

**A. PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE  
INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI**

**OGGETTO**

Codice: MZR	Autorizzazione Unica ai sensi del D.Lgs 387/2003 e D.Lgs 152/2006
N° Elaborato: A1_I1	Relazione Generale

<b>Tipo documento</b>	<b>Data</b>
Progetto definitivo	Dicembre 2021

**Progettazione**



**Proponente**



ITW Mazara Srl  
Via Sebastiano Catania, 317  
95123 Catania (CT)  
P.IVA 05767680878

**Rappresentante legale**

Emmanuel Macqueron

**Progettisti**

Ing. Vassalli Quirino



Ing. Speranza Carmine Antonio



**REVISIONI**

Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
00	Dicembre 2020	Emissione	MAP	QV/AS/DR	QI
01	Dicembre 2021	Emissione	AC	QV/AS/DR	QI

ITW_MZR_A1_I1_Relazione generale.doc	ITW_MZR_A1_I1_Relazione generale.pdf
--------------------------------------	--------------------------------------

---

## INDICE

PREMESSA .....	5
1. DATI GENERALI INDICATIVI DELLA SOCIETA' PROPONENTE .....	5
1.1 GIUSTIFICAZIONE DELL'OPERA .....	6
1.2 FRUITORI DELL'OPERA .....	6
2. DATI GENERALI DEL PROGETTO .....	7
2.1 UBICAZIONE DELL'OPERA E POSIZIONAMENTO AEROGENERATORI .....	7
2.2.1 <i>Producibilità dell'impianto al netto delle perdite</i> .....	9
3. INQUADRAMENTO NORMATIVO, PROGRAMMATICO E AUTORIZZATIVO .....	12
3.1 PIANIFICAZIONE ENERGETICA NAZIONALE .....	12
3.2 PIANIFICAZIONE ENERGETICA REGIONE SICILIANA .....	20
3.3 ELENCO DEGLI ENTI COMPETENTI PER IL RILASCIO DI PERMESSI, NULLA OSTA E PARERI .....	30
3.3 NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO .....	32
4. DESCRIZIONE STATO DI FATTO DEL CONTESTO .....	35
4.1 DESCRIZIONE DEL SITO DI INTERVENTO .....	35
4.2 UBICAZIONE RISPETTO ALLE AEREE ED I SITI NON IDONEI DEFINITI DAL PEARS ED ALLE AEREE DI VALORE NATURALISTICO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE .....	35
4.2.1 <i>Le Aree Protette</i> .....	39
4.2.3 <i>Pianificazione di Bacino (PAI e PGRA)</i> .....	54
4.2.4 <i>Vincoli idrogeologici (RD n° 3267/23)</i> .....	60
4.3 DESCRIZIONE DELLE RETI INFRASTRUTTURALI .....	60
4.3.1 <i>Ambito territoriale coinvolto</i> .....	60
4.3.2 <i>Descrizione delle reti infrastrutturali esistenti</i> .....	61
4.3.3 <i>Descrizione della viabilità di accesso all'area</i> .....	62
5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	64
5.1 CRITERI PROGETTUALI .....	64
5.2 DESCRIZIONE GENERALE .....	65
5.3 DESCRIZIONE GENERALE AEROGENERATORE .....	66
5.4 DESCRIZIONE IMPIANTI ELETTRICI .....	70
5.4.1 CAVIDOTTI .....	70

---

5.4.2	STAZIONE DI TRASFORMAZIONE .....	71
6	ESITO DELLE VALUTAZIONI DI SICUREZZA DELL'IMPIANTO.....	71
7	ELEMENTI GENERALI RELATIVI AL SISTEMA DI SICUREZZA PER LA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO .....	72
	<i>Di seguito si riportano i principali rischi individuati per le lavorazioni sopra elencate:</i> .....	85
7.1	RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERE.....	85
7.1.1	CRITERI GENERALI PER LA SCELTA DEI SITI DI CANTIERE .....	85
7.1.2	TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DEI CANTIERI .....	86
7.1.2.1	CANTIERE BASE .....	86
7.1.2.2	CANTIERI OPERATIVI.....	87
7.1.2.3	CANTIERE "MOBILE" .....	88
7.1.3	APPROVVIGIONAMENTO DI CLS E MEZZI D'OPERA .....	88
7.1.4	VIABILITÀ DI CANTIERE .....	89
7.2	FABBISOGNI E MOVIMENTAZIONE MATERIALI.....	91
7.2.1	LE CAVE .....	91
7.2.2	LE DISCARICHE .....	92
7.2.3	PROCEDURE DI PRECAUZIONE E SALVAGUARDIA PER LA FASE DI CANTIERE.....	92
7.2.3.1	ALTERAZIONE DEL RUSCELLAMENTO/INFILTRAZIONE .....	92
7.2.3.2	SALVAGUARDIA PER LA QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE .....	92
7.2.3.3	INTERVENTI A CARATTERE ATMOSFERICO.....	94
7.2.3.4	INTERVENTI A CARATTERE ACUSTICO.....	94
7.2.3.5	MISURE DI PROTEZIONE DELLE ALBERATURE IN AREA DI CANTIERE .....	96
7.2.4	DESCRIZIONE DEL RIPRISTINO DELL'AREA DI CANTIERE .....	97
7.3	RIEPILOGO DEGLI ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI DEL PROGETTO .....	97
7.3.1	QUADRO ECONOMICO.....	97
7.4	SINTESI DELLE FORME DI FINANZIAMENTO PER LA COPERTURA DEI COSTI DELL'INTERVENTO .....	99

7.5	CRONOPROGRAMMA RIPORTANTE L'ENERGIA PRODOTTA ANNUALMENTE DURANTE LA VITA UTILE DELL'IMPIANTO .....	99
8	CONCLUSIONI .....	99

## PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di descrivere tutti gli aspetti relativi al progetto di parco eolico, per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, da realizzarsi in agro del comune di Mazara del Vallo (TP).

Il progetto prevede l'installazione di 13 Aerogeneratori di potenza unitaria pari a 5.6 MW, per una potenza complessiva di impianto pari a 72.80 MW, da collegarsi mediante elettrodotto interrato in media tensione ad una stazione di trasformazione di utenza 30/150 kV da realizzarsi nel territorio comunale di Marsala (TP).

Il presente documento contiene una descrizione generale del progetto, fornendo al contempo tutti gli elementi atti a dimostrarne la rispondenza con le finalità dell'intervento, il rispetto del prescritto livello qualitativo, dei conseguenti costi e dei benefici attesi.

## 1. DATI GENERALI INDICATIVI DELLA SOCIETA' PROPONENTE

La ITW Mazara SRL a Socio Unico 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 di produzione di energia elettrica.

I dati identificativi della società proponente il progetto sono:

- *sede legale* dell'azienda: *Via Sebastiano Catania n.317 - 95123 Catania (CT)*;
- *P. IVA*: *05767680878*;
- *Legale Rappresentante* della società: dott. Emmanuel Macqueron domiciliato presso la sede della società;
- *Referente* per il presente progetto: Ing. Quirino Vassalli, domiciliato presso la sede della società.

## 1.1 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.

## 1.2 Fruttori dell'opera

Il fruitore dell'opera è principalmente la Regione Siciliana e la comunità del comune di Mazara del Vallo (TP) per le seguenti ragioni:

- 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
- dal punto di vista occupazionale, per l'eolico, il dato medio recentemente pubblicato da IRENA (International Renewable Energy Agency) di 0.4 dipendente/MW, a tempo determinato.

## **2. DATI GENERALI DEL PROGETTO**

### **2.1 Ubicazione dell'opera e posizionamento aerogeneratori**

Il progetto eolico oggetto dello studio è localizzato in Sicilia, in provincia di Trapani, nel territorio comunale di Mazara del Vallo la quota media di installazione dell'impianto è di circa 100 m s.l.m..

La zona prevista per la realizzazione del parco eolico è situata a circa 11 km, in direzione N-E, dal centro abitato del comune di Mazara del Vallo e a circa di 18 Km in direzione S-E dal centro abitato di Marsala.

La centrale eolica è caratterizzata, dal punto di vista impiantistico, da una struttura piuttosto semplice. Essa é infatti composta da:

- 13 aerogeneratori completi delle relative torri di sostegno di potenza nominale pari a max 5.6 MW per una potenza nominale complessiva di impianto pari a max. 72.80 MW.

Impianto elettrico costituito 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);
- 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 della più moderna tecnologia e di elevata potenza nominale unitaria, in modo da massimizzare la potenza dell'impianto e l'energia producibile, diminuendo così il numero di turbine e quindi l'impatto ambientale a parità di potenza installata.

Nell'ambito dell'area dell'impianto sono presenti pochi immobili di tipo rurale, alcuni di queste risultano essere ruderi in stato di totale abbandono, quelle abitate sono localizzate al di fuori dell'area afferente gli aerogeneratori. Per quanto riguarda le connessioni alla rete elettrica nazionale (RTN), l'elettrodotto di collegamento tra gli aerogeneratori e la sottostazione elettrica MT/AT verrà realizzato in cavo interrato ed il tracciato interesserà, per quanto possibile, Strade Comunali, Strade Provinciali e Strade Statali.

Il layout ottimale definitivo del progetto eolico, oggetto della presente, 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 5600 kW, avente le caratteristiche dimensionali riportate negli elaborati grafici allegati.

## 2.2 Potenziale eolico del sito

Per l'analisi anemologica del sito, la scrivente si è avvalsa di dati anemometrici in proprio possesso dell'area in questione. La disponibilità temporale di suddetti dati è di circa 25 anni.

Dall'esame dei dati elaborati in serie temporale è stata verificata la validità delle misure per ognuno dei parametri misurati. In particolare, è stata implementata una procedura di filtraggio volta all'individuazione di possibili anomalie e malfunzionamenti dei sensori, nonché eventi 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 attraverso la valutazione del rapporto tra velocità misurate a diverse altezze in ogni settore.

Si osservi infine 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 considerati per la determinazione della rosa dei venti.

### 2.2.1 Producibilità dell'impianto al netto delle perdite.

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

La Tabella 1 riporta in sintesi la producibilità lorda stimata del layout d'impianto fornito.

Producibilità lorda del layout d'impianto					
Impianto	Potenza nominale [kW]	N° aerogeneratori	Potenza impianto [MW]	Producibilità [GWh/anno]	Ore equivalenti
ITW Mazara Srl	5'600	13	72.80	280.703	3856

Tabella 1: Producibilità lorda del parco eolico di Mazara del Vallo (TP) da 72.80 MW

I risultati sono ottenuti a mezzo dell'utilizzo di un software specifico per parchi eolici che risulta semplificare molti passaggi connessi alla progettazione; in tal caso è stato implementato il modello di calcolo WASP da Tecnogaia SRL con la collaborazione di personale esperto afferente il Risoe National Laboratory di Danimarca, produttore del modello stesso.

Per arrivare ad una stima più realistica della producibilità dell'impianto è necessario valutare, sulla base di conoscenze teoriche e di esperienza professionale, altre perdite tipiche degli impianti eolici, tra cui quelle elettriche per il trasporto dell'energia dagli aerogeneratori fino al punto di consegna e quelle dovute all'indisponibilità dei componenti (manutenzione, guasti ecc...). Le perdite da considerare sono riassunte nella tabella seguente.

Perdite considerate	Valore [%]
Disponibilità aerogeneratori	-3,00
Disponibilità B.O.P.	-1,00
Disponibilità retee	-0,20
Perdite elettriche (Electrical losses)	-2,00
Prestazione aerogeneratori	-2,00
Densità aria	-2,00
Altre perdite	-0,50
<b>Totale perdite</b>	<b>-10.70</b>

Tabella 2: Perdite per il calcolo della producibilità netta del parco eolico di Mazara del Vallo da 72.80 MW

Applicando queste perdite alla produzione lorda, si ottiene l'energia totale effettivamente immessa in rete per l'impianto considerato; per dettagli vedasi Tabella 3.

---

Producibilità netta del layout d'impianto					
Impianto	Potenza nominale [kW]	N° aerogeneratori	Potenza impianto [MW]	Producibilità [GWh/anno]	Ore equivalenti
ITW Mazara SRL	5'600	13	72.80	<b>250.668</b>	<b>3443</b>

Tabella 3: Producibilità netta del parco eolico di Mazara del Vallo (TP) da 72.80 MW

Per maggiori dettagli consultare l'elaborato "A.5. Studio Anemologico".

### 3. INQUADRAMENTO NORMATIVO, PROGRAMMATICO E AUTORIZZATIVO

#### 3.1 Pianificazione Energetica Nazionale

A livello nazionale, i primi strumenti governativi a sostegno 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 *L 394/91 (art. 7)* che prevede misure d'incentivazione per quelle amministrazioni che promuovono interventi volti a 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 successivo provvedimento *Cip 6/92*, che per la prima volta introduce tariffe incentivanti per la cessione all'ENEL di energia elettrica prodotta con impianti da fonti rinnovabili o "assimilate", regolarmente utilizzato fino al '97 ed ancora valido per quanto concerne i 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") stabilisce che il gestore della rete di trasmissione nazionale è tenuto ad assicurare la precedenza all'energia elettrica prodotta da impianti che utilizzano, nell'ordine, fonti energetiche rinnovabili, sistemi di cogenerazione e fonti nazionali di energia combustibile primaria, queste ultime per una quota massima annuale non superiore al 15% di tutta l'energia primaria necessaria per generare l'energia elettrica consumata.

L'importante novità 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 verificati dal GRTN (oggi GSE), volti all'incentivazione della produzione elettrica da fonti rinnovabili; sono immessi 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 non 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 adempiere a 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 saranno emmissibili 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 definito 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 1998 e approvato dal CIPE il 6 agosto 1999.

La *Delibera CIPE 19 novembre 1998 n. 137/98* recepisce le *Directive 96/61/CE e 96/92/CE* vincolando l'Italia a pianificare e quantificare l'aumento di efficienza della propria produzione, la riduzione 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 deriva dall'aumento di efficienza del parco termoelettrico.

Azioni nazionali per la riduzione delle emissioni dei gas serra	Anno 2002 (Mt di CO <sub>2</sub> )	Anno 2006 (Mt di CO <sub>2</sub> )	Anno 2008-2012 (Mt di CO <sub>2</sub> )	% 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 <sub>2</sub> dalle foreste	-	-	0-7	-	6,3%
<b>Totale</b>	<b>20-25</b>	<b>45-55</b>	<b>95-112</b>	<b>95</b>	<b>112</b>

Tabella 4: Azioni nazionali per la riduzione delle emissioni dei gas serra, FONTE: Delibera CIPE (137/98)

Per 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 ENEA, 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. In particolare, 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 MtCO<sub>2</sub>eq, l’obiettivo individuato per l’Italia dal Protocollo risulta pari a 483,26 MtCO<sub>2</sub>eq. Tenendo conto dello scenario tendenziale al 2010 pari a 587,0 MtCO<sub>2</sub>eq la distanza da colmare per raggiungere l’obiettivo risulta pari a 103,7 MtCO<sub>2</sub>eq (Figura 1).

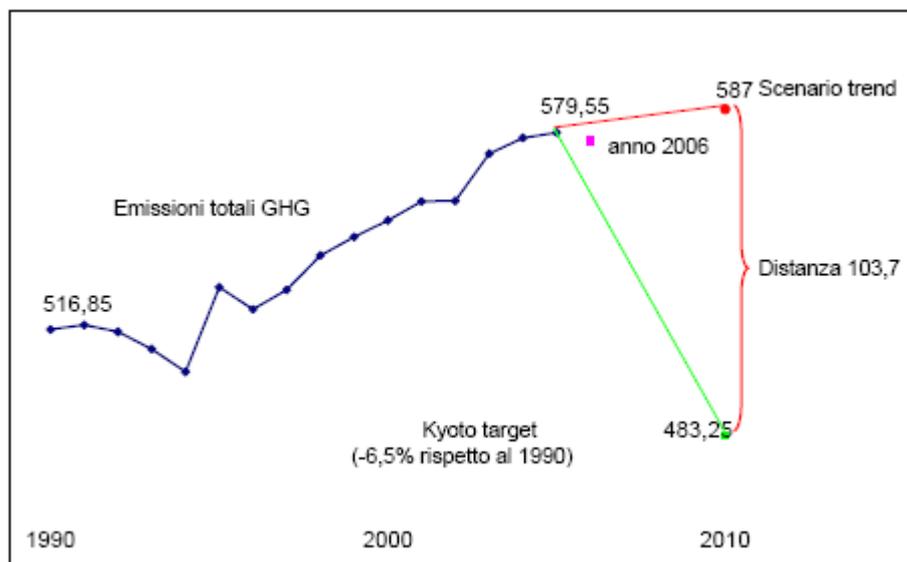


Figura 1 - Distanza dell’obiettivo di Kyoto (Mt CO<sub>2</sub> eq.). Fonte elaborazione ENEA.

Per contribuire a ridurre questa ulteriore distanza si è ipotizzato un ricorso all’uso di meccanismi flessibili pari a 20,75 MtCO<sub>2</sub>eq (di cui 3,42 già decisi e operativi), pari al 20% della distanza complessiva come da indicazioni governative. Tenendo

conto dei 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 MtCO<sub>2</sub>eq (Figura 2).

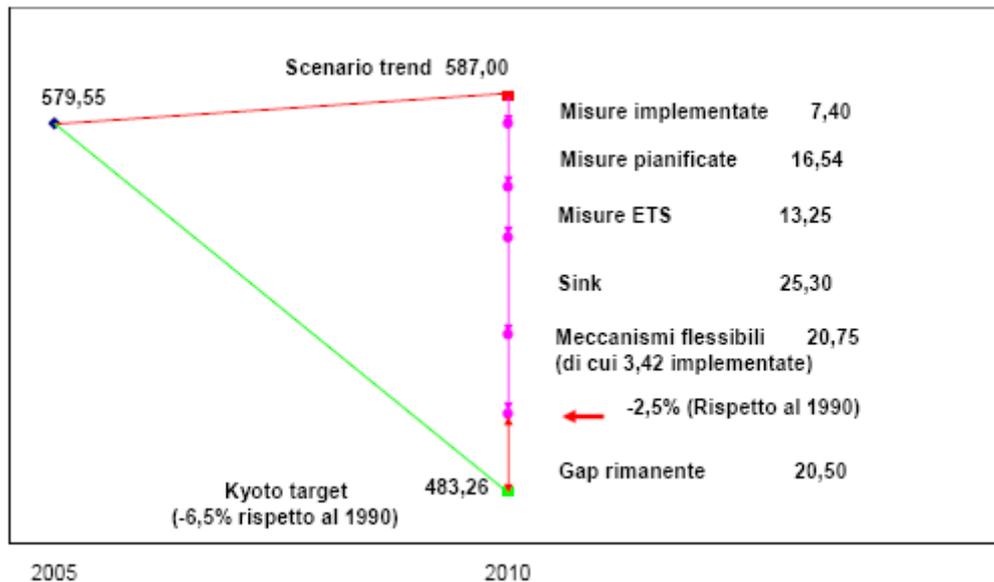


Figura 2- Politiche, misure per raggiungere l'obiettivo di Kyoto

Considerando tutte 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, quindi, 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 consentano 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 di TERNA. Le elaborazioni sono dell'Ufficio Statistico del GSE.

