0	Giugno 2012	Prima emissione	A. Goffo	A.Lisiero	A. Lisiero
Revisione	Data	Note	Redatto	Controllato	Approvato

Progettista:

Sistema di gestione di qualità certificato in conformità ad ISO 9001

STEAM S.r.l.
via Venezia n° 59 int. 15 scala C
35131 PADOVA
tel. +39 049 8691111 fax +39 049 8691199
E-mail: info@steam.it

Prof. Ing. M. STRADA

Committente:

D'APPOLONIA

VIA SAN NAZARO, 19 - 16145 GENOVA, ITALIA
TEL. +39 010 362 8148 FAX +39 010 362 1078 P. IVA 03476550102
e-mail dappolonia@dappolonia.it www.dappolonia.it

Progetto:

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

VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Descrizione elaborato:

RELAZIONE TECNICA

Nome elaborato:

R.001

Data:	Revisione:	Rif. commessa	Scala:
Giugno 2012	0	T241	-

A NORMA DI LEGGE IL PRESENTE ELABORATO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO E COMUNICATO A TERZI SENZA ESPRESSA E PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE DEL TITOLARE

INDICE

1 PREMESSA 1

2 DESCRIZIONE DEL SITO 2

3 FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO 3

4 QUADRO NORMATIVO E LIMITI DI RIFERIMENTO 4

4.1 DPCM 1 MARZO 1991 LIMITI MASSIMI DI ESPOSIZIONE AL RUMORE NEGLI AMBIENTI ABITATIVI E NELL'AMBIENTE ESTERNO. 4

4.2 LEGGE 26 OTTOBRE 1995 N. 447, "LEGGE QUADRO SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO" 5

4.3 D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997 "DETERMINAZIONE DEI VALORI LIMITE DELLE SORGENTI SONORE" 5

4.4 DECRETO 11 DICEMBRE 1996 "APPLICAZIONE DEL CRITERIO DIFFERENZIALE PER GLI IMPIANTI A CICLO PRODUTTIVO CONTINUO" 7

4.5 DECRETO 16 MARZO 1998 "TECNICHE DI RILEVAMENTO E DI MISURAZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO" 7

5 METODOLOGIA DI STUDIO 8

5.1 RICETTORI INDIVIDUATI 9

5.2 LIMITI IMPOSTI E PERIODO DI RIFERIMENTO 10

5.3 CLIMA ACUSTICO ATTUALE: RILIEVI FONOMETRICI 10

5.4 CLIMA ACUSTICO ATTUALE: MODELLAZIONE PREVISIONALE 11

5.4.1 Software e standard di calcolo utilizzati 12

5.4.2 Taratura del modello 12

5.4.3 Output del modello 13

5.5 CLIMA ACUSTICO DELLO STATO DI PROGETTO 13

5.5.1 impostazione del modello e sorgenti sonore 13

5.5.2 Output del modello 14

5.5.3 Verifica del criterio differenziale 14

5.5.4 Verifica limiti di emissione 15
5.5.5 Verifica limiti di immissione 15
6 CONCLUSIONI 16
7 BIBLIOGRAFIA 17
8 ALLEGATI 18

1 PREMESSA

Il presente studio ha come obiettivo quello di valutare la compatibilità delle sorgenti di rumore introdotte dall'impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica rispetto al contesto urbano e territoriale in cui verrà inserito, in ottemperanza alle normative nazionali.

Il progetto è proposto da Enel Green Power S.p.a che intende realizzare la struttura sulla diga Foranea del porto di Genova.

Il campo eolico sfrutterà la conversione energetica basata sulla trasformazione dell'energia meccanica di rotazione delle pale indotta dal vento in energia elettrica.

Lo studio è stato realizzato dal Prof. Ing. Mauro Strada, tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale della Regione Veneto n. 243, dall'Ing. Alessandra Lisiero, tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale della Regione Veneto n. 450, in collaborazione con l'Ing. Alessandro Goffo.

2 DESCRIZIONE DEL SITO

L'area dove si intende realizzare l'impianto in oggetto ricade nel territorio comunale di Genova, lungo la diga foranea, andando ad interessare un tratto della zona costiera lungo più di 10 km.

