

## **ISPRA e le Agenzie per l'Ambiente a supporto del Ministero: linee guida e documenti di indirizzo elaborati in due anni di attività**

Curcuruto S.(1), Atzori D.(1), Amodio R.(1), Betti R.(1), Lanciotti E.(1), De Rinaldis L.(1), Farchi C.(1), Marsico G.(1), Sacchetti F.(1), Silvaggio R.(1), Vaccaro L.(1), Ricci G.(1).

1) ISPRA, Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma - [salvatore.curcuruto@isprambiente.it](mailto:salvatore.curcuruto@isprambiente.it)

### **INTRODUZIONE**

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) ed APAT (ora ISPRA) in data 23/12/2004 hanno stipulato una convenzione relativa al "Supporto allo svolgimento delle attività della Commissione VIA Ordinaria e Speciale in merito alle problematiche dell'inquinamento acustico delle infrastrutture di trasporto". Tale attività si è poi concretizzata nel 2009 con la stesura di un Piano Operativo di Dettaglio (POD) che ha specificato le attività necessarie ad adempiere alle finalità del citato accordo.

Nello specifico, le attività del POD sono di seguito elencate:

1. Studio dell'emissione sonora in corrispondenza degli imbocchi/sbocchi delle gallerie naturali e artificiali delle linee ferroviarie AV/AC;
2. Linee guida per lo studio e la regolamentazione del rumore introdotto in mare e nelle acque interne;
3. Verifica dell'efficacia degli interventi di risanamento acustico delle infrastrutture di trasporto - Studi su casi campione;
4. Sistemi di Mitigazione;
5. Linee guida per il controllo e il monitoraggio acustico ai fini delle verifiche di ottemperanza delle prescrizioni VIA;
6. Linee guida per il monitoraggio del rumore da infrastrutture stradali;
7. Panoramica interpretativa ed evidenziazione delle problematiche della normativa acustica Comunitaria e Nazionale con particolare riferimento agli aspetti inerenti l'impatto acustico;
8. Linee guida per la stesura del piano di contenimento previsto dal DM 29/11/2000 da parte dei gestori di servizi di trasporto pubblico;
9. Linee guida per la valutazione e il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici;
10. Studio delle tecniche e delle modalità di previsione dei livelli vibratori cui sono soggetti determinati edifici;
11. Realizzazione e attivazione del trasferimento dei dati di impatto acustico generato dall'esercizio delle strutture aeroportuali al catasto del rumore nazionale;
12. Impatto acustico nelle aree tutelate.

A queste attività, a seguito di una integrazione richiesta dal MATTM, se n'è aggiunta una tredicesima riguardante la realizzazione di un sistema informatico basato su WWW per la gestione dei dati sul rumore per EIONET/REPORTNET, ai fini di agevolare negli adempimenti della Direttiva 2002/49/CE i diversi soggetti coinvolti a vario titolo.

Per lo svolgimento delle attività sopra indicate, ISPRA si è avvalsa della collaborazione del Sistema Agenziale (ARPA/APPA) e di soggetti terzi con spiccata esperienza nelle tematiche oggetto del programma.

## **ATTIVITÀ 1 - STUDIO DELL'EMISSIONE SONORA IN CORRISPONDENZA DEGLI IMBOCCHI/SBOCCHI DELLE GALLERIE NATURALI E ARTIFICIALI DELLE LINEE FERROVIARIE AV/AC**

L'obiettivo dello studio era quello di caratterizzare la rumorosità ambientale in corrispondenza degli imbocchi/sbocchi di gallerie naturali/artificiali delle linee ferroviarie AV.

Ad oggi infatti i codici di calcolo di rumore ambientale, basandosi su modelli di simulazione di tipo statico che considerano le sorgenti ferroviarie come stazionarie nel tempo, non consentono di simulare le emissioni acustiche di carattere transitorio che hanno origine in corrispondenza degli imbocchi/sbocchi delle gallerie.