La Figura 3 evidenzia come l'andamento della produzione totale da fonte rinnovabile in Italia, negli ultimi 11 anni, sia influenzato dalla variabilità della produzione da fonte idrica, malgrado 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.

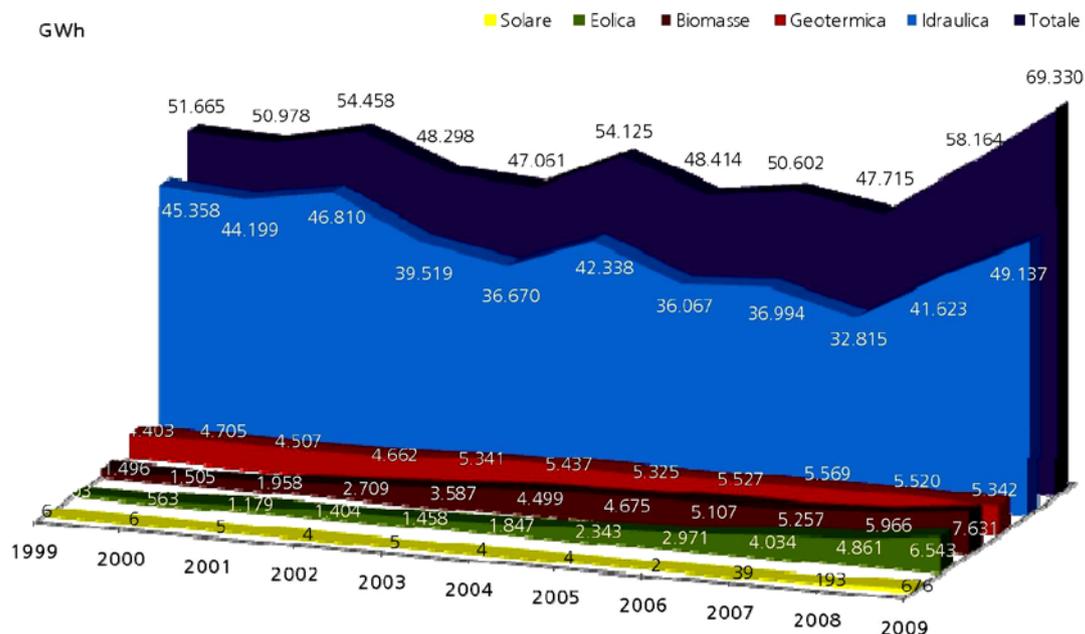


Figura 3 - Andamento della produzione lorda da fonte rinnovabile in Italia dal 1997 al 2009 (GWh)

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.

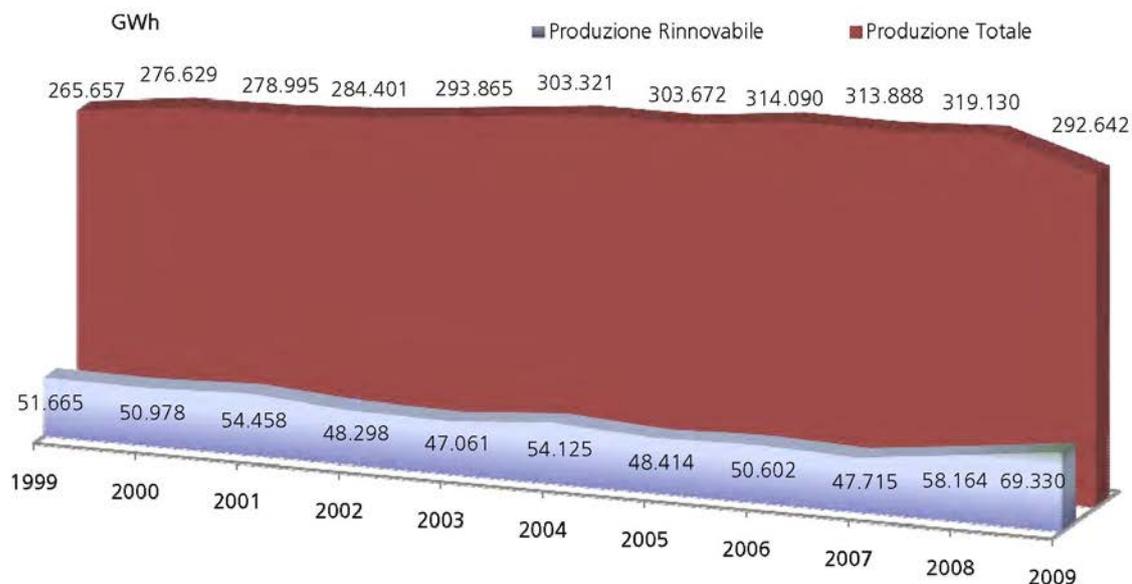


Figura 4 - Confronto tra la produzione lorda totale e la produzione lorda rinnovabile in Italia dal 1999 al 2009 (GWh)

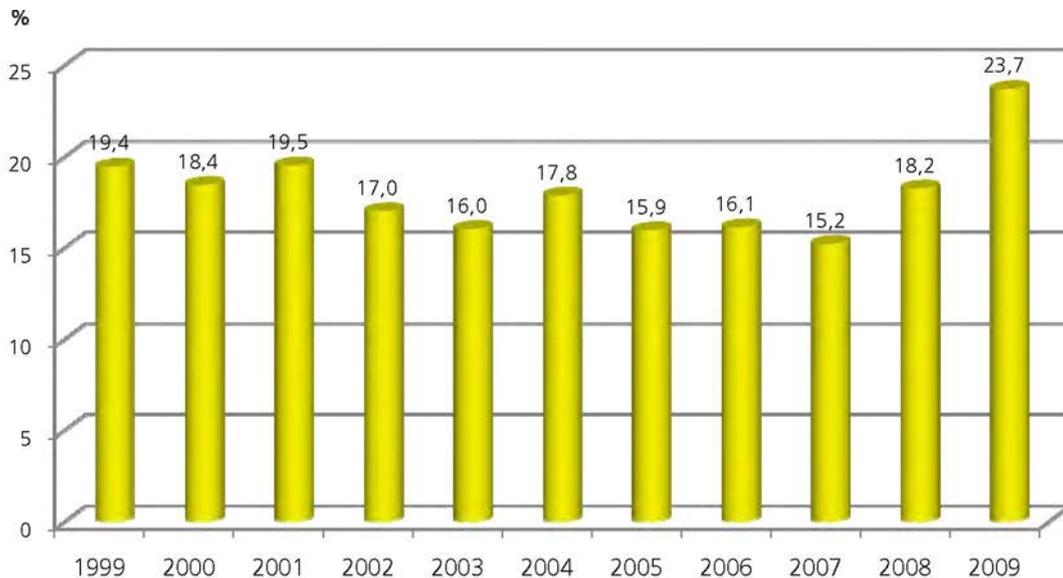


Figura 5 - Confronto percentuale tra la produzione lorda totale e la produzione lorda rinnovabile in Italia dal 1999 al 2009

In merito al settore eolico, la rappresentazione cartografica successiva mostra la distribuzione regionale della produzione eolica in Italia, evidenziando valori molto elevati nelle regioni meridionali e nelle isole, mentre nelle regioni settentrionali i valori sono molto bassi o assenti. Il motivo è da ricondursi 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%.

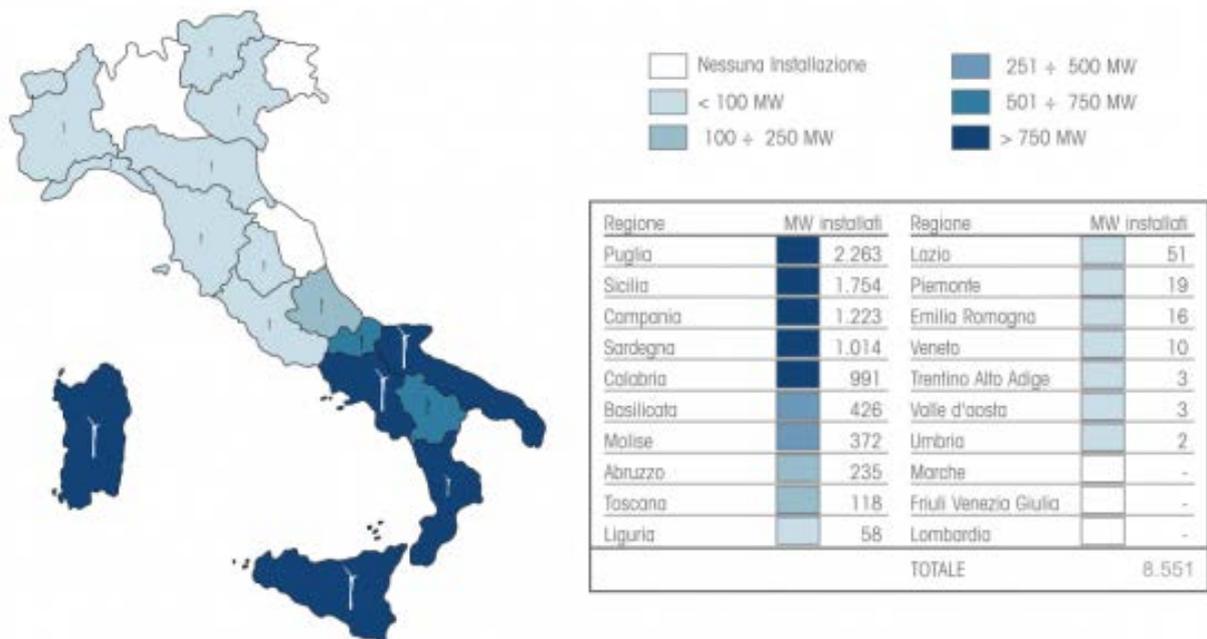
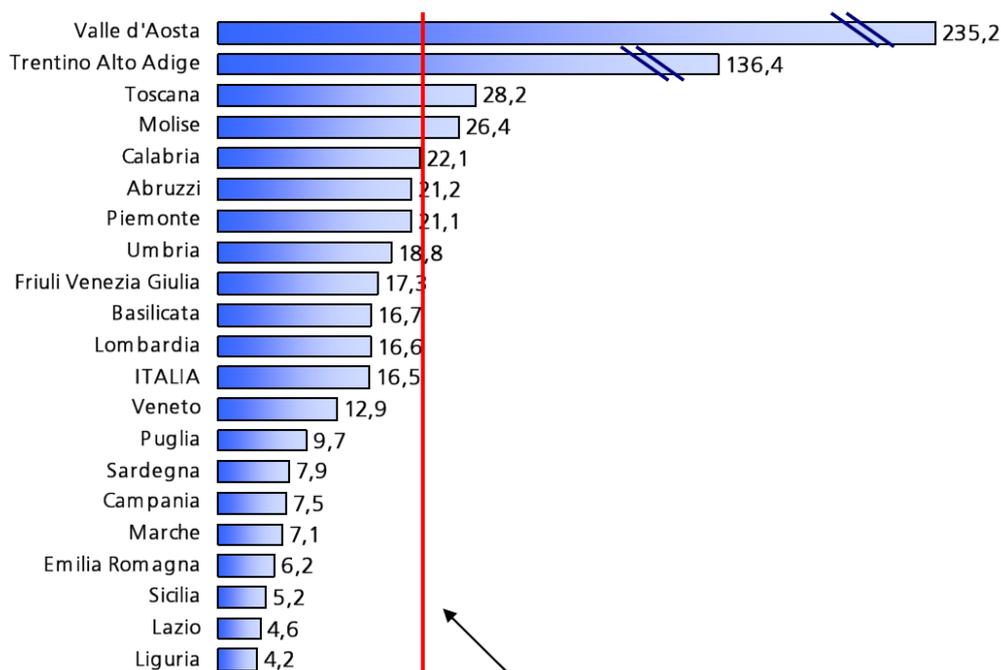


Figura 6 - Distribuzione regionale % della produzione eolica al 2009

In conclusione, 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, maggiore del loro Consumo Interno Lordo. La Toscana gode della produzione geotermica e il Molise di un equilibrato rapporto tra produzione e consumi. In coda 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 7 - Rapporto produzione FER/CIL per regione, anno 2008

### 3.2 Pianificazione Energetica Regione Siciliana

Il *PEARS - Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana* - è il documento di riferimento in ambito di pianificazione energetica regionale adottato con DPR n°13 del 2009. Tale documento, in linea con la Direttiva 2001/42/CE, risponde all'esigenza di far seguito agli obiettivi imposti dal Protocollo di Kyoto regolando dunque, nell'ottica di sviluppo sostenibile omogeneo e resiliente a beneficio di tutti gli abitanti della Regione, le azioni nel periodo 2009-2012; alla base delle azioni del PEARS 2009 vi sono due obiettivi:

- valorizzazione e gestione razionale delle risorse energetiche rinnovabili e non rinnovabili;
- riduzione delle emissioni climalteranti ed inquinanti.

Il MiSE, di concerto con il MATTM, emana il *DM 15 Marzo 2012 "Definizione e qualificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione della modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da*

*parte delle regioni e delle provincie autonome (c.d. Burden Sharing)*” con il quale, in attuazione del D.Lgs. 28/2011, “definisce e quantifica gli obiettivi intermedi e finali che ciascuna regione e provincia autonoma deve conseguire ai fini del raggiungimento degli obiettivi nazionali fino al 2020 in materia di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e di quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti” (*art. 1 comma 1 DM 15 Marzo 2012*).

Il concetto di *Burden Sharing* pone in atto la Strategia Europea del 2020 e impone il raggiungimento, per la Regione Sicilia, di un valore del **15.9%** nel rapporto tra consumo di energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili e consumi finali lordi di energia sul territorio regionale *al 2020*; valore da raggiungere a mezzo di obiettivi intermedi del valore di 8,8% al 2014, 10,8% al 2016 e 13,1% al 2017 -figura 8.



Figura 8 Traiettoria dell'obiettivo FER/CFL

I dati a consuntivo del 2016, forniti dal GSE, relativamente ai consumi finali lordi di energia da fonte rinnovabile evidenziano come l'utilizzo delle FER registri un effimero incremento pari all'1% (706 ktep nel 2016 contro i 699 ktep nel 2015) in modo del tutto simile a quanto già registrato nel periodo 2007-2013.

Nell'esigenza dunque di dover potenziare maggiormente il ricorso alle FER-E e all'efficientamento energetico nel rispetto del territorio viene incontro la stesura di un piano energetico aggiornato (in relazione anche agli strumenti regionali e

locali quali PAES/PAESC<sup>1</sup>) col fine ultimo di superare il gap restante per il raggiungimento degli obiettivi al 2020 e di raggiungere i nuovi e più ambiziosi target del 2030 previsti dal Nuovo quadro Clima-Energia (dalla SEN 2017 e dal PNIEC a livello nazionale).

Già dalla prima stesura, tenutasi il 12 febbraio 2019, l'aggiornamento del PEARS ha individuato *tre linee guida* alla base delle azioni di pianificazione energetica da perseguire quali *sviluppo* ed espansione dell'utilizzo delle fonti rinnovabili, maggiore *partecipazione* a livello internazionale e *tutela* del patrimonio storico-artistico siciliano.

Il PEARS individua *cinque macro-obiettivi*, quali pilastri della strategia energetica regionale, distinguendo tra macro-obiettivi verticali e trasversali, di seguito elencati:

**A. Macro-Obiettivi Verticali:**

- 1) promuovere lo sviluppo delle FER, minimizzando l'impiego di fonti fossili;
- 2) promuovere l'efficientamento energetico per ridurre i consumi energetici negli usi finali;

**B. Macro-Obiettivi Trasversali:**

- 3) ridurre le emissioni di gas climalteranti;
- 4) favorire il potenziamento delle Infrastrutture energetiche in chiave sostenibile (anche in un'ottica di generazione distribuita e di smart grid);
- 5) promuovere le clean technologies e la green economy per favorire l'incremento della competitività del sistema produttivo regionale e nuove opportunità lavorative.

A tali macro-obiettivi, verticali e trasversali, si fa corrispondere poi una successiva articolazione di obiettivi specifici (Tabella 5).

---

<sup>1</sup> Tutte le città in Europa sono chiamate a fare la loro parte con una pianificazione strategica in tema di energia ed ambiente per la ricerca di soluzioni legate alla sfera locale. La Strategia 2020 viene dunque applicata da Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors) con l'impegno di definire un *Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES)* poi divenuto *Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC)*

I target al 2030, seppur impegnativi, stando ai dati riscontrati al 2017 risultano essere realistici e del tutto conseguibili: nel dettaglio gli obiettivi energetici in accezione di TWh devono registrare, al 2030, un *incremento della quota del +135% di energia elettrica coperta dalle FER-E per passare dall'attuale 29,3% al 69%* (Tabella 6).

Macro-obiettivi verticali		<b>1. PROMUOVERE LO SVILUPPO DELLE FER, MINIMIZZANDO L'IMPIEGO DI FONTI FOSSILI</b>
	1.1	Incrementare la produzione di energia elettrica dall'utilizzo della risorsa solare
	1.2	Incrementare la produzione di energia elettrica da fonte eolica
	1.3	Promuovere lo sviluppo di impianti idroelettrici
	1.4	Promuovere lo sviluppo delle bioenergie
	1.5	Promuovere lo sviluppo di sistemi di accumulo e della rete elettrica
	1.6	Promuovere lo sviluppo di FER termiche
	1.7	Incrementare l'elettrificazione dei consumi finali
		<b>2. PROMUOVERE LA RIDUZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI NEGLI USI FINALI</b>
	2.1	Ridurre i consumi energetici negli edifici e nelle strutture pubbliche o ad uso pubblico, non residenziali di proprietà degli Enti pubblici
	2.2	Ridurre i consumi energetici nella pubblica illuminazione
	2.3	Favorire la riduzione dei consumi energetici nel patrimonio immobiliare privato ad uso residenziale e non
	2.4	Favorire l'efficientamento e/ o la riconversione di tutte le centrali termoelettriche alimentate da fonti fossili
	2.5	Ridurre i consumi energetici nei cicli e nelle strutture produttive
2.6	Favorire la riduzione dei consumi energetici nel settore dei trasporti, favorendo la mobilità sostenibile	
2.7	Favorire la transizione energetica nelle isole minori	

Macro-obiettivi verticali	<b>3. RIDURRE LE EMISSIONI DI GAS CLIMA ALTERANTI</b>	
	3.1	Promuovere l'utilizzo di tecnologie basso emissive
	3.2	Promuovere la riduzione del consumo finale lordo
	<b>4. FAVORIRE IL POTENZIAMENTO IN CHIAVE SOSTENIBILE DELLE INFRASTRUTTURE ENERGETICHE</b>	
	4.1	Favorire lo sviluppo sostenibile delle infrastrutture della Trasmissione (RTN) e Distribuzione di energia elettrica
	4.2	Promuovere il modello di sviluppo basato sulla generazione distribuita
	4.3	Favorire lo sviluppo delle smart grid
	4.4	Favorire il recupero di aree degradate per lo sviluppo delle FER
	<b>5. PROMUOVERE LA GREEN ECONOMY SUL TERRITORIO SICILIANO</b>	
	5.1	Favorire lo sviluppo tecnologico di sistemi e componenti clean
	5.2	Favorire lo sviluppo delle filiere energetiche locali (agricole, manifatturiere, forestali, edilizia sostenibile)
	5.3	Promuovere la predisposizione di progetti di sviluppo territoriale sostenibile
	5.4	Sostenere la qualificazione professionale e la formazione nel settore energetico

Tabella 5: Obiettivi specifici corrispondenti ai Macro-obiettivi del PEARS 2030

	2017	2030
<b>Produzione rinnovabile</b>	<b>5,3</b>	<b>13,22</b>
<i>Solare Termodinamica</i>	0	0,4
<i>Idraulica</i>	0,3	0,3
<i>Biomasse</i>	0,2	0,3
<i>Eolico</i>	2,85	6,17
<i>Fotovoltaico</i>	1,95	5,95
<i>Moto ondoso</i>	0	0,1
<b>Produzione non rinnovabile</b>	<b>12,8</b>	<b>5,78</b>
<b>Totale</b>	<b>18,1</b>	<b>19</b>
<b>Quota FER</b>	<b>29,30%</b>	<b>69%</b>

Tabella 6: Obiettivi e traiettorie di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore elettrico (TWh) - FONTE PEARS 2030

Per raggiungere tale obiettivo sono stati ipotizzati due scenari: il primo di questi, definito come **BAU/BASE<sup>2</sup>**, vede sì un incremento del ricorso alle FER-E per la

<sup>2</sup> BAU sta per *Business As Usual*

produzione di energia ma senza mettere in atto strategie regionali e/o nazionali (previste dalla SEN e dal PNIEC) motivo per cui si sarebbe raggiunto, al 2020, un valore di 12.6% contro il 15.9% previsto<sup>3</sup> e che giustifica il ricorso ad un secondo scenario di intenso sviluppo (SIS).

