanto attiene il parco mezzi, in via del tutto preliminare, sulla base delle lavorazioni previste e prevedibili si può ipotizzare la presenza delle seguenti tipologie di mezzi:

- Gru
- Autocarro
- pala meccanica
- escavatore idraulico a cucchiaia rovescia
- perforatrice
- martellone
- livellatrice
- rullo compressore vibrante

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

- compressore

IV. Viabilità di cantiere

Preparazione dei siti

La preparazione dei siti oggetto delle lavorazioni comporterà varie attività a seconda del tipo di cantiere.

L'apertura del cantiere base avrà come risultato le seguenti attività:

- scotico del terreno vegetale (quando necessario), con relativa rimozione ed accatastamento sul margine del perimetro di cantiere (ottenendo così un primo effetto schermante e/o antirumore);
- formazione del piazzale da adibire a viabilità e parcheggio interno con materiali inerti;
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti di pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna la campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile ed industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- costruzione dei basamenti dei prefabbricati;
- montaggio dei prefabbricati;
- L'apertura dei cantieri operativi e di quelli mobili comporterà invece:
- scotico del terreno vegetale (quando necessario), con relativa rimozione ed accatastamento sul margine del perimetro di cantiere (ottenendo così un primo effetto schermante e/o antirumore);
- realizzazione dei piazzali per l'installazione e lo stoccaggio dei materiali e delle strutture;
- realizzazione di strade di collegamento da e per i piazzali (con scavi, sbancamenti e demolizioni);
- adeguamento delle strade esistenti ed interessate dal passaggio dei mezzi speciali (con scavi, sbancamenti e demolizioni).

Strade di accesso ai cantieri operativi

Sarà indispensabile, come detto, prima dell'inizio dei lavori, adattare le strade esistenti e realizzare i nuovi collegamenti da e per i piazzali delle lavorazioni.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

Queste strade saranno interessate dal passaggio dei mezzi speciali per il trasporto delle strutture e dovranno avere le caratteristiche geometriche e funzionali seguenti:

- larghezza utile di 5,5 m;
- pendenza massima ammissibile del 10%, potendo arrivare in alcuni casi al 12% per brevi tronchi lunghi circa 50m;
- raggio minimo interno di curvatura pari a 28 m con larghezza utile in curva della strada pari ad almeno 8m;
- carico massimo ammissibile pari a 120 t (12 t per asse, ipotizzando mezzi speciali con al massimo 10 assi);

Il rispetto di queste caratteristiche geometrico-funzionali comporterà inoltre la realizzazione di nuove sezioni stradali per la viabilità interessata dal passaggio dei veicoli speciali.

La sezione in analisi dovrà essere realizzata da:

- terreno selezionato: generalmente l'eliminazione dei primi strati di terreno è sufficiente per raggiungere uno strato di materiale compatto; successivamente il terreno deve essere completato con zavorra artificiale. Se il terreno è sufficientemente morbido tale da non trovare materiale compatto, bisognerà usare uno strato alto 20 cm di zavorra compatta e ghiaia artificiale.
- Ghiaia artificiale: la miscela è costituita da un insieme di materiale secco, parzialmente o totalmente macinato, con granulometria continua. La compattazione del materiale va fatta strato per strato e sempre con acqua.

Se non sia possibile ottenere terreno selezionato, si può utilizzare uno strato alto 30 cm di roccia più uno strato alto 30 cm di ghiaia.

Piazzole

Le dimensioni delle piazzole da utilizzare dovranno essere di almeno 55 x 40 m, grandezza utile all'installazione della gru di montaggio.

