

ecoscienza

Rivista di Arpa
Agenzia regionale
prevenzione, ambiente ed energia
dell'Emilia-Romagna
N° 2 Giugno 2026, Anno XVII

SOSTENIBILITÀ E CONTROLLO AMBIENTALE

IL CONTROLLO E LA PREVENZIONE DEL RUMORE

UN BILANCIO A 30 ANNI
DALLA LEGGE QUADRO
SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO

IL RUOLO TECNICO
DELLE AGENZIE AMBIENTALI

SCIENZIATE VISIONARIE
VOCI, RESPONSABILITÀ
E IL FUTURO CHE VOGLIAMO



30 anni per l'ambiente

Arpae a supporto del territorio
e della sostenibilità

Lunedì 28 settembre 2026
ore 10.00-16.00

Tecnopolo Dama
via Stalingrado 84/3
Bologna

L'evento sarà trasmesso anche in diretta streaming
info: comunicazione@arpae.it



SNPA TRA PREVENZIONE E CONTROLLO DEL RUMORE

Secondo Barbero • Direttore generale Arpa Piemonte



A trent'anni dall'entrata in vigore della legge quadro sull'inquinamento acustico (legge 447/1995), il Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente (Snpa) rappresenta un elemento cardine per l'effettiva attuazione della norma. Il percorso sviluppatosi in questi decenni evidenzia una crescita progressiva di competenze, strumenti e capacità operative, che oggi costituiscono una base solida per affrontare le sfide future, in un contesto in continua evoluzione. Questo processo ha trovato piena maturazione con la legge 132/2016, che ha formalizzato Snpa come sistema a rete, integrando Ispra e Arpa/Appa in un modello coordinato. L'obiettivo è quello di garantire elevati livelli di qualità e uniformità nell'azione conoscitiva e di controllo, valorizzando le specificità territoriali all'interno di un quadro nazionale condiviso. Il risultato è un sistema tecnico diffuso, capace di operare a contatto con le amministrazioni locali, fornendo supporto qualificato alle decisioni e contribuendo alla tutela dell'ambiente e della salute. Nel settore del rumore ambientale, Snpa svolge un ruolo articolato che combina attività operative e funzioni di indirizzo tecnico-scientifico. Il Sistema è impegnato quotidianamente nel monitoraggio sul territorio, nel controllo e vigilanza su attività produttive e infrastrutture, nel rilascio di pareri tecnici a supporto dei procedimenti autorizzativi, nell'elaborazione di dati e produzione di report ambientali, nello sviluppo di linee guida e strumenti metodologici condivisi. La portata di queste attività è significativa: nel 2024 le Agenzie hanno effettuato verifiche su oltre 1.500 tra attività e infrastrutture, a testimonianza della centralità del contributo fornito per la tutela dei cittadini dall'inquinamento acustico. Interessante è osservare come il 94% circa dei controlli sia avvenuto a seguito di esposto, segno che la problematica del rumore ambientale è causa di un numero significativo di segnalazioni, e che nel 45% dei casi si sia riscontrato un superamento dei valori limite stabiliti dalla norma. Le Agenzie intervengono anche nell'accompagnamento dei processi di

pianificazione e prevenzione, contribuendo a una gestione più efficace e anticipatoria delle problematiche acustiche. Sempre nell'anno 2024, sono stati rilasciati complessivamente circa 6.600 pareri tecnici, la gran parte dei quali relativi alla valutazione previsionale di impatto acustico per la realizzazione o modifica di attività e infrastrutture potenzialmente rumorose.

Parallelamente, il monitoraggio e l'analisi dei dati su vasta scala contribuiscono a un quadro di conoscenza più ampio e rappresentano un valore aggiunto importante per orientare le politiche pubbliche.

Tale conoscenza è altresì fondamentale per attuare adeguatamente il processo di integrazione tra dimensione ambientale e sanitaria, secondo il più innovativo approccio *One health*, che consente di considerare il rumore non solo come fattore di pressione ambientale, ma anche come determinante della qualità della vita e della salute delle persone.

All'interno del Sistema, la Rete dei referenti tematici del rumore costituisce uno strumento centrale per il coordinamento e lo sviluppo delle attività.