L'alternativa SIS presuppone uno sviluppo dell'efficienza energetica in grado di ridurre del 20% i consumi nel 2030 rispetto a quanto previsto dallo scenario base (Figura 9), optando per un'equa ripartizione del risparmio ipotizzato tra i vari settori (trasporti, civile/ agricoltura e industriale); prevede inoltre, accanto all'incremento di produzione di energia da FER per un valore di 1.712 kTep, un graduale e definitivo abbandono dei combustibili fossili per il raggiungimento di un valore più ambizioso di quello previsto dal Burden Sharing e pari al 16.2%.

L'alternativa del PEARS coniuga in sé ambedue gli scenari e adotta la quota di rinnovabili (FER-E/FER-C/FER-T) imposta dal SIS e, rispetto allo scenario BAU/BASE, propone (Figura 10) un'ulteriore riduzione:

- del 10% (7.5% è il target SEN) dei consumi del settore industriale rispetto;
- del 15% (12% è il target SEN) dei consumi del settore civile e agricolo;
- del 10% (7.5% è il target SEN) dei consumi del settore dei trasporti.

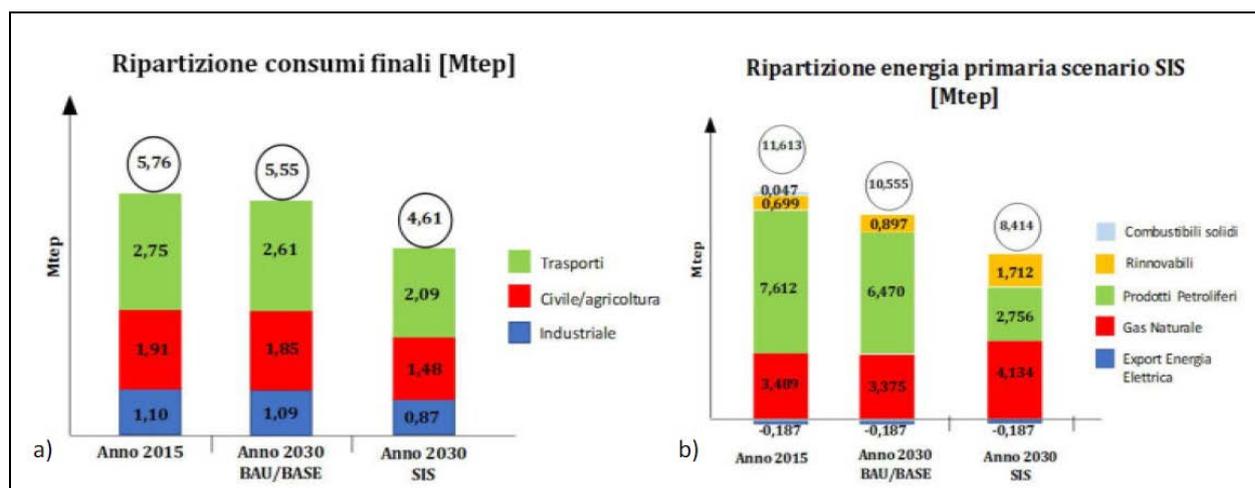


Figura 9: a) Ripartizione dei consumi finali e b) ripartizione energia primaria - alternativa SIS

<sup>3</sup> Il Burden Sharing (DM 15 Marzo 2012) prevedeva infatti il conseguimento del 15.9% come valore del rapporto tra consumo di energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili e consumi finali lordi di energia sul territorio regionale al 2020.

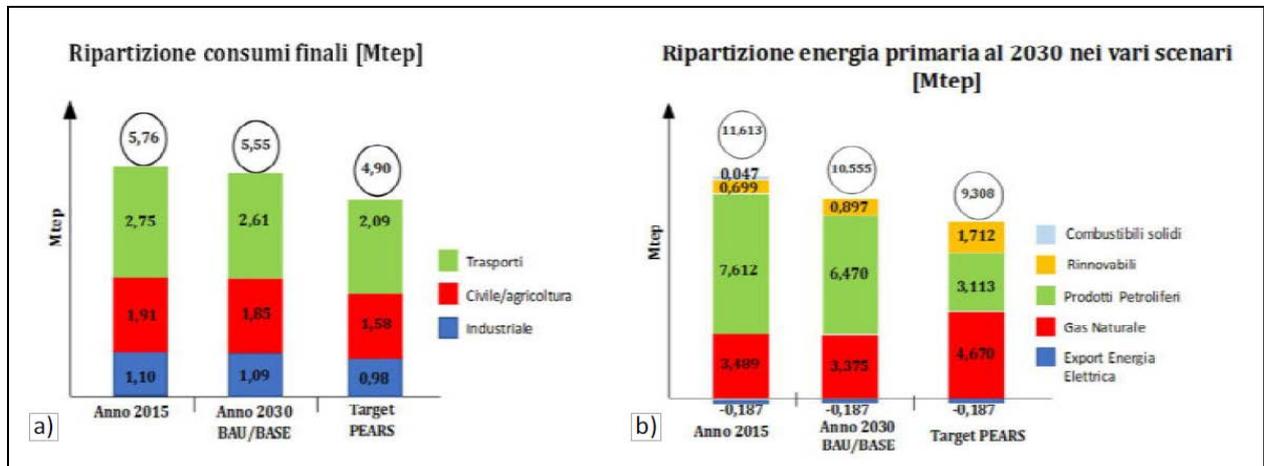


Figura 10: a) Ripartizione dei consumi finali e b) ripartizione energia primaria al 2030 - *alternativa PEARS*

In termini di Mtep il risparmio complessivo sarebbe pari a 0,64 Mtep, così ripartito tra i vari settori merceologici:

- 0,27 Mtep nel settore civile/agricolo;
- 0,26 Mtep nel settore dei trasporti;
- 0,11 Mtep nel settore industriale.

A conferma del fatto che l'alternativa SIS sia la migliore tra le due a porre le basi per la *nuova strategia energetica regionale* è il fatto che la BAU, almeno in un primo momento, ipotizzando l'incremento del consumo di energia portasse ad un peggioramento della qualità ambientale legata all'emissione in atmosfera dei gas climalteranti. La SIS al contrario punta alla limitazione di tale rilascio incrementando la quota di produzione da FER al 2030 (pari a 1013 kTep contro le 198 kTep della BAU) e ponendo l'accento sull'efficiamento energetico; entrambi aspetti decantati dalla strategia energetica europea al 2030.

**EOLICO (PEARS)**

L'eolico rappresenta una delle fonti con migliori prestazioni tecnologiche e di sostenibilità e costituisce a tutti gli effetti una componente essenziale della filiera delle rinnovabili. Quest'anno, 2020, l'eolico in Europa registrerà una crescita media di 12.6 GW installati all'anno per un totale di circa 50 nuovi GW, che porteranno la capacità eolica cumulata a 204 GW. L'eolica potrà arrivare a soddisfare nel 2020 il 16.5 per cento della domanda elettrica europea, superando così l'idroelettrico e divenendo la prima fonte rinnovabile.

#### Domanda regionale di energia elettrica in Sicilia

L'energia totale richiesta dalla Regione Siciliana nell'anno 2017 è stata di circa 19.6 TWh, in aumento rispetto al 2016 di circa il 3.6%.

#### Produzione elettrica regionale

In relazione alla produzione si attribuisce circa il 71% agli impianti termoelettrici, circa il 16% agli impianti eolici, circa l'11% da impianti fotovoltaici ed il 2% da fonte idroelettrica; in generale, si è registrata una contrazione nella produzione rispetto al 2016, per quel che concerne l'eolico la produzione è stata inferiore rispetto al precedente anno dell'8.5%.

#### Potenza eolica installata

La capacità eolica installata in Italia ammonta a circa 10 GW. Gran parte è sita nella zona meridionale del paese (oltre il 90%), soprattutto Puglia, Sicilia, Campania, Basilicata, Calabria e Sardegna, aree che presentano caratteristiche più favorevoli dal punto di vista della disponibilità della fonte primaria; in particolare la regione Siciliana con i suoi 1.829 MW, è la seconda regione in Italia per numero di impianti di produzione eolica installati.

Per quanto riguarda la regione Siciliana, complessivamente, dal 2008 al 2018 si è verificato un considerevole aumento dell'installato FER (+1440%) mentre sulla rete di trasmissione si registra:

- Il raddoppio del numero delle stazioni, da 24 a 45, funzionali alla connessione di nuovi impianti FER;
- Un contenuto incremento dei km di nuove linee, con soli 219 km.

Nel settore eolico si prevede un incremento della produzione di un fattore 2.2 rispetto alla produzione normalizzata del 2016 (2.808 GWh) al fine di raggiungere un valore di circa 6.117 GWh.

Tale incremento di energia prodotta sarà realizzato attraverso il revamping e repowering degli impianti esistenti e la realizzazione di nuove realtà.

#### *Revamping e Repowering*

Attualmente si registrano 64 impianti per 1.383 MW installati entro l'anno 2010. Si ritiene plausibile che tali impianti entro il 2030 arriveranno al termine della loro vita utile, di conseguenza per raggiungere il target è necessario garantire che tali impianti siano soggetti ad un processo di revamping e repowering.

All'interno del perimetro è comunque necessario considerare gli impianti che ricadono nelle zone soggette a vincoli paesaggistici, in tali casistiche sarà possibile procedere al completo repowering dell'impianto ma si dovrà procedere alla dismissione dell'unità di produzione. In particolare, considerando i seguenti vincoli:

- SIC-ZPS;
- Vincolo Paesaggistico;
- No eolico;
- Riserva naturale;
- Parco regionale.

Si riscontrano 14 impianti da dismettere entro il 2030 per una potenza complessiva di 333 MW. Il repowering completo sarà effettuato solamente sul restante GW di potenza installata entro il 2010 mentre per gli impianti installati dopo il 2010, circa 460 MW, sono ipotizzabili interventi di revamping e repowering parziale. A seguito di tali interventi è ipotizzabile l'incremento di un GW della potenza installata che, considerando almeno 2.200 ore equivalenti di funzionamento permetterà di raggiungere una produzione complessiva di 5.140 GWh. La potenza complessiva degli impianti soggetti a revampig e repowering al 2030 sarà di circa 2.500 MW.

#### *Nuove installazioni*

La restante quota di produzione (1.030 GWh) sarà coperta attraverso l'installazione di circa 500 MW (target 2.000 ore di produzione equivalente) così distribuiti:

- 84 MW in impianti minieolici (7MW/anno in considerazione dell'attuale tasso di crescita pari a 8.1MW/anno supportato però dagli incentivi previsti dal DM FER);
- 362 MW in impianti di media e grande taglia da installare in siti in cui non si riscontrano vincoli ambientali.

Complessivamente nel 2030 si prevedono installati 3.000 MW contro gli attuali 1.887 MW. Nella seguente tabella si riporta un prospetto della potenza eolica che sarà installata al 2030.

Potenza 2018	1.887 MW
Nuova potenza dal repowering	1.000 MW
Potenza da dismettere	333 MW
Potenza dalle nuove installazioni	446 MW
Potenza al 2030	3.000 MW

Tabella 7 Sviluppo della potenza eolica al 2030

Relativamente al 2020 si prevede un incremento di potenza di circa 50 MW ottenibili dall'entrata in esercizio di una parte degli impianti che parteciperanno alle aste e ai registri negli anni 2019-2020 previsti dal nuovo DM FER.

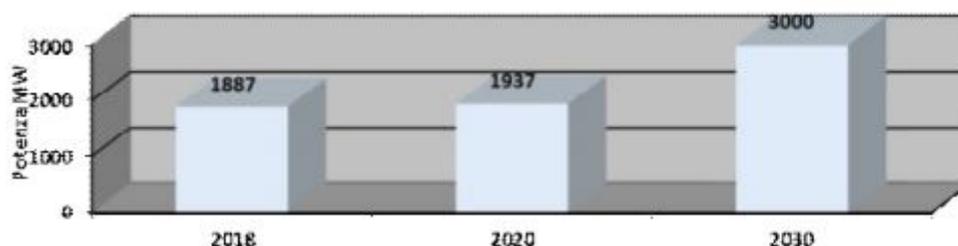


Tabella 8 Potenza installata nel periodo 2018-2030

### Quadro sulle Energie Rinnovabili in Italia

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

### 3.3 Elenco degli enti competenti per il rilascio di permessi, nulla osta e pareri

Al fine di ottenere tutte le autorizzazioni necessarie all'approvazione e alla messa in opera del progetto eolico, sarà essenziale acquisire i pareri di tutti gli enti competenti in materia sia tecnica che ambientale.

A tal fine si elabora un elenco delle autorità competenti che saranno chiamate a presiedere la conferenza di autorizzazione che porterà all'approvazione del progetto.

1. REGIONE SICILIANA - Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità -Dipartimento Regionale dell'Energia - Servizio 3 - Autorizzazioni;
2. REGIONE SICILIANA - Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità -Dipartimento Regionale dell'Energia - Servizio 8 - Ufficio regionale per gli idrocarburi e la geotermica (URIG);
3. REGIONE SICILIANA - Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità - Dipartimento Regionale dell'Energia - Servizio 10 - Attività tecniche e risorse minerarie;
4. REGIONE SICILIANA - Assessorato regionale del territorio e dell'ambiente - Dipartimento Regionale dell'Ambiente - Servizio 1 - Autorizzazioni e Valutazioni Ambientali - Assessorato regionale del territorio e dell'ambiente - Ufficio di Gabinetto;
5. REGIONE SICILIANA - Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente - Servizio 10 - Ispettorato Ripartimentale delle Foreste di Trapani - Attività di vigilanza sul territorio - tutela - vincolo idrogeologico;
6. REGIONE SICILIANA - Assessorato Regionale dell'Agricoltura, dello Sviluppo Rurale e della Pesca Mediterranea - Dipartimento Regionale Sviluppo Rurale e Territoriale SERVIZIO 5 - Gestione del demanio forestale, trazzerale e usi civici - UNITÀ OPERATIVA 1 - Demanio trazzerale;
7. REGIONE SICILIANA - Assessorato Regionale dell'Agricoltura, dello Sviluppo Rurale e della Pesca Mediterranea - Dipartimento Regionale dell'Agricoltura - Servizio 8 - Ispettorato dell'Agricoltura di Trapani;

8. REGIONE SICILIANA - Assessorato della Salute - Dipartimento Regionale Attività sanitarie e osservatorio epidemiologico - SERVIZIO 1 - Prevenzione secondaria, malattie professionali e sicurezza nei luoghi di lavoro - Comitato Regionale di Radioprotezione;
9. REGIONE SICILIANA - Assessorato regionale del territorio e dell'ambiente - Dipartimento Urbanistica;
10. Soprintendenza BB.CC.AA. di Trapani;
11. Libero Consorzio Comunale di Trapani;
12. Comune di Mazara del Vallo;
13. Comune di Marsala;
14. COMANDO MILITARE MARITTIMO AUTONOMO DI SICILIA (Marisicilia) - Ufficio Infrastrutture e Demanio - Sez. Demanio;
15. COMANDO MILITARE ESERCITO SICILIA - SM - Ufficio logistico, Demanio e Servizi militari;
16. AERONAUTICA MILITARE - Comando Scuole A.M. III Regione Aerea - Ufficio Territorio e Patrimonio;
17. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Ufficio Trasporti ed Impianti Fissi (USTIF) - Dgt Sud Uff 8;
18. Ministero dello Sviluppo Economico - ISP. Territoriale della Sicilia - DGAT Div. XIV;
19. Ministero per lo sviluppo economico - Direzione generale per la sicurezza anche ambientale delle attività minerarie ed energetiche - UNMIG - Sezione UNMIG dell'Italia Meridionale;
20. Agenzia delle Dogane;
21. ENAC - Direzione Operazioni Sud;
22. ENAV;
23. ANAS s.p.a. - Coordinamento Territoriale Sicilia;
24. SNAM Rete Gas - Distretto Sicilia;
25. Comando Vigili del Fuoco di Trapani;
26. Azienda ASP di Trapani;
27. RFI - Direzione Territoriale Produzione;

28. ARPA Sicilia - Ufficio Territoriale di Trapani;
29. Ufficio del Genio Civile di Trapani;
30. Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia;
31. Enel Distribuzione s.p.a. Distribuzione Territoriale Rete Sicilia;
32. TERNA S.p.a. Direzione sviluppo rete - Funzione Connessioni RTN;
33. Consorzio di Bonifica di Trapani.

### **3.3 Normativa tecnica di riferimento**

Le norme tecniche di riferimento sono:

#### ***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

#### ***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.

#### ***Per attrezzaggi 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

***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  $U_0/U$  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

*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.

## 4 DESCRIZIONE STATO DI FATTO DEL CONTESTO

### 4.1 Descrizione del sito di intervento

Il parco eolico da realizzare in agro del comune di Mazara del Vallo (TP), in località denominata "Borgo Iudeo", 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 interessate dall'intervento risultano scarsamente e poco densamente popolate, trattandosi di contesti di tipo collinare agricolo e lontano dai centri abitati. L'intera area dell'impianto è caratterizzata dalla presenza di vigneti, nell'area insistono pochi edifici rurali, tali edifici risultano essere ad uso aziendale, la presenza del personale è discontinua e diurna, gli aerogeneratori in progetto avranno comunque una distanza non inferiore a 300 mt.

