Doc. No. 11-807-H2
Rev. 0 - LUGLIO 2012

Enel Green Power
Roma, Italia

Impianto per la Produzione di Energia Elettrica da Fonte Eolica sulla Diga Foranea del Porto di Genova

Studio di Impatto Ambientale

Quadro di Riferimento Progettuale

D'APPOLONIA

Enel Green Power
Roma, Italia

Impianto per la Produzione di Energia Elettrica da Fonte Eolica sulla Diga Foranea del Porto di Genova

Studio di Impatto Ambientale

Quadro di Riferimento Progettuale

Preparato da	Firma	Data
Alessandro Puppo		Luglio 2012
Carmine Della Corte		Luglio 2012
Controllato da	**Firma**	**Data**
Marco Compagnino		Luglio 2012
Approvato da	**Firma**	**Data**
Claudio Mordini		Luglio 2012
Sottoscritto da	**Firma**	**Data**
Roberto Carpaneto		Luglio 2012

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Sottoscritto da	Data
0	Prima Emissione	ASP/CDC	MCO	CSM	RC	Luglio 2012

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto della D'Appolonia.

INDICE

Pagina

ELENCO DELLE TABELLE **III**
ELENCO DELLE FIGURE **III**
ELENCO DELLE FIGURE IN ALLEGATO **IV**
1 INTRODUZIONE **1**
2 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO E CONTESTO ENERGETICO DI RIFERIMENTO **2**
2.1 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO 2
2.2 CONTESTO ENERGETICO DI RIFERIMENTO 2
2.2.1 Bilancio Elettrico in Italia 2
2.2.2 Produzione da Fonte Eolica in Italia 8
3 IL PORTO DI GENOVA **10**
3.1 CLASSIFICAZIONE DEL PORTO E ASPETTI ORGANIZZATIVI 10
3.2 DESCRIZIONE DEL PORTO E DEI SETTORI DI ATTIVITÀ 10
4 REGIME NORMATIVO E VINCOLI **12**
5 DESCRIZIONE DEL PROGETTO **13**
5.1 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEGLI AEROGENERATORI 13
5.2 RETE DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA 14
6 ANALISI DELL'OPZIONE ZERO E DELLE ALTERNATIVE **16**
6.1 ANALISI DELL'OPZIONE ZERO 16
6.1.1 Atmosfera 16
6.1.2 Ambiente Idrico e Marino 16
6.1.3 Suolo e Sottosuolo 17
6.1.4 Flora, Fauna ed Ecosistemi 17
6.1.5 Paesaggio 17
6.1.6 Rumore e Vibrazioni 17
6.1.7 Radiazioni non Ionizzanti 17
6.1.8 Aspetti Socio-Economici e Salute Pubblica 17
6.2 ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE DEGLI AEROGENERATORI 18
7 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE **21**
7.1 AREE DI CANTIERE E FASI DI LAVORO 21
7.1.1 Descrizione delle Aree di Cantiere 21
7.1.2 Fasi di Lavoro 23
7.2 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE IN FASE DI CANTIERE 27
7.2.1 Emissioni in Atmosfera 27
7.2.2 Prelievi e Scarichi Idrici 29
7.2.3 Utilizzo di Materie Prime ed Occupazione di Suolo 29
7.2.4 Emissioni Sonore 30
7.2.5 Produzione di Rifiuti e Movimentazioni Terre 32
7.2.6 Traffico Mezzi 33

INDICE
(Continuazione)

8 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE IN FASE DI ESERCIZIO 34
8.1 EMISSIONI SONORE 34
8.2 OCCUPAZIONE DI SUOLO 34
8.3 CAMPI ELETTROMAGNETICI 35
9 MISURE DI GESTIONE E CONTROLLO IN FASE DI ESERCIZIO 36
10 ELEMENTI PER IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE 37
10.1 RUMORE 37
10.1.1 Fase Ante-Operam 37
10.1.2 Fase di Esercizio 37
10.2 AVIFAUNA 37
10.2.1 Fase Ante-Operam 37
10.2.2 Fase di Esercizio 38
11 DISMISSIONE DELL'OPERA E RIPRISTINO AMBIENTALE A FINE ESERCIZIO 39
12 ASPETTI RELATIVI ALLA SICUREZZA 40
SITI WEB 1
RIFERIMENTI
APPENDICE A: SCHEDA TECNICA DEGLI AEROGENERATORI
APPENDICE B: RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO
APPENDICE C: PROPOSTA DI MONITORAGGIO ANTE OPERAM AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA IN RIFERIMENTO ALLE LINEE GUIDA DELLA REGIONE LIGURIA (A CURA DI COOP. ST.E.R.N.A.)
APPENDICE D: ANALISI DEI POSSIBILI INCIDENTI

ELENCO DELLE TABELLE

Tabella No. **Pagina**

Tabella 2.1: Situazione Impianti in Italia [Terna, 2010] 3
Tabella 2.2: Potenza Efficiente degli Impianti Elettrici di Generazione, Anno 2010 [Terna, 2010] 3
Tabella 2.3: Consumo Interno Lordo di Energia Elettrica (al netto dei pompaggi), Anno 2010 [Terna, 2010] 5
Tabella 2.4: Bilancio dell'Energia Elettrica in Italia, Anno 2010 [Terna, 2010] 6
Tabella 2.5: Superi e Deficit Regionali della Produzione di Energia Elettrica, Anno 2010 [Terna, 2010] 7
Tabella 2.6: Potenza Efficiente Lorda da Impianti Eolici [Terna, 2010] 8
Tabella 3.1: Movimento del Traffico del Porto di Genova Anni 2009 – 2010 (Autorità Portuale di Genova, 2011) 11
Tabella 5.1: Distribuzione delle Potenze Installate nelle Zone di Localizzazione degli Aerogeneratori 14
Tabella 6.1: Impianto Eolico, Emissioni Annue Risparmiate 16
Tabella 7.1: Identificazione delle Aree di Cantiere 22
Tabella 7.2: Emissioni in Atmosfera, Mezzi di Cantiere 27
Tabella 7.3: Dimensione delle Aree di Cantiere 29
Tabella 7.4: Stima degli Addetti da Impiegare in Fase di Cantiere 30
Tabella 7.5: Emissioni Sonore, Mezzi di Cantiere 30
Tabella 7.6: Terre da Scavo Movimentate in Fase di Cantiere 33
Tabella 8.1: Ingombri Planimetrici delle Opere (Fase di Esercizio) 35

ELENCO DELLE FIGURE

Figura No. **Pagina**

Figura 2.a: Potenza Efficiente Lorda degli Impianti Elettrici di Generazione, Anno 2010 [Terna, 2010] 4
Figura 2.b: Energia Richiesta Italia [Terna, 2010] 5
Figura 5.a: Connessione Elettrica, Sezione Tipologica di Attraversamento del Fondale Portuale 15
Figura 6.a: Individuazione delle Aree non Idonee alla Localizzazione di Impianti Eolici (Regione Liguria, 2009) 18

ELENCO DELLE FIGURE IN ALLEGATO

Figura No.	**Titolo**
1.1	Inquadramento Generale
3.1	Porto di Genova
5.1	Layout dell'Impianto
7.1	Localizzazione delle Aree di Cantiere
7.2	Cronoprogramma delle Attività di Cantiere

RAPPORTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE
IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA SULLA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA

1 INTRODUZIONE

Enel Green Power intende realizzare un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica su diversi tratti della diga foranea di Genova.

In particolare, il progetto prevede l'installazione di (si vedano le Figure 1.1 e 5.1):

- 8 aerogeneratori nel tratto antistante il Quartiere Fieristico e l'area delle Riparazioni Navali (Zona 1);
- 11 aerogeneratori distribuiti tra il tratto di diga compresa tra lo spigolo di Levante del Ponte Eritrea fino alla proiezione dello spigolo di Ponente del Ponte Somalia e il tratto di diga posto di fronte alla foce del Torrente Polcevera(Zone 4 e 6);
- 20 aerogeneratori sulla Diga del Porto di Voltri (Zone 7 e 8).

Complessivamente è dunque prevista l'installazione di 39 aerogeneratori, per una potenza installata di 7.8 MW e una produzione di energia annua stimata pari a 12 GWh.

In data 29 Luglio 2011 il progetto in questione ha ottenuto il parere favorevole del Comitato Portuale all'accoglimento dell'istanza formulata da Enel Green Power finalizzata al rilascio di una Concessione Demaniale Marittima della durata di 25 anni relativa all'intero progetto: 39 aerogeneratori, cavidotti (in sottosuolo, sottomarini e sulle opere foranee), cabine elettriche/locali tecnici di modeste dimensioni.

Il presente documento costituisce il Quadro di Riferimento Progettuale dello Studio di Impatto Ambientale, predisposto ai sensi del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. e delle indicazioni della normativa e delle linee guida regionali e fornisce la descrizione degli elementi progettuali e delle soluzioni adottate, nonché i rilasci nell'ambiente e le interazioni del progetto con l'ambiente e il territorio. Inoltre riporta una descrizione delle principali alternative considerate e le motivazioni che hanno condotto al loro abbandono, descrive le misure previste per il monitoraggio e riporta un quadro degli aspetti relativi alla sicurezza.

Il documento è inoltre corredato dalle seguenti Appendici:

- Appendice A: scheda tecnica degli aerogeneratori (modello Vergnet GEV MP-R);
- Appendice B: relazione di impatto elettromagnetico;
- Appendice C: proposta di monitoraggio ante operam avifauna e chirotterofauna in riferimento alle linee guida della Regione Liguria (a cura di Coop. ST.E.R.N.A.);
- Appendice D: analisi dei possibili incidenti.

2 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO E CONTESTO ENERGETICO DI RIFERIMENTO

2.1 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con una potenza installata di 7.8 MW e una produzione di energia annua stimata pari a 12 GWh.

Il progetto si pone all'interno della logica degli indirizzi di politica energetica nazionale ed europea relativi alla produzione di energia elettrica da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER). Tale scelta rientra nell'ottica di una progressiva sostituzione dei combustibili fossili quale fonte energetica e della riduzione di inquinanti atmosferici e gas clima-alteranti, secondo quanto previsto dagli accordi internazionali in materia (es. Protocollo di Kyoto).

Anche gli strumenti di pianificazione energetica della Regione Liguria prevedono un percorso di sviluppo del potenziale eolico regionale. In particolare nell'ambito dell'aggiornamento degli obiettivi del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARL) si prevede nel medio termine un aumento della potenza elettrica installata prodotta da fonte eolica. Nell'ambito del documento di aggiornamento del PEARL viene inoltre evidenziato che tale obiettivo potrà essere raggiunto attraverso l'installazione di impianti in ambito urbanizzato e/o industriale quali ambiti portuali e dighe foranee.

Il progetto in questione si configura come un *progetto di filiera*: lo stesso approccio infatti potrà essere replicato in altre realtà portuali di medio grandi dimensioni. L'iniziativa si inserisce, infine, nel più ampio processo che prevede l'implementazione di diversi interventi volti al miglioramento della qualità ambientale dell'ambiente portuale e urbano ad esso limitrofo, quali: dismissione della centrale termoelettrica ENEL situata in ambito portuale; elettrificazione delle banchine portuali.

2.2 CONTESTO ENERGETICO DI RIFERIMENTO

Con riferimento al progetto in esame nel presente paragrafo sono riportate:

- la descrizione del bilancio di energia elettrica in termini di produzione, consumi e tipologia di impianti installati sia a livello nazionale che a livello regionale;
- il bilancio della produzione di energia elettrica da fonte eolica in Italia.

2.2.1 Bilancio Elettrico in Italia

Nel 2010 la richiesta di energia elettrica nel nostro paese è stata di 330.4 miliardi di kWh (si veda il grafico riportato nella figura seguente che riporta l'andamento della richiesta dal 1973 al 2010), con un aumento di circa il 3% rispetto all'anno precedente; tale aumento segue la riduzione (5.7 %) registrata nel 2009 (Terna, 2010).

2.2.1.1 Potenza degli Impianti di Generazione

Nella tabella seguente si riporta un quadro conoscitivo della situazione degli impianti di generazione in Italia al 31 Dicembre 2010 (Terna, 2010).

Tabella 2.1: Situazione Impianti in Italia [Terna, 2010]

	U.M.	Produttori	Autoproduttori	Italia
Impianti Idroelettrici				
Impianti	No.	2,632	104	2,736
Potenza efficiente lorda	MW	21,716.3	176.9	21,893.2
Potenza efficiente netta	MW	21,348.8	171.7	21,520.6
Producibilità media annua	GWh	53,416.9	890.7	54,307.6
Impianti Termoelettrici(1)				
Impianti	No,	1,097 (33)	476	1,573
Sezioni	No,	1,799 (34)	772	2,571
Potenza efficiente lorda	MW	72,890.8 (772.0)	6,221.7	79,112,5
Potenza efficiente netta	MW	69,717,4 (728.1)	5,986.9	75,704.3
Impianti Eolici				
Impianti	No,	484	3	487
Potenza efficiente lorda	MW	5,810.6	3.7	5,814.3
Impianti Fotovoltaici(2)				
Impianti	No,	155,977	-	155,977
Potenza efficiente lorda	MW	3,469.9	-	3,469.9

Note:
(1) Tra parentesi sono indicati i valori relativi agli impianti geotermoelettrici.
(2) Sono inclusi gli impianti fotovoltaici incentivati attraverso il "Conto Energia" gestito dal GSE (Gestore Servizi Energetici).

Al 31 Dicembre 2010, la potenza efficiente netta delle centrali elettriche italiane ha raggiunto i 106,489.2 MW, con un incremento di 5,042 MW (+ 5%) rispetto al 2009 (si vedano la seguente tabella ed il grafico riportato nella figura sottostante) (Terna, 2010).