Inoltre, dovrà essere prevista in prossimità della strada di accesso, un'area per lo stoccaggio e l'assemblaggio delle strutture dell'impianto.

| B | FABBISOGNI E MOVIMENTAZIONI MATERIALI

La realizzazione delle opere in progetto non comporterà, considerata la tipologia dell'opera, una rilevante movimentazione di materiale sia in uscita che in entrata rispetto ai cantieri operativi.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

La movimentazione di inerti e terre sarà esclusivamente legata ai cantieri mobili, alle opere di adeguamento delle strade esistenti, ai lavori volti alla realizzazione delle nuove strade di accesso agli impianti ovvero ad opere come demolizioni, scavi e sbancamenti.

I. Le cave

Per quanto riguarda le opere di interesse progettuale, i materiali per l'approvvigionamento del calcestruzzo e l'acciaio per il cemento armato possono essere facilmente individuabili in loco e lavorati direttamente in cantiere.

Resta il problema dei materiali non riutilizzabili come, ad esempio, il terreno di scortico.

Lo scopo primario per la politica di gestione dei rifiuti è la sostanziale riduzione della quantità di rifiuti da smaltire e quindi il superamento della logica della discarica come un'opportunità di smaltimento.

Quindi il risultato che si intende raggiungere è quello di una selezione ab origine della raccolta, volta anche al recupero e al riutilizzo di quelle materie prime con l'accantonamento dei rifiuti vanno inesorabilmente perse.

Per questo sarebbe opportuno che i materiali non idonei al riutilizzo, vengano previamente trattati e recuperati (separati in famiglie di componenti omogenei e resi inerti, tramite biorimedi o per mezzo di idonei impianti) al fine di essere reinseriti in situ in siti da ripristinare.

In breve, per l'approvvigionamento delle materie prime utili alla fabbricazione delle opere in progetto non risultano particolari difficoltà; per quanto riguarda le eccedenze e/o i risultati dismessi, nel momento in cui fosse accertato che non possono essere riutilizzati, si potrebbe provvedere al loro reimpiego per il recupero ambientale di aree dismesse come ad esempio siti estrattivi abbandonati.

II. Le discariche

Dato che sia le opere in progetto, sia il cantiere per i lavori necessari alla loro realizzazione non si trovano in ambito urbano, l'entità delle volumetrie derivanti dai lavori di demolizione e di scavo ed il relativo allontanamento a discarica non arrecano aggravii alla componente ambientale, ma forse marginalmente alle necessità trasportistiche connesse con il transito dei camion sulla viabilità locale.

Il materiale ottenuto dall'area di lavorazione, di cui è tassativamente vietato il riutilizzo, potrà essere assegnato a discariche di inerti.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

Una scelta più precisa potrà avvenire nell'ambito di successive fasi di approfondimento progettuale (anche in relazione agli effettivi costi di smaltimento e di trasporto).

III. Procedure di precauzione e salvaguardia per la fase di cantiere

a. Alterazione del ruscellamento/infiltrazione

Nello svolgimento della fase di costruzione, particolare importanza riveste la protezione dei cantieri da possibili allagamenti dovuti a fenomeni meteorologici di eccezionale intensità.

Questi apporti idrici, a carattere saltuario e concentrati in determinati periodi dell'anno si vanno ad unire alle acque di falda i cui livelli interferiscono con continuità con quelli del piano di lavoro all'interno degli scavi.

In tal senso le protezioni da adottarsi potranno essere costituite da interventi di limitazione e circoscrizione delle superfici direttamente scolanti mediante la realizzazione di arginelli provvisori e opportune profilature (contropendenza) degli accessi alle rampe e realizzazione di manufatti provvisori di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche.

b. Salvaguardia per la qualità delle acque sotterranee

Al fine di ridurre al minimo il rischio di inquinamento della falda sarà fondamentale adottare in fase di cantiere tutte le accortezze del caso.

Più precisamente sono state individuate le procedure di mitigazione riportate in seguito:

- attento monitoraggio della sottrazione d'acqua;
- utilizzazione di fanghi polimerici biodegradabili e caratterizzati da bassi coefficienti di smaltibilità (dissolvenza sul medio-breve periodo) per prevenire la diffusione di sostanze inquinanti in falda durante le attività di trivellazione e restituire la permeabilità originaria al terreno interessato da trivellazioni;
- impermeabilizzazioni delle pareti dei fori di perforazione che andando a interessare la falda per uno spessore considerevole rappresentano una potenziale via di diffusione di inquinanti negli orizzonti profondi.