La figura successiva evidenzia la localizzazione del sito.

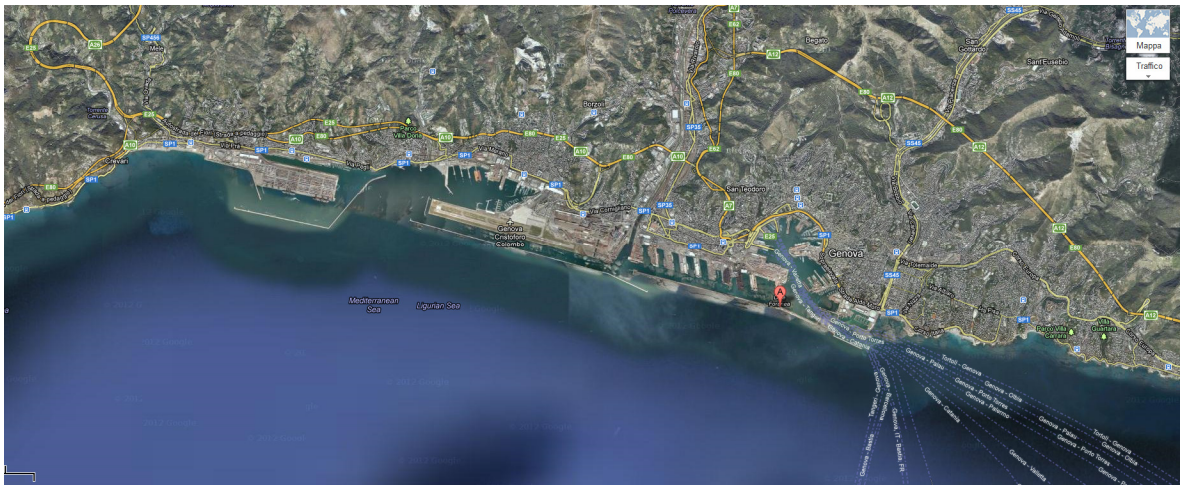


Figura 1 Ubicazione impianto (diga foranea Porto do Genova).

Fra aree portuali e abitato è interposta per larghi tratti una sorta di frattura, costituita da insediamenti e infrastrutture viarie, edilizie e industriali. Le infrastrutture veicolari e ferroviarie, gli stabilimenti produttivi e l'Aeroporto, presenti lungo la linea costiera, sono insieme all'area portuale le maggiori sorgenti sonore.

La viabilità è caratterizzata dalla presenza di strade a traffico intenso (SP1 – Aurelia, tangenziale cittadina), la linea ferroviaria Genova-Ventimiglia, l'autostrada A10 Genova-Savona ("Dei Fiori").

3 FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO

L'impianto è costituito da 39 torri eoliche con altezza del mozzo pari a circa 27 metri al di sopra della diga. Su ciascuna torre sarà installato un aerogeneratore con rotore di 32 metri di diametro ed una potenza d'uscita nominale di 199 kW.

Il rotore è collegato ad un albero di trasmissione, che ruota all'interno della navicella. Grazie a un generatore elettrico l'energia rotazionale, cioè meccanica, dell'albero di trasmissione si trasforma in energia elettrica. L'elettricità prodotta viene convogliata nei cavi che corrono all'interno della torre e passando per un inverter viene consegnata alla rete elettrica.

I generatori eolici possiedono sistemi più o meno sofisticati di regolazione e controllo, in grado di adeguare istantaneamente le condizioni di lavoro della macchina al variare della velocità e della direzione dei venti.



Figura 2 Impianto eolico sul mare.

4 QUADRO NORMATIVO E LIMITI DI RIFERIMENTO

La Legge Quadro 447/95 definisce tutta la materia dell'inquinamento da rumore nell'ambiente esterno; tale legge è corredata da diversi decreti che svolgono il ruolo di regolamenti di attuazione in ordine alle modalità di effettuazione delle misure fonometriche e ai limiti da rispettare. I principali decreti attuativi di riferimento ai fini del presente studio sono:

- D.PC.M. 1 Marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge 26 ottobre 1995 n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 14 Novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- Decreto 11 Dicembre 1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo";
- Decreto 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

4.1 DPCM 1 MARZO 1991 LIMITI MASSIMI DI ESPOSIZIONE AL RUMORE NEGLI AMBIENTI ABITATIVI E NELL'AMBIENTE ESTERNO.

All' art. 2 si prescrive che ai fini della determinazione dei limiti massimi dei livelli sonori equivalenti i comuni adottino la classificazione in zone acustiche del proprio territorio.