Il layout dell'impianto è riportato in pianta nelle tavole allegate.

### 4.2 Ubicazione rispetto alle aeree ed i siti non idonei definiti dal PEARS ed alle aeree di valore naturalistico paesaggistico ed ambientale.

I decreti di riferimento per il progetto in essere sono:

- a) il DM 10 ottobre 2017 "Definizione dei criteri ed individuazione delle aree non idonee alla realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica" (*aree non idonee*);
  - b) il DM 10 settembre 2010 "Line guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" (*autorizzazione*);
- a) Sulla G.U. n. 44 del 20 ottobre 2017 della Regione Siciliana è stato pubblicato il Decreto Presidenziale 10 ottobre 2017 recante "*Definizione dei criteri ed individuazione delle aree non idonee alla realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica ai sensi dell'art.1 della legge regionale 20 novembre 2015, n. 29, nonché dell'art.2 del regolamento recante norme di attuazione dell'art. 105, comma 5, legge regionale 10 maggio 2010, n.11 approvato con decreto presidenziale 18 luglio 2012, n.48*". La norma al Titolo I stabilisce le *Aree non idonee* all'installazione di impianti destinati alla produzione di energia elettrica da fonte eolica e sono:

- le aree censite nel PAI a pericolosità "molto elevata" (P4) ed "elevata" (P3);
- i beni paesaggistici, aree e parchi archeologici, boschi; di cui all'art.134, lett. a), b) e c) del Codice dei beni culturali e del paesaggio approvato con D.lgs. n.42/2004 e s.m.i.; e all'art.10, i beni e le aree di interesse archeologico. I parchi archeologici si identificano con le aree perimetrate ai sensi della legge regionale 30 novembre 2000, n. 20.

Nello stesso provvedimento sono state individuate le aree di particolare pregio ambientale ed è precisato che non sono idonee alla realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica E01, E02, e03 le aree di particolare pregio ambientale di seguito elencate:

- 34. a. Siti di importanza comunitaria (SIC);
- 35. b. Zone di protezione speciale (ZPS);
- 36. c. Zone speciali di conservazione (ZSC);
- 37. d. Important Bird Areas (IBA) ivi comprese le aree di nidificazione e transito d'avifauna migratoria e protetta;
- 38. e. Rete ecologica siciliana (RES);
- 39. f. Siti Ramsar (zone umide) di cui ai decreti ministeriali e riserve naturali di cui alle leggi regionali 6 maggio 1981, n.98 e 9 agosto 1988, n.14 e s.m.i.;
- 40. g. Oasi di protezione e rifugio della fauna di cui alla legge regionale 1° settembre 1997, n. 33 e s.m.i.;
- 41. h. Geositi;
- 42. i. Parchi regionali e nazionali ad eccezione di quanto previsto dai relativi regolamenti vigenti alla data di emanazione del decreto stesso.

Non sono, altresì, idonee alla realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica E02 ed E03 i corridoi ecologici individuati in base alle cartografie della Rete ecologica siciliana (RES), riportate all'art.1 comma 4 ovvero le aree censite e georeferenziate in ambiente GIS, nel Geoportale Sistema informativo territoriale regionale (SITR).

Al Titolo II del provvedimento, agli art. 5, 6, 7, 8 e 9 sono individuate le aree di particolare attenzione e precisamente:

- 
- le aree che presentano vulnerabilità ambientali con vincolo idrogeologico;
  - le aree di particolare attenzione ambientale;
  - le aree di particolare attenzione caratterizzate da pericolosità idrogeologica e geomorfologica;
  - le aree di particolare attenzione paesaggistica;
  - le aree di pregio agricolo e beneficiarie di contribuzioni ed aree di pregio paesaggistico in quanto testimonianza della tradizione agricola della Regione.
- b) Il *DM 10 settembre 2010* anche noto come "*Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*" imposta i contenuti minimi dell'istanza di AU ma fornisce anche i *Criteri Generali* per l'inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio (*Parte IV punto 16 DM 10/09/2010*) ed i *Criteri per l'individuazione di aree non idonee (All. 3 DM 10/09/2010)* lasciando la competenza alle Regioni di identificare nel dettaglio tali aree con propri provvedimenti tenendo conto dei pertinenti strumenti di pianificazione ambientale, territoriale e paesaggistica. La Sicilia, tuttavia, non ha ancora provveduto ad individuarle<sup>4</sup>, motivo per cui si riporta di seguito l'elenco di cui all'*All. 3 DM 10/09/2010*; rientrano nelle aree particolarmente sensibili:
- I siti 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 legislativo;
  - 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;

---

<sup>4</sup> Con DGR n. 191 del 5 agosto 2011, la Regione Sicilia ha provveduto ad effettuare una mappatura di *prima identificazione provvisoria delle aree non idonee all'installazione degli impianti alimentati da FER* ma ad oggi, con DGR 12/07/2016 n. 241 (modificata dal DP n. 26 del 10/10/2017) sono stati ufficializzati i criteri di individuazione delle *aree non idonee solo per gli impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica*; nessun provvedimento è stato emanato in merito alle aree non idonee per gli impianti fotovoltaici.

- 
- le aree naturali protette a livello nazionale, regionale e locale istituite ai sensi della Legge n. 394/1991 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette<sup>5</sup>;
  - le zone umide Ramsar;
  - le aree incluse nella Rete Natura 2000<sup>6</sup>;
  - le Important Bird Areas (IBA);
  - le aree determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette);
  - le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni DOP, IGP, STG, DOC, DOCG, produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale<sup>7</sup>;
  - le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate dal PAI;
  - le aree individuate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 quali territori costieri fino a 300 m, laghi e territori contermini fino a 300 m ecc...

*L'area oggetto di intervento ricade in aree classificate come idonee; per maggiori dettagli far riferimento all'elaborato "Studio Preliminare Ambientale".*

Per verificare la possibilità di installazione di un impianto eolico quale quello in oggetto di studio è necessario verificare l'eventuale presenza di vincoli, che per la Regione Sicilia possono essere delle seguenti tipologie:

- ambientali (paragrafo "Aree Protette");
- urbanistici (paragrafo "Pianificazione comunale - PRG");
- archeologici e paesaggistici (paragrafo "Piano Paesistico Regionale - PPRS");
- geomorfologici (paragrafo "Vincoli idrogeologici - RD 3267/23");

Vediamoli di seguito.

---

<sup>5</sup> 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.

<sup>6</sup> Rete Natura 2000: SIC (direttiva 92/43/CEE) e ZPS (direttiva 79/409/CEE)

<sup>7</sup> 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

#### 4.2.1 Le Aree Protette

La *L n.394 del 6 dicembre 1991*, "Legge quadro sulle aree protette" definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l'elenco ufficiale delle aree protette a livello nazionale.

La regione Sicilia avvia un'azione organica di tutela del territorio già con la *LR n. 98 del 06/05/1981* e ss.mm.ii.<sup>8</sup> "*Norme per l'istituzione nella Regione di parchi e riserve naturali*" prevedendo l'istituzione di **19 riserve** e la nascita di **3 parchi naturali** (*l'Etna, i Nebrodi e le Madonie*); azione organica di tutela del territorio che si completa nel 2001 con la nascita del *Parco dell'Alcantara*.

In sintesi, attualmente in Sicilia vi sono:

- **4 Parchi Regionali** (Figura 11), per una superficie totale di 184.655 ha, quali:
  - Parco dell'Etna (1987);
  - Parco delle Madonie (1989);
  - Parco dei Nebrodi (1993);
  - Parco fluviale dell'Alcantara (2001);

Tra questi figurava anche il *Parco dei Monti Sicani* istituito nel dicembre del 2014 ed annullato successivamente nel mese di luglio del 2019<sup>9</sup>.

- **1 Parco Nazionale:**
  - Parco Nazionale dell'Isola di Pantelleria;
- **7 Aree Marine Protette** (Figura 12):
  - Area marina protetta Isola di Ustica;
  - Area marina protetta Isole Ciclopi;
  - Area marina protetta Isole Pelagie;
  - Area naturale marina protetta Capo Gallo - Isola delle Femmine;
  - Area naturale marina protetta del Plemmirio;

---

<sup>8</sup> LR 9 agosto 1988, n. 14 - Modifiche ed integrazioni alla LR 6-5-1981, n. 98 - "Norme per l'istituzione nella Regione Siciliana di Parchi e Riserve Naturali"

<sup>9</sup> Il 23 luglio 2019 con il D.A. n. 390/GAB la Regione Siciliana annulla il decreto assessoriale n. 281/GAB concernente l'istituzione del Parco con il conseguente reinserimento delle Riserve Naturali Orientate di Monte Cammarata, Monti di Palazzo Adriano e Valle del Sosio, Monte Carcaci, Monte Genuardo e S. Maria del Bosco, che erano state integrate nel territorio nel parco, e la decadenza dell'ente gestore

- Riserva naturale marina Isole Egadi;
- Area marina protetta di Capo Milazzo.
- **74 Riserve Statali** (Figura 13), per una superficie complessiva di 85.181 ha, pari al 3,3% della superficie regionale.

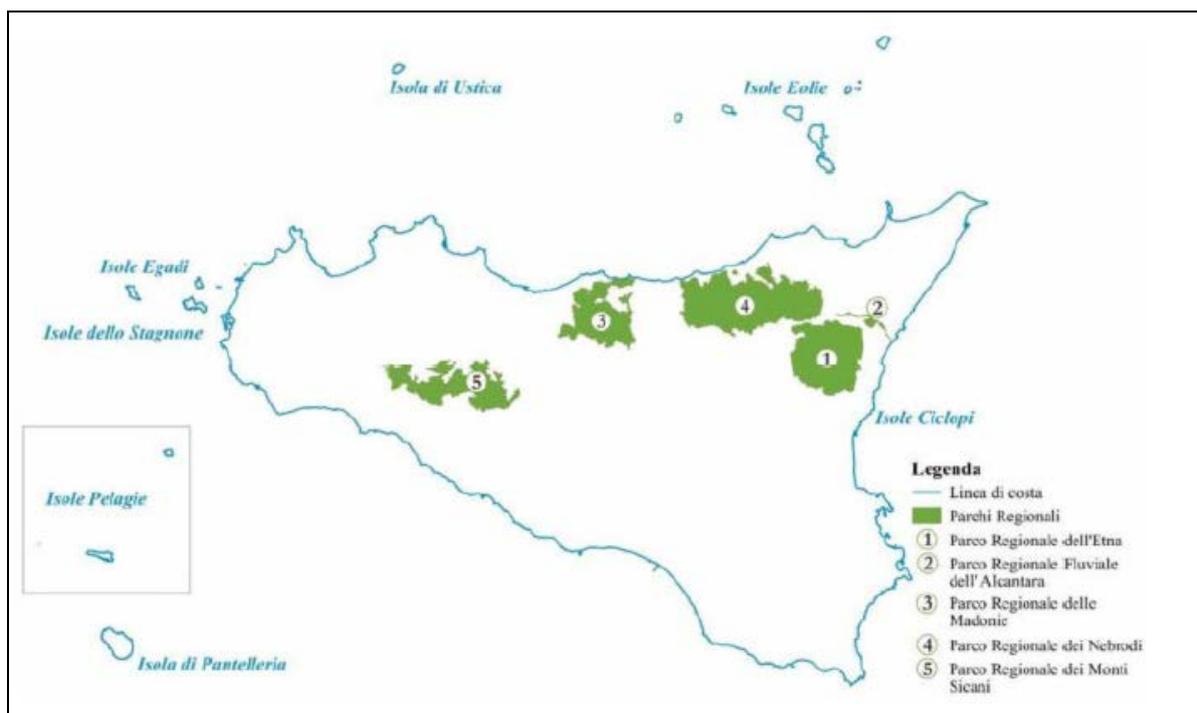


Figura 11: Parchi Regionali in Sicilia

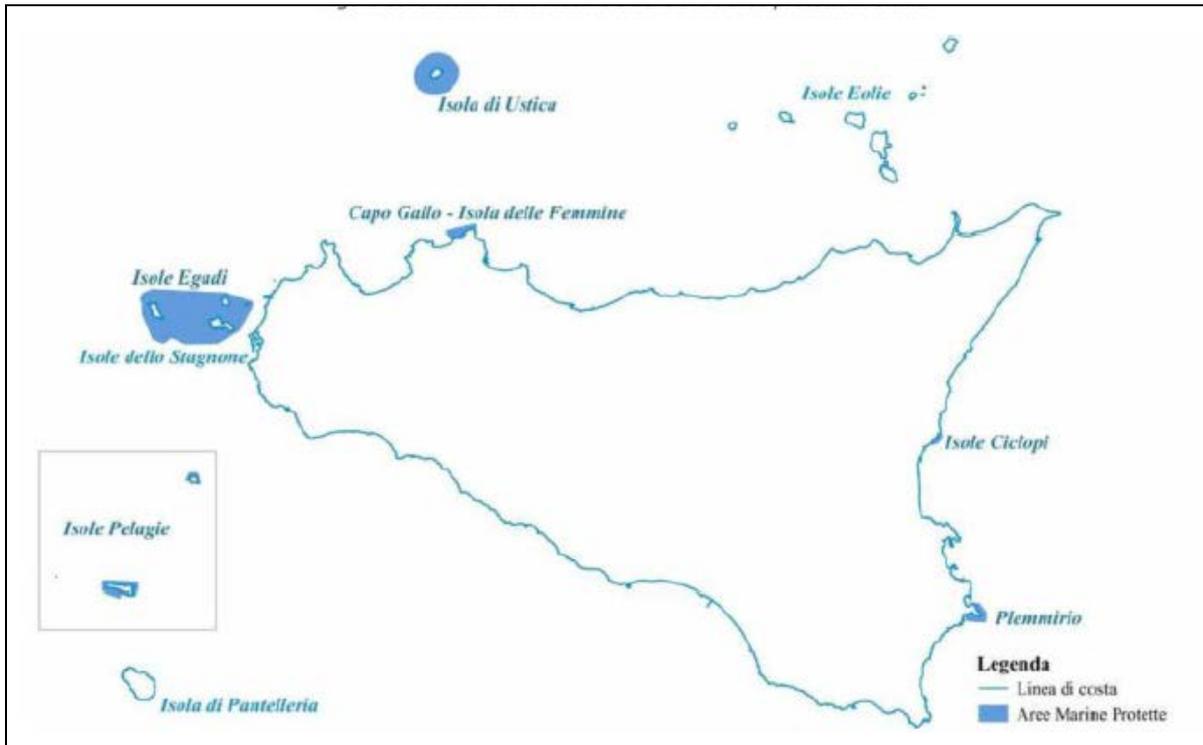


Figura 12: Aree Marine in Sicilia

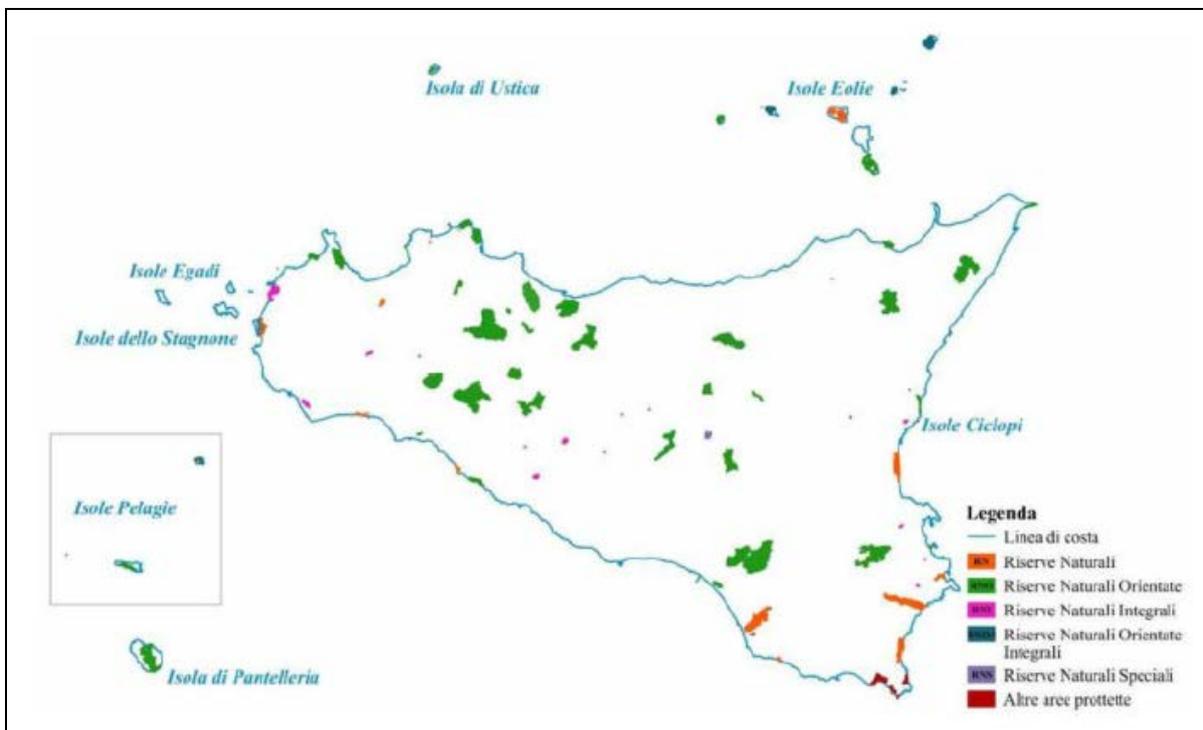


Figura 13: Sistema delle Riserve naturali e delle aree protette in Sicilia

L'Elenco ufficiale delle **aree naturali protette (EUAP)** in Italia è un elenco stilato, e periodicamente aggiornato, dal MATTM (Direzione per la Protezione della Natura) che raccoglie tutte le aree naturali protette, marine e terrestri<sup>10</sup>, ufficialmente riconosciute.

L'elenco attualmente in vigore è quello relativo al 6° Aggiornamento approvato il 27 aprile 2010 e pubblicato nel Supplemento ordinario n. 115 alla Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31 maggio 2010<sup>11</sup>.

I siti della **Rete Natura 2000**, inclusi nelle aree EUAP, inglobano Zone Speciali di Conservazione (ZSC) indicate come Siti di importanza comunitaria (SIC) ai sensi della *Direttiva Habitat 92/43/CEE* e Zone di Protezione Speciale (ZPS) ai sensi della *Direttiva Uccelli 79/409/CEE* - Figura 14.