Coordinata da Ispra e composta da referenti di tutte le Agenzie, la rete favorisce la condivisione delle esperienze, la standardizzazione dei metodi e la produzione di documenti tecnici comuni. Negli ultimi anni sono stati realizzati rapporti di sistema, linee guida e approfondimenti che hanno contribuito a chiarire aspetti applicativi della normativa e a migliorare l'uniformità degli approcci sul territorio.

Le analisi condotte evidenziano ambiti nei quali è necessario un aggiornamento del quadro normativo vigente per favorire l'efficacia delle azioni di controllo e prevenzione, soprattutto in relazione ai valori limite e alle modalità di misura. Allo stesso modo, l'integrazione con la normativa europea sul rumore ambientale rappresenta un'importante occasione per rafforzare il sistema, valorizzando strumenti come la mappatura acustica e i piani di azione, promuovendo nel contempo una maggiore armonizzazione nell'uso dei descrittori acustici.

Alcuni contesti applicativi particolarmente complessi – come le infrastrutture di trasporto, gli aeroporti, i porti e gli impianti da fonti rinnovabili – offrono ulteriori spunti di miglioramento. In questi ambiti, il lavoro svolto dalle Agenzie e dalla Rete tematica ha già prodotto importanti avanzamenti metodologici e conoscitivi, mettendo in luce la necessità di sviluppare strumenti sempre più adeguati alla complessità delle sorgenti e dei contesti territoriali. L'assenza o la parziale definizione di alcuni riferimenti normativi può essere letta come un'opportunità per costruire soluzioni innovative, basate su evidenze tecniche condivise e su un confronto continuo tra istituzioni e comunità scientifica.

Un ulteriore elemento di sviluppo riguarda il rafforzamento delle risorse e delle competenze all'interno del Sistema. Attualmente il personale specializzato in acustica all'interno di Snpa rappresenta una quota contenuta (circa il 2,4%), ma altamente qualificata.

Investire nella formazione di nuovi tecnici e nel potenziamento delle strutture rappresenta una leva strategica per consolidarne le capacità operative. Parallelamente, l'innovazione tecnologica offre opportunità rilevanti: nuove tecniche di misura, sistemi avanzati di gestione ed elaborazione dei dati e applicazioni dell'intelligenza artificiale possono contribuire a migliorare l'efficienza e la qualità delle attività, aprendo scenari evolutivi significativi.

Il bilancio dei 30 anni della legge quadro sull'inquinamento acustico evidenzia un sistema in crescita, che ha saputo costruire nel tempo una rete solida di competenze e strumenti. Snpa si configura oggi come un attore fondamentale per la tutela dall'inquinamento acustico, capace di coniugare conoscenza, controllo e supporto alle politiche pubbliche. Le criticità emerse non rappresentano un limite, ma piuttosto una guida per orientare l'evoluzione del sistema: semplificazione normativa, maggiore armonizzazione, rafforzamento delle competenze e innovazione tecnologica costituiscono le direttrici lungo cui orientare l'azione.



ISSN 2039-0424

Rivista di Arpae
 Agenzia regionale
 prevenzione, ambiente ed
 energia dell'Emilia-Romagna

Numero 2 • Anno XVII
 Giugno 2026



DIRETTORE RESPONSABILE
 Stefano Folli

Segreteria
 Ecoscienza, redazione
 via Po, 5 40139 - Bologna
 tel 051 6223811
 ecoscienza@arpae.it

Progetto grafico
 Miguel Sal & C.

**Impaginazione,
 grafica e copertina**
 Edimill srl

Stampa
 Grafiche Baroncini srl
 Imola (BO)

Registrazione Trib. di Bologna
 n. 7988 del 27-08-2009

In redazione
 Pino Calligaris
 Barbara Galzigna

COMITATO EDITORIALE
Coordinatore
 Eriberto De' Munari

Paola Angelini
 Giuseppe Battarino
 Vito Belladonna
 Francesco Bertolini
 Gianfranco Bologna
 Giuseppe Bortone
 Roberto Coizet
 Nicola Dall'Olio
 Paolo Ferrecchi
 Matteo Mascia
 Michele Munafò
 Giancarlo Naldi
 Giorgio Pineschi
 Andrea Segré
 Stefano Tibaldi
 Alessandra Vaccari



Tutti gli articoli, se non altrimenti specificato,
 sono rilasciati con licenza Creative Commons
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Chiuso in redazione: 30/06/2026