In base alla classe di appartenenza vengono indicati i limiti massimi assoluti (di emissione e di immissione) e i limiti massimi differenziali di rumore. Per il valore e i criteri di applicazione di tali limiti, si veda D.P.C.M. 14 Novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" ai paragrafi successivi.

Il Decreto fissa inoltre dei limiti massimi di accettabilità per le sorgenti fisse da applicare in attesa che i Comuni provvedano a redigere il Piano di Classificazione Acustica (art. 6).

4.2 LEGGE 26 OTTOBRE 1995 N. 447, "LEGGE QUADRO SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO"

La Legge Quadro 447/95 definisce tutta la materia dell'inquinamento da rumore nell'ambiente esterno; tale legge è corredata da diversi decreti che svolgono il ruolo di regolamenti di attuazione in ordine alle modalità di effettuazione delle misure fonometriche e ai limiti da rispettare.

4.3 D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997 "DETERMINAZIONE DEI VALORI LIMITE DELLE SORGENTI SONORE"

Le grandezze fondamentali definite dalla LQ 447/95 e dal D.P.C.M. 14 Novembre 1997 sono le seguenti:

- Limite di emissione: valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della stessa;
- Limite di immissione: valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;
- Limite di immissione differenziale: valore massimo della differenza tra il livello di rumore ambientale (con la sorgente disturbante accesa) e il livello di rumore residuo (con la sorgente di rumore spenta);
- Valore di attenzione: segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;
- Valore di qualità: da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo per realizzare gli obbiettivi di tutela.

La Legge Quadro dispone che tutti i Comuni si dotino di un piano di classificazione acustica del proprio territorio secondo uno schema a sei classi di destinazione d'uso del territorio (Tabella 1) assegnando ad ognuna di esse i valori massimi di rumorosità ambientale suddivisi per i due periodi della giornata: diurno e notturno (DPCM 14.11.1997).
I valori limite riportati in Tabella 1 non si applicano al rumore prodotto dalle infrastrutture di trasporto all'interno delle rispettive fasce territoriali di pertinenza mentre valgono per l'insieme di tutte le altre sorgenti.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturno
	(6:00-22:00)	(22:00-6:00)
1. Aree particolarmente protette	50	40
2. Aree prevalentemente residenziali	55	45
3. Aree di tipo misto	60	50
4. Aree di intensa attività umana	65	55
5. Aree prevalentemente industriali	70	60
6. Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 1 Valori limite assoluti di immissione - LAeq in dB(A) (art. 2 DPCM 14.11.1997).

I livelli di Tabella 1 - ridotti di 5 dBA - definiscono i valori limiti di emissione che devono essere applicati al rumore generato da ogni singola sorgente (con l'esclusione delle infrastrutture di trasporto).

Nel decreto sono inoltre stabiliti i seguenti valori limite di immissione differenziali (determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo):

- 5 dB per il periodo diurno
- 3 dB per il periodo notturno.

I limiti differenziali non si applicano nel caso di zone esclusivamente industriali (classe VI) e nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Con l'entrata in vigore del D.P.C.M. 14 Novembre 1997 sono stati aboliti i commi 1 e 3 dell'art. 1 del D.P.C.M. 1 Marzo 1991.

Il Comune di Genova ha reso disponibile per la consultazione il piano di classificazione acustica. La zonizzazione acustica per l'area oggetto di studio è riportata all'allegato 4 - Tavole 1-6.

4.4 DECRETO 11 DICEMBRE 1996 "APPLICAZIONE DEL CRITERIO DIFFERENZIALE PER GLI IMPIANTI A CICLO PRODUTTIVO CONTINUO"

Le disposizioni del Decreto 11 Dicembre 1996 si applicano agli impianti a ciclo produttivo continuo ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali.
Ai fini dell'applicazione del presente decreto si è fatto riferimento alle definizioni che seguono.
Impianto a ciclo produttivo continuo:

- quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale;
- quello il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.