Tabella 2.2: Potenza Efficiente degli Impianti Elettrici di Generazione, Anno 2010 [Terna, 2010]

Tipologia Impianto	Potenza Efficiente Lorda [MW]			Potenza Efficiente Netta[MW]			Potenza Media disp. alla punta Fotovoltaici(3)
	Produttori	Autoproduttori	Totale	Produttori	Autoproduttori	Totale	(2010)
Idroelettrici	21.716.3	176,9	21,893.2	21,348.8	171.7	21,520.6	13,300
Termoelettrici	72,890.8	6,221.7	79,112.5	69,717.4	5,986.9	75,704.3	53,700
- tradizionali	*72,118.8*	*6,221.7*	*78,340.5*	*68,989.3*	*5,986.9*	*74,976.2*	53,100
- geotermoelettrici	*772,0*	-	*772,0*	*728,1*	-	*728,1*	600
Eolici e fotovoltaici	9,280.5	3,7	9,284.2	9,260.6	3,7	9,264.3	2,300
Totale	**103,887.6**	**6,402.3**	**110,289.9**	**100,326.8**	**6,162.4**	**106,489.2**	69,300

Note:
(3) La Potenza Media disponibile alla punta è la potenza che è stata erogata in media dagli impianti di generazione per far fronte alle punte giornaliere del periodo invernale.

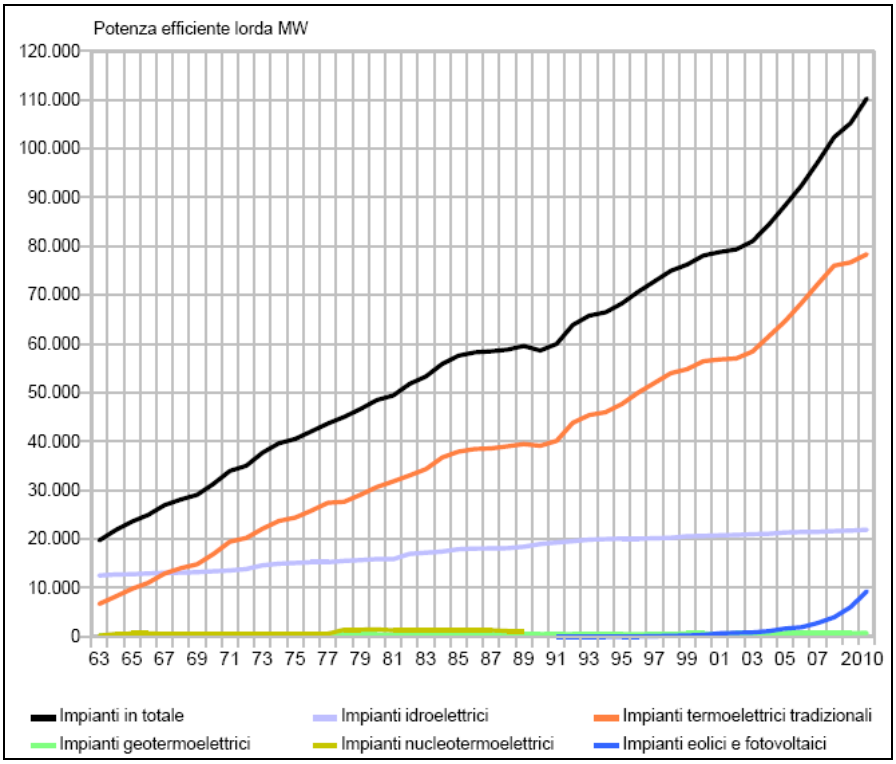


Figura 2.a: Potenza Efficiente Lorda degli Impianti Elettrici di Generazione, Anno 2010 [Terna, 2010]

In particolare i maggiori aumenti si sono avuti nel settore eolico e fotovoltaico, ove risultano 3,242 MW in più, con una crescita del 53.9% rispetto al 2009. Ammonta invece a 69,300 MW (contro i 67,000 MW del 2009) la potenza media disponibile, cioè la potenza effettivamente utilizzabile. Lo scarto tra il valore della potenza netta e quello della potenza disponibile è dovuto a diversi fattori (Terna, 2010):

- per gli impianti eolici, data la discontinuità della fonte primaria, di norma si considera una potenza disponibile pari a circa il 25% di quella installata;
- per gli impianti idroelettrici, lo scarto è dovuto a fenomeni di carattere idrologico tipici soprattutto del periodo invernale;
- per gli impianti termoelettrici, infine, bisogna considerare l'indisponibilità per guasti e avarie accidentali, per fuori servizio dovuto a lavori di manutenzione e per il fatto che alcuni impianti non sono più operativi pur risultando ancora negli archivi statistici.

2.2.1.2 Produzione e Consumi

Come mostrato in Figura 2.a, nel 2010 il fabbisogno italiano di energia elettrica è stato coperto per l'86% con la produzione nazionale, e per il restante 14% con il saldo tra le importazioni e le esportazioni, in aumento del 12.3% sul 2008 (Terna, 2010).

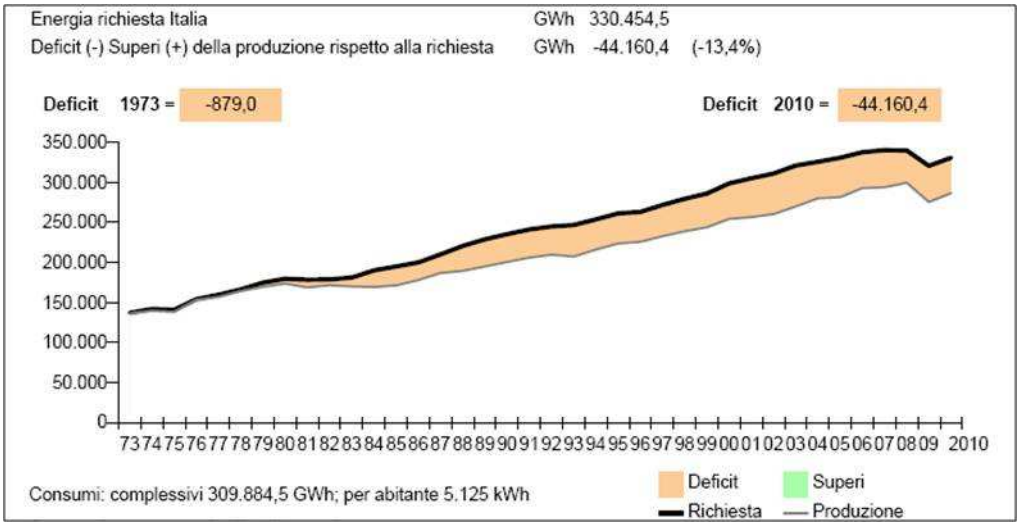


Figura 2.b: Energia Richiesta Italia [Terna, 2010]

Nelle seguenti tabelle si riporta il consumo interno lordo di energia elettrica (pari alla produzione di energia elettrica più il saldo di scambi con l'estero) ed il bilancio dell'energia elettrica in Italia per l'anno 2010.

Tabella 2.3: Consumo Interno Lordo di Energia Elettrica (al netto dei pompaggi), Anno 2010 [Terna, 2010]

	Anno 2009		Anno 2010		2010/2009
	GWh	Quote %	GWh	Quote %	Variazioni %
Consumo interno lordo di energia elettrica (al netto dei pompaggi	**333,296**	**100%**	**342,933**	**100.0%**	**+ 2.9%**
Fonti tradizionali	**219,081**	**65.7%**	**221,808**	**64.7%**	**+ 1.2%**
- solidi	*39,745*	*11.9%*	*39,734*	*11.6%*	**- 0.03%**
- gas naturale	*147,270*	*44.2%*	*152,737*	*44.5%*	*+3.7* **%**
- petroliferi	*15,878*	*4.8%*	*9,908*	*2.9%*	*- 37.6%*
- altri combustibili	*16,113*	*4.8%*	*19,429*	*5.7%*	*+20.0%*
Fonti rinnovabili	**69,330**	**20.8%**	**76,964**	**22.4%**	**+ 11.1%**
- idrica da apporti naturali	*49,137*	*14.7%*	*51,117*	*14.9%*	*+ 4.0%*
- geotermica	*5,342*	*1.6%*	*5,376*	*1.6%*	*+ 0.6%*
- eolica	*6,543*	*2.0%*	*9,126*	*2.7%*	*+ 39.5%*
- fotovoltaica	*676*	*0.2%*	*1,906*	*0.6%*	*+181.7%*
-bioenergie	*7,557*	*2.3%*	*9,440*	*2.8%*	*+24.9*
Saldo estero	**44,959**	**13.5%**	**44,160**	**12.9%**	**- 1.8%**

Tabella 2.4: Bilancio dell'Energia Elettrica in Italia, Anno 2010 [Terna, 2010]

	Anno 2009 [GWh]	Anno 2010 [GWh]	2010/2009 [%]
Produzione netta	**281,107**	**290.747**	**3.4%**
- idrica	*52,843*	*53,795*	*1.8%*
- termica	*216,087*	*220,984*	*2.3%*
-geotermica	*5,016*	*5,046*	*0.6%*
- eolica	*6,484*	*9,047*	*39.5%*
- fotovoltaica	*676*	*1,874*	*177.1%*
Produzione destinata ai pompaggi	- 5,798	4,453	-23.2%
Produzione destinata al consumo	275,309	286,294	4.0%
Energia elettrica importata	47,071	45,986	-2.3%
Energia elettrica esportata	2,111	1,826	-13.5%
RICHIESTA	**320,268**	**330,454**	**3.2%**
Perdite di rete	20,353	20,570	1.1%
CONSUMI	**299,915**	**309,884**	**3.3%**
Agricoltura	*5,650*	*5,610*	*-0.7%*
Industria	*130,506*	*138,439*	*6.1%*
Terziario	*94,835*	*96,284*	*1.5%*
Domestico	*68,924*	*69,550*	*0.9%*

Dall'analisi delle tabelle si evince che nel corso del 2010 si è avuta una crescita della produzione di energia elettrica in tutti i comparti delle fonti rinnovabili.

Nel 2010 è continuato il boom della produzione fotovoltaica già registrato nel corso del 2009 (incremento del 251% rispetto al 2008) con un aumento di circa il 177% rispetto all'anno precedente.

Sul fronte estero il 2010 ha registrato un diminuzione delle importazioni pari al -2.3% (per un valore pari a 45.9 miliardi di kWh) ed una contrazione delle esportazioni (-13.5%) con 1.8 miliardi di kWh. Complessivamente nel 2010 il saldo estero è ammontato a circa 45 miliardi di kWh, con una diminuzione del -1.8% rispetto al 2009 (Terna, 2010).

Si evidenzia che la produzione termoelettrica nel 2010 è diminuita per tutte le tipologie di combustibile. Tra i combustibili impiegati per la produzione termoelettrica, si conferma il primato del gas naturale: ammonta a 148.3 miliardi di kWh (+3.7% sul 2009) la quantità di energia elettrica prodotta con il gas, pari al 67.1% della produzione termoelettrica complessiva. Seguono il carbone con una quota pari al 16.3% (35.9 miliardi di kWh, sostanzialmente invariato rispetto al 2009) e i prodotti petroliferi, che si attestano al 4% (8.9 miliardi di kWh, -37.7%).

Per quanto riguarda la suddivisione dei consumi di energia elettrica nel 2009 per settore economico, si evidenzia la crescita dell'industria: + 6.1% sul 2009. Il settore industriale, con un consumo di 138.4 miliardi di kWh, ha rappresentato nel 2010 il 44.7% del totale dei consumi (era il 43.5% nel 2009). Incremento più contenuto, invece, per il Terziario, pari nel

2010 a 96.3 miliardi di kWh (+1.5% rispetto al 2009), e il Domestico con 69.6 miliardi di kWh (+0.9%). In lieve contrazione i consumi dell'Agricoltura, pari a 5.6 miliardi di kWh (-0.7%).

2.2.1.3 Bilancio Regionale

Come mostrato nella seguente tabella nel 2010 11 regioni su 20 registrano un deficit della produzione rispetto al fabbisogno (Terna, 2010), contro le 10 del 2009.

Tabella 2.5: Superi e Deficit Regionali della Produzione di Energia Elettrica, Anno 2010 [Terna, 2010]

Regioni	Energia elettrica richiesta al consumo [GWh]	Produzione destinata al consumo [GWh]	Surplus (prod./fabb.)	Deficit (prod./fabb.)
Valle d'Aosta	1,135.0	2,914.7	+156.8%	-
Molise	1,532.0	3,213.6	+109.8%	-
Calabria	6,533.0	12,328.3	+88.7%	-
Puglia	19,497.1	34,915.7	+79.1%	-
Liguria	6,760.9	11,084.0	+63.9%	-
Trentino Alto Adige	6,907.8	11,299.9	+63.6%	-
Sardegna	11,774.0	12,795.3	+8.7%	-
Sicilia	21,980.6	22,690.7	+3.2%	-
Friuli Venezia Giulia	10,119.0	10,178.1	+0.6%	-
Veneto	31,110.4	13,179.2	-	- 57.6%
Marche	8,158.0	4,299.4	-	- 47.3%
Campania	19,058.3	10,753.8	-	- 43.6%
Lazio	24,682.1	14,466.1	-	- 41.4%
Umbria	5,850.9	3,910.9	-	- 33.2%
Lombardia	68,176.1	46,007.4	-	- 32.5%
Basilicata	3,107.2	2,171.4	-	- 30.1%
Toscana	21,386.4	16,434.6	-	- 23.2%
Piemonte	27,151.4	22,455.9	-	- 17.3%
Abruzzo	6,991.7	6,081.6	-	- 13.0%
Emilia Romagna	28,542.7	25,113.4	-	- 12.0%

Il Veneto risulta al primo posto per quanto riguarda il deficit elettrico (57.6% nel 2009 era al terzo posto con un deficit pari al 50.5%), seguito dalle Marche che si conferma al secondo posto con deficit del 47.3% (era del 50.9% nel 2009) e dalla Campania che con un deficit del 43.6% (era del 48.1% nel 2009) sale dalla quarta alla terza posizione.