Nell'ambito dello studio è stata inizialmente condotta una ricognizione sullo stato dell'arte a livello nazionale ed internazionale sul fenomeno acustico; quindi, anche attraverso una serie di campagne di misure strumentali svolte in corrispondenza di gallerie della linea AV Roma-Napoli, è stata effettuata una caratterizzazione dinamica dell'onda di micropressione acustica in entrata/uscita dagli imbocchi.

Questo ha consentito di formulare una interpretazione psico-acustica del fenomeno fisico, relativo all'effetto "sorpresa", conseguente all'uscita del treno dal tunnel ed all'impostazione di un data base di caratterizzazione del fenomeno, funzionale alle previsioni di impatto acustico.

## **ATTIVITÀ 2 - LINEE GUIDA PER LO STUDIO E LA REGOLAMENTAZIONE DEL RUMORE INTRODOTTO IN MARE E NELLE ACQUE INTERNE**

Molte attività umane costiere e offshore che introducono rumore in ambiente marino non sono soggette a regolamentazione, costituendo così un rischio per la fauna acquatica. A oggi non esiste una normativa specifica che regolamenti l'immissione di rumore in mare, nonostante la Direttiva Europea 2008/56/CE (Direttiva Quadro per la Strategia Marina recepita in Italia con D.Lgs. 190/2010) riconosca il rumore subacqueo come un descrittore di qualità dell'ambiente marino (D11) necessario al raggiungimento del GES (*Good Environmental Status*). Manca inoltre una vera e propria metodologia standardizzata di misura ed analisi del rumore.

Il rumore subacqueo può risultare dannoso per la fauna marina portando modifiche comportamentali, danni fisici, sia temporanei che permanenti, fino addirittura in alcuni casi al decesso.

È stata individuata quindi la necessità di:

- Definire metodologie standard per la misurazione del rumore subacqueo;
- Garantire la compatibilità ambientale delle attività produttive insistenti sul mare;
- Fornire valori soglia di rumore oltre i quali possono verificarsi effetti negativi sugli organismi marini, con particolare attenzione ai mammiferi marini;
- Definire misure di mitigazione caso-specifiche con riferimento alle Best Available Techniques (BAT) e Best Practices.
- Favorire lo sviluppo di normative specifiche a livello nazionale per la regolamentazione del rumore.

Sono state pertanto sviluppate delle linee guida in tre volumi.

### Sezione introduttiva che descrive:

- Il ruolo biologico dei suoni per i principali taxa di organismi marini;
- Le principali attività umane in mare a potenziale rischio acustico;
- La normativa nazionale e internazionale di riferimento.

### Sezione tecnica dello studio del rumore che introduce:

- I criteri elaborati a livello internazionale che stabiliscono i valori soglia del rumore in mare;
- Esempi di misurazione dei principali rumori di origine antropica come presenti in letteratura;

- Potenziali effetti sulla fauna e misure di mitigazione raccomandate per ciascun tipo di rumore.

Sezione sperimentale che fornisce:

- Strumenti di registrazione e analisi;
- Metodi di campionamento e analisi (si è fatto riferimento in particolare alla pubblicazione ISO 2011);
- Esempi di misure sperimentali effettuate da ISPRA.

### **ATTIVITÀ 3 - VERIFICA DELL'EFFICACIA DEGLI INTERVENTI DI RISANAMENTO ACUSTICO DELLE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO**

L'obiettivo dell'attività era la messa a punto di una metodologia per la verifica dell'efficacia degli interventi di risanamento acustico delle infrastrutture di trasporto.

Sono stati analizzati i sistemi di mitigazione sulla sorgente, con particolare riguardo alle risultanze del progetto di ricerca comunitario STAIRRS – *“A cost-benefit analysis of different measures to reduce railway noise on a European scale - Strategies and Tools to Assess and Implement noise Reducing measures for Railway Systems”*.

Nell'ambito dell'attività, sono stati prodotti i seguenti rapporti tecnici:

- Rassegna dei criteri utilizzati dai gestori nella redazione della documentazione sui Piani di risanamento delle infrastrutture di trasporto lineari;
- Studio di fattibilità delle soluzioni previste dal Progetto STAIRRS, nei termini della sua applicabilità nel contesto delle infrastrutture ferroviarie nazionali;
- Interconfronto strumentale tra le Agenzie sulle misure di inquinamento acustico per le infrastrutture di trasporto stradale e ferroviario;
- Linee Guida per la predisposizione dei Piani di risanamento del rumore di infrastrutture lineari.