Impianto a ciclo produttivo continuo esistente:

- quello in esercizio o autorizzato all'esercizio o per il quale sia stata presentata domanda di autorizzazione all'esercizio precedentemente all'entrata in vigore del presente decreto.

Ambiente abitativo:

- quello definito all'art. 2, comma 1, lettera b), della legge 26/10/1995, n. 447.

Gli impianti a ciclo produttivo continuo esistenti sono soggetti al criterio differenziale quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione imposti dalla zonizzazione acustica comunale. Per gli impianti a ciclo produttivo continuo realizzati dopo l'entrata in vigore del presente decreto il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione.

4.5 DECRETO 16 MARZO 1998 "TECNICHE DI RILEVAMENTO E DI MISURAZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO"

Il Decreto 16 Marzo 1998 stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore. Le misure fonometriche sono state effettuate seguendo le indicazioni relative alle modalità di misura contenute nell'allegato B del decreto 1998 del Ministero dell'Ambiente del 16 Marzo 1998.

5 METODOLOGIA DI STUDIO

Al fine di valutare la compatibilità dell'impianto in riferimento al clima acustico dell'area dove si intende realizzare l'opera in progetto, sono stati stimati i valori massimi di pressione sonora al ricettore che possono essere generati dagli aerogeneratori, partendo dai livelli di potenza sonora degli stessi dichiarati dal produttore.

1. REFERENCE CODES

[1] IEC 61400-11 standard "Wind turbine generator systems – Part 11: Acoustic noise measurement techniques".

2. GEV MP-C

2.1 Sound power level

In 2010, a measurement of Acoustic Noise Emission has been performed on the GEV MP-C 32/275 in our test site in Gommerville, France, by the certification body CENER (http://www.cener.com), member of MEASNET (http://www.measnet.com/members.html).

Measurement of the Acoustic Noise Emission following code [1] concluded to the following acoustic profile (Report No. 21.1603.0-AN-R dated 05/05/2010).

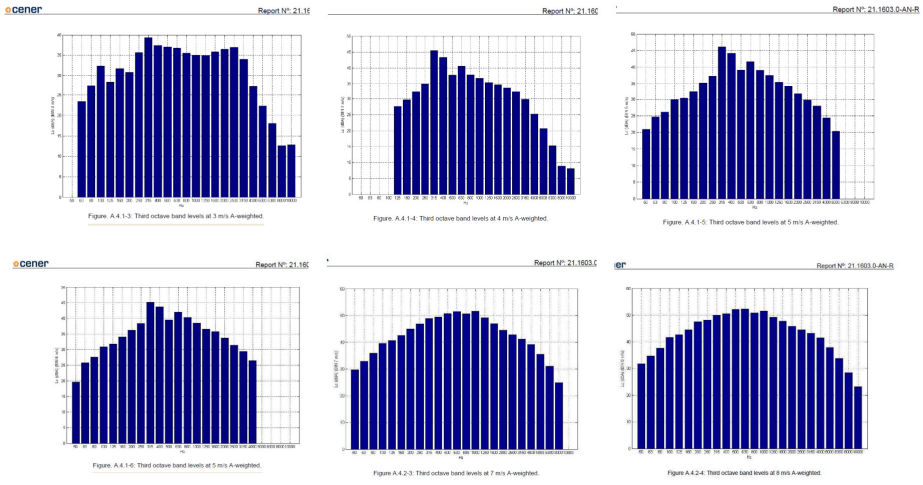
Lw (dB(A))	3m/s (*)	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s
at Low Speed (LS)	86.30	92.86	94.62	95.41					
at High Speed (HS)					103.36	104.42	104.64	104.22	104.03

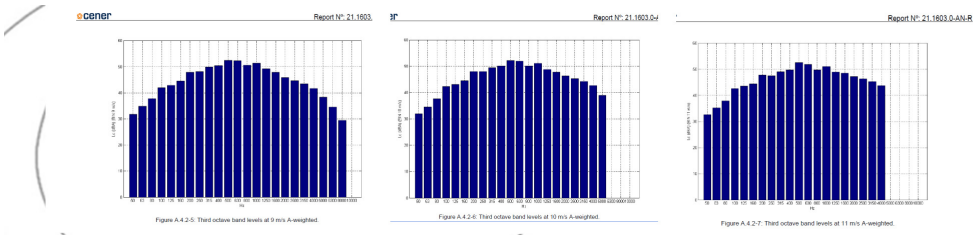
(*) wind speed measured at 10m (32' 10")

2.2 Third-Octave band noise spectrum

Measurement of Third-Octave band noise spectrum of the GEV MP 32/275 has also been performed by CENER, following code [1].