I 330.5 miliardi di kWh di energia elettrica richiesta nel 2010 sono stati distribuiti per il 45.8% al Nord, per il 29.4% al Centro e per 24.8% al Sud. In valori assoluti il 2010 conferma la Lombardia come la regione con la più alta domanda di energia elettrica: 68.2 miliardi di kWh (20.6% del totale); seguono il Veneto (31.1 miliardi di kWh, pari al 9.4% del totale) e l'Emilia Romagna (28.5 miliardi di kWh, pari al 8.6% del totale). I consumi elettrici per abitante sono stati pari nel 2010 a 5,125 kWh (erano 4,983 kWh nel 2009), di cui 1,150 kWh negli usi domestici. Il consumo pro-capite risulta più elevato nell'Italia settentrionale (6,224 kWh/ab) rispetto all'Italia centrale (4,742 kWh/ab) e al Mezzogiorno (3,889 kWh/ab).

La Regione Liguria ha fatto registrare nel corso del 2010 una domanda di energia elettrica pari a 6.7 miliardi di kWh con un consumo per abitante di 3,885.4 kWh (Terna - Sito Web)

2.2.2 Produzione da Fonte Eolica in Italia

Nel 2010 la produzione nazionale netta di energia elettrica è cresciuta del 3.4% rispetto all'anno precedente, con un valore di 290.7 miliardi di kWh. Complessivamente la produzione da fonti rinnovabili è aumentata del 11.1%, con una incidenza sul consumo interno lordo di energia elettrica al netto degli apporti di pompaggio pari nel 2010 al 22.4% (era il 20.8% nel 2009). I maggiori incrementi si sono avuti nei settori dell'eolico e del fotovoltaico, ove risultano 3,242 MW in più, con una crescita del 53.8% rispetto al 2009.

Disaggregando per fonte i dati relativi alla produzione al netto dei servizi ausiliari, si evidenzia una crescita di tutte le varie fonti, ma con un sensibile incremento soprattutto delle fonti rinnovabili: bioenergie, idrica, eolica e fotovoltaica. In particolare, sulla spinta dei sistemi di incentivo delle fonti rinnovabili la produzione eolica ha raggiunto i 9.0 miliardi di kWh (+39.5%).

Nella tabella seguente è riportato un quadro conoscitivo degli impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica presenti in Italia al 31 Dicembre 2010, con dettagli relativi al numero di impianti presenti sul territorio nazionale ed i dati di potenza efficiente lorda.

Tabella 2.6: Potenza Efficiente Lorda da Impianti Eolici [Terna, 2010]

Regione	No. Impianti		Potenza Efficiente Lorda [MW]	
	Anno 2009	Anno 2010	Anno 2009	Anno 2010
Piemonte	1	7	12.5	14.4
Valle d'Aosta	-	1	-	-
Lombardia	-	1	-	-
Trentino Alto Adige	2	5	3.0	3.1
Veneto	4	5	1.4	1.4
Friuli Venezia Giulia	-	-	-	-
Liguria	9	15	16.6	19.0
Emilia Romagna	3	15	16.3	17.9
Italia Settentrionale	**19**	**49**	**49.8**	**55.9**
Toscana	4	17	36.1	45.4
Umbria	1	1	1.5	1.5

Regione	No. Impianti		Potenza Efficiente Lorda [MW]	
	Anno 2009	Anno 2010	Anno 2009	Anno 2010
Marche	-	3	-	-
Lazio	4	7	9.0	9.0
Italia Centrale	**9**	**28**	**46.6**	**56.0**
Abruzzo	20	25	190.4	218.4
Molise	18	23	237.0	367.2
Campania	54	76	797.5	803.3
Puglia	72	134	1,151.8	1,287.6
Basilicata	13	28	227.5	279.9
Calabria	13	31	443.3	671.5
Sicilia	49	62	1,147.9	1,435.6
Sardegna	27	31	606.2	638.9
Italia Meridionale e Insulare	**266**	**410**	**4,801.6**	**5,702.4**
ITALIA TOTALE	**294**	**487**	**4.897,9**	**5,814.3**

Dall'analisi delle tabelle si evince che nel 2010 vi è stato un aumento numerico degli impianti installati passati da 294 a 487 unità che ha comportato una crescita pari al 18.7 % della potenza efficiente rispetto all'anno precedente.

Analizzando la distribuzione degli impianti eolici in Italia, risulta evidente come la maggior parte siano installati nel meridione. Tre Regioni dell'Italia Meridionale e Insulare (Campania, Puglia e Sicilia) presentano da sole circa il 66% del totale.

La Liguria e l'Emilia Romagna (ciascuna con un numero di 15) sono le Regioni del Nord che presentano il maggior numero di impianti installati (Terna, 2010).

3 IL PORTO DI GENOVA

3.1 CLASSIFICAZIONE DEL PORTO E ASPETTI ORGANIZZATIVI

La Legge 84/94 (Articolo 4) suddivide i porti marittimi nazionali in due categorie principali:

- categoria I, che comprende i porti aventi come fine la difesa militare e la sicurezza dello Stato;
- categoria II, comprendente tutti i porti aventi finalità diverse da quelle di cui alla Categoria I.

La categoria II è stata ulteriormente suddivisa in tre classi distinte sulla base della rilevanza economica rivestita dai porti:

- classe I, rilevanza internazionale;
- classe II, rilevanza nazionale;
- classe III, rilevanza regionale e interregionale.

Secondo la classificazione stabilita a livello nazionale dalla Legge 84/94 il Porto di Genova risulta appartenente alla Categoria II, Classe I; è stato cioè riconosciuto come porto di rilevanza internazionale con funzioni commerciale, industriale e petrolifera.

L'Autorità portuale di Genova è stata istituita dall'art. 6, comma 1 della Legge 84/94 ed è subentrata alla preesistente "organizzazione portuale" costituita dal Consorzio Autonomo del Porto di Genova, contestualmente soppresso.

Sono organi istituzionali dell'Autorità Portuale (art. 7 L. 84/94):

- il Presidente;
- il Comitato portuale;
- il Segretariato generale (composto dal Segretario generale e dalla Segreteria tecnico-operativa);
- il Collegio dei revisori dei conti.

3.2 DESCRIZIONE DEL PORTO E DEI SETTORI DI ATTIVITÀ

Il Porto di Genova si estende ininterrottamente per 22 chilometri lungo una fascia costiera che si sviluppa dalla Fiera di Genova fino a Voltri (si veda la Figura 3.1). E' uno scalo polivalente e multifunzione che dispone di oltre venti terminal operativi privati, attrezzati per accogliere ogni tipo di nave per ogni tipo di merce: contenitori, merci varie, prodotti deperibili, metalli, forestali, rinfuse solide e liquide, prodotti petroliferi e passeggeri.

Dispone di alcune società che offrono una serie di servizi complementari, dalle riparazioni navali all'ambiente. La superficie occupata dall'insieme delle infrastrutture portuali è pari a circa sette milioni di metri quadrati, a cui è possibile accedere attraverso diversi varchi posti in corrispondenza delle principali direttrici del traffico.

Le funzioni più significative all'interno del Porto di Genova sono così suddivise:

- funzione commerciale nell'area di Sampierdarena e Voltri;
- funzione industriale nell'area compresa tra Calata Gadda e il "Piazzale di Levante", nonché nella zona di Sestri;
- funzione passeggeri nell'area compresa tra ponte Caracciolo e ponte dei Mille nel porto storico;

- funzione petrolifera nell'area di Multedo;
- funzione diportistica in diverse aree (zona fieristica e Porticciolo Duca degli Abruzzi a Levante; Porto Antico; Sestri Ponente/Marina Genova Aeroporto e Pegli-Voltri);
- funzione urbana articolata in differenti contesti territoriali.

Negli ultimi anni i traffici hanno fatto registrare una tendenza positiva: oggi infatti Genova è il primo porto italiano in termini di movimentazione complessiva ed è fra i primi porti mediterranei di destinazione finale per quanto riguarda il trasporto containerizzate (Autorità Portuale di Genova – Sito Web).

Nella seguente tabella si riporta la sintesi dei traffici nel Porto di Genova per il biennio 2009/2010.

Tabella 3.1: Movimento del Traffico del Porto di Genova Anni 2009 – 2010 (Autorità Portuale di Genova, 2011)

Tonnellate	**Anno 2009**	**Anno 2010**	**Var%**
Merce Varia	23,458,814	26,397,545	12.5%
Rinfuse Solide	1,606,062	1,648,553	2.6%
Oli Minerali	19,387,135	18,830,839	- 2.9%
Altre Rinfuse Liquidi	923,208	865,869	6.2%
Totale Traffico Commerciale	**45,375,219**	**47,742,806**	**5.2%**
Totale Traffico Industriale	**2,078,282**	**2,959,536**	**42.4%**
Bunkers (*) e Provviste di Bordo	1,284,846	1,249,531	-2.7%
Totale Generale	**48,738,347**	**51,951,873**	**6.6%**
Unità	**Anno 2009**	**Anno 2010**	**Var%**
Totale Containers TEUS	**1,533,627**	**1,758,858**	**14.7%**
Navi Arrivate T S L	7,177 195,516,177	7,416 201,631,752	3.3% 3.1%
Navi Partite T S L	7,338 195,500,111	7,465 201,293,164	1.7% 3.0%
Movimento Passeggeri	**Anno 2009**	**Anno 2010**	**Var%**
Traghetti	2,815,215	2,779,685	- 1.3%
Crociere	671,468	860,290	28.1%
Totale	**3,486,683**	**3,639,975**	**4.4%**

(*) Presso i depositi: PetroliG, Agip, Getoil

4 REGIME NORMATIVO E VINCOLI

Nell'ambito della redazione del progetto si è tenuto conto dei condizionamenti e dei vincoli riscontrati nell'area in esame.

In particolare è stata verificata la compatibilità degli aerogeneratori con l'ambito portuale ed aeroportuale tenendo conto dei vincoli imposti dall'Autorità Portuale per garantire il corretto svolgimento delle operazioni in porto oltre che dei vincoli definiti da ENAC relativi al cono aereo dovuto alla presenza in ambito portuale dell'aeroporto con i sentieri di atterraggio alla pista.

Per la verifica di stabilità delle dighe nell'ambito delle quali si prevede di posizionare gli impianti oltre che per la definizione della pericolosità sismica di base dovuta alle azioni di progetto si è fatto riferimento a quanto disposto dal DM 14 Gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

Si evidenzia inoltre che per la progettazione, la costruzione, il collaudo, l'esercizio e la manutenzione dell'impianto di progetto valgono le prescrizioni delle vigenti Norme, Leggi e Decreti. Si riporta nel seguito l'elenco dei principali riferimenti tenuti in considerazione nella progettazione dell'opera:

- Decreto Legislativo No. 36 del 22 Febbraio 2001, "Legge quadro sulla protezione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale No. 55 del 7 Marzo 2001;
- Norma CEI 11-17 luglio 1997: "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - linee interrate";
- Norma CEI 103-6 dicembre 1997: "Protezione delle linee di telecomunicazioni dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto";
- Norma CEI 0-16 luglio 2007: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica";
- Norma CEI 11-1 "Protezione contro i contatti indiretti";
- D.M.LL.PP. 14.01.2008 e relativa Circolare esplicativa "Istruzioni per l'applicazione delle NTC2008";
- UNI EN 1992-1-1:1993: Eurocodice 2. Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici;
- UNI EN 1997-1:1997 - Eurocodice 7. Progettazione geotecnica. Parte 1: Regole generali;
- UNI EN 1998-1:2005 - Eurocodice 8. Progettazione delle strutture per la resistenza sismica. Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici;
- Legge 5/11/1971, n. 1086 - "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- EN 206-1 Calcestruzzo :specificazione, prestazione, produzione e conformità;
- D.M. Lavori Pubblici 14/01/2008 - "Norme tecniche per le costruzioni";
- D.Lgs 81/08;
- DPR 207/2010.

5 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto in esame consiste nella realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica nell'ambito portuale di Genova.

In particolare l'impianto sarà costituito da 39 aerogeneratori ubicati su diversi tratti della Diga foranea del Porto di Genova, per una potenza installata di 7.8 MW e una produzione di energia annua stimata pari a circa 12 GWh.

Gli aerogeneratori saranno collegati alla rete elettrica a terra mediante cavidotti posati su opere foranee, ambiti portuali e fondale marino (si veda la Figura 5.1):

Il capitolo riporta nel seguito informazioni tratte dal Progetto Definitivo dell'opera (D'Appolonia, 2012a) relative a:

- localizzazione e caratteristiche degli Aerogeneratori (Paragrafo 5.1);
- rete di distribuzione elettrica (Paragrafo 5.2).

5.1 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEGLI AEROGENERATORI

Tutti gli aerogeneratori che si prevede di installare sono del tipo VERGNET GEV MP-R con potenza nominale di 199 kW.

Le turbine proposte per il progetto in esame presentano un rotore di 32 m di diametro con asse orizzontale e sono sostenute da una torre tubolare di altezza variabile a seconda delle zone di installazione.

La scheda tecnica riportante le caratteristiche tecniche e geometriche del tipo di aerogeneratore scelto è allegata in Appendice A. Si sottolinea che sulla sommità di ogni torre sarà presente una luce necessaria a segnalare la posizione in quota delle macchine.