Stampa su carta
 Lenza Top Recycling Pure



SOMMARIO

3 **Editoriale**
**Snpa tra prevenzione
 e controllo del rumore**
 Secondo Barbero

Rumore

6 **Legge quadro acustica,
 un bilancio dopo 30 anni**
 Margherita Arpaia, Laura Petrone,
 Izaura Puka, Iris Sollazzo

8 **Aia, il riferimento tecnico
 per l'acustica in Italia**
 Patrizio Fausti, Andrea Tombolato,
 Giovanni Brambilla

10 **La rete dei referenti
 rumore di Snpa**
 Francesca Sacchetti

12 **I valori limite
 e la loro applicazione**
 Maurizio Poli

18 **Il ruolo tecnico
 delle agenzie ambientali**
 Jacopo Fogola

20 **Acustica, prevenzione
 e pianificazione comunale**
 Arnaldo Melloni

22 **Trent'anni (e più) di rumore
 aeroportuale in Italia**
 Mauro Mussin, Rosa Valsecchi,
 Mario Gregorio Piuri, Roberta Pollini

24 **Rumore stradale:
 efficacia e limiti della legislazione**
 Patrizia Bellucci

27 **Il rumore delle turbine
 degli impianti eolici**
 Marisa Canterino

30 **Ruolo e funzione del tecnico
 competente in acustica**
 Gabriele Fronzi

32 **La complessa valutazione
 della sonorità ambientale**
 Giovanni Brambilla

34 **La ricerca nel campo
 dell'acustica ambientale**
 Francesco Asdrubali

36 **Implicazioni per la salute
 del rumore da traffico**
 Simone Agostini, Carla Ancona, Andrea Ranzi

39 **Rumore portuale in Liguria:
 il monitoraggio di Arpal**
 Alessandro Conte, Federica Debarbieri,
 Elisabetta Delponte

Attualità

42 **Valore e riabilitazione
 del dibattito pubblico**
 Stefano Martello

Rubriche

44 **Eco-logos**
 Scienziate visionarie:
 voci, responsabilità
 e il futuro che vogliamo
 Sabrina Presto, Cristina Mangia

48 **Legislazione news**

49 **Osservatorio ecreati**

50 **Mediateca**



TRENT'ANNI DI LEGGE SUL RUMORE: UN BILANCIO

Risultati, criticità e sfide future

Il trentesimo anniversario dell'emanazione della legge quadro sull'inquinamento acustico (legge 447/1995) è l'occasione per stilare un bilancio dell'evoluzione della gestione del rumore ambientale in Italia, analizzando i risultati ottenuti, i limiti strutturali ancora presenti e le sfide future nella tutela dell'ambiente sonoro e della salute pubblica.

Si può sottolineare l'impatto positivo sulla governance multilivello, che ha ripartito le competenze tra Stato, Regioni ed enti locali. Tuttavia, emergono diverse criticità, come la mancanza di decreti attuativi essenziali (ad esempio per i porti e le infrastrutture marittime) e la disomogeneità territoriale, con molti Comuni ancora privi di classificazione acustica.

Un altro tema problematico riguarda la "doppia normativa" a cui sono sottoposti attualmente i gestori delle infrastrutture: da una parte le norme nazionali, che si basano sul rispetto dei limiti per i singoli edifici, e dall'altra la direttiva europea 2002/49/Ce, che concentra l'attenzione sull'esposizione complessiva della popolazione.

Tra le sfide attuali non si possono trascurare gli impatti degli impianti

eolici. Sulla spinta della transizione energetica diventa sempre più pressante il problema dell'impatto acustico notturno dei grandi aerogeneratori, la cui misurazione è stata recentemente disciplinata dal decreto del 1° giugno 2022. Fondamentale è il ruolo degli attori in campo, ovvero le Agenzie ambientali, le associazioni e i professionisti: il tecnico competente in acustica (Tca) è la figura chiave di garanzia tra il dato misurato e la decisione pubblica, essenziale per la pianificazione e la verifica degli edifici.