The report No. 21.1603.0-AN-R dated 05/05/2010 shows the 3rd octave band spectrum in a wind speed range between 3 and 11 m/sec.





3. GEV MP-R SOUND POWER LEVEL

Measurements performed in 2012 by Gantha (www.gantha.com) on the GEV MP-R 32/275 in our test site in Gommerville, France, have expectedly shown that the GEV MP-R has the same sound power level profile than the GEV MP-C for the same hub height wind speed.

Sound power level (Lw) of 32m rotor diameter GEV MP-R on 32m high tower as a function of wind speed measured at 10m (32' 10") is as per table here below.

Lw (dB(A))	4m/s (*)	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s
at Low Speed (LS)	90.6	93.9	95.0					
at High Speed (HS)				98.5	103.7	104.5	104.6	104.2

(*) wind speed measured at 10m (32' 10")

Figura 3 Dati di rumorosità dichiarati dal produttore

Come si evince dalle tabelle riportate in Figura 3, il livello di potenza sonora massimo emesso dagli aerogeneratori è sempre inferiore a 105dB(A).

Si è pertanto deciso di utilizzare a fini cautelativi un livello di potenza sonora per ogni torre eolica pari a 105 dB(A).

5.1 RICETTORI INDIVIDUATI

Per individuare i valori di emissione massimi consentiti all'impianto affinché la sua realizzazione risulti compatibile con quanto stabilito dalla normativa vigente, è necessario individuare i ricettori posti nelle condizioni di maggiore criticità rispetto alle sorgenti sonore. Si è deciso di limitare lo studio ai soli ricettori su edifici di primo fronte, in considerazione del fatto che essi sono i più vicini alle sorgenti di progetto.

Lo studio acustico è stato impostato in funzione di tali ricettori. Si intende che presso gli altri ricettori situati a distanza maggiore, e schermati da edifici di primo fronte, i limiti previsti siano rispettati se questi sono rispettati in corrispondenza dei ricettori di riferimento o cosiddetti significativi.

Si sottolinea inoltre che, per porsi in condizioni di sicurezza, per tutti gli edifici è stato valutato il rispetto dei limiti sia nel periodo diurno che nel periodo notturno come se si trattasse di edifici ad uso abitativo/residenziale.

La localizzazione planimetrica dei ricettori considerati è riportata nell'allegato 4 – Tavole 1-6.

Il Comune di Genova ha provveduto, come già detto, alla zonizzazione acustica del proprio territorio, e per i ricettori individuati vale l'assegnazione riportata nella tabella dell'allegato 3.

5.2 LIMITI IMPOSTI E PERIODO DI RIFERIMENTO

In riferimento alla normativa vigente, come illustrato al capitolo 4, si evince la necessità di rispettare in ogni caso:

- i limiti di immissione fissati dalla zonizzazione acustica comunale;
- i limiti di emissione fissati dalla zonizzazione acustica comunale;
- il criterio differenziale.

5.3 CLIMA ACUSTICO ATTUALE: RILIEVI FONOMETRICI

Al fine di caratterizzare la rumorosità che identifica il clima acustico relativo allo stato di fatto è stata condotta una campagna di rilievi fonometrici realizzati in punti significativi.

L'obiettivo di tale campagna è stato quello di rilevare i contributi delle singole sorgenti esistenti quali:

- la viabilità locale (come la SP1, la ferrovia, l'autostrada A10)
- le sorgenti fisse (zona industriale, area portuale).

Si sono effettuate 3 misure con tecnica di campionamento (misure diurne e notturne) in 5 postazioni, presso punti di misura ritenuti significativi, identificati con le sigle R1, R2, R3, R4, R5.