I 39 aerogeneratori saranno distribuiti nell'ambito della Diga foranea in 5 zone così indicate (si veda la Figura 5.1):

- Zona 1: che comprende il tratto di Levante della Diga Duca di Galliera e il prolungamento del molo Galliera. Lungo questo tratto è prevista l'installazione di 8 aerogeneratori;
- Zona 4: dalla proiezione dello spigolo di levante del Ponte Eritrea fino alla proiezione dello spigolo di ponente del Ponte Somalia. È prevista l'installazione di 4 aerogeneratori;
- Zona 6: testata di levante della diga aeroportuale. È prevista l'installazione di 7 aerogeneratori.;
- Zona 7: tratto Est della diga di Voltri. Lungo il tratto di diga interessato è prevista l'installazione di 4 aerogeneratori;
- Zona 8: lungo il tratto Sud della diga di Voltri. È prevista l'installazione di 16 aerogeneratori.

Saranno implementate diverse tipologie di fondazione delle macchine a seconda delle caratteristiche dei tratti di diga interessati. In particolare:

- per tutti gli aerogeneratori ad esclusione dei WTG 32/33/34 saranno previsti tirafondi ancorati (inghisati) nel calcestruzzo collegati alla colonna del generatore mediante piastra a corona circolare adeguatamente nervata. In particolare, per i WTG 17-20 e 28-31 inghisaggio e successiva installazione saranno preceduti dalla costruzione di uno sperone;
- per i WTG 32/33/34 saranno realizzati tirafondi ancorati in un plinto di calcestruzzo realizzato ex-novo con rifacimento locale del getto esistente.

In considerazione delle diverse modalità di ancoraggio alla diga ed al fine di consentire il rispetto dei limiti imposti dal cono aereo dell'Aeroporto di Genova (quota massima ammissibile pari a 47.72 s.l.m. nelle Zone più prossime alle piste di atterraggio e decollo), l'altezza della torre tubolare è stata imposta di misure diverse a seconda delle Zone di installazione. In particolare:

- Zona 1: altezza torre pari a 29.4 m per i WTG 32-34 ed a 28 m per i WTG 35-39, per una quota massima complessiva di 47.5 m s.l.m.;
- Zona 4: altezza torre pari a 24.15 m, per una quota massima complessiva di 47.5 m s.l.m.;
- Zona 6: altezza torre pari a 29 m, per una quota massima complessiva di 47.5 m s.l.m.;
- Zona 7: altezza torre pari a 23 m, per una quota massima complessiva di 47.5 m s.l.m.;
- Zona 8: altezza torre pari a 28.5 m, per una quota massima complessiva di 47.5 m s.l.m.

5.2 RETE DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA

La seguente descrizione riguarda la sistemazione ideata per i vari gruppi di aerogeneratori e la loro interconnessione alla rete dal punto di vista elettrostrumentale. Con riferimento alle zone individuate in precedenza, nella Tabella seguente viene indicato il valore della Potenza Nominale installata per ciascuna di esse.

Tabella 5.1: Distribuzione delle Potenze Installate nelle Zone di Localizzazione degli Aerogeneratori

Denominazione	No. di WTG da Installare	Progressivo	Potenza Nominale di Zona
Zona 1	8	WTG 32 – WTG 39	1,592 kW
Zona 4	4	WTG 28 – WTG 31	796 kW
Zona 6	7	WTG 21 – WTG 27	1,393 kW
Zona 7	4	WTG 17 – WTG 20	796 kW
Zona 8	16	WTG 01 – WTG 16	3,184 kW
Totale	39		7,761 kW

Date le caratteristiche del tipo di aerogeneratore l'energia prodotta da ciascuno di essi verrà convogliata alla base della torre alla tensione di 400 V all'interno di un modulo posto di fianco alla base del palo per gli aerogeneratori da installare per tutte le macchine tranne i WTG 17-18-19-20-32-33-34. Questo modulo dovrà alloggiare l'elettronica di connessione del WTG oltre a fornire il posto per il trasformatore elevatore a Media Tensione (15 kV) e le morsettiere di ingresso dei cavi provenienti dal WTG immediatamente precedente ed uscita della terna diretta al WTG immediatamente successivo, con un classico schema "entra/esci" che mette i WTG di una stessa zona in parallelo sulla stessa linea di smistamento a MT (15 kV).

Per quanto riguarda i WTG 17-18-19-20 (Zona 7) e i WTG 32-33-34 (Zona 1), alla base del palo sarà installato solo lo shelter di alloggiamento del trasformatore, mentre le restanti attrezzature di connessione saranno alloggiate in una cabina in comune (una per ogni Zona).

I cavi di potenza provenienti da ciascun cluster nell'area di Genova, confluiranno in un quadro di media tensione installato nel locale utente della cabina di consegna. Ciascun scomparto del quadro MT sarà dotato di interruttore automatico di protezione e relativo sezionamento. Analogo collegamento è previsto nell'area di Voltri.

Per la connessione in MT dei vari WTG all'interno della propria Zona e per la connessione della singola Zona alla propria sottostazione di appoggio, si useranno cavi tripolari a resina

impregnata adatti all'operatività in ambiente marino, non armati, ma con rivestimento a prova di roditori. Le terne dei cavi saranno alloggiate entro un cassonetto in cls addossato alla parete della diga foranea ed ispezionabile mediante l'uso di beole rimovibili e sigillabili contro le infiltrazioni di acqua. Nel caso di percorsi analoghi per cavi provenienti da Zone diverse, i cavi potranno essere alloggiati all'interno dello stesso cassonetto, purché separati e chiaramente identificati da un codice che ne indichi l'appartenenza ad una specifica Zona.

All'interno dei cassonetti portacavi dovranno trovare alloggiamenti sia la corda di terra sia i conduits in PVC che portano i cavi di strumentazione e supervisione per i segnali che vengono scambiati tra i singoli WTG e la sottostazione elettrica di riferimento.

I cavi di distribuzione dovranno attraversare il canale portuale per arrivare alle stazioni di consegna in tutte le Zone di progetto. Gli attraversamenti sottomarini saranno realizzati mediante l'esecuzione di uno scavo in trincea, all'interno del quale saranno alloggiati i cavi opportunamente armati. La profondità dello scavo sarà tale da garantire una distanza di 2 m tra la quota dell'estradosso dei cavi e la quota di progetto del fondale, come previsto nel piano dei dragaggi dell'Autorità Portuale di Genova. I cavi hanno diametro 0.1 m e pertanto l'altezza di scavo totale è pari a 2.1 m. Le lunghezze degli attraversamenti sottomarini sono:

- circa 400 m nello specchio acqueo antistante l'esistente centrale ENEL (Zona Foce – Carignano);
- circa 315 m per il collegamento tra la diga aeroportuale e la diga di Sampierdarena;
- circa 285 m per il collegamento tra la diga del Porto di Voltri e il molo di sottoflutto dello stesso.

Lo scavo, al termine delle operazioni di posa dei cavidotti, verrà poi ricoperto con lo stesso materiale di scavo, posato in adiacenza della trincea.

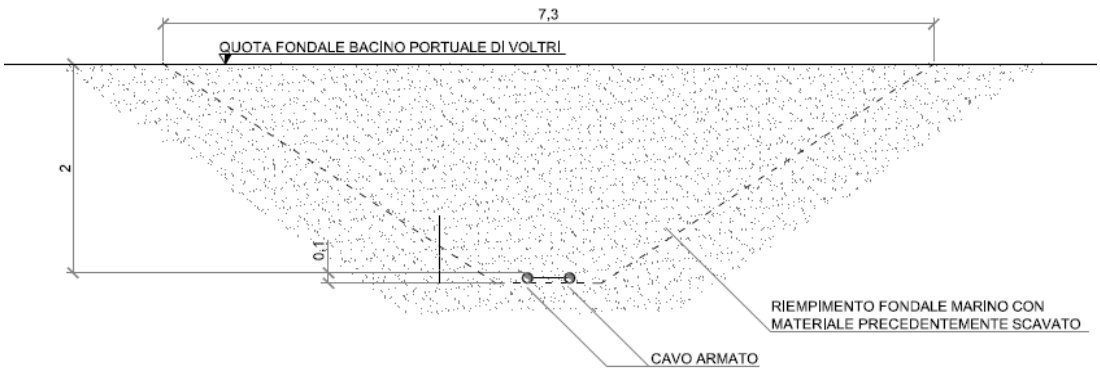


Figura 5.a: Connessione Elettrica, Sezione Tipologica di Attraversamento del Fondale Portuale

Inoltre, in corrispondenza delle estremità di ogni tratto sottomarino del cavidotto saranno costruiti pozzetti di attraversamento necessari al congiungimento con i cavi su diga e in ambito portuale.

Per quanto riguarda le cabine di consegna posizionate in ambito portuale, è prevista la localizzazione (Figura 5.1):

- presso la centrale Enel presente all'interno del Porto di Genova;
- in corrispondenza della sottostazione del depuratore di Voltri.

6 ANALISI DELL'OPZIONE ZERO E DELLE ALTERNATIVE

6.1 ANALISI DELL'OPZIONE ZERO

L'analisi dell'evoluzione dei sistemi antropici e ambientali in assenza della realizzazione del progetto (ossia la cosiddetta opzione zero) è analizzata nel presente paragrafo, con riferimento alle componenti ambientali considerate nel SIA.

Alla base di tale valutazione è la considerazione che, in relazione alla necessità di incrementare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile nel territorio ligure, affermata nell'ambito del Piano Energetico Ambientale Regionale, tali tipologie di impianti potranno comunque essere realizzati nella regione.

Inoltre, si sottolinea che le attuali linee strategiche nazionali ed europee mirano ad incrementare e rafforzare il sistema delle "energie rinnovabili": la mancata realizzazione di qualsiasi progetto alternativo atto a incrementare la capacità di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili porta infatti a ricadute negative in termini di poca flessibilità del sistema soprattutto in relazione agli scenari futuri di incremento della produzione atteso da nuovi impianti.

A livello globale, pertanto, potenziali ricadute negative vanno comunque ad annullare i benefici associati alla mancata realizzazione del progetto (benefici intesi in termini di mancato impatto sulle componenti ambientali).

6.1.1 Atmosfera

L'esercizio della nuova infrastruttura è caratterizzata da una totale assenza di emissioni di inquinanti e gas serra (CO_2).

In generale i benefici ambientali ottenibili dall'adozione di impianti eolici sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che questa vada a sostituire l'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali. In considerazione della produzione attesa dell'impianto eolico (circa 12 GWh annui) e con riferimento alle emissioni di inquinanti connesse all'esercizio di impianti termoelettrici tradizionali (ERSE, 2009), la mancata realizzazione dell'opera non consentirebbe il risparmio in termini di emissioni riportate nella seguente tabella (si rimanda al Paragrafo 3.3.2 del Quadro di Riferimento Ambientale per ulteriori approfondimenti).

Tabella 6.1: Impianto Eolico, Emissioni Annue Risparmiate

Tipologia di Emissione	Emissioni Teoriche Risparmiate per Anno di Esercizio dell'Impianto Eolico
CO_2	6,720,000 kg/anno
NOx	6,720,000 g/anno
SO_2	17,520,000 g/anno
Particolato	3,600,000 g/anno

6.1.2 Ambiente Idrico e Marino

Durante il normale esercizio dell'impianto eolico non sono previsti impatti sulla componente, pertanto la sua mancata realizzazione non comporterebbe alcun vantaggio rispetto alla realizzazione. In aggiunta, la produzione dello stesso ammontare di energia

elettrica da fonte fossile (di tipo tradizionale) potrebbe richiedere il consumo di risorsa idrica per il sistema di raffreddamento.

6.1.3 Suolo e Sottosuolo

La scelta dell'area di localizzazione degli aerogeneratori è stata definita in accordo ad Autorità Portuale che ha indicato le aree nelle quali la presenza degli aerogeneratori non avrebbe creato interferenza con le attività attuali e previste dello scalo portuale. La mancata realizzazione del progetto non renderebbe pertanto disponibili nuove aree per attività portuali e, a maggior ragione, per altri interventi, in considerazione delle caratteristiche strutturali e localizzative della diga stessa.

6.1.4 Flora, Fauna ed Ecosistemi

Il sito individuato per la localizzazione del progetto è interamente in zona portuale, lontano da aree naturali protette o comunque a valenza naturalistica. La mancata realizzazione dell'impianto non determinerebbe pertanto una ricaduta di segno positivo sugli ecosistemi naturali. Per quanto concerne l'avifauna e chirotterofauna, la scelta del sito ha consentito di contenere significativamente il rischio di questi animali con le strutture dell'impianto; il beneficio associato alla mancata realizzazione dell'impianto, rispetto alla realizzazione dello stesso risulta pertanto trascurabile.

6.1.5 Paesaggio

Il sito individuato per la localizzazione dell'impianto è già attualmente caratterizzato dalla presenza di strutture di dimensioni significative, per cui la presenza degli aerogeneratori non è percepita come un elemento di contrasto con l'attuale skyline. La mancata realizzazione del progetto non comporterebbe pertanto rilevanti benefici. La realizzazione di un impianto di analoghe dimensioni in un contesto a maggiore livello di naturalità (tipicamente sui crinali) potrebbe rappresentare un elemento di maggiore criticità per la componente.

6.1.6 Rumore e Vibrazioni

La mancata realizzazione del progetto eviterebbe l'inserimento di nuove sorgenti acustiche sulla diga foranea portuale di Genova; l'impatto sulla componenti da esse generate risulta tuttavia di lieve entità e, pertanto, la mancata realizzazione del progetto non comporterebbe significativi benefici alla componente rispetto alla realizzazione dell'iniziativa.

L'esercizio dell'impianto, inoltre, non determina impatto vibrazionale.

6.1.7 Radiazioni non Ionizzanti

L'impianto eolico sarà realizzato nel rispetto di tutte le norme previste in materia evitando pertanto interferenze significative con l'ambiente. In particolare, la presenza di aerogeneratori e linee di connessione elettrica (interrate) non comporterà alcun impatto significativo in termini di generazione di campi elettrici e magnetici. La mancata realizzazione del progetto non comporterebbe pertanto significativi benefici sulla componente.