Per prevenire i conflitti legati alla costruzione di nuove opere, tutti i soggetti coinvolti sono chiamati a svolgere un ruolo attivo nel dibattito pubblico, strumento di confronto preventivo con i territori, anche se questo ha subito un recente depotenziamento nel codice degli appalti. Allargando lo sguardo, non si può infine trascurare l'attualità del pensiero ecologico sistemico, che pone l'accento sui possibili danni ambientali e sui limiti concettuali dello sviluppo incontrollato, per promuovere una visione in cui la tutela della salute, l'ambiente e la giustizia sociale siano profondamente interconnessi. (PC)

LEGGE QUADRO ACUSTICA, UN BILANCIO DOPO 30 ANNI

IMPATTO, PUNTI DI FORZA E DI DEBOLEZZA DEL SISTEMA DI TUTELA DALL'INQUINAMENTO ACUSTICO INTRODOTTO CON LA LEGGE QUADRO 447/1995. BENE LA GOVERNANCE MULTILIVELLO, RESTANO CRITICITÀ APPLICATIVE RELATIVE AI PIANI DI CONTENIMENTO E ABBATTIMENTO DEL RUMORE E UNA DISOMOGENEITÀ SUL TERRITORIO.



FOTO: MARIANA SERDYNSKA - SHUTTERSTOCK

La legge 26 ottobre 1995, n. 447 (di seguito legge quadro) ha introdotto i principi fondamentali per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della Costituzione, definendo un quadro unitario e una ripartizione di competenze tra Stato, Regioni ed enti locali.

La definizione di "inquinamento acustico" è legata all'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da arrecare fastidio o disturbo alle attività umane e al riposo, costituire un pericolo per la salute umana, deteriorare ecosistemi e beni materiali o interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

Tempo di bilanci

A 30 anni dall'emanazione della legge quadro è possibile valutarne l'impatto, analizzando i punti di forza e i punti di debolezza al fine di individuare priorità, interventi correttivi o migliorativi, e quindi indirizzare l'azione amministrativa nei prossimi anni.

Uno dei punti di forza più solidi della

legge quadro è l'aver delineato una governance multilivello. Infatti sono affidate allo Stato le funzioni di indirizzo e di standardizzazione tecnica, mentre alle Regioni, Province e Comuni compete l'attuazione della norma sul territorio. In particolare, l'art. 3 della legge quadro affida la determinazione dei valori di riferimento, limiti di emissione e immissione, valori di attenzione e di qualità, la definizione della normativa tecnica generale (collaudo, omologazione, certificazione e verifiche periodiche dei prodotti ai fini del contenimento e dell'abbattimento del rumore), le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico – con attenzione alle peculiari caratteristiche del rumore prodotto dalle infrastrutture di trasporto – e il coordinamento della ricerca e delle attività di raccolta ed elaborazione dei dati. Ciò in coerenza con il principio di sussidiarietà introdotto formalmente nel diritto dell'Unione europea con il trattato di Maastricht (1992), per regolare il rapporto tra l'Ue e gli Stati membri e costituzionalizzato con la riforma del Titolo V (2001).

La legge quadro ha altresì introdotto strumenti finalizzati alla pianificazione e al risanamento, quali la classificazione acustica

comunale e i piani di contenimento e abbattimento del rumore (Pcar).

L'art. 6 comma 1 della legge quadro prevede che i Comuni provvedano alla classificazione del proprio territorio. L'art. 10 comma 5 della legge quadro prevede che i gestori di servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture in caso di accertato superamento dei valori limite, non sono immediatamente destinatari delle sanzioni previste dalla legge, ma in deroga hanno l'obbligo di predisporre e presentare al comune territorialmente competente il piano di contenimento e abbattimento del rumore, indicando tempi di adeguamento, modalità e costi, impegnando una quota minima delle risorse di bilancio previste per le attività di manutenzione e di potenziamento delle infrastrutture stesse, non inferiore al 7%, (ridotta per Anas al 2,5%). I criteri per la predisposizione dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore sono definiti dal Dm 29 novembre 2000, che disciplina la programmazione degli interventi, l'indice di priorità e gli elementi tecnici essenziali. Il ministro dell'Ambiente, d'intesa con la Conferenza unificata, approva i piani relativi alle infrastrutture di interesse nazionale o di più regioni.