Le misure fonometriche sono state effettuate seguendo le indicazioni relative alle modalità di misura del rumore contenute nell'allegato B del decreto del Ministero dell'ambiente del 16 Marzo 1998.

Le schede delle misurazioni dove vengono illustrate le postazioni di misura e i valori rilevati sono riportate all'allegato 2. La localizzazione dei punti è indicata nelle tavole "classificazione acustica, individuazione ricettori e punti di rilievo" all'allegato 4 - Tavole 1-6.

5.4 CLIMA ACUSTICO ATTUALE: MODELLAZIONE PREVISIONALE

Al fine di caratterizzare la rumorosità che identifica il clima acustico relativo allo stato di fatto su tutta l'area interessata si è ricorso all'utilizzo di un software previsionale con il quale si è creato il modello tridimensionale del terreno, degli edifici e delle sorgenti di emissione sonora.

Come indicato nei paragrafi precedenti, le principali sorgenti sonore analizzate sono costituite dalla viabilità stradale (SP1 "Aurelia" e autostrada A10), dalla rete ferroviaria Genova-Ventimiglia, e dagli insediamenti industriali produttivi. La rumorosità di origine portuale risulta avvertibile nelle zone urbane prossime alla costa, allorchè il flusso veicolare sulle arterie stradali si riduce su valori più bassi (fasce notturne). E' concettualmente schematizzabile per mezzo di sorgenti continue e stazionarie sul medio-breve periodo. Il fenomeno sonoro secondo gli studi più recenti (Rif. "Studio sulla rumorosità di origine portuale sull'abitato di Genova" - Provincia di Genova) è connesso ai motori e ai gruppi elettrogeni accesi delle navi all'ormeggio.

Si è ipotizzato trascurabile l'effetto della rumorosità prodotta dall'aeroporto "C. Colombo" sugli edifici di primo fronte dell'area urbana, sfruttando le misurazioni sperimentali da noi eseguite in loco e le analisi recenti effettuate dall'Università degli Studi di Genova ("Modellizzazione del rumore da traffico aeroportuale: l'aeroporto Cristoforo Colombo di Genova").

Gli studi citati hanno confermato che "i livelli di rumore sono piuttosto contenuti sia in virtù della posizione dell'aeroporto e dei corridoi di decollo e atterraggio, che incidono sull'area marina antistante la costa o su aree ad esclusivo uso portuale o industriale, sia a causa del traffico relativamente contenuto che gravita sull'aeroporto C. Colombo. Il limitatissimo numero di esposti e lamentele da parte della cittadinanza è conseguenza di tale fortunata localizzazione dell'aeroporto, prossimo al centro città, ma sufficientemente distante dalle aree costiere urbanizzate".

Per quanto riguarda gli edifici, non disponendo di una carta tecnica in formato vettoriale (tridimensionale) con le altezze reali dei fabbricati, si è assunta l'ipotesi semplificativa che ciascuno di essi sia costituito da 6 piani fuori terra, per tener conto della tipologia edilizia prevalente nella zona oggetto di indagine. Soltanto gli

edifici appartenenti alla classe I della zonizzazione acustica del Comune di Genova, sono stati modellizzati con le altezze reali dei fabbricati.

5.4.1 SOFTWARE E STANDARD DI CALCOLO UTILIZZATI

La morfologia e le caratteristiche del sito sono state riprodotte mediante un software di simulazione specifico denominato Mithra, il quale permette la costruzione di un modello virtuale di territorio, l'introduzione delle sorgenti sonore da analizzare e la creazione di mappe acustiche di rumorosità. Tale software, sviluppato dal CSTB (Centre For the Science and Thecnology of Buildings) con copyright appartenente a METRAVIB technologies, è conforme alla norma internazionale ISO 9613. Il codice di calcolo utilizzato è l' "NMPB Routiers – 96" ai sensi della direttiva UE 2002/49/CE e del D.Lgs. 194/2005.