Per quanto riguarda l'area di cantiere andrà inoltre previsto, se necessario, un impianto di depurazione delle acque reflue derivanti dall'uso industriale (lavaggio dei mezzi, acque miste a sostanze oleose) e dall'uso umano (acque nere, acque bianche).

L'impianto di depurazione consiste in una vasca di raccolta ed un decantatore a flusso verticale. Contemporaneamente la pompa dosatrice immette nella tubazione di mandata una soluzione di polielettrolita opportunamente dosata.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

Il risultato di tutto ciò permette di ottenere una rapida precipitazione del fango nel decantatore mentre l'acqua depurata può ritornare in ciclo ed essere riutilizzata per il lavaggio delle autobetoniere e per gli altri impianti.

L'impianto è completato da un'apparecchiatura per il trattamento dei fanghi.

Di questi impianti ne esistono oggi numerosi modelli in commercio normalmente costruiti in forma modulare in funzione degli abitanti equivalenti serviti e ormai collaudati con esito positivo in parecchi anni di servizio.

Possono essere anche di tipo prefabbricato con il vantaggio che al momento di togliere il campo non sarà necessario demolirli, ma anzi li si potrà riciclare dopo opportuna revisione. Essi assicurano il livello di depurazione previsto dalla normativa vigente e di conseguenza sono abilitati allo scarico in acque superficiali e in fogna.

Di solito l'installazione può avvenire sia fuori che sottoterra ed in quest'ultima versione, la superficie è perfettamente carrabile poiché realizzata con griglie metalliche in grado di sopportare il peso di un autocarro.

Dato che l'impianto è dotato di pompe soffianti d'aria, esso richiede l'allacciamento alla rete elettrica. Dovrà essere poi spurgato dai fanghi 2-3 volte all'anno mediante l'adozione di autobotte provvista di aspiratore.

c. Interventi a carattere atmosferico

Le indicazioni che possono essere fornite interessano attenzioni o opportunità la cui applicabilità ed efficacia dovrà essere accertata nel corso dell'avanzamento dei lavori rispettivamente dai tecnici incaricati della progettazione del cantiere e dagli organismi competenti al controllo dell'inquinamento dell'aria.

- copertura dei carichi che possono essere dispersi in fase di trasporto;
- pulizia ad umido degli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere tramite vasche d'acqua;
- programmazione di operazioni di innaffiamento delle aree con autobotti;
- riduzione delle immissioni;
- definizione del lay-out di dettaglio in modo da aumentare la distanza delle sorgenti potenziali dalle aree critiche, con particolare attenzione ai ricettori abitativi sottovento;

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

d. Interventi a carattere acustico

Le attività di mitigazione del rumore prodotto in cantiere si possono individuare nelle procedure che seguono:

- fermo di parte dei macchinari in condizioni di non utilizzo nel caso in cui tali condizioni dovessero perdurare per un tempo significativo;
- altre misure di carattere tecnico, ove possibile, o di ordine organizzativo-procedurale negli altri casi.

Si dovranno poi prevedere misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più frequenti, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere e l'analisi dei comportamenti delle maestranze al fine di evitare rumori inutili.

Nel dettaglio, è fondamentale garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca.

In seguito alle attività avviate, molto importante risulterà l'effettuazione di una verifica puntuale sui ricettori più prossimi attraverso monitoraggio, per identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza trovare le tecniche di mitigazione più idonee.

La minimizzazione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta mediante una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione di mezzi ed attrezzature e, infine, agendo quando possibile sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

In questa ottica, anche se in presenza di un areale di lavorazione assolutamente non critico a causa della ridotta presenza di ricettori, gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono essere sintetizzati come segue:

- Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- Selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- Impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- Installazione, se già non previsti e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- Utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.