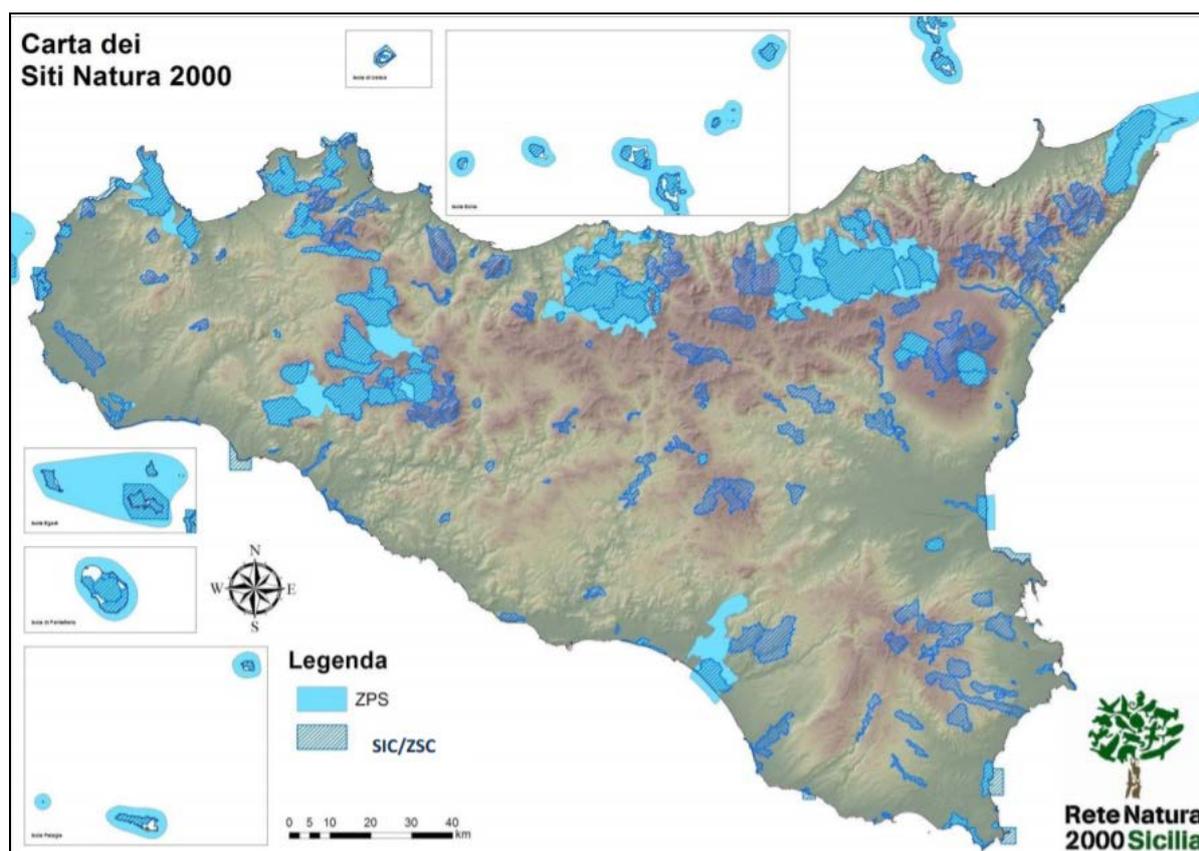


Figura 14: Carta dei SIC e ZPS. Fonte <https://www.minambiente.it/>

<sup>10</sup> Parchi Nazionali, delle Aree Naturali Marine Protette, delle Riserve Naturali Marine, delle Riserve Naturali Statali, dei Parchi e Riserve Naturali Regionali.

<sup>11</sup> [https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/normativa/dm\\_27\\_04\\_2010.pdf](https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/normativa/dm_27_04_2010.pdf)

Inizialmente, in riferimento alle ZPS, in base all'Al. I della "Direttiva Uccelli", è stato realizzato l'inventario europeo delle *Important Bird Areas* (IBA), territori importanti per le specie nidificatrici, individuati nel 1989, dall'International Council for Bird Protection (ICBP) e successivamente riproiettati, nel 1998-2000, dalla Lega Italiana Protezione Uccelli (LIPU) su incarico del Ministero dell'Ambiente. Le IBA, attualmente, sono considerate a tutti gli effetti equivalenti alle ZPS, secondo la "Direttiva Uccelli" e come tali regolamentate dal DPR 357/ 97 e ss.mm.ii.

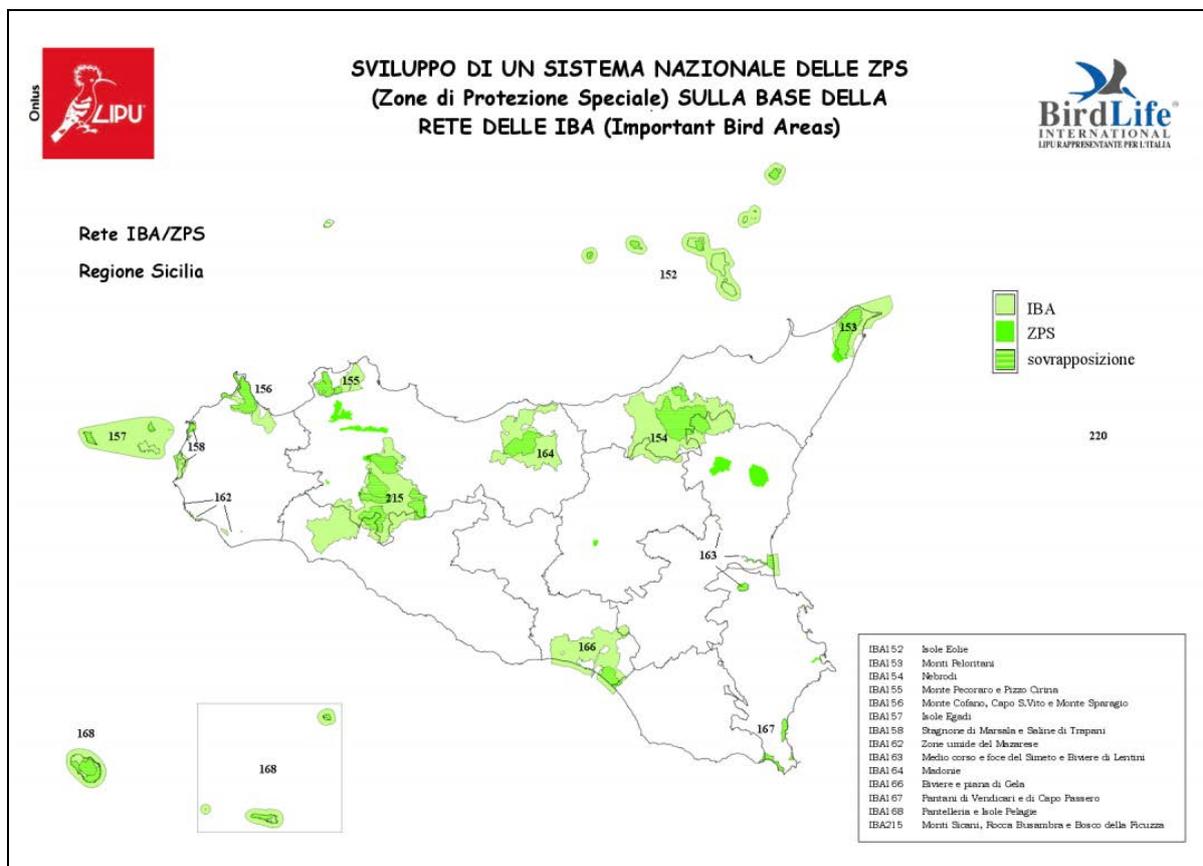


Figura 15: IBA nella Regione Sicilia - Fonte: LIPU

Tra le IBA recensite in Sicilia (Figura 16) vi sono:

- 152- Isole Eolie;
- 153- Monti Peloritani;
- 154- Nebrodi;
- 155- Monte Pecoraro e Pizzo Cirina;

- 156- Monte Cofano, Capo San Vito e Monte Sparagio;  
 157- Isole Egadi;  
 158- Stagnone di Marsala e Saline di Trapani;  
 162- Zone Umide del Mazarese;  
 163- Medio corso e foce del Simeto, e Biviere di Lentini;  
 164- Madonie;  
 166- Biviere e piana di Gela;  
 167- Pantani di Vendicari e di Capo Passero;  
 168- Pantelleria e Isole Pelagie;  
 215- Monti Sicani, Rocca Busambra e Bosco della Ficuzza<sup>12</sup>.

In Sicilia, con *Decreto n. 46/GAB del 21 febbraio 2005 dell'Assessorato Regionale per il Territorio e l'Ambiente*, sono stati istituiti **204** Siti di Importanza Comunitaria (SIC), **15** Zone di Protezione Speciale (ZPS), 14 aree contestualmente SIC e ZPS per un totale di 233 aree da tutelare (elenco completo per la Sicilia dei siti ZPS in Tabella 9 e SIC-ZSC in Tabella 10). Di tali Siti della Rete Natura 2000, attualmente 24 non sono gestiti da un Piano mentre gli altri sono organizzati in 58 Piani di Gestione, di cui solo due non ancora approvati<sup>13</sup>.

CODICE	DENOMINAZIONE	Superficie (Ha)	Lunghezza (Km)	Coordinate geografiche	
				Longitudine	Latitudine
				(Gradi decimali)	
ITA010006	Paludi di Capo Feto e Margi Spanò	350	0	12.4978	37.6892
ITA010027	Arcipelago delle Egadi - area marina e terrestre	48291	0	12.2203	37.9634
ITA010028	Stagnone di Marsala e Saline di Trapani - area marina e terrestre	3731	0	12.4580	37.8775
ITA010029	Monte Cofano, Capo San Vito e Monte Sparagio	15231	0	12.7805	38.0891
ITA010030	Isola di Pantelleria e area marina circostante	15778	0	11.9930	36.7406

<sup>12</sup> 215- "Monti Sicani, Rocca Busambra e Bosco della Ficuzza" racchiude in sé le due IBA 159- "Rocca Busambra" e 160- "Monti Sicani" rispetto all'inventario del 2000 poiché riferite ad un unico comprensorio ornitologico.

<sup>13</sup> Stando all' Aggiornamento ad Aprile 2016

ITA010031	Laghetti di Preola e Gorghi Tondi, Sciare di Mazara e Pantano Leone	1652	0	12.6795	37.5944
ITA010034	Pantani di Anguillara	124	6187	12.9153	37.8577
ITA020010	Isola di Ustica	349	0	13.1756	38.6946
ITA020027	Monte Iato, Kumeta, Maganoce e Pizzo Parrino	3034	0	13.2794	37.9581
ITA020030	Monte Matassaro, Monte Gradara e Monte Signora	3989	0	13.1764	38.0144
ITA020042	Rocche di Entella	178	0	13.1173	37.7793
ITA020048	Monti Sicani, Rocca Busambra e Bosco della Ficuzza	59355	0	13.3184	37.6427
ITA020049	Monte Pecoraro e Pizzo Cirina	8603	0	13.1409	38.1224
ITA020050	Parco delle Madonie	40860	0	14.0184	37.8656
ITA030042	Monti Peloritani, Dorsale Curcuraci, Antennamare e area marina dello stretto di Messina	27993	0	15.5629	38.2602
ITA030044	Arcipelago delle Eolie - area marina e terrestre	41887	0	14.9003	38.4963
ITA040013	Arcipelago delle Pelagie - area marina e terrestre	388044	0	12.5740	35.5145
ITA050006	Monte Conca	1407	0	13.7044	37.4894
ITA050012	Torre Manfreda, Biviere e Piana di Gela	25057	0	14.3323	37.1009
ITA060002	Lago di Pergusa	428	0	14.3047	37.5128
ITA070003	La Gurna	41	0	15.2195	37.7696
ITA070015	Canalone del Tripodo	1946	0	15.0436	37.7047
ITA070016	Valle del Bove	3101	0	15.0392	37.7261
ITA070017	Sciare di Roccazo della Bandiera	2760	0	14.8936	37.7692
ITA070018	Piano dei Grilli	1239	0	14.8539	37.7450
ITA070029	Biviere di Lentini, tratto mediano e foce del Fiume Simeto e area antistante la foce	6194	0	14.9987	37.3871
ITA090006	Saline di Siracusa e Fiume Ciane	362	0	15.2425	37.0439
ITA090013	Saline di Priolo	232	0	15.2133	37.1444
ITA090014	Saline di Augusta	114	0	15.2131	37.2470
ITA090029	Pantani della Sicilia sud-orientale, Morghella, di Marzamemi, di Punta Pilieri e Vendicari	3559	0	15.0400	36.6928
ITA090031	Area Marina di Capo Passero	74351	0	15.1539	36.6791

Tabella 9: ZPS istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" per la regione Sicilia (FONTE:

<https://www.mite.gov.it/pagina/sic-zsc-e-zps-italia>)

CODICE	DENOMINAZIONE	ZSC	Superficie	Lunghezza	Coordinate geografiche	
			(Ha)	(Km)	Longitudine	Latitudine
					(Gradi decimali)	
ITA010001	Isole dello Stagnone di Marsala	sì	641	0	12.4392	37.8736
ITA010002	Isola di Marettimo	sì	1111	0	12.0503	37.9686
ITA010003	Isola di Levanzo	sì	552	0	12.3261	38.0017
ITA010004	Isola di Favignana	sì	1832	0	12.3092	37.9222
ITA010005	Laghetti di Preola e Gorghi Tondi e Sciare di Mazara	sì	1511	0	12.6715	37.5740
ITA010006	Paludi di Capo Feto e Margi Spanò	sì	350	0	12.4978	37.6892
ITA010007	Saline di Trapani	sì	1007	0	12.4994	37.9825
ITA010008	Complesso Monte Bosco e Scorace	sì	606	0	12.7569	37.9883
ITA010009	Monte Bonifato	sì	322	0	12.9564	37.9509
ITA010010	Monte San Giuliano	sì	999	0	12.5711	38.0411
ITA010011	Sistema dunale Capo Granitola, Porto Palo e Foce del Belice	sì	538	0	12.7823	37.5812
ITA010012	Marausa: Macchia a Quercus calliprinos	sì	3.03	0	12.5152	37.9416
ITA010013	Bosco di Calatafimi	sì	241	0	12.8826	37.9420
ITA010014	Sciare di Marsala	sì	4577	0	12.5679	37.7221
ITA010015	Complesso Monti di Castellammare del Golfo (TP)	sì	2406	0	12.8497	38.0139
ITA010016	Monte Cofano e Litorale	sì	561	0	12.6794	38.0966
ITA010017	Capo San Vito, Monte Monaco, Zingaro, Faraglioni Scopello, Monte Sparacio	sì	7338	0	12.7508	38.1111
ITA010018	Foce del Torrente Calatubo e dune	sì	108	0	12.9839	38.0406
ITA010019	Isola di Pantelleria: Montagna Grande e Monte Gibebe	sì	3099	0	11.9997	36.7875
ITA010020	Isola di Pantelleria - Area Costiera, Falesie e Bagno dell'Acqua	sì	3402	0	11.9898	36.7501
ITA010021	Saline di Marsala	sì	315	0	12.4728	37.8855
ITA010022	Complesso Monti di Santa Ninfa - Gibellina e Grotta di Santa Ninfa	sì	783	0	12.8881	37.7922
ITA010023	Montagna Grande di Salemi	sì	1321	0	12.7625	37.8939
ITA010024	Fondali dell'Arcipelago delle Isole Egadi	sì	54655	0	12.2119	37.9547
ITA010025	Fondali del Golfo di Custonaci		7393	0	12.6167	38.0897
ITA010026	Fondali dell'isola dello Stagnone di Marsala	sì	3442	0	12.4381	37.8756
ITA010032	Fondali dello Zingaro		2619	35.06	12.8122	38.1089

ITA010033	Banchi di Marettimo		6169	49.29	12.1350	38.1032
ITA010034	Pantani di Anguillara		124	6186.96	12.9153	37.8577
ITA020001	Rocca di Cefalù	si	36	0	14.0266	38.0370
ITA020002	Boschi di Gibilmanna e Cefalù	si	2570	0	14.0286	37.9931
ITA020003	Boschi di San Mauro Castelverde	si	3559	0	14.1892	37.9386
ITA020004	Monte S. Salvatore, Monte Catarineci, Vallone Mandarini, ambienti umidi	si	5815	0	14.0714	37.8475
ITA020005	Isola delle Femmine	si	15	0	13.2359	38.2102
ITA020006	Capo Gallo	si	549	0	13.2911	38.2083
ITA020007	Boschi Ficuzza e Cappelliere, Vallone Cerasa, Castagneti Mezzojuso	si	4627	0	13.4047	37.8819
ITA020008	Rocca Busambra e Rocche di Rao	si	6243	0	13.3592	37.8533
ITA020009	Cala Rossa e Capo Rama	si	200	0	13.0670	38.1220
ITA020010	Isola di Ustica	si	349	0	13.1756	38.6946
ITA020011	Rocche di Castronuovo, Pizzo Lupo, Gurghi di S. Andrea	si	1795	0	13.5725	37.6664
ITA020012	Valle del Fiume Oreto	si	158	0	13.3324	38.0840
ITA020013	Lago di Piana degli Albanesi	si	637	0	13.2942	37.9764
ITA020014	Monte Pellegrino	si	861	0	13.3469	38.1728
ITA020015	Complesso Calanchivo di Castellana Sicula	si	182	0	13.9841	37.7654
ITA020016	Monte Quacella, Monte dei Cervi, Pizzo Carbonara, Monte Ferro, Pizzo Otiero	si	8355	0	13.9767	37.8872
ITA020017	Complesso Pizzo Dipilo e Querceti su calcare	si	4387	0	13.9825	37.9136
ITA020018	Foce del Fiume Pollina e Monte Tardara	si	2095	0	14.2081	37.9753
ITA020019	Rupi di Catalfano e Capo Zafferano	si	340	0	13.5086	38.1036
ITA020020	Querceti sempreverdi di Geraci Siculo e Castelbuono	si	3380	0	14.1056	37.8736
ITA020021	Montagna Longa, Pizzo Montanello	si	4923	0	13.1317	38.1231
ITA020022	Calanchi, lembi boschivi e praterie di Riena	si	754	0	13.5358	37.7414
ITA020023	Raffo Rosso, Monte Cuccio e Vallone Sagana	si	6565	0	13.2319	38.1242
ITA020024	Rocche di Ciminna	si	1139	0	13.5453	37.8803
ITA020025	Bosco di S. Adriano	si	6821	0	13.3006	37.6353
ITA020026	Monte Pizzuta, Costa del Carpineto, Moarda	si	1949	0	13.2758	38.0153
ITA020027	Monte Iato, Kumeta, Maganoce e Pizzo Parrino	si	3034	0	13.2794	37.9581
ITA020028	Serra del Leone e Monte Stagnataro	si	3750	0	13.5144	37.6641