Le criticità

Il sistema delineato dalla legge quadro ha tuttavia evidenziato anche criticità applicative che possiamo definire strutturali:

- marcata disomogeneità territoriale in quanto circa il 35% dei Comuni italiani¹ non ha adottato la classificazione acustica comunale; le attività di controllo e monitoraggio risultano talvolta limitate per carenza di personale e competenze specialistiche con conseguente scarsità di accertamenti e ridotto introito sanzionatorio

- l'assetto previsto dalla legge quadro non risulta ancora pienamente completato, in particolare per alcuni regolamenti attuativi, e si registrano vuoti normativi in ambiti che incidono in modo significativo sul rumore ambientale, quali ad esempio l'inquinamento acustico avente origine dal traffico marittimo, da natanti, da imbarcazioni di qualsiasi natura, dagli eliporti ed elisuperfici, aviosuperfici e idrosuperfici

- l'assenza di discipline specifiche rende più complessa l'azione amministrativa e riduce l'uniformità di tutela sul territorio nazionale

- complessità procedurali riferite all'approvazione dei Pcar.

In primo luogo, il Pcar tende ad assumere un carattere "statico", perché basato sulla fotografia del superamento dei limiti al momento dell'accertamento. Per le infrastrutture lineari, quali strade, autostrade e ferrovie, il Pcar è articolato su un orizzonte quindicennale, mentre per gli aeroporti è quinquennale, tempi che costituiscono comunque un periodo considerevole rispetto alle evoluzioni delle condizioni al contorno territoriale, quali modifiche agli assetti urbanistici, volume di traffico, introduzione di nuove sorgenti di rumore.

In secondo luogo, permangono incertezze sulla definizione del procedimento, il quale a differenza di altri procedimenti ambientali, ad esempio la Via o l'Aia, non è disciplinato nel dettaglio.

In terzo luogo costituisce vincolo all'approvazione del Pcar l'evidenza da parte del gestore dell'infrastruttura della disponibilità finanziaria per realizzare gli interventi previsti.

Infine, l'attuale impianto normativo non individua poteri sostitutivi in caso di inerzia del gestore, con conseguente permanenza dell'impatto acustico dell'infrastruttura a danno della popolazione esposta.

Le criticità applicative dello schema delineato dalla legge quadro trovano conferma anche nell'ambito del

contenzioso in cui è coinvolto il Ministero dell'Ambiente direttamente, in sede giurisdizionale, e indirettamente, nell'ambito dell'istruttoria dei ricorsi straordinari in materia di inquinamento acustico.

In sede giurisdizionale tra i temi di maggiore interesse si segnalano quelli relativi al procedimento di approvazione dei Pcar. Il Ministero risulta altresì regolarmente coinvolto, quale controinteressato, in contenziosi relativi a procedimenti di competenza esclusivamente locale, da cui emergono evidenti difficoltà nel riparto delle competenze, con frequente sovrapposizione di ruoli e incertezze interpretative che richiedono un coordinamento interistituzionale più definito.

In sede straordinaria si registrano per lo più ricorsi proposti contro ordinanze adottate ex art. 9 della legge quadro rispetto alle quali le censure più ricorrenti attengono alla corretta applicazione delle competenze da parte degli enti coinvolti. Sotto il profilo tecnico, la questione più dibattuta riguarda l'applicazione del criterio differenziale di cui all'art. 4 Dpcm 14 novembre 1997.

Le priorità

Le priorità dei prossimi anni ruotano attorno a tre direttrici:

- completare e aggiornare il quadro regolamentare, in sinergia con Ispra, Snpa e i portatori di interesse, per superare incertezze applicative e ridurre il contenzioso

- rafforzare le attività di controllo e di monitoraggio sul territorio attraverso un sostegno alle capacità tecniche degli enti locali

- rendere più efficiente il procedimento di approvazione e di controllo dei Pcar, definendo tempi e competenze degli enti coinvolti, razionalizzando il regime sanzionatorio dell'art. 10. Tra le opzioni operative già emerse, assume rilievo prevedere che l'articolazione dei Pcar sia in stralci quinquennali, con copertura finanziaria per singolo stralcio e meccanismi di verifica e di controllo dell'attuazione, al fine da accelerare la progettazione e la realizzazione delle opere.

In questa prospettiva si colloca l'esigenza di allineare più strettamente la disciplina nazionale a quella europea, anche in relazione all'obiettivo "Zero pollution 2030" di riduzione dell'esposizione della popolazione al rumore prodotto dalle infrastrutture di trasporto.