6.1.8 Aspetti Socio-Economici e Salute Pubblica

La realizzazione del progetto comporta effetti positivi in termini di incremento di disponibilità energetica da fonti rinnovabili e risparmio di inquinanti e gas serra nel ciclo di produzione di energia elettrica.

In caso di non realizzazione del progetto, la quota energetica che potrebbe fornire l'impianto eolico potrà derivare da fonti fossili con le conseguenti ripercussioni in termini di qualità dell'aria ambiente (emissioni di inquinanti).

6.2 ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE DEGLI AEROGENERATORI

Dal punto di vista generale, la scelta del sito di localizzazione dell'impianto eolico risulta in linea con e indicazioni della Regione Liguria (2009) che, nell'ambito delle attività di identificazione delle aree non idonee alla localizzazione di impianti eolici, ha:

- rilevato come lo sfruttamento del vento ai fini della produzione di energia elettrica potrà essere conseguito anche con l'installazione di impianti su dighe foranee;
- escluso il sito di progetto dalle aree non idonee all'installazione di aerogeneratori' identificate sulla base di informazioni relative sia ad emergenze paesisitiche, sia alla presenza di avifauna e rotte migratorie.

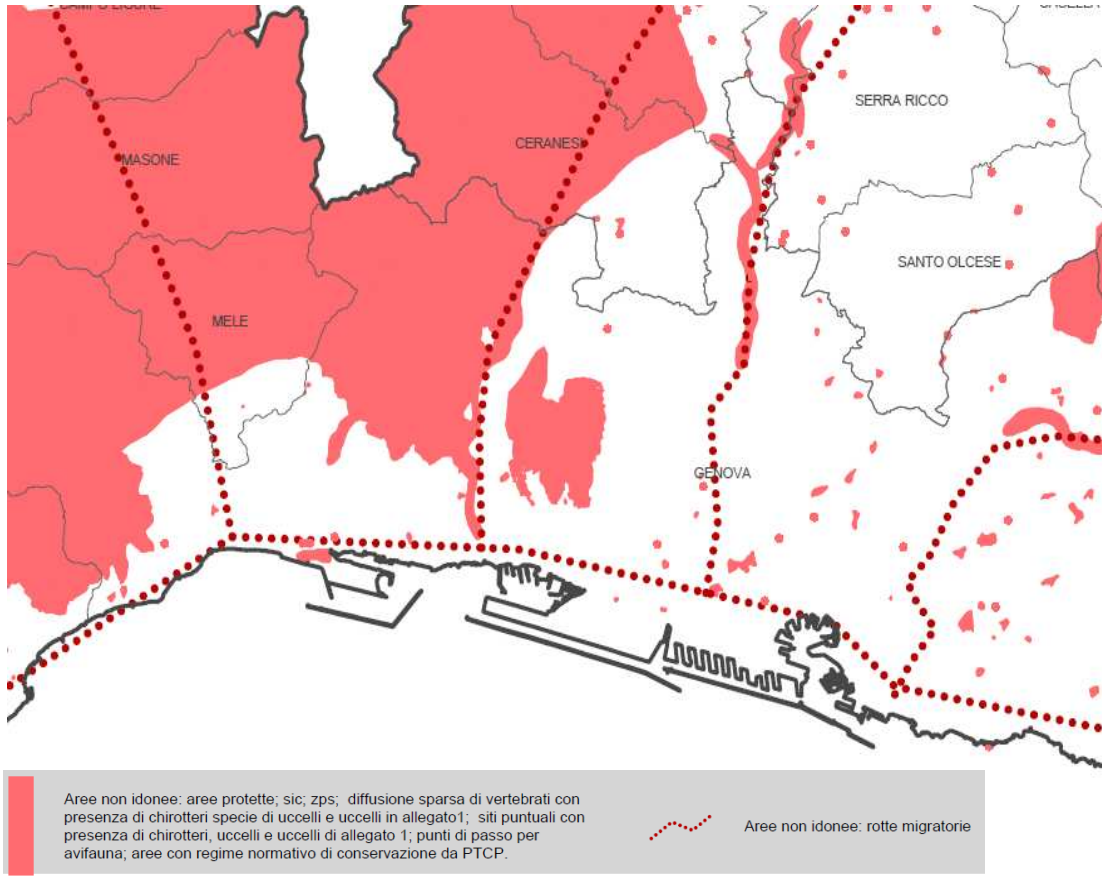


Figura 6.a: Individuazione delle Aree non Idonee alla Localizzazione di Impianti Eolici (Regione Liguria, 2009)

Per quanto riguarda il dettaglio della posizione dei singoli aerogeneratori, la configurazione impiantistica definita nel Progetto Definitivo (D'Appolonia, 2012a) e descritta al Capitolo 5 è il risultato di una serie di ottimizzazioni della configurazione originale del parco eolico.

Tale configurazione preliminare, presentata con l'istanza ad Autorità Portuale del 22 Luglio 2009, prevedeva il posizionamento di 75 aerogeneratori sulle strutture foranee portuali così distribuiti:

- 16 aerogeneratori VERGNET da 200 kW presso l'estremità di Levante (antistante il quartiere fieristico) e la parte centrale della diga Duca di Galliera (antistante l'area delle riparazioni navali e del Porto Antico);
- 20 aerogeneratori ARIA da 50 kW nel tratto di diga del Porto di Sampierdarena compreso tra lo spigolo di levante del Ponte Eritrea e lo spigolo di Ponente del Ponte Somalia;
- 10 aerogeneratori ARIA da 50 kW lungo la testata di Levante della diga aeroportuale (nel tratto di sovrapposizione con l'estremità di Ponente della diga di Sampierdarena);
- 29 aerogeneratori ARIA da 200 kW lungo il tratto Est ed il tratto Sud della diga del porto di Voltri.

In seguito alla riunione tenutasi in data 7 Aprile 2010 con Autorità Portuale di Genova, nella quale sono stati preliminarmente esaminati i potenziali vincoli di natura operativa e legati all'utilizzo attuale e previsto delle dighe portuali, è stata individuata una nuova configurazione di progetto, sviluppata tenendo nella dovuta considerazione i vincoli di cui sopra, come specificato in dettaglio nella nota che Enel Green Power S.p.A. ha inviato ad Autorità Portuale in data 8 Aprile 2010.

La nuova configurazione distingueva tra:

- 41 punti di installazione relativamente ai quali è stato espresso un giudizio positivo:
  - 8 nel tratto di diga antistante il quartiere fieristico,
  - 4 nella zona compresa tra lo spigolo di levante del Ponte Eritrea fino alla proiezione dello spigolo di ponente del Ponte Somalia,
  - 7 lungo la testata di levante della diga aeroportuale,
  - 6 lungo il tratto Est della diga di Voltri,
  - 16 lungo il tratto Sud della diga di Voltri;
- 12 punti per i quali la fattibilità è stata condizionata a particolari vincoli di ingombro:
  - 11 nella zona compresa tra la proiezione dello spigolo di levante del Ponte S. Giorgio fino alla proiezione dello spigolo di levante del Ponte Eritrea,
  - 1 lungo il tratto terminale della diga di Sampierdarena.

Si evidenzia che l'assetto dell'impianto di aerogenerazione è principalmente legato ai vincoli planoaltimetrici.

L'area interessata dal progetto di installazione dell'impianto è infatti soggetta a diversi vincoli restrittivi che hanno limitato il posizionamento degli aerogeneratori lungo lo sviluppo della Diga Foranea del Porto di Genova, della Diga dell'Aeroporto e della Diga di Voltri.

Per individuare meglio i vincoli le dighe in esame sono state suddivise in diverse Zone a cui corrispondono diverse limitazioni plano-altimetriche.

Le restrizioni altimetriche che gli aerogeneratori devono rispettare sono dovute alla presenza dell'Aeroporto Cristoforo Colombo di Genova. Gli aerogeneratori non devono interferire sulla rotta degli aerei in decollo o atterraggio e non devono quindi sforare la superficie del tetto aereo. Il tetto aereo è costituito:

- da una superficie ellittica piana con altitudine di 48 m s.l.m. estesa dalla testata Ovest dell'attuale diga di Voltri fino al tratto di Molo Duca di Galliera prospiciente ponte Rubattino ad Est;

- da una superficie conica con pendenza 1/20 contornante la precedente per un'estensione di 2,000 m (bordo esterno del cono a quota 148 m);
- dalle rampe di salita al decollo, aventi pendenza minima pari a 1/50.

Autorità Portuale di Genova ha posto limitazioni sulla possibilità di ubicare gli aerogeneratori su alcuni tratti delle dighe per motivi planimetrici legati al futuro sviluppo delle attività portuali (ormeggio, manovra). Inoltre l'Autorità Portuale ha esplicitamente richiesto che la proiezione in pianta delle pale dell'aerogeneratore non fuoriesca dalla sagoma della diga lato terra.

In particolare, con riferimento alle zone identificate in Figura 5.1 l'Autorità Portuale ha nella riunione con Enel Green Power del 7 Aprile 2010 individuato i seguenti vincoli:

- Zona 1 – l'estremità di Levante della diga Duca di Galliera non presenta limitazioni di alcun tipo;
- Zona 2 – la parte centrale della diga Duca di Galliera fino alla proiezione dello spigolo di Levante del Ponte S. Giorgio risulta preclusa all'istallazione degli aerogeneratori poiché la parte interna della diga Duca di Galliera è utilizzata come ormeggio per le navi. Inoltre la parte di diga antistante Calata Bettolo è preclusa in vista della realizzazione della colmata di Calata Bettolo;
- Zona 3 - dalla proiezione dello spigolo di Levante del Ponte S. Giorgio fino alla proiezione dello spigolo di Levante del Ponte Eritrea l'installazione degli aerogeneratori è vincolata all'ingombro del rotore degli stessi, il quale non deve fuoriuscire dalla linea del paramento interno della diga al fine di non ostacolare la manovra delle navi;
- Zona 4 - dalla proiezione dello spigolo di Levante del Ponte Eritrea fino alla proiezione dello spigolo di ponente del Ponte Somalia l'istallazione non è limitata da alcun fattore se non dalla compatibilità col cono di avvicinamento alla pista di atterraggio dell'aeroporto Cristoforo Colombo;
- Zona 5 - lungo il tratto terminale della diga di Sampierdarena la fattibilità è vincolata dalla compatibilità col cono di avvicinamento alla pista di atterraggio dell'aeroporto Cristoforo Colombo; l'ingombro del rotore deve essere mantenuto entro il paramento interno della diga;
- Zona 6 - lungo la testata di Levante della diga aeroportuale è consentita l'istallazione degli aerogeneratori;
- Zona 7 - lungo il tratto Est della diga di Voltri l'istallazione non è limitata da alcun fattore;
- Zona 8 - lungo il tratto Sud della diga di Voltri è consentita l'istallazione degli aerogeneratori.

In seguito a tali valutazioni l'Autorità Portuale ha espresso la fattibilità del progetto per le Zone: 1, 4, 6, 7, 8. Viene espresso parere negativo per la zona 2, e fattibilità ma con vincolo sull'ingombro per le zone 3 e 5: a seguito di tale espressione, sono stati esclusi dal progetto gli aerogeneratori compresi tra la proiezione dello spigolo di levante del Ponte S. Giorgio e la proiezione dello spigolo di levante del Ponte Eritrea.

Infine, dopo opportune verifiche condotte nell'ambito di approfondimenti tecnici, è emersa la necessità di ridurre da 6 a 4 il numero degli aerogeneratori da ubicare sul tratto Est della diga di Voltri, eliminando i due più prossimi alla linea di costa, al fine di evitare potenziali interferenze con i coni di atterraggio dell'aeroporto.

7 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

Nel presente capitolo sono descritte le attività di cantiere finalizzate alla costruzione dell'opera. In particolare, saranno forniti dettagli relativi alle aree di cantiere individuate ed alle fasi di lavoro connesse alla realizzazione delle diverse componenti dell'opera.. Infine, saranno quantificate le interazioni con l'ambiente connesse a tali attività.

7.1 AREE DI CANTIERE E FASI DI LAVORO

La localizzazione delle aree di cantiere e l'identificazione delle fasi di lavoro sono state condotte tenendo in opportuna considerazione la complessità dell'opera ed il contesto delle zone individuate sia per l'ubicazione dei cantieri, sia per l'esecuzione delle lavorazioni.

In particolare, sono stati considerati i seguenti principi di base (D'Appolonia, 2012b):

- minimizzazione degli impatti causati dai movimenti di materiali lungo la viabilità stradale esistente;
- analisi delle possibili modalità di trasporto dei materiali alternative a quelle su gomma;
- installazione del cantiere in ambito portuale;
- utilizzo di aree di supporto a terra sufficientemente vaste e localizzate in prossimità delle aree d'intervento;
- un'attenta pianificazione logistica e temporale delle attività di cantiere al fine di minimizzare gli impatti sulle attività portuali;
- ottimizzazione degli spazi disponibili per l'impianto di cantiere;
- analisi e risoluzione delle problematiche associate allo stoccaggio ed al trasporto di materiali ed attrezzature all'interno delle aree operative;
- rigorosa applicazione delle norme di sicurezza;
- prossimità a vie di comunicazione importanti ed accessibili;
- possibilità di allaccio alla rete idrica ed energetica.

7.1.1 Descrizione delle Aree di Cantiere

Per la realizzazione delle opere a progetto sono previste 3 aree di cantiere che verranno ubicate a terra in ambito portuale. Tali aree sono:

- Zona Voltri destinata alle attività di cantiere degli impianti ubicati sulla diga di Voltri;
- Zona Sampierdarena per le attività di cantiere relative agli impianti ubicati sulla diga di Sampierdarena e sulla diga aeroportuale;
- Zona Foce - Carignano destinata alle attività di cantiere relative agli impianti ubicati sulla diga Duca di Galliera.