ITA020029	Monte Rose e Monte Pernice	si	2529	0	13.4006	37.6406
ITA020030	Monte Matassaro, Monte Gradara e Monte Signora	si	3989	0	13.1764	38.0144
ITA020031	Monte d'Indisi, Montagna dei Cavalli, Pizzo Pontorno e Pian del Leone	si	2432	0	13.4442	37.6601
ITA020032	Boschi di Granza	si	1878	0	13.7969	37.8475
ITA020033	Monte San Calogero (Termini Imerese)	si	2799	0	13.7097	37.9400
ITA020034	Monte Carcaci, Pizzo Colobria e ambienti umidi	si	1869	0	13.5072	37.7147
ITA020035	Monte Genuardo e Santa Maria del Bosco	si	2683	0	13.1597	37.6992
ITA020036	Monte Triona e Monte Colomba	si	3313	0	13.3297	37.7101
ITA020037	Monti Barracù, Cardelia, Pizzo Cangialosi e Gole del Torrente Corleone	si	5351	0	13.3206	37.7700
ITA020038	Sugherete di Contrada Serradaino	si	341	0	14.1401	38.0182
ITA020039	Monte Cane, Pizzo Selva a Mare, Monte Trigna	si	4944	0	13.5517	37.9719
ITA020040	Monte Zimmarà (Gangi)	si	1783	0	14.2533	37.7492
ITA020041	Monte San Calogero (Gangi)	si	174	0	14.2205	37.7883
ITA020042	Rocche di Entella	si	178	0	13.1173	37.7793
ITA020043	Monte Rosamarina e Cozzo Famò	si	236	0	13.6610	37.9605
ITA020044	Monte Grifone	si	1705	0	13.3564	38.0536
ITA020045	Rocca di Sciara	si	400	0	13.9085	37.8279
ITA020046	Fondali dell'isola di Ustica	si	16214	0	13.1740	38.6672
ITA020047	Fondali di Isola delle Femmine - Capo Gallo		2155	0	13.2778	38.2122
ITA020051	Baia Settefrati e spiaggia di Salinelle		68	3.5	13.9636	38.0289
ITA020052	Fondali di Capo Zafferano		2514	28.5	13.5345	38.1207
ITA030001	Stretta di Longi	si	946	0	14.7328	38.0522
ITA030002	Torrente Fiumetto e Pizzo d'Uncina	si	1516	0	14.7878	38.0158
ITA030003	Rupi di Taormina e Monte Veneretta	si	608	0	15.2633	37.8639
ITA030004	Bacino del Torrente Letojanni	si	1308	0	15.2646	37.8918
ITA030005	Bosco di Malabotta	si	1595	0	15.0317	37.9708
ITA030006	Rocca di Novara	si	1413	0	15.1563	37.9858
ITA030007	Affluenti del Torrente Mela	si	1565	0	15.3036	38.0776
ITA030008	Capo Peloro - Laghi di Ganzirri	si	60	0	15.6156	38.2608
ITA030009	Pizzo Mualio, Montagna di Vernà	si	1615	0	15.2678	38.0086
ITA030010	Fiume Fiumedinisi, Monte Scuderi	si	7198	0	15.3464	38.0569
ITA030011	Dorsale Curcuraci, Antennamare	si	11483	0	15.4950	38.2019
ITA030012	Laguna di Oliveri - Tindari	si	467	0	15.0430	38.1441
ITA030013	Rocche di Alcara Li Fusi	si	2183	0	14.7094	38.0250

ITA030014	Pizzo Fau, Monte Pomiere, Pizzo Bidi e Serra della Testa	si	8558	0	14.4936	37.9247
ITA030015	Valle del Fiume Caronia, Lago Zilio	si	876	0	14.4169	37.9653
ITA030016	Pizzo della Battaglia	si	894	0	14.5486	37.9486
ITA030017	Vallone Laccaretta e Urio Quattrocchi	si	3569	0	14.4064	37.9214
ITA030018	Pizzo Michele	si	2817	0	14.5294	38.0019
ITA030019	Tratto Montano del Bacino della Fiumara di Agrò	si	4536	0	15.2242	37.9556
ITA030020	Fiume San Paolo	si	1357	0	15.0983	37.9596
ITA030021	Torrente San Cataldo	si	868	0	15.1881	37.8986
ITA030022	Lecceta di S. Fratello	si	391	0	14.6178	37.9522
ITA030023	Isola di Alicudi	si	389	0	14.3442	38.5411
ITA030024	Isola di Filicudi	si	779	0	14.5492	38.5733
ITA030025	Isola di Panarea e Scogli Viciniori	si	259	0	15.0659	38.6373
ITA030026	Isole di Stromboli e Strombolicchio	si	1057	0	15.2114	38.7997
ITA030027	Isola di Vulcano	si	1608	0	14.9647	38.4006
ITA030028	Isola di Salina (Monte Fossa delle Felci e dei Porri)	si	665	0	14.8236	38.5603
ITA030029	Isola di Salina (Stagno di Lingua)	si	1234	0	14.8539	38.5339
ITA030030	Isola di Lipari	si	2476	0	14.9365	38.4536
ITA030031	Isola Bella, Capo Taormina e Capo S. Andrea	si	22	0	15.2995	37.8519
ITA030032	Capo Milazzo	si	47	0	15.2347	38.2675
ITA030033	Capo Calavà	si	159	0	14.9150	38.1859
ITA030034	Rocche di Roccella Valdemone	si	863	0	15.0131	37.9269
ITA030035	Alta Valle del Fiume Alcantara	si	3631	0	14.9169	37.9494
ITA030036	Riserva naturale del Fiume Alcantara	si	980	0	15.1427	37.8936
ITA030037	Fiumara di Floresta	si	2096	0	15.2228	38.0394
ITA030038	Serra del Re, Monte Soro e Biviere di Cesarò	si	21318	0	14.7072	37.9472
ITA030039	Monte Pelato	si	3908	0	14.5872	37.8894
ITA030040	Fondali di Taormina - Isola Bella		140	0	15.3015	37.8476
ITA030041	Fondali dell'isola di Salina		2099	0	14.8597	38.5414
ITA030045	Fondali di Capo Milazzo		748	16.6	15.2313	38.2700
ITA040001	Isola di Linosa	si	435	0	12.8660	35.8619
ITA040002	Isola di Lampedusa e Lampione	si	1406	0	12.5628	35.5144
ITA040003	Foce del Magazzolo, Foce del Platani, Capo Bianco, Torre Salsa	si	1236	0	13.3136	37.3764
ITA040004	Foce del Fiume Verdura	si	887	0	13.2327	37.4925
ITA040005	Monte Cammarata - Contrada Salaci	si	2107	0	13.6025	37.6192

ITA040006	Complesso Monte Telegrafo e Rocca Ficuzza	si	5289	0	13.1389	37.6019
ITA040007	Pizzo della Rondine, Bosco di S. Stefano Quisquina	si	3160	0	13.5211	37.6011
ITA040008	Maccalube di Aragona	si	436	0	13.5931	37.3767
ITA040009	Monte San Calogero (Sciacca)		127	0	13.1047	37.5175
ITA040010	Litorale di Palma di Montechiaro	si	1000	0	13.7764	37.1551
ITA040011	La Montagnola e Acqua Fitusa	si	311	0	13.6672	37.6328
ITA040012	Fondali di Capo San Marco - Sciacca		18330	0	13.0117	37.5044
ITA040014	Fondali delle Isole Pelagie	si	4085	0	12.5753	35.4962
ITA040015	Scala dei Turchi		30	0	13.4685	37.2938
ITA040016	Fondali di Torre Salsa		12730	51.65	13.2677	37.3601
ITA050001	Biviere e Macconi di Gela	si	3663	0	14.3375	37.0325
ITA050002	Torrente Vaccarizzo (tratto terminale)	si	440	0	14.1022	37.6089
ITA050003	Lago Soprano	si	92	0	13.8728	37.4605
ITA050004	Monte Capodarso e Valle del Fiume Imera Meridionale	si	2288	0	14.1211	37.4574
ITA050005	Lago Sfondato	si	126	0	13.9467	37.5822
ITA050006	Monte Conca	si	1407	0	13.7044	37.4894
ITA050007	Sughereta di Niscemi	si	3213	0	14.4294	37.1139
ITA050008	Rupe di Falconara	si	138	0	14.0717	37.1338
ITA050009	Rupe di Marianopoli	si	1161	0	13.9205	37.5829
ITA050010	Pizzo Muculufa	si	969	0	14.0014	37.2142
ITA050011	Torre Manfria	si	720	0	14.1444	37.0981
ITA060001	Lago Ogliaastro	si	1136	0	14.5608	37.4364
ITA060002	Lago di Pergusa	si	428	0	14.3047	37.5128
ITA060003	Lago di Pozzillo	si	3393	0	14.5900	37.6506
ITA060004	Monte Altesina	si	1323	0	14.2900	37.6633
ITA060005	Lago di Ancipa	si	1519	0	14.5486	37.8375
ITA060006	Monte Sambughetti, Monte Campanito	si	3670	0	14.3747	37.8222
ITA060007	Vallone di Piano della Corte	si	450	0	14.5042	37.6450
ITA060008	Contrada Giammaiano	si	577	0	14.4889	37.8386
ITA060009	Bosco di Sperlinga, Alto Salso	si	1781	0	14.3269	37.7381
ITA060010	Vallone Rossomanno	si	2357	0	14.3956	37.4456
ITA060011	Contrada Caprara	si	1131	0	14.0955	37.4052
ITA060012	Boschi di Piazza Armerina	si	4610	0	14.3389	37.4114
ITA060013	Serre di Monte Cannarella	si	1222	0	14.2383	37.5467
ITA060014	Monte Chiapparò	si	1877	0	14.5471	37.5715
ITA060015	Contrada Valanghe	si	2339	0	14.7781	37.5911
ITA070001	Foce del Fiume Simeto e Lago Gornalunga	si	1837	0	15.0346	37.4126

ITA070002	Riserva naturale Fiume Fiumefreddo	si	108	0	15.2302	37.7917
ITA070003	La Gurna	si	41	0	15.2195	37.7696
ITA070004	Timpa di Acireale	si	236	0	15.1695	37.6318
ITA070005	Bosco di Santo Pietro	si	7236	0	14.5047	37.1078
ITA070006	Isole dei Ciclopi		2.54	0	15.1666	37.5614
ITA070007	Bosco del Flascio	si	3022	0	14.8706	37.9300
ITA070008	Complesso Immacolatelle, Micio Conti, boschi limitrofi	si	69	0	15.1166	37.5592
ITA070009	Fascia altomontana dell'Etna	si	5951	0	14.9939	37.7539
ITA070010	Dammusi	si	2051	0	14.9917	37.8133
ITA070011	Poggio S. Maria	si	807	0	14.8052	37.6463
ITA070012	Pineta di Adrano e Biancavilla	si	2378	0	14.9353	37.7200
ITA070013	Pineta di Linguaglossa	si	605	0	15.0581	37.8033
ITA070014	Monte Baracca, Contrada Giarrita	si	1716	0	15.0686	37.7778
ITA070015	Canalone del Tripodo	si	1946	0	15.0436	37.7047
ITA070016	Valle del Bove	si	3101	0	15.0392	37.7261
ITA070017	Sciare di Roccazzo della Bandiera	si	2760	0	14.8936	37.7692
ITA070018	Piano dei Grilli	si	1239	0	14.8539	37.7450
ITA070019	Lago Gurrada e Sciare di S. Venera	si	1519	0	14.8553	37.8525
ITA070020	Bosco di Milo	si	82	0	15.1127	37.7105
ITA070021	Bosco di S. Maria La Stella	si	133	0	15.1227	37.6335
ITA070022	Bosco di Linera	si	44	0	15.1493	37.6516
ITA070023	Monte Minardo	si	501	0	14.8497	37.7269
ITA070024	Monte Arso	si	124	0	14.9353	37.6623
ITA070025	Tratto di Pietralunga del Fiume Simeto	si	748	0	14.8449	37.5664
ITA070026	Forre laviche del Fiume Simeto	si	1377	0	14.7825	37.7514
ITA070027	Contrada Sorbera e Contrada Gibiotti	si	1439	0	15.1647	37.8614
ITA070028	Fondali di Acicastello (Isola Lachea - Ciclopi)		619	0	15.1661	37.5556
ITA080001	Foce del Fiume Irminio	si	189	0	14.5958	36.7783
ITA080002	Alto corso del Fiume Irmino	si	1255	0	14.7651	36.9270
ITA080003	Vallata del Fiume Ippari (Pineta di Vittoria)	si	2692	0	14.5068	36.9013
ITA080004	Punta Braccetto, Contrada Cammarana	si	476	0	14.4542	36.8417
ITA080005	Isola dei Porri	si	16	0	14.9322	36.6854
ITA080006	Cava Randello, Passo Marinaro	si	499	0	14.4675	36.8639
ITA080007	Spiaggia Maganuco	si	168	0	14.8148	36.7176
ITA080008	Contrada Religione	si	194	0	14.7880	36.7051
ITA080009	Cava d'Ispica	si	947	0	14.8761	36.8105
ITA080010	Fondali Foce del Fiume Irminio		1514	0	14.5911	36.7661

ITA080011	Conca del Salto		291	4.8	14.7341	36.8187
ITA080012	Torrente Prainito		201	5.7	14.9192	36.8736
ITA090001	Isola di Capo Passero	si	37	0	15.1485	36.6843
ITA090002	Vendicari	si	1517	0	15.0867	36.8061
ITA090003	Pantani della Sicilia sud orientale	si	1601	0	15.0269	36.7078
ITA090004	Pantano Morghella	si	263	0	15.1149	36.7017
ITA090005	Pantano di Marzamemi	si	31	0	15.1149	36.7358
ITA090006	Saline di Siracusa e Fiume Ciane	si	362	0	15.2425	37.0439
ITA090007	Cava Grande del Cassibile, Cava Cinque Porte, Cava e Bosco di Bauli	si	5256	0	15.0961	36.9703
ITA090008	Capo Murro di Porco, Penisola della Maddalena e Grotta Pellegrino	si	172	0	15.3205	37.0215
ITA090009	Valle del Fiume Anapo, Cavagrande del Calcinara, Cugni di Sortino	si	4698	0	14.9569	37.1014
ITA090010	Isola Correnti, Pantani di Punta Pilieri, chiusa dell'Alga e Parrino	si	146	0	15.0932	36.6583
ITA090011	Grotta Monello	si	61	0	15.1650	37.0193
ITA090012	Grotta Palombara	si	61	0	15.1978	37.1051
ITA090013	Saline di Priolo	si	232	0	15.2133	37.1444
ITA090014	Saline di Augusta	si	114	0	15.2131	37.2470
ITA090015	Torrente Sapillone	si	669	0	14.9147	37.1556
ITA090016	Alto corso del Fiume Asinaro, Cava Piraro e Cava Carosello	si	2327	0	15.0169	36.9400
ITA090017	Cava Palombieri	si	552	0	14.8992	36.8683
ITA090018	Fiume Tellesimo	si	1315	0	14.8759	36.9377
ITA090019	Cava Cardinale	si	2043	0	15.0086	37.0450
ITA090020	Monti Climiti	si	2972	0	15.1267	37.1367
ITA090021	Cava Contessa - Cugno Lupo	si	1795	0	15.1092	36.9844
ITA090022	Bosco Pisano	si	2082	0	14.8628	37.1736
ITA090023	Monte Lauro	si	1706	0	14.8275	37.1075
ITA090024	Cozzo Ogliastri	si	1598	0	15.0694	37.2014
ITA090026	Fondali di Brucoli - Agnone		1338	0	15.1542	37.3014
ITA090027	Fondali di Vendicari		3901	0	15.1042	36.7964
ITA090028	Fondali dell'isola di Capo Passero		5367	0	15.1381	36.6764
ITA090030	Fondali del Plemmirio	si	2423	0	15.3458	36.9944

Tabella 10: SIC-ZSC istituite ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per la regione Sicilia (FONTE: <https://www.mite.gov.it/pagina/sic-zsc-e-zps-italia>)

Per quanto riguarda le zone umide di interesse internazionale (aree Ramsar) riconosciute ed inserite nell'elenco della Convenzione di Ramsar, in Sicilia sono stati individuati, con aggiornamento al 11.04.2017, i seguenti siti:

- l'Oasi faunistica di Vendicari (cod. 41);
- il Biviere di Gela (cod. 44);
- le Saline di Trapani e Paceco (cod. 55);
- Paludi Costiere di Capo Feto, Margi Spano', Margi Nespolilla e Margi Milo (cod. 56);
- Laghi di Murana, Preola e Gorgi Tondi (cod. 57);
- Stagno Pantano Leone (cod. 58).

Per maggiori dettagli sulla Rete Natura 2000, sulle aree IBA e RAMSAR si consultino rispettivamente i paragrafi "RETE NATURA 2000", "DIRETTIVA UCCELLI E IMPORTANT BIRD AREAS" e "CONVENZIONE DI RAMSAR" dell'elaborato "Studio Preliminare Ambientale".

Il progetto dell'impianto eolico non è soggetto a nessuno dei vincoli sopra menzionati in quanto non ricade all'interno di aree di rilevanza dal punto di vista naturalistico-ambientale; tuttavia dall'analisi effettuata dell'area circostante (buffer 20 km) vi sono: l'area SIC ITA010011 "Sciare di Marsala" ad una distanza di oltre 2 km, l'area SIC ITA010005 "Laghetti di Preola e Gorgi Tondi e Sciare di Mazara" a circa 12 km di distanza, l'area ZPS ITA 010031 "Laghetti di preola e Gorgi Tondi, Sciare di Mazara e Pantano Leone", essendo quasi totalmente coincidente con la SIC sopraelencata, si trova alla medesima distanza e l'area SIC ITA010022 "Complesso Monti di Santa Ninfa-Gibellina e Grotta di Santa Ninfa" a circa 17 Km di distanza dall'area di intervento (fig. 17).



Figura 18: aree SIC e ZPS nelle vicinanze dell'area di impianto (buffer di 20 km)

#### 4.2.3 Pianificazione di Bacino (PAI e PGRA)

Il PAI (Piano per l'Assetto Idrogeologico, anche noto come Piano Stralcio) viene redatto ai sensi dell'*art. 17, comma 6 ter, della L. 183/89 e dell'art. 1, comma 1, del D.L. 180/98<sup>14</sup>* ed è lo strumento fondamentale della politica di assetto territoriale: in altre parole il PAI predomina sulla Pianificazione Territoriale di Settore, indi per cui, qualsiasi Piano urbanistico-Territoriale deve essere obbligatoriamente ad esso conforme adeguando opportunamente le proprie scelte (tenendo conto degli scenari di pericolosità geomorfologica ed idraulica dei diversi ambiti territoriali).

Le funzioni del PAI sono tre e sono le seguenti:

- *Conoscitiva*, dell'ambiente fisico, del sistema antropico, nonché di ricognizione delle previsioni degli strumenti urbanistici e dei vincoli idrogeologici e paesaggistici;
- *normativa e prescrittiva*, destinata alle attività connesse alla tutela del territorio e delle acque fino alla valutazione della pericolosità e del rischio

<sup>14</sup> convertito con modificazioni dalla L. 267/98, e dell'art. 1 bis del D.L. 279/2000, convertito con modificazioni dalla L. 365/2000

---

idrogeologico e alla conseguente attività di vincolo in regime sia straordinario che ordinario;

- *programmatica*, che fornisce le possibili metodologie d'intervento finalizzate alla mitigazione del rischio; determina infatti anche l'impegno finanziario occorrente e la distribuzione temporale degli interventi.

La finalità principale del PAI è quella di andare ad individuare e poi monitorare, in relazione agli elementi vulnerabili presenti sul territorio, lo *stato di dissesto idrogeologico del territorio*. Gli elementi vulnerabili sono quelli effettivamente presenti sul territorio quali case sparse, nuclei/centri abitati, reti e infrastrutture termologiche di primaria /secondaria importanza ecc... mentre il dissesto viene individuato in funzione delle pericolosità connesse alla dinamica dei versanti, *pericolosità geomorfologica*, e quelle idrauliche e idrologiche *pericolosità idraulica e d'inondazione*.