5.4.2 TARATURA DEL MODELLO

Affinché il clima acustico venga simulato in aderenza alla realtà è necessario che il modello sia tarato in riferimento ai valori di pressione sonora equivalente evidenziati dai rilievi fonometrici nelle medesime postazioni.
Le posizioni dei punti di rilievo sono indicate nelle planimetrie nelle schede di rilievo fonometrico (Allegato 2) e nelle tavole "Classificazione acustica, individuazione ricettori e punti di rilievo" (Allegato 4).
Nella seguente tabella sono riportati i risultati della validazione del modello condotta seguendo l'approccio descritto. In particolare, sono evidenziate le differenze tra:

- il rumore misurato durante la campagna di rilievi fonometrici
- il rumore simulato dal modello.

La taratura ha come obiettivo la minimizzazione di tali valori differenziali. Si ammette una tolleranza massima pari a 2 dB circa per includere l'incertezza del software di simulazione.

ID punto di misura	livello misurato [dB(A)]		livello simulato [dB(A)]		delta diurno [dB(A)]	delta notturno [dB(A)]
	diurno	notturno	diurno	notturno		
R1	60.2	58.2	60.7	58.3	-0.5	-0.1
R2	64.2	61.6	64.1	61.9	0.1	-0.3
R3	79.6	71.5	79.3	71.5	0.3	0.0
R4	62.2	57.2	61.7	57.0	0.5	0.2
R5	58.8*	58.8*	58.2	57.1	0.6	1.7

Tabella 2 Valori di pressione sonora: taratura del modello di simulazione relativo allo stato di fatto.

* si è fatto riferimento al valore percentile L99 e non al livello equivalente (approccio a favore della sicurezza: L99 rappresenta il rumore di fondo dell'area depurato da eventi straordinari) nella misurazione R5 effettuata sul ponte in prossimità del mare.

5.4.3 OUTPUT DEL MODELLO

La simulazione è stata realizzata in riferimento sia al periodo diurno sia al periodo notturno.

I risultati in uscita dal modello sono:

- i tabulati ricettori (tabelle con i valori di pressione sonora in corrispondenza dei ricettori individuati) – Allegato 3;
- le mappe acustiche rappresentative dello stato attuale.

Le mappe acustiche, realizzate per un'altezza dal piano campagna pari a 4 m, sono riportate all'allegato 4 - Tavole 7 – 18.

5.5 CLIMA ACUSTICO DELLO STATO DI PROGETTO

Al fine di caratterizzare la rumorosità che identifica il clima acustico dello stato di progetto, cioè il clima acustico post-operam su tutta l'area interessata si è ricorso all'utilizzo del software previsionale descritto al paragrafo 5.4.1.

5.5.1 IMPOSTAZIONE DEL MODELLO E SORGENTI SONORE

A partire dallo stato di fatto si sono aggiunte le sorgenti sonore introdotte dall'impianto come da indicazioni e disegni forniti dai progettisti.

Si sono considerate 39 torri eoliche alte circa 27 metri, su cui sono installati gli aerogeneratori con rotore di 32 metri di diametro. Si è ipotizzato, a fini cautelativi,

che ciascuno di essi funzioni continuamente 24 ore su 24 con il massimo livello di potenza sonora, maggiorata per eccesso a 105dB(A) per porsi in condizioni di sicurezza.

Per tener conto degli effetti meteorologici sulla propagazione della rumorosità prodotta dalla sorgenti eoliche secondo quanto consigliato dal Ministero dell'Ambiente e dal WG-AEN, si sono supposte condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione nel periodo notturno (100% di occorrenza di condizioni favorevoli) e parzialmente favorevoli nel periodo diurno (50% di occorrenza di condizioni favorevoli).

5.5.2 OUTPUT DEL MODELLO

La simulazione è stata realizzata in riferimento sia al periodo diurno sia al periodo notturno.

I risultati in uscita dal modello sono:

- i tabulati ricettori (tabelle con i valori di pressione sonora in corrispondenza dei ricettori individuati);
- le mappe acustiche rappresentative dell'emissione nello stato di progetto;
- le mappe acustiche rappresentative dell'immissione nello stato di progetto.

I tabulati ricettori sono riportati nell'allegato 3.

Le mappe acustiche, realizzate per un'altezza dal piano campagna pari a 4 m, sono riportate all'allegato 4 - Tavole 19-30 per l'immissione, allegato 4 - Tavole 31-36 per i valori di emissione.