Le azioni più importanti volte alla manutenzione dei mezzi e delle attrezzature di contenimento del rumore sono:

- Eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- Sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;

⌘ . . . ⌘ . . . _____ . . . ⌘ . . . ⌘

- Controllo e serraggio delle giunzioni;
- Bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- Verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- Svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche;
- Limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6-8 e 20-22);
- Imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...).

e. Misure di protezione delle alberature in area di cantiere

Nel caso in cui all'interno o in prossimità di aree di ampliamento delle sedi stradali (curve su tutti) fossero presenti alberature, si dovrà procedere al relativo asporto netto di parte delle radici che interferiscono con le aree di scavo.

Se necessario, le radici dovranno essere asportate co taglio netto, senza rilascio di sfilacciamenti; inoltre sulla superficie di taglio delle radici più grosse dovrà essere applicato mastice antibiotico.

Qualora le interferenze con i lavori dovessero riguardare le chiome, si potrà applicare un leggero taglio di contenimento o, se possibile, l'avvicinamento dei rami all'asse centrale del tronco tramite legatura.

Per quegli alberi notevoli eventualmente presenti dentro l'area di cantiere che non risultano da abbattere dovranno essere attuati opportuni interventi di protezione dei fusti e delle radici in modo tale da impedire danneggiamenti da parte delle macchine.

Si dovrà cercare di evitare gli accatastamenti di attrezzature e/o materiali alla base o contro i fusti delle piante, nonché l'infissione di chiodi o appoggi e l'installazione di cavi elettrici sugli alberi.

Dovranno essere eseguite una serie di lavorazioni su tutte le essenze che avranno subito alterazioni della parte aerea, volte a ripristinare il più possibile l'integrità dell'impianto esistente, favorendo anche eventuali integrazioni del nuovo impianto senza che si creino squilibri.

Le fondamentali operazioni di manutenzione che dovranno essere eseguite sono le seguenti:

⌘ . . . ⌘ . . . _____ . . . ⌘ . . . ⌘

- potatura di manutenzione, conservazione e rimodanatura della chioma delle essenze, di tutte le parti rovinata, da eseguirsi con idonei attrezzi meccanici quali potasiepi, forbici pneumatiche ed altro. Tale operazione ha lo scopo di ottimizzare la ripresa vegetativa dopo lo stress subito;
- spollonatura di tutti i ricacci che possono squilibrare lo sviluppo delle piante;
- eventuale somministrazione e spargimento di concimi ed ammendanti al piede della pianta, ricreando la conca di raccolta dell'acqua (lo spessore massimo di riporto non dovrà essere superiore a 8 - 10 cm).

IV. Descrizione del ripristino dell'area di cantiere

Terminati i lavori di costruzione, l'area verrà sottoposta ad interventi di ripristino finalizzati a riportare lo stato dei luoghi alla situazione ex-ante, con attenzione al mantenimento delle infrastrutture necessarie alla manutenzione e gestione dell'impianto, in particolare delle strade d'accesso al sito e delle piazzole di montaggio degli aerogeneratori, indispensabili in caso di manutenzioni straordinarie degli stessi che richiedano l'adozione di una gru.

Con riferimento all'area di cantiere, questa sarà riportata allo stato antecedente: i container verranno rimossi, le infrastrutture di cantiere smantellate ed il materiale arido posto sulla superficie sarà rimosso e smaltito, ed al suo posto si rimetterà il terreno che era stato appositamente accantonato e conservato a seguito dello scotico iniziale.