### **ATTIVITÀ 4 - REALIZZAZIONE DI UN DATA BASE SUI SISTEMI DI MITIGAZIONE**

Nell'ambito di questa attività era prevista la realizzazione di una rassegna, riguardante le principali tipologie di sistemi e tecnologie per il contenimento e l'abbattimento del rumore, che ha portato alla progettazione e realizzazione di una banca dati contenente informazioni tecniche ed economiche relative ai sistemi di mitigazione acustica attualmente disponibili sul mercato nazionale.

Data l'estrema varietà dei prodotti per il controllo del rumore, la banca dati è stata suddivisa in tre macro-categorie in base al settore di utilizzo degli stessi:

- Edilizia;
- Trasporti;
- Industria.

L'attività ha visto il coinvolgimento delle principali aziende, associazioni di categoria e consorzi nel campo della mitigazione acustica. Ogni azienda partecipante ha fornito, per ogni prodotto inserito all'interno del database, il campo di applicazione e alcune caratteristiche tecniche, economiche e prestazionali. Con tali dati è stato possibile eseguire un primo popolamento significativo.

È stato creato uno spazio dedicato sul portale ISPRA <http://mitigazioneacustica.isprambiente.it/> attraverso il quale tutti gli interessati potranno navigare e consultare liberamente i prodotti contenuti.

È previsto, inoltre, che lo strumento possa essere ampliato e popolato via web dalle stesse aziende partecipanti all'iniziativa, rendendolo dinamico e, quindi, sempre aggiornato.

#### **ATTIVITÀ 5 - LINEE GUIDA PER IL CONTROLLO E IL MONITORAGGIO ACUSTICO AI FINI DELLE VERIFICHE DI OTTEMPERANZA DELLE PRESCRIZIONI VIA**

L'obiettivo di questa attività era quello di predisporre delle linee guida per il controllo ed il monitoraggio acustico, anche ai fini delle verifiche di ottemperanza delle prescrizioni contenute nei decreti VIA.

Le linee guida prodotte hanno lo scopo di standardizzare le procedure di verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione previsti per l'inquinamento acustico:

- nell'ambito delle prescrizioni VIA contenute nei pareri di Compatibilità Ambientale;
- successivamente alla realizzazione dei Piani di risanamento delle infrastrutture di trasporto;
- per la realizzazione delle campagne di misura da effettuare in ottemperanza alle prescrizioni VIA.

Nell'ambito dell'attività, sono stati predisposti i seguenti rapporti:

- Raccolta, classificazione ed analisi delle prescrizioni VIA;
- Protocollo per la verifica dell'efficacia delle mitigazioni previste nei pareri di compatibilità ambientale di grandi opere;
- Protocollo per la verifica dell'efficacia delle mitigazioni previste nei pareri di compatibilità ambientale delle infrastrutture stradali;
- Protocollo per la verifica dell'efficacia delle mitigazioni previste nei pareri di compatibilità ambientale delle infrastrutture ferroviarie;
- Test del protocollo di monitoraggio per il controllo dell'efficacia delle mitigazioni acustiche delle grandi opere;
- Test del protocollo di monitoraggio per il controllo dell'efficacia delle mitigazioni acustiche delle infrastrutture stradali;
- Test del protocollo di monitoraggio per il controllo dell'efficacia delle mitigazioni acustiche delle infrastrutture ferroviarie.

#### **ATTIVITÀ 6 - LINEE GUIDA PER IL MONITORAGGIO DEL RUMORE DA INFRASTRUTTURE STRADALI E DI GRANDI CANTIERI**

L'attività prevedeva inizialmente solo la predisposizione di linee guida per il monitoraggio del rumore da infrastrutture stradali.