Ciascuna area è suddivisa in tre zone predisposte per le diverse fasi di cantierizzazione, in particolare:

- Area CL1 "Stoccaggio", in cui saranno depositati i componenti degli aerogeneratori e gli altri materiali di cantiere;
- Area CL2 "Assemblaggio", dove saranno montati gli aerogeneratori;
- Area CL3 "Trasbordo – movimentazione", adibita all'attracco del mezzo navale necessario al trasporto del materiale sulla diga.

Si evidenzia, inoltre, che:

- alcune lavorazioni (costruzione tirafondi e plinti, installazione aerogeneratori, costruzione cabine elettriche, posa cavidotti, elettrificazione e commissioning) saranno svolte direttamente sulla diga;
- la posa dei cavidotti nei tratti a mare sarà realizzata con mezzi navali in aree marine interne alla zona portuale;
- nelle aree portuali delle Zone Voltri e Foce – Carignano saranno temporaneamente occupate aree in corrispondenza dei tratti di cavidotto e delle cabine di consegna elettrica di prevista realizzazione.:

Nella seguente tabella è riportata l'identificazione dei cantieri di lavorazione in termini di tipologia, localizzazione (Figura 7.1 in allegato) ed attività da svolgere.

Tabella 7.1: Identificazione delle Aree di Cantiere

Sigla	Tipologia	Localizzazione	Attività
CP	Cantiere Principale	Zone Voltri, Sampierdarena e Foce – Carignano (aree portuali)	Ufficio, spogliatoio, servizi igienici ed infermeria
CL1	Cantiere Logistico 1	Zone Voltri, Sampierdarena e Foce - Carignano (aree portuali)	Deposito attrezzature, parcheggio mezzi operativi e stoccaggio materiale.
CL2	Cantiere Logistico 2	Zone Voltri, Sampierdarena e Foce - Carignano (aree portuali)	Area logistica di supporto per l'assemblaggio degli elementi delle pale eoliche (navicella, pale e rotore).
CL3	Cantiere Logistico 3	Zone Voltri, Sampierdarena e Foce - Carignano (aree portuali)	Area logistica di supporto per il trasbordo del materiale dalle aree a terra all'imbarcazione di servizio (Pontone).
CO0	Cantiere Operativo 0 - Cantierizzazione	Zone Voltri, Sampierdarena e Foce - Carignano (aree portuali)	Preparazione dell'area, installazione della recinzione, dei baraccamenti di cantiere e delle aree logistiche.
CO1	Cantiere Operativo 1 - Aereogeneratori Foce	Zona Foce - Carignano (diga)	Installazione e montaggio degli aerogeneratori sulla diga da WTG 32 a WTG 39
CO2	Cantiere Operativo 2 - Aerogeneratori Sampierdarena	Zona Sampierdarena (diga)	Installazione e montaggio degli aerogeratori sulla diga da WTG 21 a WTG 31
CO3	Cantiere Operativo 3 - Aerogeneratori Voltri	Zona Voltri (diga)	Installazione e montaggio degli aerogeratori sulla diga da WTG 1 a WTG 20.
CO4	Cantiere Operativo 4 - Cavidotto diga	Zone Voltri, Sampierdarena e Foce – Carignano (diga)	Realizzazione del cavidotto di collegamento sulla diga:
CO5	Cantiere Operativo 5 - Cavidotto sub-portuale	Zone Voltri, Sampierdarena e Foce – Carignano (specchio acqueo)	Realizzazione del cavidotto di attraversamento sub-portuale del fondale marino:
CO6	Cantiere Operativo 6 Cavidotto porto	Zone Voltri e Foce – Carignano (Area portuale)	Realizzazione del cavidotto di collegamento a terra fino alla cabina di consegna:
CO7	Cantiere Operativo 7 - cabina di consegna	Zone Voltri e Foce - Carignano (aree portuali)	Realizzazione della cabina di consegna e collegamento alla rete elettrica
CO8	Cantiere Operativo 8 - elettrificazione	Zone Voltri, Sampierdarena e Foce – Carignano (diga, in corrispondenza di ogni aerogeneratore)	Elettrificazione
CO9	Cantiere Operativo 9 - commissioning	Zone Voltri, Sampierdarena e Foce – Carignano (diga, in corrispondenza di ogni aerogeneratore)	Commissioning

7.1.2 Fasi di Lavoro

Per la fase di realizzazione dell'impianto eolico è possibile individuare preliminarmente le seguenti macrofasi di lavoro (D'Appolonia, 2012b):

- macrofase 0: installazione delle aree a terra, con pulizia e preparazione delle aree di cantiere, installazione degli uffici e degli spogliatoi e delle aree logistiche di cantiere. L'attività, di durata pari a una settimana, sarà svolta presso le aree CO0 mediante l'utilizzo di un autocarro ed una autogrù e prevedrà le seguenti fasi:
  - delimitazione aree,
  - pulizia aree,
  - carico e scarico materiale,
  - installazione moduli uffici – spogliatoi,
  - allestimento aree logistiche;
- marcofase 1: preparazione aree operative, durante la quale avviene il trasporto di mezzi e materiale dalle aree CL1 alle aree operative su diga. Tale attività sarà svolta quotidianamente per una durata di 2 ore e tramite l'utilizzo di un pontone con gru e di una piattaforma galleggiante, utilizzata per aumentare la capacità di trasporto. Le principali attività sono identificate in:
  - ormeggio,
  - carico e scarico mezzi e materiali,
  - disormeggio;
- marcofase 2: realizzazione del basamento di fondazione. In questa fase è prevista la costruzione del nuovo sperone di fondazione per gli aerogeneratori 17/18/19/20 (Zona 7), 28/29/30/31 (Zona 4) e del plinto per i WTG 32/33/34 (Zona 1). Inoltre presso gli aerogeneratori 17-20 e 32-34 saranno costruite le strutture per il successivo alloggiamento delle cabine contenenti il trasformatore; l'attività, localizzata nelle aree operative su diga (CO1, CO2 e CO3), potrà essere svolta per 6 ore al giorno e prevedrà le seguenti fasi lavorative:
  - demolizione della porzione superficiale di diga necessaria all'alloggiamento della cabina "shelter" (questa attività non sarà necessaria nella Zona Voltri),
  - realizzazione delle fondazioni e delle strutture di protezione,
  - realizzazione dello sperone,
  - realizzazione del sistema di collegamento tra plinto e pala eolica.

  I mezzi che saranno utilizzati in questa fase sono:
  - una troncatrice,
  - un gruppo elettrogeno,
  - un escavatore cingolato,
  - uno scarrabile su piattaforma galleggiante per il materiale di risulta,
  - una autobetoniera.

- marcofase 3: realizzazione del collegamento aerogeneratore diga, durante la quale saranno realizzati gli ancoraggi per il collegamento alla struttura foranea degli aerogeneratori 1 – 16, 21 – 27 e 34 – 39. Le lavorazioni saranno svolte per 6 ore al giorno nelle aree operative su diga (CO1, CO2, CO3) e comporteranno la realizzazione di 36 tirafondi per ogni macchina. Nel dettaglio, la macrofase sarà suddivisa nelle seguenti fasi lavorative:
  - esecuzione dei fori,
  - realizzazione dell'inghisaggio,
  - realizzazione della soletta di base,
  - realizzazione del collegamento.

  I mezzi di cantiere da utilizzare per la realizzazione del collegamento sono identificati in una macchina perforatrice a rotopercussione, una carotatrice idraulica (nel caso di interferenza con ferri di armatura), un gruppo elettrogeno, un compressore ed un'autobetoniera;
- marcofase 4: assemblaggi propedeutici. Questa fase verrà condotta presso le aree di logistiche di assemblaggio (CL2) per 8 ore al giorno e consisterà nel montaggio di alcuni elementi che compongono le macchine. Le fasi lavorative individuate sono:
  - scarico e stoccaggio del materiale,
  - irrigidimento del concio base,
  - assemblaggio del concio 3 della torre con la base terminale della navicella,
  - assemblaggio rotore (navicella e pale).

  I mezzi di cantiere da utilizzare per questa fase sono identificati in una autogrù da 25-30 t, una saldatrice ed un elevatore telescopico.
- marcofase 5: realizzazione cabine di trasformazione, durante la quale saranno svolti i lavori edili per la realizzazione della cabina di alloggiamento del trasformatore. Questa fase verrà condotta presso le aree operative su diga (CO1, CO2, CO3) in prossimità degli aerogeneratori 1 – 16, 21 – 31 e 35 – 39, per 6 ore al giorno; le fasi lavorative individuate sono:
  - realizzazione delle opere di fondazione,
  - realizzazione del setto di protezione in cemento armato,
  - posa della struttura prefabbricata,
  - opere edili accessorie.

  Durante questa fase saranno inoltre posizionate:
  - le cabine prefabbricate per gli aerogeneratori 17-20 e 32-34, all'interno delle apposite strutture già realizzate nella Macrofase 2,
  - le cabine di alloggiamento dei restanti equipments di connessione elettrica comuni ai WTG 17-20 e 32-34.

  Durante la macrofase 5 saranno utilizzati una troncatrice, un escavatore cingolato, una autogrù da 25 – 30 t, un gruppo elettrogeno ed una autobetoniera;
- marcofase 6: realizzazione del cavidotto e posa delle linee di connessione sulla diga. Questa fase verrà condotta presso le aree operative CO4 per 6 ore al giorno, durante le quali saranno realizzati i lavori edili per la realizzazione del cavidotto e saranno posati i cavi di connessione. Le fasi lavorative individuate sono:

- realizzazione del muretto laterale,
- posizionamento e fissaggio dei pozzetti,
- passaggio dei cavi,
- getto di chiusura.

Durante la macrofase è previsto l'utilizzo di gruppi elettrogeni e betoniere (3 nelle aree Voltri e Foce Carignano, 2 nell'area Sampierdarena);

- marcofase 7: montaggio delle torri sulla diga. Questa fase verrà condotta presso le aree operative sulle dighe (CO1, CO2, CO3) per 6 ore al giorno, durante le quali saranno montati e fissati sulla diga i primi 2 elementi della torre. Le fasi lavorative individuate sono:
  - montaggio dell'elemento di base della torre,,
  - montaggio del secondo elemento della torre.

  I mezzi di cantiere necessari in questa fase sono una autogrù da 25-30 t ed una piattaforma elevabile;
- marcofase 8: montaggio degli aerogeneratori sulla diga, con installazione sulle torri degli elementi preassemblati durante la macrofase 4. Questa attività sarà condotta presso le aree operative sulle dighe (CO1, CO2, CO3) per 4 ore al giorno (7 – 9 e 18 – 20) e necessiterà dell'utilizzo di un pontone con gru, una piattaforma galleggiante, una piattaforma elevabile ed un compressore per serraggio. Le fasi lavorative individuate sono:
  - ormeggio,
  - montaggio del concio 3 della torre, preassemblato con la base terminale della navicella,
  - montaggio della navicella,
  - disormeggio;
- marcofase 9: realizzazione dei pozzetti di attraversamento. Questa fase consisterà nell'implementazione dei lavori edili per la realizzazione dei pozzetti di attraversamento da ubicare sulla diga e nelle aree portuali alle estremità dei tratti di cavidotto da posare sul fondale marino. Le attività saranno condotte per 6 ore al giorno presso le aree operative sulle dighe (CO1, CO2, CO3) e presso le zone più prossime al mare delle aree CO4 e CO6 in prossimità del cavidotto. Le principali fasi operative sono:
  - realizzazione del cavidotto di attraversamento,
  - passaggio cavi e chiusura cavidotto,
  - realizzazione delle strutture di fondazione,
  - realizzazione del setto di protezione in cemento armato,
  - realizzazione del cavidotto di discesa,
  - posa della struttura prefabbricata,
  - opere edili accessorie.

  I mezzi da utilizzare in questa fase sono:
  - una troncatrice,
  - un escavatore cingolato,
  - una autogrù da 25 – 30 t,

- un gruppo elettrogeno,
- una autobetoniera.

- marcofase 10: realizzazione del cavidotto sub-portuale, durante la quale saranno condotti i lavori per la posa del cavidotto sul fondale marino. Questa fase verrà condotta presso le aree marine in corrispondenza degli attraversamenti (CO5) per 8 ore al giorno. Le fasi lavorative individuate per questa fase, da svolgere mediante l'utilizzo di una draga, sono:
  - raggiungimento dell'area di lavoro,
  - scavo della trincea,
  - posa dei cavi,
  - reinterro e chiusura dello scavo.

  Si sottolinea che, al fine di minimizzare le interferenze con il traffico portuale, le attività saranno condotte in periodo notturno nelle Zone Foce – Carignano e Voltri;
- marcofase 11: realizzazione del cavidotto in area portuale. Questa fase verrà condotta per 8 ore al giorno presso le zone portuali di Voltri e Foce – Carignano (CO6), per la posa del cavidotto di collegamento alla stazione di consegna. Le fasi lavorative individuate sono:
  - taglio dell'asfalto (eventuale),
  - scavo della trincea,
  - realizzazione del cassonetto in cls,
  - posa dei cavi,
  - reinterro e chiusura dello scavo.

  Durante la macrofase saranno utilizzati escavatori cingolati, autocarri e frese per asfalto (2 mezzi per ciascuna tipologia nell'area Foce – Carignano, 3 nell'area Voltri).
- marcofase 12: realizzazione delle cabine di consegna, che consisterà nella implementazione di lavori edili ed impiantistici delle cabine elettriche di consegna. Questa fase verrà svolta per 8 ore al giorno, in adiacenza alle zone (CO7) di prevista ubicazione delle strutture (Figura 5.1). Le fasi lavorative individuate sono:
  - realizzazione della fondazione,
  - posa della struttura prefabbricata,
  - opere edili accessorie,
  - opere impiantistiche,
  - finiture.

  Durante la macrofase saranno utilizzati un escavatore cingolato, un autocarro ed una betoniera.