La Direttiva Alluvioni<sup>15</sup> individua e fa redigere<sup>16</sup>, in rafforzamento al PAI, il PGRA - Piano di Gestione del Rischio Alluvioni - corredato di mappe di pericolosità da alluvione (ai sensi dell'art. 6 del D.Lgs. 49/2010).

Nella Regione Sicilia, la cui estensione superficiale è di circa 25'707 kmq, sono stati individuati **102 bacini idrografici** e aree territoriali intermedie oltre alle isole intermedie (Figura 19); ciascun bacino idrografico avrà il suo piano stralcio.

I bacini sono divisi e distinti in macro-gruppi in base al versante di appartenenza: si distinguono infatti il versante settentrionale, quello meridionale e quello orientale; un gruppo a parte viene costituito dalle isole minori.

Il territorio comunale del comune di Mazara del Vallo (TP) ricade all'interno di n. 2 bacini idrografici: "Bacino Idrografico del Fiume e Area Territoriale tra il Bacino Idrografico del Fiume Màzzaro ed il Bacino Idrografico del Fiume Arena" e del "Bacino idrografico del Fiume Arena"; tuttavia l'area di progetto rientra nella perimetrazione del primo citato.

---

<sup>15</sup> Direttiva Comunitaria 2007/60/CE

<sup>16</sup> Redazione del PGRA ai sensi del D.Lgs n° 49/10

Per maggiori dettagli consultare l'approfondimento al paragrafo "2.2.2.1. Bacino Idrografico del Fiume e Area Territoriale tra il Bacino Idrografico del Fiume Màzzaro ed il Bacino Idrografico del Fiume Arena" dello Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale.

*In merito al rischio geomorfologico o a pericolosità idraulica, per le analisi e verifiche eseguite finalizzate alla realizzazione del progetto di parco eolico fare riferimento all'elaborato "Relazione Geologica".*

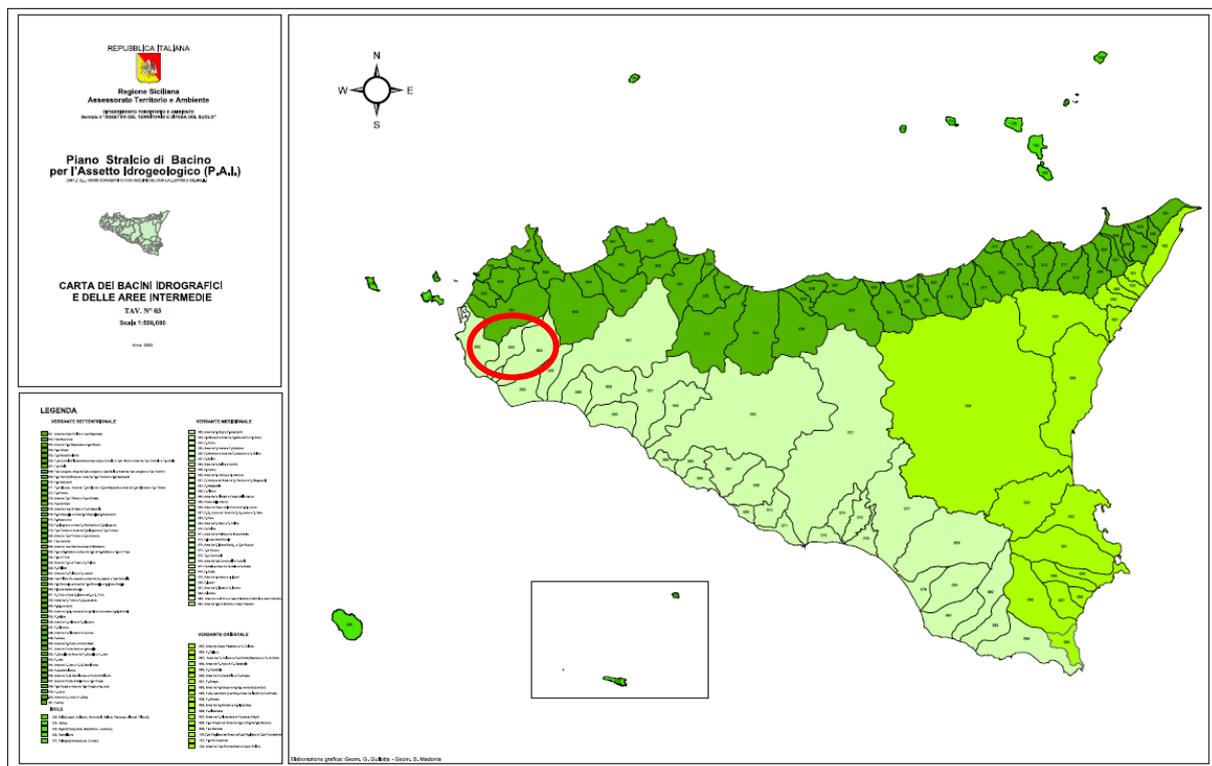


Figura 19: Carta dei Bacini Idrografici e delle aree intermedie - Fonte: PAI

L'area oggetto dell'intervento è ubicata nel territorio del comune di Mazara del Vallo in provincia di Trapani.

In base agli strumenti urbanistici vigenti nei comuni sopraccitati, le aree in cui ricadono gli aerogeneratori di progetto sono classificate come Zone Agricole.

Come previsto dal D.Lgs. 387/03 e ss.mm.ii art. 12 comma 7, gli impianti alimentati a fonte rinnovabile possono essere ubicati all'interno di zone classificate

agricole dai vigenti piani urbanistici, e se necessario costituiscono variante allo stesso.

Si allega al progetto del parco eolico il Certificato di Destinazione Urbanistica rilasciato dai comuni in questione.

#### *Pianificazione Comunale*

Il Piano Regolatore Generale del Comune di Mazara del Vallo è stato approvato con D.Dir. N. 177 del 14/02/2003; le aree interessate dall'impianto sono classificate dal vigente piano regolatore come zona E verde Agricolo, le Norme di Attuazione (NTA) stabiliscono gli interventi possibili.

#### *Vincoli e Fasce di Rispetto*

La tutela paesaggistica introdotta dalla *L 1497/39* è estesa ad un'ampia parte del territorio nazionale dalla *L 431/85* che sottopone a vincolo, ai sensi della *L 1497/39*, una nuova serie di beni ambientali e paesaggistici. Il *Testo Unico* in materia di beni culturali ed ambientali *D.Lgs 490/99* riorganizzando e sistematizzando la normativa nazionale esistente, riconferma i dettami della Legge 431/85. Il 22 gennaio 2004 è stato emanato il *D.Lgs. n.42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio"*, che dal maggio 2004 regola la materia ed abroga, tra gli altri, il *D.Lgs 490/99*. Lo stesso *D.Lgs. n. 42/04* è stato successivamente modificato ed integrato dai *D.Lgs. nn. 156 e 157/2006*.

#### Vincoli Paesaggistici

In Italia, al 2005, solo la Calabria non era dotata di Piani paesistici in conformità all'articolo 149 del Decreto Legislativo 29 ottobre 1999, n. 490; la regione Sicilia avvia un'azione organica di tutela del territorio già con la *LR n. 98 del 06/05/1981* e ss.mm.ii.<sup>17</sup> "*Norme per l'istituzione nella Regione di parchi e riserve naturali*" prevedendo l'istituzione di **19 riserve** e la nascita di **3 parchi naturali** (*l'Etna, i Nebrodi e le Madonie*); azione organica di tutela del territorio che si completa nel 2001 con la nascita del *Parco dell'Alcantara*.

In sintesi, attualmente in Sicilia vi sono:

---

<sup>17</sup> LR 9 agosto 1988, n. 14 - Modifiche ed integrazioni alla LR 6-5-1981, n. 98 - "Norme per l'istituzione nella Regione Siciliana di Parchi e Riserve Naturali"

- **4 Parchi Regionali** (Figura 11), per una superficie totale di 184.655 ha, quali:
  - Parco dell'Etna (1987);
  - Parco delle Madonie (1989);
  - Parco dei Nebrodi (1993);
  - Parco fluviale dell'Alcantara (2001);

Tra questi figurava anche il Parco dei Monti Sicani istituito nel dicembre del 2014 ed annullato successivamente nel mese di luglio del 2019.

- **1 Parco Nazionale:**
  - Parco Nazionale dell'Isola di Pantelleria;
- **7 Aree Marine Protette** (Figura 12):
  - Area marina protetta Isola di Ustica;
  - Area marina protetta Isole Ciclopi;
  - Area marina protetta Isole Pelagie;
  - Area naturale marina protetta Capo Gallo - Isola delle Femmine;
  - Area naturale marina protetta del Plemmirio;
  - Riserva naturale marina Isole Egadi;
  - Area marina protetta di Capo Milazzo.
- **74 Riserve Statali** (Figura 13), per una superficie complessiva di 85.181 ha, pari al 3,3% della superficie regionale.

La Regione Siciliana ha disposto con D.A. 6683 del 29 Dicembre 2016 l'adozione del Piano Paesaggistico degli Ambiti 2 e 3, che veniva approvato con D.A. 2694 del 15 Giugno 2017, nel settembre 2018 le Sentenze del TAR di Palermo n.1872 e 1873 hanno annullato il Piano Paesaggistico della provincia di Trapani a causa dei conclamati errori ricognitivi del territorio che palesano il mancato coinvolgimento degli Enti Locali pertanto attualmente il territorio provinciale di Trapani, degli ambiti paesaggistici regionali (PTPR) 2 e 3 risulta essere in regime di salvaguardia.

Il *D Lgs 22 gennaio 2004 n. 42*, così come modificato ed integrato dal *D Lgs 24 marzo 2006 n. 157*, oltre a prevedere che lo Stato e le Regioni assicurino la tutela e la valorizzazione del paesaggio approvando piani paesaggistici, ovvero piani urbanistico-territoriali con specifica considerazione dei valori paesaggistici, concernenti l'intero territorio regionale, stabilisce che le Regioni verificano la

conformità tra le disposizioni dei suddetti Piani paesistici e le nuove disposizioni e provvedano agli eventuali adeguamenti.

**I vigenti Piani Paesistici Regionali e le aree che ai sensi dell'articolo 142 del D.Lgs. 42/2004 sono tutelate per legge, sono:**

- i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- 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;
- 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;
- 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;
- i ghiacciai e i circhi glaciali;
- i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- 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;
- le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;
- i vulcani;
- le zone di interesse archeologico individuate alla data di entrata in vigore del D.Lgs. 42/2004.

Riguardo agli "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico" di cui al D.Lgs 42/04 art. 136 non si rileva la presenza nell'area di studio di aree oggetto di vincolo.

L'area di progetto non ricade in nessuno dei vincoli sopra richiamati, ad eccezione di una piccola parte del cavidotto che ricadrà entro l'area di buffer del Torrente Bucari.

#### 4.2.4 Vincoli idrogeologici (RD n° 3267/23)

I vincoli idrogeologici sono espressi dal *R.D. n° 3267 del 30/12/1923* la quale prescrive le limitazioni d'uso delle aree vincolate ai fini di non turbarne l'assetto idrogeologico, ed in particolare tendono a conservare o migliorare l'assetto dei versanti caratterizzati da dissesto o da una elevata sensibilità.

Le attività di controllo del territorio e le procedure autorizzative per le aree vincolate dal 3267/23 sono di competenza degli Ispettorati Ripartimentali delle Foreste virtù della delega che la Regione Sicilia ha ricevuto per esercitare le funzioni dello Stato per la protezione delle risorse idriche.

La legge in oggetto prevede limitazioni nelle opere e nel taglio di vegetazione nelle aree vincolate, perciò, qualsiasi opera da realizzarsi in un'area vincolata deve essere preventivamente autorizzata dall'Ispettorato Ripartimentale competente.

**Alcune porzioni dell'area interessata dall'impianto risultano vincolate ai sensi del RD 3267/23, e pertanto si richiede la rimozione del vincolo idrogeologico.**

### 4.3 Descrizione delle reti infrastrutturali

#### 4.3.1 Ambito territoriale coinvolto

La Regione Siciliana è la più grande isola dell'Italia e del Mediterraneo, ha una superficie di circa 2.570.282, è prevalentemente collinare (per il 61.4% del territorio), mentre per il 24.5% è montuosa e per il restante 14.1% è pianeggiante (la pianura più grande è quella di Catania). La Sicilia è la regione dei vulcani, il più grande è l'Etna, altri vulcani costituiscono le isole minori: tutte le Lipari, Ustica e Pantelleria. Si tratta di vulcani ancora in attività (Stròmboli e Vulcano), o quiescenti, oppure inattivi da tempi ormai remoti. A parte l'imponente cono vulcanico dell'Etna, vi sono quattro complessi orografici. Il primo (Appennino Siculo) è una catena che si sviluppa lungo la costa settentrionale, dallo Stretto di Messina al fiume Torto, come prosecuzione dell'Appennino Calabro. Questa catena

si divide in tre sezioni: Peloritani, Nébrodi (o Caronie) e Madonie. Le cime arrivano quasi a 2000 m. Il secondo complesso abbraccia la Sicilia occidentale, a O del fiume Torto e del fiume Platani. Il terzo complesso orografico comprende il cuore dell'isola, e a SO si affaccia sul Mar d'Africa; la parte più tipica viene spesso chiamata Altopiano Solfifero. L'angolo SE della Sicilia ha un rilievo in prevalenza tabulare (Monti Iblei). Le pianure siciliane sono molto limitate. La più estesa è la Piana di Catania, racchiusa tra l'Etna e i monti siracusano ed estesa 430 Km<sup>2</sup>. Altre pianure sono nella regione del Trapanese; Marsala, Mazara e Castelvetro.

I maggiori fiumi dell'isola sono il Salso (o Imera Meridionale) e il Platani ma le loro portate estive sono quasi nulle.

L'ambito territoriale coinvolto dall'area di progetto è inquadrabile nella parte orientale dell'sud-occidentale dell'isola.

Per quanto riguarda l'idrografia, il progetto di parco eolico si trova compreso tra i bacini naturali del Torrente Iudeo e del Torrente Bucari.

#### **4.3.2 Descrizione delle reti infrastrutturali esistenti**

L'area interessata dal progetto è priva di importanti infrastrutture, e non si avranno interferenze con quelle esistenti.

Le infrastrutture stradali principali della parte sud-occidentale della Sicilia sono la autostrada A29 che collega Palermo con Mazara del Vallo e, attraverso una diramazione, con Trapani e Marsala. Il sistema viario extra-autostradale dell'area è costituito dalla SS115 che percorre tutta la costa meridionale dell'isola, da Siracusa a Trapani, e dalla SS 188 "centro Occidentale Sicula" che si collega alla E 90.

Per quanto concerne la connessione e l'accesso all'area del parco di progetto è importante la funzione svolta dalla SP 40 che attraversa centralmente il parco stesso e si connette alla SS188 che a sua volta si congiunge con la A29 che è la più importante arteria viaria di questa parte dell'isola. Altra viabilità di accesso all'area di progetto è la SP 62, proveniente da Marsala.

L'area interessata dal progetto di parco eolico non interferisce con ferrovie od 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.

#### **4.3.3 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.

L'accesso all'area del parco di progetto è assicurato dalla *Strada Provinciale SP 40* che attraversa centralmente l'impianto e si collega, a nord, alla maggiore arteria costituita dalla *Strada Statale SS 188*; l'area di impianto, nella parte ovest è raggiunta dalla *Strada provinciale SP 62*.

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 minimo: 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.



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

## 5 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Dall'indagine anemologica sin qui condotta e da analisi tecniche preliminari si è giunti alla conclusione che l'area in oggetto presenta caratteristiche anemologiche adeguate ad un suo sfruttamento energetico per mezzo di moderna tecnologia eolica. In allegato al presente documento è descritto lo studio anemologico del progetto (allegato A.5 "Studio anemologico").

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

### 5.1 Criteri progettuali

La configurazione definitiva dell'impianto prevede l'installazione complessiva di 13 aerogeneratori da 5600 kW cadauno, per una potenza nominale complessiva di 72.80 MW. La scelta progettuale è stata concepita nel rispetto di criteri ambientali, tecnici ed economici, tra cui si riportano:

- Rispetto alle indicazioni del Piano Energetico Ambientale Regionale Siciliano (P.E.A.R.S.), approvato con Deliberazione n.1 del 3 febbraio 2009; del PEARS è stato elaborato poi un documento di aggiornamento a partire dal febbraio del 2019, documento in attesa di approvazione, "Verso l'autonomia energetica della Sicilia" ove sono fissati gli obiettivi al 2030 con relative *tre linee guida* da porre alla base delle azioni della nuova pianificazione energetico-ambientale regionale.
- Coerenza con la L.R. n.29 del 20/11/2015 nella quale si stabiliscono i criteri per individuare le aree non idonee alla realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica di potenza superiore a 20 kW, di cui al paragrafo 17 del DM 10/9/2010;

- rispetto delle indicazioni contenute Decreto 10.09.2010 - *Linee Guida Nazionali per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, emanate con il decreto 10 settembre 2010*;
- utilizzo di viabilità esistente e minimizzazione dell'apertura di nuovi tracciati;
- ottimizzazione dell'inserimento paesistico dell'impianto;
- rispetto dell'orografia e copertura vegetale della zona;
- rispetto della distanza dai recettori più prossimi;
- ottimizzazione dello sfruttamento della risorsa eolica dell'area.

## 5.2 Descrizione generale

Il progetto eolico da realizzare in località "Borgo Iudeo" nel comune di Mazara del Vallo (TP) prevede l'installazione di 13 aerogeneratori di elevata potenza disposti secondo un layout di impianto che per le caratteristiche orografiche del terreno e per la direzione del vento dominante risulta essere quello ottimale.

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

L'energia prodotta da ciascun aerogeneratore fluisce attraverso 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 il collegamento in antenna a 150 kV sulla futura SE della RTN 380/150 kV da inserire sulla linea 380 kV Fulgatore-Partanna.

Il controllo dell'impianto viene attuato tramite 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 verrà 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.

### **5.3 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 la pala ed il vento. Questo sistema di controllo consente 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 composto 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.

Pertanto, la forma ed il numero delle pale sono studiati per massimizzare la produzione energetica. Per il 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 involucro contenente i principali componenti per la trasformazione dell'energia meccanica in elettrica, posto alla sommità della torre. Le caratteristiche della navicella sono più o meno analoghe per tutti modelli di aerogeneratori, e quindi non sono soggetti a scelte specifiche del progettista del singolo impianto. In figura seguente si riporta lo spaccato di una navicella tipo.