Nella fase esecutiva di sviluppo, l'attività è stata suddivisa in tre fasi che hanno visto la produzione dei seguenti documenti:

- Linee guida per il monitoraggio del rumore derivante dai cantieri di grandi opere;
- Linee guida per il monitoraggio del rumore derivante da infrastrutture stradali;
- Definizione di un data base dei risultati del monitoraggio e realizzazione di web-gis in open source per la standardizzazione del reporting dei risultati.

#### **ATTIVITÀ 7 - PANORAMICA INTERPRETATIVA ED EVIDENZIAMENTO DELLE PROBLEMATICHE DELLA NORMATIVA ACUSTICA COMUNITARIA E NAZIONALE CON PARTICOLARE RIFERIMENTO AGLI ASPETTI INERENTI L'IMPATTO ACUSTICO**

Questa attività ha visto la realizzazione di un documento di rassegna interpretativa della normativa nazionale e regionale in materia di impatto acustico.

L'obiettivo del documento è quello di dirimere dubbi e risolvere quesiti interpretativi delle norme in vigore e delle tecniche in uso, fornendo uno strumento di supporto sia all'operatore che deve redigere e predisporre la documentazione di impatto acustico, sia alle autorità competenti per lo svolgimento delle istruttorie relativamente alle valutazioni di impatto acustico, in particolare alla Commissione VIA/VAS del MATTM, nonché alle Commissioni VIA regionali e provinciali, e alla Commissione istruttoria per l'Autorizzazione Integrata Ambientale-IPPC e alle analoghe autorità competenti regionali e provinciali.

Il documento si struttura nello specifico in un corpo principale che affronta la "Panoramica interpretativa ed evidenziazione delle problematiche della normativa acustica Comunitaria e Nazionale con particolare riferimento agli aspetti inerenti l'impatto acustico" e cinque Appendici.

#### **ATTIVITÀ 8 - LINEE GUIDA PER LA STESURA DEL PIANO DI CONTENIMENTO PREVISTO DAL DM 29/11/2000 DA PARTE DEI GESTORI DI SERVIZI DI TRASPORTO PUBBLICO**

L'attività prevedeva la predisposizione di linee guida che affrontassero i diversi aspetti connessi alla stesura del piano di contenimento ed abbattimento del rumore, ai sensi del D.M. 29/11/2000 da parte dei gestori di servizi di trasporto pubblico.

L'attività è stata articolata in quattro fasi:

- Definizione di scenari campione in area urbana. Monitoraggio del clima acustico degli scenari individuati e loro caratterizzazione, tramite indagini fonometriche e modellizzazioni, con conseguente elaborazione e interpretazione acustica dei risultati.
- Studio di impatto acustico negli scenari analizzati finalizzato all'individuazione delle situazioni di criticità.
- Definizione dei contenuti del piano di contenimento del rumore previsto dal D.M. 29/11/2000 da parte dei gestori di servizi di trasporto pubblico, mediante l'individuazione degli interventi, delle priorità, dei costi, delle competenze.
- Stesura delle Linee Guida aventi per oggetto la definizione dei criteri del piano di contenimento del rumore previsto dal D.M. 29/11/2000 da parte dei gestori di servizi di trasporto pubblico, in ambito urbano. Individuazione dei criteri atti al raggiungimento di una corretta integrazione e armonizzazione del Piano di contenimento con gli adempimenti previsti dal D.Lgs. 194/05.

#### **ATTIVITÀ 9 - LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE E IL MONITORAGGIO DELL'IMPATTO ACUSTICO DEGLI IMPIANTI EOLICI**

L'obiettivo in questo caso era quello di definire una proposta di normativa generale e tecnica per il monitoraggio dell'impatto acustico prodotto dagli impianti eolici.

Sono stati a tal proposito prodotti i seguenti rapporti tecnici:

- Indagine sullo stato dell'arte;
- Elaborazione di uno strumento normativo - Parte I - Procedure e tecniche di misura;
- Elaborazione di uno strumento normativo - Parte II - Elaborazione dei dati di misura;
- Elaborazione di uno strumento normativo - Parte III - Appendice: Metodi per la stima delle incertezze.