Una volta completate le attività di costruzione, saranno messe in tensione le diverse apparecchiature elettriche dell'impianto (macrofase 13 – elettrificazione) e sarà condotto il commissioning dell'impianto (macrofase 14). Entrambe tali fasi saranno condotte in corrispondenza di ogni aerogeneratore (aree CO8 e CO9), per 6 ore al giorno e mediante utilizzo di una piattaforma elevabile

I cronoprogrammi delle attività di cantiere (uno per ogni zona di ubicazione degli aerogeneratori) sono riportati in Figura 7.2. Si evidenzia che i principali vincoli temporali alle attività di cantiere preliminarmente individuati sono:

- realizzazione dei lavori in Zona Foce – Carignano nel periodo Novembre – Giugno, in considerazione delle attività fieristiche e della presenza di traffico da diporto nelle aree della Darsena Nautica antistanti al quartiere fieristico;
- svolgimento in periodo notturno della macrofase 10 (posa del cavidotto sub-portuale) nelle Zone Foce – Carignano e Voltri ed in finestre temporali limitate (7-9; 18-20) della macrofase della macrofase 8 (montaggio degli aerogeneratori sulla diga), al fine di limitare potenziali impatti con il traffico navale afferente al Porto di Genova.

7.2 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE IN FASE DI CANTIERE

Nel presente paragrafo sono riportate valutazioni relative alle potenziali interazioni con l'ambiente connesse alle attività di cantiere, con riferimento a:

- emissioni in atmosfera;
- prelievi e scarichi idrici;
- utilizzo di materie prime e occupazione di suolo;
- emissioni sonore;
- terre e rocce da scavo e produzione di rifiuti;
- traffico mezzi.

7.2.1 Emissioni in Atmosfera

Durante la realizzazione delle opere si potranno verificare emissioni di inquinanti da combustione, dovute sostanzialmente a fumi di scarico delle macchine e dei mezzi utilizzati in cantiere.

Al fine di valutare le interazioni con la componente Atmosfera si riporta nella seguente tabella l'elenco preliminare dei mezzi che comportano emissioni in atmosfera, le relative potenze, la localizzazione prevista e la fase in cui ne è previsto l'utilizzo.

Tabella 7.2: Emissioni in Atmosfera, Mezzi di Cantiere

Macrofase	Macchinari	Numero			Potenza [kW]	Localizzazione
		Area Voltri	Area Sampierdarena	Area Foce - Carignano		
0 – installazione aree a terra	Autocarro	1	1	1	130	CO0
	Autogru	1	1	1	130	
1 – preparazione aree operative	Pontone con gru	1	1	1	130	CL1
	Piattaforma galleggiante	1	1	1	--	
2 – realizzazione della nuova fondazione	Troncatrice	--	--	1	40	CO1
	Gruppo elettrogeno	--	--	1	20	
	Escavatore cingolato	--	--	1	130	
	Scarrabili	--	--	1	--	
	Autobetoniera	--	--	1	200	

Macrofase	Macchinari	Numero			Potenza [kW]	Localizzazione
		Area Voltri	Area Sampierdarena	Area Foce - Carignano		
3 – realizzazione del collegamento aerogeneratore - diga	Macchina perforatrice a rotopercussione	1	1	1	200	CO1 CO2 CO3
	Carotatrice idraulica	1	1	1	90	
	Gruppo elettrogeno	1	1	1	20	
	Compressore	1	1	1	40	
	Autobetoniera	1	1	1	200	
4 – assemblaggi propedeutici	Autogrù da 25-30 t ed	1	1	1	130	CL2
	Saldatrice	1	1	1	20	
	Elevatore telescopico	1	1	1	90	
5 – realizzazione cabine di trasformazione	Troncatrice	1	1	1	40	CO1 CO2 CO3
	Escavatore cingolato	1	1	1	130	
	Autogrù da 25-30 t	1	1	1	130	
	Gruppo elettrogeno	1	1	1	20	
	Autobetoniera	1	1	1	200	
6 – realizzazione del cavidotto e posa delle linee di connessione sulla diga	Gruppo elettrogeno	3	2	3	20	CO4
	Betoniera	3	2	3	20	
7 – montaggio delle torri sulla diga	Autogrù da 25-30 t	1	1	1	130	CO1 CO2 CO3
	Piattaforma elevabile	1	1	1	90	
8 – montaggio degli aerogeneratori sulla diga	Pontone con gru	1	1	1	130	CO1 CO2 CO3
	Piattaforma galleggiante	1	1	1	--	
	Piattaforma elevabile	1	1	1	90	
	Compressore per serraggio	1	1	1	40	
9 - realizzazione pozzetti di attraversamento	Troncatrice	1	1	1	40	CO4 (Zone 3, 5, 6 e 8) CO6 (estremità a mare nelle Zone Voltri e Foce - Carignano)
	Escavatore cingolato	1	1	1	130	
	Autogrù da 25-30 t	1	1	1	130	
	Gruppo elettrogeno	1	1	1	20	
	Autobetoniera	1	1	1	200	
10 - realizzazione del cavidotto sub-portuale	Draga	1	1	1	130	CO5
11 - realizzazione del cavidotto in area portuale	Fresa per asfalto (eventuale)	3	--	2	40	CO6
	Escavatore cingolato	3	--	2	130	
	Autocarro	3	--	2	130	
12 – realizzazione cabine di consegna	Escavatore cingolato	1	--	1	130	CO7
	Autocarro	1	--	1	130	
	Betoniera	1	--	1	20	

Macrofase	Macchinari	Numero			Potenza [kW]	Localizzazione
		Area Voltri	Area Sampierdarena	Area Foce - Carignano		
13 - elettrificazione	Piattaforma elevabile	1	1	1	90	CO8
14 - commissioning	Piattaforma elevabile	1	1	1	90	CO9

7.2.2 Prelievi e Scarichi Idrici

Durante le fasi di cantiere saranno riscontrabili prelievi e scarichi idrici, previsti di entità complessivamente modesta, connessi essenzialmente ad usi civili ed alla produzione di cemento.

7.2.3 Utilizzo di Materie Prime ed Occupazione di Suolo

La realizzazione del progetto comporterà l'utilizzo delle seguenti principali tipologie di materie prime, di quantità complessivamente limitate:

- materiali tipici di costruzione (calcestruzzo, ecc..);
- materiale elettrico per la realizzazione delle connessioni;
- acciaio per realizzazione degli aerogeneratori.

Per quanto concerne il consumo di suolo nella seguente tabella si riporta l'estensione dei cantieri previsti per la realizzazione del progetto.

Tabella 7.3: Dimensione delle Aree di Cantiere

Zona	Dimensioni [m^2] (1)	Durata [mesi lavor.]	Uso Attuale
Voltri	circa 2,500	circa 12 mesi	Stoccaggio di terre da scavo e materiale sciolto
Sampierdarena	circa 1,700	circa 9 mesi	Banchina ILVA con gru utilizzate per l'approvvigionamento del materiale siderurgico /nella parte Sud della banchina)
Foce - Carignano	circa 1,350	circa 8.5 mesi	Ormeggio imbarcazioni da diporto

Note:
1) Riferite alle aree dei cantieri logistici (CL1, CL2 e CL3).

Oltre alle aree sopra evidenziate, saranno utilizzate per brevi periodi di tempo, esclusivamente connessi al periodo di realizzazione delle singole opere, anche:

- aree in corrispondenza della diga foranea per:
  - costruzione delle fondazione ed installazione degli aerogeneratori,
  - realizzazione delle cabine di alloggiamento dei trasformatori,
  - realizzazione dei pozzetti di attraversamento,

  - posa cavidotti,
  - elettrificazione e commissioning;
- aree a mare per la posa dei tratti sottomarini di connessione elettrica;
- aree portuali delle Zone Voltri e Foce – Carignano in corrispondenza dei tratti di cavidotto e delle cabine di consegna elettrica da realizzare.

Per quanto riguarda la manodopera necessaria durante la costruzione dell'impianto, nella seguente tabella è riportata la stima del numero medio di addetti da impiegare. (D'Appolonia, 2012b).

Tabella 7.4: Stima degli Addetti da Impiegare in Fase di Cantiere

Cantiere	No. medio di addetti
Zona Voltri	40 (primi 6 mesi) 8 (ultimi 6 mesi)
Zona Sampierdarena	30 (primi 5 mesi) 14 (ultimi 4 mesi)
Zona Foce – Carignano	32 (primi 4 mesi) 7 (ultimi 4 mesi)

7.2.4 Emissioni Sonore

Durante le attività di cantiere la generazione di emissioni acustiche è imputabile al funzionamento di macchinari di varia natura, impiegati per le varie lavorazioni di cantiere e per il trasporto dei materiali. La definizione del rumore emesso nel corso dei lavori di costruzione non è facilmente quantificabile in quanto condizionata da una serie di variabili, fra cui:

- intermittenza e temporaneità dei lavori;
- uso di mezzi navali mobili dal percorso difficilmente definibile.

Nella seguente tabella sono presentate le caratteristiche di rumorosità (Potenza Sonora: Lw [dB(A)]) dei macchinari che si prevede impiegare durante le fasi di cantiere.

Tabella 7.5: Emissioni Sonore, Mezzi di Cantiere

Macrofase	Macchinari	Numero			Lw [dB(A)]	Localizzazione
		Area Voltri	Area Sampierdarena	Area Foce - Carignano		
0 – installazione aree a terra	Autocarro	1	1	1	91	CO0
	Autogru	1	1	1	91	
1 – preparazione aree operative	Pontone con gru	1	1	1	91	CL1
	Piattaforma galleggiante	1	1	1	--	
2 – realizzazione della nuova fondazione	Troncatrice (eventuale)	--	--	1	101	CO1
	Gruppo elettrogeno	--	--	1	97	
	Escavatore cingolato	--	--	1	106	
	Scarrabili	--	--	1	--	
	autobetoniera	--	--	1	97	

Macrofase	Macchinari	Numero			Lw [dB(A)]	Localizzazione
		Area Voltri	Area Sampierdarena	Area Foce - Carignano		
3 – realizzazione del collegamento aerogeneratore - diga	Macchina perforatrice a rotopercussione	1	1	1	111	CO1 CO2 CO3
	Carotatrice idraulica	1	1	1	96	
	Gruppo elettrogeno	1	1	1	97	
	Compressore	1	1	1	101	
	Autobetoniera	1	1	1	97	
4 – assemblaggi propedeutici	Autogrù da 25-30 t ed	1	1	1	91	CL2
	Saldatrice	1	1	1	90	
	Elevatore telescopico	1	1	1	91	
5 – realizzazione cabina	Troncatrice	1	1	1	101	CO1 CO2 CO3
	Escavatore cingolato	1	1	1	106	
	Autogrù da 25-30 t	1	1	1	91	
	Gruppo elettrogeno	1	1	1	97	
	Autobetoniera	1	1	1	97	
6 – realizzazione del cavidotto e posa delle linee di connessione sulla diga	Gruppo elettrogeno	3	2	3	97	CO4
	Betoniera	3	2	3	91	
7 – montaggio delle torri sulla diga	Autogrù da 25-30 t ed	1	1	1	91	CO1 CO2 CO3
	Piattaforma elevabile	1	1	1	91	
8 – montaggio degli aerogeneratori sulla diga	Pontone con gru	1	1	1	91	CO1 CO2 CO3
	Piattaforma galleggiante	1	1	1	--	
	Piattaforma elevabile	1	1	1	91	
	Compressore per serraggio	1	1	1	101	
9 - realizzazione pozzetti di attraversamento	Troncatrice	1	1	1	101	CO4 (Zone 3, 5, 6 e 8) CO6 (estremità a mare nelle Zone Voltri e Foce - Carignano)
	Escavatore cingolato	1	1	1	106	
	Autogrù da 25-30 t	1	1	1	91	
	Gruppo elettrogeno	1	1	1	97	
	Autobetoniera	1	1	1	97	

Macrofase	Macchinari	Numero			Lw [dB(A)]	Localizzazione
		Area Voltri	Area Sampierdarena	Area Foce - Carignano		
10 - realizzazione del cavidotto sub-portuale	Draga	1	1	1	91	CO5
11 - realizzazione del cavidotto in area portuale	Fresa per asfalto (eventuale)	3	--	2	101	CO6
	Escavatore cingolato	3	--	2	106	
	Autocarro	3	--	2	91	
12 – realizzazione cabine di consegna	Escavatore cingolato	1	--	1	106	CO7
	Autocarro	1	--	1	91	
	Betoniera	1	--	1	91	
13 - elettrificazione	Piattaforma elevabile	1	1	1	91	CO8
14 - commissioning	Piattaforma elevabile	1	1	1	91	CO9

7.2.5 Produzione di Rifiuti e Movimentazioni Terre

Per quanto riguarda la produzione di rifiuti, nel corso tutte le attività di cantiere si prevede che possano essere generati, in funzione delle lavorazioni effettuate, le seguenti principali tipologie, in quantità comunque modeste:

- materiali inerti cementati derivanti dalle attività connesse alla costruzione delle fondazioni per gli aerogeneratori e delle sezioni di connessione elettrica da posare in ambito portuale;
- legno proveniente dagli imballaggi delle apparecchiature, ecc.;
- residui plastici;
- scarti di cavi, ecc.;
- residui ferrosi;
- olio proveniente dalle apparecchiature nel corso dei montaggi e/o avviamenti e vernici;
- rifiuti liquidi da WC chimici.

Le principali movimentazioni di terra saranno connesse alle attività di scavo per la posa delle connessioni elettriche sul fondale marino. I volumi delle terre scavate, che saranno posati in prossimità della trincea e riutilizzati per ricoprire lo scavo una volta posate le linee, sono riassunti nella seguente tabella.