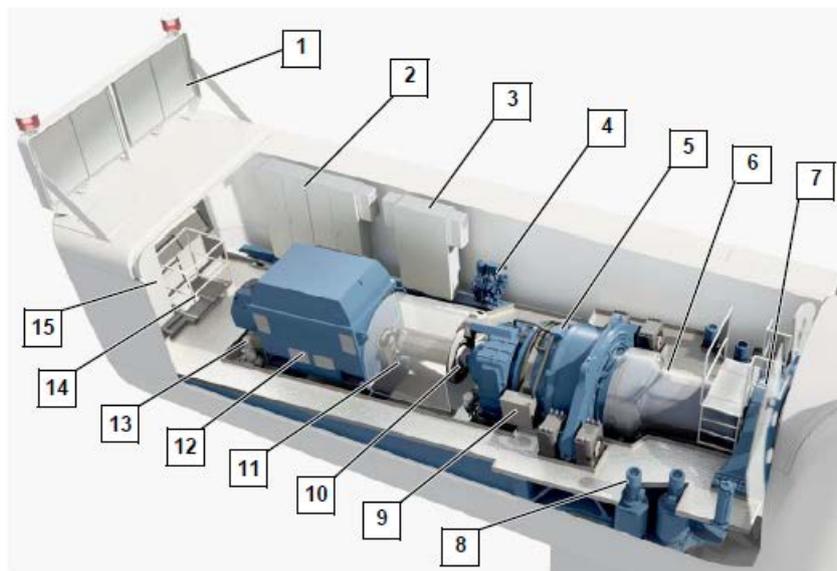


Figura 20 - Spaccato aerogeneratore tipo

- |                     |                    |                              |
|---------------------|--------------------|------------------------------|
| 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 una struttura tubolare in acciaio, composta 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. Poiché il vento cresce all'aumentare dell'altezza, più l'altezza della torre è elevata e più l'energia prodotta dall'impianto aumenta. Per il medesimo modello di aerogeneratore sono pertanto disponibili torri di diverse 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. Quindi attraverso 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 regolazione della potenza prodotta avviene tramite variazione del passo delle pale.

Il sistema di controllo assicura inoltre l'allineamento della navicella alla direzione prevalente della velocità del vento, variando l'angolo di rotazione della gondola sul piano orizzontale tramite opportuni motori elettrici.

La fermata dell'aerogeneratore, normale o di emergenza, avviene attraverso la rotazione del passo delle pale.

Opportuni serbatoi d'olio in pressione garantiscono l'energia idraulica necessaria a ruotare il passo delle pale anche in condizioni 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 detta di "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 attraverso un sistema di rifasamento continuo.

La protezione della macchina contro i fulmini è assicurata da captatori metallici situati sulla punta di ciascuna pala, collegati a terra attraverso la struttura di sostegno dell'aerogeneratore.

Tutte le opere di fondazione saranno progettate in funzione della tipologia del terreno in sito, opportunamente indagato tramite indagine geognostica, geologica e idrogeologica, nonché del grado di sismicità. Le fondazioni avranno una base circolare ed armatura in ferro, saranno completamente interrato sotto il terreno di riporto, lasciando sporgenti in superficie solo i "dadi" tondi di appoggio nei quali sarà inghisata la virola di fondazione.

Nella fondazione saranno inghisati una serie di "conduit" in plastica, opportunamente sagomati e posizionati, che dal bordo della fondazione stessa fuoriusciranno all'interno del palo metallico che vi sarà successivamente posato; nei conduit plastici saranno infilati i cavi elettrici di comando e controllo di interconnessione delle apparecchiature (tra aerogeneratori e quadri elettrici di controllo/trasformatori elevatori) 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. Tale maglia sarà idonea a disperdere nel terreno e a mantenere le tensioni di "passo" e di "contatto" entro i valori prescritti dalle normative, nonché a scaricare a terra eventuali scariche elettriche dovute ad 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 consentire 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. Solamente un'area limitata attorno alle macchine verrà mantenuta piana e sgombra in modo da consentire le operazioni di servizio quali controllo e/o manutenzione degli aerogeneratori.

Relativamente alla viabilità interna dell'impianto eolico, si prevede la realizzazione di strade nuove e/o adeguamento di quelle esistenti per renderle idonee alle esigenze di trasporto e montaggio.

L'intervento prevede il massimo utilizzo della viabilità locale esistente, costituita da strade comunali, vicinali e interpoderali già utilizzate sul territorio per i collegamenti tra le varie particelle catastali di diversa proprietà.

La viabilità da realizzare ex-novo consiste in una limitata serie di brevi tratti di strade in misura strettamente necessaria al fine di raggiungere agevolmente tutti i siti ove installare gli aerogeneratori. Queste saranno realizzate seguendo l'andamento topo-orografico del sito, riducendo al minimo eventuali movimenti di terra.

#### **5.4 Descrizione impianti elettrici**

Le parti principali costituenti l'impianto elettrico sono:

- i cavidotti in media tensione (30 kV) ed alta tensione (150 kV),
- la stazione elettrica di trasformazione 30/150kV;
- adeguamenti degli impianti di rete

##### **5.4.1 Cavidotti**

I cavidotti in media tensione collegano gli aerogeneratori tra di loro ed alla stazione elettrica di trasformazione e consegna.

Il percorso dei cavidotti è stato studiato in modo da raggiungere il punto di connessione seguendo strade e tratturi esistenti secondo il percorso più breve.

Il cavidotto si sviluppa nei comuni di Mazara del Vallo (TP) per la maggior parte della sua lunghezza e nel comune di Marsala per il tratto finale, tra l'ultimo aerogeneratore e la stazione di consegna, di circa 7 km.

Nella definizione dell'opera sono stati adottati i seguenti criteri progettuali:

- realizzare il collegamento completamente interrato e seguendo il più possibile strade esistenti;
- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato occupando la minor 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.

#### 5.4.2 Stazione di trasformazione

L'impianto elettrico è costituito dai seguenti componenti principali:

- N. 1 montante 150kV di collegamento al trasformatore 30/150kV costituito da interruttore sezionatore, trasformatore di misura e scaricatore di sovratensione;
- N. 1 trasformatore elevatore 30/150 kV;
- N. 1 quadro elettrico 30kV, le apparecchiature di controllo e protezione della stazione e i servizi ausiliari, ubicati all'interno di un edificio in muratura.

Le caratteristiche di dettaglio di tutti i componenti facenti parte della stazione di utenza sono riportate negli elaborati allegati.

## 6 ESITO DELLE VALUTAZIONI DI SICUREZZA DELL'IMPIANTO

Sono state eseguite le seguenti valutazioni di sicurezza:

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

Tutte le verifiche, di cui in allegato si trovano gli studi di dettaglio, si sono concluse positivamente, principalmente per il fatto che l'impianto sorgerà in area a bassa antropizzazione ed a notevole distanza dai centri abitati. In particolare, è risultato che anche a seguito della realizzazione dell'impianto non verranno superati i limiti alle emissioni sonore, ed infine non vi sono fabbricati abitati collocati entro l'area di getto in caso di rottura delle pale.

Visto il buon esito delle valutazioni, con un discreto margine di sicurezza, al momento non si individua la necessità di prevedere interventi di riduzione del rischio. Comunque, in caso di necessità, sarebbe comunque possibile ridurre i rischi, per quanto attiene agli aspetti di shadow-flickering attraverso il fermo delle

macchine più disturbanti, mentre per quanto riguarda gli aspetti acustici utilizzando turbine “silenziate”, e cioè su cui vengono implementati degli accorgimenti al fine di ridurre le emissioni sonore.

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

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

L'intervento consiste sostanzialmente nelle seguenti macroaree di lavorazione: movimenti terra, installazione impianti elettrici, sollevamenti ed esecuzione opere edili.

In 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; purtuttavia presentano di seguito alcune note generali in quanto le scelte di tipo logistico e funzionale fatte in questo momento influenzeranno l'andamento del cantiere, sia in termini di efficienza sia di sicurezza.

In questa fase le considerazioni che si sono fatte relativamente alla sicurezza dei lavoratori durante le operazioni di cantiere sono le seguenti:

- 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 attraverso 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 antisdrucciolo 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 a mano.

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

Quando 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:**

- Autocarro;
- Escavatore;
- Pala meccanica.

#### **Lavoratori impegnati:**

- Addetto allo scavo;
- Addetto allo 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 allo 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 antisdrucciolo 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, che devono essere sgombre da irregolarità o 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.

Quando 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 allo scavo;
- Addetto allo 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 allo 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 antisdrucciolo 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, a seguito dei lavori o di fenomeni atmosferici, se ne possa presumere la modifica. Nel caso di terreni in pendenza andrà verificata l'idoneità dei mezzi di sollevamento a sopportare il maggior momento ribaltante determinato dallo spostamento di carichi sospesi; andrà inoltre verificata l'idoneità del sottofondo a sopportare lo sforzo frenante soprattutto in conseguenza di eventi atmosferici sfavorevoli.

Su tutti gli elementi prefabbricati destinati al montaggio e di 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 impermeabile.

**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.

Prima dell'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.

In mancanza di tale documentazione tecnica, della quale dovrà essere fatta esplicita menzione nei documenti di appalto, è fatto divieto di eseguire operazioni di montaggio.

Il fornitore dei prefabbricati e la ditta di montaggio, 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 varie operazioni e di impiego dei vari mezzi al fine della prevenzione degli infortuni. Tali istruzioni

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

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

**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;
- 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.
- 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 cassature, 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.
- Carpenterie: 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 antisdrucchiolo 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.

Di seguito si riportano i principali rischi individuati per le lavorazioni sopra elencate:

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

## **7.1 Relazione sulla fase di cantiere**

### **7.1.1 Criteri generali per la scelta dei siti di cantiere**

Partendo da quanto 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.

Nel corso di tale scelta sono stati contemplati sia parametri di ordine tecnico-funzionale, che parametri ambientali. Secondo tali indicazioni, 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 esame, 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.

### **7.1.2 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.

#### **7.1.2.1 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 agevole collegamento 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.

Sulla base delle caratteristiche delle aree individuate è possibile prevedere che in corrispondenza del cantiere principale siano allestiti i servizi di 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 presenti nei cantieri di base, per 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 adeguato grado di comfort.

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

#### **7.1.2.2 Cantieri operativi**

In considerazione delle 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 adibite 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 necessario prevedere una zona per la movimentazione e lo stoccaggio di materiali e strutture ed aree di manovra e operatività.

### **7.1.2.3 Cantiere "mobile"**

Il cantiere mobile sarà impiantato direttamente nelle aree dove saranno svolti i 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 ognuno 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.

### **7.1.3 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 in oggetto 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 riguarda il parco mezzi, in via del tutto preliminare, sulla base delle lavorazioni previste e prevedibili è possibile ipotizzare la presenza delle seguenti tipologie di mezzi:

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

#### 7.1.4 Viabilità di cantiere

##### *Preparazione dei siti*

La preparazione dei siti interessati dalle lavorazioni comporterà varie attività a seconda del tipo di cantiere.

L'apertura del *cantiere base* comporterà 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 necessario, come detto, prima dell'inizio dei lavori, adeguare le strade esistenti e realizzare i nuovi collegamenti da e per i piazzali delle lavorazioni. Tali strade saranno interessate dal passaggio dei mezzi speciali per il trasporto delle strutture e dovranno avere le seguenti caratteristiche geometriche e funzionali:

- 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. Tale sezione 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.

Nel caso 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, dimensione 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.

## 7.2 Fabbisogni e movimentazione 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 per la realizzazione delle nuove strade di accesso agli impianti ovvero ad opere come demolizioni, scavi e sbancamenti.

### 7.2.1 Le cave

Per le opere d'interesse progettuale, i materiali per l'approvvigionamento del calcestruzzo e l'acciaio per il cemento armato possono essere facilmente reperibili in loco e lavorati direttamente in cantiere. Rimane il problema dei materiali non riutilizzabili come, ad esempio, il terreno di scortico.

L'obiettivo fondamentale 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 unica possibilità di smaltimento. Pertanto, il fine che si intende perseguire è quello di una selezione a valle della raccolta, finalizzata anche al recupero ed al riutilizzo di quelle materie prime che con l'accantonamento dei rifiuti vanno inesorabilmente perse.

Pertanto, sarebbe auspicabile 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 o in siti da ripristinare.

In estrema sintesi, per l'approvvigionamento delle materie prime utili alla fabbricazione delle opere in progetto non risultano particolari difficoltà; per quanto concerne, le eccedenze e/o i residuali dismessi, qualora 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.

## **7.2.2 Le discariche**

Dal momento 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 provenienti dai lavori di demolizione e di scavo ed il relativo allontanamento a discarica non comportano aggravii alla componente ambientale, ma forse marginalmente alle necessità trasportistiche connesse con il transito dei camion sulla viabilità locale.

Il materiale proveniente dall'area di lavorazione, che non può essere in alcun modo riutilizzato, potrà essere conferito in discariche di inerti. La scelta puntuale non potrà che avvenire nell'ambito di successive fasi di approfondimento progettuale (anche in relazione agli effettivi costi di smaltimento e di trasporto).

## **7.2.3 Procedure di precauzione e salvaguardia per la fase di cantiere**

### **7.2.3.1 Alterazione del ruscellamento/infiltrazione**

Durante la fase di costruzione particolare importanza riveste la protezione dei cantieri da possibili allagamenti dovuti a fenomeni meteorologici di particolare intensità.

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

Pertanto, le protezioni da adottarsi potranno essere costituite da interventi di limitazione e circoscrizione delle superfici direttamente scolanti attraverso 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.

### **7.2.3.2 Salvaguardia per la qualità delle acque sotterranee**

Per minimizzare il rischio di inquinamento della falda sarà necessario adottare in fase di cantiere tutte le accortezze del caso. In particolare, sono state individuate le seguenti procedure di mitigazione:

- 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 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 consente 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 tali 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 ci sarà bisogno di demolirli, ma anzi li si potrà riciclare dopo opportuna revisione.

Essi garantiscono il livello di depurazione previsto dalla normativa vigente e pertanto sono abilitati allo scarico in acque superficiali e in fogna.

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

Poiché l'impianto è attrezzato con pompe soffianti d'aria, esso richiede l'allacciamento alla rete elettrica. Inoltre, dovrà essere spurgato dai fanghi 2-3 volte all'anno mediante ricorso ad autobotte provvista di aspiratore.

### 7.2.3.3 Interventi a carattere atmosferico

Le indicazioni che possono essere fornite riguardano attenzioni o opportunità la cui applicabilità ed efficacia dovrà essere verificata nel corso dell'avanzamento dei lavori rispettivamente dai tecnici incaricati della progettazione del cantiere e dagli organismi preposti 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 inaffiamento 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;

### 7.2.3.4 Interventi a carattere acustico

Le azioni di mitigazione del rumore indotto in fase di cantiere possono individuarsi nelle seguenti procedure:

- 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.

Dovranno essere previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere e l'analisi dei comportamenti delle maestranze per evitare rumori inutili. In particolare, è necessario garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, sarà importante effettuare una verifica puntuale sui ricettori più vicini mediante monitoraggio, al fine di identificare le

eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

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

In tale ottica, pur in presenza di un areale di lavorazione assolutamente non critico per la ridotta presenza di ricettori, gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono come di seguito essere sintetizzati:

- 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 principali azioni di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature volte al 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...).

#### **7.2.3.5 Misure di protezione delle alberature in area di cantiere**

Qualora all'interno o in prossimità di aree di ampliamento delle sedi stradali (curve soprattutto) fossero presenti alberature, si dovrà procedere al relativo asporto netto di parte delle radici interferenti con le aree di scavo. Nel caso, le radici dovranno essere asportate con taglio netto, senza rilascio di sfilacciamenti; inoltre, sulla superficie di taglio delle radici più grosse dovrà essere applicato mastice antibiotico.

Nel caso in cui le interferenze con i lavori riguardassero le chiome, si potrà attuare un leggero taglio di contenimento o, se possibile, l'avvicinamento dei rami all'asse centrale del tronco tramite legatura.

Per tutti gli alberi notevoli eventualmente presenti all'interno dell'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.

Dovranno essere evitati 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.

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

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

- potatura di manutenzione, conservazione e rimodanatura della chioma delle essenze, di tutte le parti rovinate, 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).

#### **7.2.4 Descrizione del ripristino dell'area di cantiere**

Al termine dei lavori di costruzione, l'area sarà soggetta ad interventi di ripristino tese a riportare lo stato dei luoghi alla situazione ex-ante, fermo restando il mantenimento delle infrastrutture necessarie alla manutenzione e gestione dell'impianto, ed in particolare delle strade di accesso al sito e delle piazzole di montaggio degli aerogeneratori, necessari in caso di manutenzioni straordinarie degli stessi che richiedano l'utilizzo della gru. Per quanto riguarda l'area di cantiere, essa verrà completamente riportata allo stato antecedente: i container verranno rimossi, le infrastrutture di cantiere smantellate ed il materiale arido posto sulla superficie verrà rimosso e smaltito, ed al suo posto ricollocato il terreno che era stato accantonato e conservato a seguito dello scotico iniziale. Al termine di queste operazioni, il terreno verrà sottoposto a compattazione e pulito dalle eventuali impurità residui dell'attività di cantiere.

## 7.3 Riepilogo degli aspetti economici e finanziari del progetto

### 7.3.1 Quadro economico

Di seguito si riporta 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)
<b>A) COSTO DEI LAVORI</b>			
A.1) Interventi previsti	48.120.000,00	10%	52.932.000,00
A.2) Oneri di sicurezza	962.400,00	10%	1.058.640,00
A.3) Opere di mitigazione	250.000,00	10%	275.000,00
A.4) Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale	-	-	-
A.5) Opere connesse	-	-	-
<b>TOTALE A</b>	<b>49.332.400,00</b>	<b>10%</b>	<b>54.265.640,00</b>
<b>B) SPESE GENERALI</b>			
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,	150.000,00	22%	183.000,00
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	90.000,00	22%	109.800,00
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	50.000,00	22%	61.000,00
B.4) Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini <i>(includere le spese per le attività di monitoraggio ambientale)</i>	120.000,00	22%	146.400,00
B.5) Oneri di legge su spese tecniche B.1), B.2), B.4) e collaudi B.3)	25.000,00	22%	30.500,00
B.6) Imprevisti	250.000,00	22%	305.000,00
B.7) Spese varie	-	-	-
<b>TOTALE B</b>	<b>685.000,00</b>	<b>22%</b>	<b>835.700,00</b>
C) eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (...specificare) oppure indicazione della disposizione relativa l'eventuale esonero.			

QUADRO ECONOMICO GENERALE			
Valore complessivo dell'opera privata			
DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	IVA %	TOTALE € (IVA compresa)
"Valore complessivo dell'opera" TOTALE (A + B + C)	50.017.400,00		55.101.340,00

#### **7.4 Sintesi delle forme di finanziamento per la copertura dei costi dell'intervento**

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

Il progetto viene valutato dai finanziatori per la sua capacità di generare flussi di cassa, che costituiscono la garanzia primaria per il rimborso del debito e per la remunerazione del capitale di rischio. Il focus di sponsor e finanziatori del progetto 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 delimiti chiaramente le obbligazioni delle parti che intervengono nell'operazione.

#### **7.5 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 250.668 GWh/anno.

### **8 CONCLUSIONI**

Il presente documento ha fornito una descrizione generale del progetto, compresi tutti gli elementi atti a dimostrare la rispondenza del progetto alle finalità dell'intervento, il rispetto del prescritto livello qualitativo, dei conseguenti costi e dei benefici attesi.