La metodologia di misura è finalizzata all'analisi e alla valutazione dell'impatto acustico prodotto dall'esercizio di impianti eolici, anche ai fini del loro monitoraggio acustico. Essa permette di estrapolare dai dati di rumore misurati (livelli di rumore ambientale) il livello di rumore residuo, quello di emissione degli aerogeneratori e il livello differenziale senza necessità di interrompere il funzionamento dell'impianto. Inoltre tale procedura può essere presa a riferimento per l'elaborazione di un nuovo strumento normativo specifico per la sorgente costituita dai generatori eolici.

#### **ATTIVITÀ 10 - STUDIO DELLE TECNICHE E DELLE MODALITÀ DI PREVISIONE DEI LIVELLI VIBRATORI CUI SONO SOGGETTI DETERMINATI EDIFICI**

L'attività si è concretizzata con la redazione di un documento per la valutazione di impatto previsionale dovuto alla componente "Vibrazioni".

Sono state effettuate delle campagne di misura strumentali al fine di caratterizzare il fenomeno fisico, in relazione alle sorgenti ferroviarie a bassa velocità (tramvie e linea ferroviaria storica) e ad alta velocità. Sono state quindi individuate delle formulazioni tratte dalla letteratura scientifica, che hanno permesso di costruire dei modelli analitici per le sorgenti ferroviarie esaminate, validati tramite le misure eseguite. È stato quindi realizzato il software previsionale *Wave Prevision* che consente di eseguire studi di impatto della componente vibrazioni per le sorgenti di tipo ferroviario (estendibile a qualsiasi altra tipologia di sorgente).

Nell'ambito dell'attività sono stati prodotti i seguenti rapporti:

- Stato dell'arte;
- Analisi delle vibrazioni indotte da tram (report di misura);
- Linee Guida per la valutazione previsionale di livelli vibrazionali indotti da sorgenti connesse al trasporto ferroviario.

#### **ATTIVITÀ 11 - REALIZZAZIONE E ATTIVAZIONE DEL TRASFERIMENTO DEI DATI DI IMPATTO ACUSTICO GENERATO DALL'ESERCIZIO DELLE STRUTTURE AEROPORTUALI AL CATASTO DEL RUMORE NAZIONALE**

Questa attività ha visto la realizzazione e attivazione, nell'ambito del Catasto Nazionale delle Sorgenti di Rumore già predisposto da ISPRA, del trasferimento dei dati di impatto acustico generato dall'esercizio delle infrastrutture aeroportuali.

#### **ATTIVITÀ 12 - IMPATTO ACUSTICO NELLE AREE TUTELATE**

Con questo lavoro si è pervenuti alla predisposizione di linee guida atte ad affrontare i diversi aspetti connessi alla individuazione, alla caratterizzazione acustica e alla valutazione dei possibili impatti nelle aree di quiete, ovvero ambienti connotati dalla presenza di una buona qualità acustica. Lo studio è stato articolato in tre fasi:

1. Studio di approfondimento sullo stato dell'arte della tematica relativa al paesaggio sonoro (soundscape). Proposte metodologiche per la valutazione dell'impatto acustico nelle aree tutelate;
2. Verifica sperimentale delle metodologie adottate mediante monitoraggi in aree prescelte e relativa caratterizzazione acustica;
3. Definizione di una metodologia e stesura delle Linee Guida per la valutazione dell'impatto acustico in aree tutelate o di quiete.

#### **ATTIVITÀ 13 - EUNOISE: SISTEMA BASATO SU WWW PER LA GESTIONE DEI DATI SUL RUMORE PER EIONET/REPORTNET**

In tale ambito è stato sviluppato un sistema informativo integrato di applicazioni software per la realizzazione di una infrastruttura di supporto per l'invio dei e la verifica dei "reporting" nazionali, tra gli enti coinvolti (MATTM, Regioni, Province Autonome, Autorità competenti per gli Agglomerati e società di enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, ai sensi del D.Lgs. n.194/2005), verso il sistema europeo Noise Eionet.