Una volta concluse le suddette operazioni, il terreno sarà oggetto di compattazione e sarà pulito da eventuali impurità derivanti dall'attività di cantiere.

|C| RIEPILOGO DEGLI ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI DEL PROGETTO

I. Quadro economico

Quanto segue, contiene il quadro economico dell'intervento, con le voci di costo raggruppate per macroaree.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

QUADRO ECONOMICO GENERALE Valore complessivo dell'opera privata			
DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	IVA %	TOTALE € (IVA compresa)
A) COSTO DEI LAVORI			
A.1) Interventi previsti	€ 46.307.827,19	€ 10.187.721,98	€ 56.495.549,17
A.2) Oneri di sicurezza	€ 240.000,00	€ 52.832,51	€ 292.832,51
A.3) Opere di mitigazione	€ 750.000,00	€ 165.000,00	€ 915.000,00
A.4) Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, <i>Studio Preliminare Ambientale</i> e Progetto di Monitoraggio Ambientale	€ 60.000,00	€ 13.200,00	€ 73.200,00
A.5) Opere connesse	€ 3.300.000,00	€ 726.000,00	€ 4.026.000,00
TOTALE A	€ 50.657.827,19	€ 11.144.754,49	€ 61.802.581,68
B) SPESE GENERALI			
B.1 Spese tecniche relative alla progettazione, ivi inclusa la redazione dello studio di impatto ambientale o dello studio preliminare ambientale e del progetto di monitoraggio ambientale, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità,	€ 300.000,00	€ 66.000,00	€ 366.000,00
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	€ 150.000,00	€ 33.000,00	€ 183.000,00
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	€ 80.000,00	€ 17.600,00	€ 97.600,00
B.4) Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini <i>(includere le spese per le attività di monitoraggio ambientale)</i>	€ 170.000,00	€ 37.400,00	€ 207.400,00
B.5) Oneri di legge su spese tecniche B.1), B.2), B.4) e collaudi B.3)	€ 30.400,00	€ 6.688,00	€ 37.088,00
B.6) Imprevisti	€ 250.000,00	€ 55.000,00	€ 305.000,00
B.7) Spese varie	€ 300.000,00	€ 66.000,00	€ 366.000,00
TOTALE B	€ 1.280.400,00	€ 281.688,00	€ 1.562.088,00
C) eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (...specificare) oppure indicazione della disposizione relativa l'eventuale esonero.	/	/	/
"Valore complessivo dell'opera" TOTALE (A + B + C)	€ 51.938.227,19	€ 11.426.442,49	€ 63.364.669,68

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

|D| SINTESI DELLE FORME DI FINANZIAMENTO PER LA COPERTURA DEI COSTI DELL'INTERVENTO

Al fine della realizzazione dell'intervento è previsto un finanziamento di tipo Project Financing che consiste in una tecnica finanziaria volta a rendere possibile il finanziamento di iniziative economiche sulla base valenza tecnico-economica del progetto oltre che sulla capacità autonoma di indebitamento dei soggetti promotori dell'iniziativa.

Il progetto è valutato dai finanziatori data la sua capacità di generare flussi di cassa, che rappresentano la garanzia primaria per il rimborso del debito e per la remunerazione del capitale di rischio.

Per quanto riguarda il focus di sponsor e finanziatori del progetto, questo viene posto sulla valutazione dei rischi attinenti allo stesso, di ogni natura (tecnica, legale, ambientale, economico - finanziaria), e sulla definizione di una struttura contrattuale che definisca in maniera chiara le obbligazioni delle parti che intervengono nell'operazione.

|E| CRONOPROGRAMMA RIPORTANTE L'ENERGIA PRODOTTA ANNUALMENTE DURANTE LA VITA UTILE DELL'IMPIANTO

Si può ritenere che per tutta la durata dell'impianto, la produzione media annuale sarà pari a 219206.1 MWh/anno.

CONCLUSIONI

Questo documento ha dato una descrizione generale del progetto, con tutti gli elementi volti a dimostrare la conformità del progetto alle finalità dell'intervento, il rispetto del prescritto livello qualitativo, dei conseguenti costi e dei benefici attesi.