Tabella 7.6: Terre da Scavo Movimentate in Fase di Cantiere

Linea di Attraversamento Fondale	Provenienza (Fase di Lavoro)	Volume [m^3]	Note
Area Voltri, tra Zona 8 e porto (lunghezza circa 285 m)	scavi per posa linee di connessione elettrica	2,446	Volumi posizionati in prossimità dello scavo e riutilizzati per ricoprire la trincea
Area Sampierdarena, tra Zona 6 e Zona 5 (lunghezza circa 315 m)	scavi per posa linee di connessione elettrica	2,775	Volumi posizionati in prossimità dello scavo e riutilizzati per ricoprire la trincea
Area Foce-Carignano, tra Zona 3 e porto (lunghezza circa 400 m)	scavi per posa linee di connessione elettrica	3,500	Volumi posizionati in prossimità dello scavo e riutilizzati per ricoprire la trincea

7.2.6 Traffico Mezzi

Durante la realizzazione delle opere il traffico mezzi su strada sarà legato sia al trasporto del materiale da costruzione e delle componenti dell'impianto. sia a quello del personale addetto. Inoltre, durante le fasi di approvvigionamento delle componenti degli aerogeneratori (torri, navicelle, pali), di installazione degli aerogeneratori e di posa dei collegamenti elettrici sul fondale portuale saranno utilizzati mezzi navali.

8 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE IN FASE DI ESERCIZIO

Con il termine "Interazioni con l'Ambiente", si intende includere sia l'utilizzo di materie prime e risorse, sia le emissioni acustiche nonché i traffici di mezzi generati dell'esercizio dell'impianto eolico.

Si evidenzia che l'esercizio dell'impianto:

- non comporterà emissioni di inquinanti atmosferici e, al contempo, consentirà di risparmiare per la produzione di energia elettrica rispetto alle convenzionali tecnologie di produzione, inquinanti e CO_2 (gas serra);
- non necessiterà dell'utilizzo di materie prime;
- non prevede la presenza di prelievi e scarichi idrici;
- non prevede produzioni di rifiuti;
- non comporterà incrementi di traffico.

Nel seguito del capitolo sono quantificati:

- emissioni sonore (Paragrafo 8.1);
- occupazione di suolo (Paragrafo 8.2);
- intensità dei campi elettromagnetici (Paragrafo 8.3);

Le interazioni possono rappresentare una sorgente di impatto e la loro quantificazione costituisce, quindi, un aspetto fondamentale dello per lo Studio di Impatto Ambientale. A tali elementi, in particolare, si è fatto riferimento per la valutazione degli impatti riportata nel Quadro di Riferimento Ambientale.

8.1 EMISSIONI SONORE

Le opere a progetto comporteranno l'installazione di nuove sorgenti di emissione sonora, connesse all'esercizio dei 39 aerogeneratori. Dal punto di vista generale, le emissioni sonore delle macchine installate variano con la velocità del vento e, di conseguenza, delle pale. Come riportato nelle specifiche tecniche degli aerogeneratori (Vergnet, 2012), la potenza sonora massima desunta da misurazioni risulta pari a 104.6 dB(A), con velocità del vento di 10 m/s.

8.2 OCCUPAZIONE DI SUOLO

Le opere a progetto di cui è prevista la costruzione non comportano l'occupazione di suolo esterno alle aree del porto di Genova. In particolare, la principale occupazione sarà connessa alla presenza fisica degli aerogeneratori, installati sulla diga foranea del porto, e delle cabine elettriche di nuova realizzazione.

Gli ingombri planimetrici di tali opere sono riportati nella seguente tabella.

Tabella 8.1: Ingombri Planimetrici delle Opere (Fase di Esercizio)

Opera	No.	Dimensione Planimetrica [m^2]	Utilizzo attuale
Aerogeneratori con tirafondi	28	100	Nessuno (diga foranea)
Aerogeneratori con tirafondi su sperone	8	120	Nessuno (diga foranea)
Aerogeneratori con plinto	3	75	Nessuno (diga foranea)
Cabine di trasformazione	32	400	Nessuno (diga foranea)
Cabine "shelter"	7	30	Nessuno (diga foranea)
Cassonetto alloggiamento cavidotto	--	9,000	Nessuno (diga foranea)
Pozzetti di attraversamento	4	11	Nessuno (diga foranea)
	2	6.5	Ambiti portuali a ridosso del mare (Zone Voltri e Foce – Carignano)
Cabine di consegna	2	30	Area depuratore (Zona Voltri) Area Centrale ENEL (Zona Foce – Carignano)

8.3 CAMPI ELETTROMAGNETICI

In Appendice B è riportata la relazione di impatto elettromagnetico (D'Appolonia, 2012c), in cui sono riportate considerazioni relative alle intensità dei campi elettromagnetici generati durante l'esercizio dell'impianto eolico.

9 MISURE DI GESTIONE E CONTROLLO IN FASE DI ESERCIZIO

La vita media di un impianto di produzione di energia eolica è stimabile in un periodo di circa 25-30 anni.

Il parco eolico verrà controllato, supervisionato e monitorato da remoto. La comunicazione tra il sistema di acquisizione e gestione dei dati (SCADA), installato all'interno della cabina di consegna, e i controllori per la gestione automatica dei sistemi elettrici (PLC) delle singole turbine avverrà tramite fibra ottica posata lungo la linea di evacuazione dell'energia. Saranno inoltre condotte regolari ispezioni ai singoli aerogeneratori.

Saranno inoltre programmati interventi periodici di manutenzione ordinaria ed all'occorrenza verranno svolte riparazioni e sostituzioni di componenti degli impianti.

In particolare la fase di gestione comprenderà le seguenti azioni:

- manutenzione preventiva ed ordinaria;
- segnalazione di anomalie e malfunzionamenti;
- manutenzione straordinaria e richieste di riparazioni a ditte specializzate e autorizzate dal produttore delle macchine;
- manutenzione infrastrutturale.

10 ELEMENTI PER IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Nel presente paragrafo viene fornita una descrizione preliminare delle attività di monitoraggio che si prevede di effettuare per individuare le possibili alterazioni indotte sull'ambiente dovute alla fase di esercizio dell'impianto eolico. Sono inoltre forniti i riferimenti alle attività di monitoraggio ante-operam relative al rumore ed all'avifauna.

Si sottolinea che non si ritengono necessarie attività di monitoraggio:

- durante la fase di cantiere, in considerazione della tipologia e della limitata durata delle lavorazioni e della localizzazione delle aree di lavorazione in ambito portuale;
- durante la fase di esercizio per le seguenti componenti ambientali, in considerazione della localizzazione degli aerogeneratori e delle caratteristiche dell'impianto eolico:
  - atmosfera,
  - ambiente marino,
  - suolo e sottosuolo;
- durante la fase di dismissione, in considerazione della prevista limitata durata delle attività di smontaggio.

10.1 RUMORE

10.1.1 Fase Ante-Operam

Il clima acustico dell'area oggetto di intervento prima della realizzazione delle opere è stato valutato nell'ambito della campagna di monitoraggio realizzata nel mese di Aprile 2012 (si veda l'Appendice B del Quadro di Riferimento Ambientale del SIA).

In particolare i rilievi acustici sono stati effettuati in prossimità di 5 punti di misura ritenuti rappresentativi per l'area d'appartenenza. Sia tali punti, sia le modalità delle indagini fonometriche sono stati scelti allo scopo di caratterizzare il più fedelmente possibile il clima acustico delle aree frequentate da persone e comunità più vicine e quindi più sensibili all'impatto acustico prodotto dall'impianto eolico.

10.1.2 Fase di Esercizio

Per la fase di esercizio dell'impianto eolico è prevista una campagna annuale di monitoraggio del clima acustico nei 2 anni successivi all'inizio dell'operatività degli aerogeneratori. Le misura saranno effettuate in corrispondenza dei punti di monitoraggio individuati nell'ambito della campagna di caratterizzazione del clima acustico ante-operam.

10.2 AVIFAUNA

In considerazione dell'ubicazione delle opere a progetto in un contesto fortemente antropizzato e della tipologia di impianti che verranno installati la componente più rilevante dal punto di vista naturalistico è rappresentata dall'avifauna.

10.2.1 Fase Ante-Operam

Il monitoraggio ante-operam dell'avifauna riguardante l'area oggetto sarà condotto in conformità alle Linee Guida della Regione Liguria e permetterà di acquisire informazioni di dettaglio relative alla presenza di avifauna a chirotterofauna nel sito di progetto. In

Appendice C è riportata la proposta metodologica per tale monitoraggio (Coop. ST.E.R.N.A., 2012).

10.2.2 Fase di Esercizio

Nei 2 anni successivi all'entrata in esercizio dell'impianto si prevede l'esecuzione del monitoraggio dell'avifauna in punti significativi in prossimità degli aerogeneratori per valutare le presenze di avifauna stanziale e migratoria.

Le attività di monitoraggio saranno svolte nei periodi più significativi per gli spostamenti delle specie presenti nell'ambito del territorio in esame, in particolare:

- una uscita nei mesi primaverili per l'avifauna nidificante (periodo compreso tra la metà di Maggio e la fine di Giugno);
- una uscita nei mesi invernali per l'avifauna svernante (periodo compreso tra l'inizio Dicembre e la metà di Febbraio).

11 DISMISSIONE DELL'OPERA E RIPRISTINO AMBIENTALE A FINE ESERCIZIO

Nel presente paragrafo sono riportate alcune indicazioni preliminari relative alle operazioni da effettuare per la dismissione e il ripristino delle aree d'impianto.

Il progetto definitivo di dismissione e ripristino verrà predisposto all'approssimarsi del termine di vita utile dell'impianto. La fase preliminare delle attività di dismissione dovrà consistere nella rimozione degli eventuali contaminanti ambientali presenti nell'area e delle apparecchiature (rifiuti e residui).

Nel corso di questa fase si dovrà provvedere a:

- scollegare elettricamente le apparecchiature;
- mettere in sicurezza le strutture e gli impianti e impedire l'accesso all'area ad estranei.

Al termine di questa fase l'impianto dovrà presentarsi come un insieme di strutture ed impianti puliti, scollegati e non pericolosi. Successivamente alle attività preliminari si eseguirà la sequenza di operazioni descritta nel seguito:

- rimozione dei quadri di appoggio alle sottostazioni elettriche;
- rimozione delle pale eoliche e dei relativi sostegni;
- dismissione sistema elettrico;
- ripristino dell'area.

Le apparecchiature, le strutture e i materiali rimossi saranno portati in idonee aree di stoccaggio ed infine destinati a smaltimento, in conformità alle disposizioni di legge in materia vigenti al momento della dismissione.

L'attività principale di ripristino sarà costituita dal riempimento degli scavi principali dovuti alle opere di demolizione e dalla rimodellazione parziale delle aree interessate in accordo agli utilizzi previsti.

Questa attività interesserà principalmente le aree a terra, in particolare quelle attraversate dai cavidotti di allacciamento e quelle in cui saranno localizzate le cabine di consegna.

Le indicazioni di massima sopra riportate potranno subire modifiche al termine della vita operativa degli impianti in quanto esse fanno riferimento al contesto legislativo attuale e non possono ovviamente tenere conto dell'evoluzione (tecnologica, legislativa e di mercato) che si svilupperà nei prossimi decenni e che sarà effettivamente disponibile al momento della dismissione.

Per ulteriori approfondimenti tecnici si rimanda al documento del Progetto Definitivo "Piano di dismissione dell'impianto" (D'Appolonia, 2012d)

12 ASPETTI RELATIVI ALLA SICUREZZA

In Appendice D è riportato il documento "Analisi dei Possibili Incidenti", in cui sono presentate l'identificazione dei possibili incidenti e la valutazione delle frequenze e conseguenze attese in caso di evento incidentale di qualsiasi tipo durante l'esercizio dell'impianto.

ASP/CDC/MCO/CSM/RC:mcs

RIFERIMENTI

Autorità Portuale di Genova, 2011, Controllo Traffici e Attività Compagnie del Porto di Genova Anno 2010.

Coop. ST.E.R.N.A., 2012, "Proposta di Monitoraggio Ante Operam Avifauna e Chirotterofauna in Riferimento alle Linee Guida della Regione Liguria".

D'Appolonia, 2012a, "Progetto Definitivo, Relazione Illustrativa", Doc. 12-412-H3, Rev.0, Luglio 2012.

D'Appolonia, 2012b, "Progetto Definitivo, Relazione Descrittiva di Cantierizzazione", Doc. 12-412-H7, Rev.0, Luglio 2012.

D'Appolonia, 2012c, "Progetto Definitivo, Relazione di Impatto Elettromagnetico", Doc. 12-412-H18, Rev.0, Luglio 2012.

D'Appolonia, 2012d, "Piano di Dismissione dell'Impianto", Doc. No. 12-412-H9, Rev. 0, Luglio 2012.

ERSE (ENEA – Ricerca sul Sistema Elettrico S.p.A.), 2009, "Guida per l'utilizzo dell'Atlante eolico dell'Italia - Progetto Studi sui potenziali sviluppi delle energie rinnovabili", Novembre 2009.

Regione Liguria, 2009, "Aggiornamento degli obiettivi del Piano Energetico Ambientale Regionale Ligure – PEARL – per l'energia eolica – DCR – Assemblea legislativa della Liguria N. 3/2009".

Terna, 2010, Dati Statistici sull'Energia Elettrica in Italia, 2010.

Vergnet, 2012, "Acoustic Characterization", Doc. No. IC-10-GE-AC-001-EN, 12 Maggio 2012.

SITI WEB

Autorità Portuale di Genova, http://www.porto.genova.it/

APPENDICE A
SCHEDA TECNICA DEGLI AEROGENERATORI

APPENDICE B
RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO

APPENDICE C
PROPOSTA DI MONITORAGGIO ANTE OPERAM AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA IN RIFERIMENTO ALLE LINEE GUIDA DELLA REGIONE LIGURIA (A CURA DI COOP. ST.E.R.N.A.)

APPENDICE D
ANALISI DEI POSSIBILI INCIDENTI