5.5.3 VERIFICA DEL CRITERIO DIFFERENZIALE

Come anticipato, a partire dal modello stato di fatto si sono aggiunte le sorgenti sonore introdotte dall'impianto.

I risultati del calcolo sono stati forniti in termini di pressione sonora ai ricettori nel periodo diurno ed in quello notturno. Come è possibile osservare nell'allegato 3, nessuno dei ricettori individuati presenta superamento del limite differenziale.

5.5.4 VERIFICA LIMITI DI EMISSIONE

Si è proceduto alla verifica dei limiti assoluti di emissione, cioè che la rumorosità prodotta dal funzionamento simultaneo di tutti gli aerogeneratori sia inferiore ai valori imposti dalla zonizzazione acustica (paragrafo 4.3 e allegato 4 - Tavole 1-6).
Come è possibile osservare dai risultati riportati nell'allegato 3, nessuno dei ricettori individuati presenta un superamento del suddetto limite.

5.5.5 VERIFICA LIMITI DI IMMISSIONE

Si è proceduto inoltre alla verifica dei limiti assoluti di immissione, cioè che la rumorosità prodotta dal funzionamento simultaneo di tutti i macchinari sia inferiore ai valori imposti dalla zonizzazione acustica (si veda paragrafo 4.3 e allegato 4 - Tavola 1-6).
Dall'analisi dei valori calcolati riportati nell'allegato 3, si può constatare che in corrispondenza di molti ricettori individuati, si verifica un superamento dei limiti di immissione assegnati dalla zonizzazione acustica vigente. Confrontando i valori di pressione sonora dello stato di fatto con quelli calcolati per lo stato di progetto, si può, tuttavia, verificare che l'incremento di rumorosità riconducibile alla futura installazione del parco eolico è da ritenersi praticamente trascurabile.

6 CONCLUSIONI

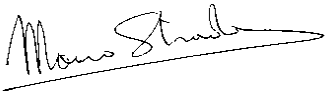
Al fine di valutare la compatibilità delle sorgenti di rumore introdotte dall'impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica in progetto, con l'area oggetto di intervento si è verificato in corrispondenza dei ricettori più critici, il rispetto dei limiti di legge

Il monitoraggio e lo studio hanno evidenziato l'esistenza di criticità allo stato attuale, ossia di situazioni in cui i livelli di rumorosità (valori di pressione sonora calcolati ai ricettori) superano i limiti consentiti per la presenza delle infrastrutture viarie (SP1 "Aurelia" e autostrada A10 e portuali.

Il contributo in termini di rumorosità dato dalla futura installazione dell'impianto eolico risulta praticamente trascurabile rispetto al clima attuale.

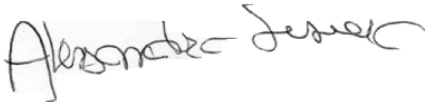
Il rumore prodotto dal parco eolico risulta pertanto tollerabile. L'impianto risulta compatibile con il clima acustico dell'area e con i limiti previsti dalla normativa vigente.

Prof. Ing. Mauro Strada



Prof. Ing. Mauro Strada, tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale ai sensi dell'art. 2 commi 6,7 e 8 della legge 447/95 con il n°243 della Regione Veneto

Ing. Alessandra Lisiero



Ing. Alessandra Lisiero, tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale ai sensi dell'art. 2 commi 6,7 e 8 della legge 447/95 con il n°450 della regione Veneto

Ing. Alessandro Goffo



7 BIBLIOGRAFIA

- "Studio sulla rumorosità di origine portuale sull'abitato di Genova" - A. Conte, M. Balzano, E. Barbieri, F. Stragapede - Provincia di Genova, Ufficio Energia e Rumore.

- "Modellizzazione del rumore da traffico aeroportuale: l'aeroporto Cristoforo Colombo di Genova" – A. Baudà, D. Borelli. A. Marinoni, C. Schenone.

8 ALLEGATI

Allegato 1: CERTIFICATI

Allegato 2: REPORT DEL MONITORAGGIO FONOMETRICO

Allegato 3: REPORT CALCOLI RICETTORI

Allegato 4: ELABORATI GRAFICI