Margherita Arpaia¹, Laura Petrone², Izaura Puka³, Iris Sollazzo⁴

1. Divisione III, Direzione generale valutazioni ambientali, Ministero dell'Ambiente e della sicurezza energetica

2. Primo tecnologo Cnr

3. Consulente giuridico-amministrativa Sogesid

4. Funzionaria amministrativa V livello Cnr

NOTE

¹ Fonte del dato: Ispra, 2026, *Ambiente in Italia: uno sguardo d'insieme. Annuario dei dati ambientali 2025*, Isbn 978-88-448-0338-5.



FOTO: STEPHEN REES - FLICKR - CC BY-NC-ND 4.0

AIA, IL RIFERIMENTO TECNICO PER L'ACUSTICA IN ITALIA

A TRENT'ANNI DALLA PUBBLICAZIONE DELLA LEGGE QUADRO SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO, AIA SI CONFERMA PUNTO DI INCONTRO TECNICO-SCIENTIFICO PER LA COMUNITÀ ACUSTICA NAZIONALE, TRA COMPETENZE DI RICERCA, PROFESSIONI, SISTEMA DELLE AGENZIE PER L'AMBIENTE, IMPRESE E MONDO DELLA NORMAZIONE TECNICA.

Il convegno “Trent’anni della legge quadro sull’inquinamento acustico: bilancio e prospettive”, tenuto a Roma il 5 maggio 2026, ha offerto l’occasione per rileggere il percorso avviato dalla legge 26 ottobre 1995, n. 447. La legge quadro ha dato all’acustica ambientale un riferimento unitario, ha attribuito responsabilità ai diversi livelli istituzionali, ha introdotto strumenti di pianificazione, prevenzione e controllo e ha dato l’avvio al percorso professionale del tecnico competente in acustica.

L’intervento di Aia in quell’occasione è stato costruito in tre parti.

La prima ha richiamato le attività svolte nei trent’anni successivi alla legge e il ruolo avuto nella crescita della comunità acustica nazionale.

La seconda ha evidenziato le ragioni per cui Aia può essere considerata un interlocutore autorevole, imparziale e competente.

La terza ha segnalato alcune questioni ancora aperte sulle quali l’associazione può offrire un puntuale contributo tecnico-scientifico.

L’attività dell’Aia nei trent’anni della legge quadro

Aia nasce nel 1972, prima della legge quadro, e nel tempo ha seguito molti settori dell’acustica. Dopo il 1995 ha rappresentato uno dei luoghi nei quali la comunità acustica italiana ha discusso e accompagnato l’applicazione della normativa, contribuendo al passaggio dai principi generali alle prassi operative. Questo ruolo si è espresso attraverso il convegno nazionale, i seminari tematici, i corsi di aggiornamento, i webinar, i gruppi di lavoro, la *Rivista italiana di acustica* e la partecipazione alla elaborazione delle norme tecniche di settore. I temi affrontati hanno riguardato, tra gli altri, strumentazione e procedure di misura, mappatura e



zonizzazione, piani di risanamento, valutazioni previsionali di impatto e clima acustico, requisiti acustici degli edifici, ambienti scolastici, barriere, regolamenti comunali, rumore da attività ricreative, qualità sonora e disturbo da rumore.

Il valore aggiunto è stato soprattutto quello di mettere a confronto soggetti diversi: ricerca, professioni, amministrazioni, agenzie ambientali, imprese, normazione e progettazione. Anche nei passaggi di aggiornamento normativo, compreso il percorso verso il decreto legislativo 42/2017, soci Aia hanno messo a disposizione competenze qualificate nell’ambito di un lavoro istituzionale e tecnico più ampio.

Aia, una rete plurale a supporto delle istituzioni

In coerenza con il proprio statuto di ente scientifico, apolitico e senza fini di lucro, Aia non rappresenta un interesse di categoria, ma una vera e propria “comunità di competenze”. Al suo interno convivono anime diverse – ricerca, professioni, agenzie ambientali, imprese – e questa pluralità consente di analizzare i problemi da più punti di vista, costruendo sintesi equilibrate. Il contributo dell’associazione non si pone in alternativa alle istituzioni, ma come supporto tecnico-scientifico fondato sul confronto. In questa prospettiva si inserisce la costante interazione con il sistema delle agenzie, con altre realtà associative e la partecipazione, attraverso i propri esperti, alle attività di normazione tecnica Uni, Cen e Iso.

La legge quadro ha prodotto risultati importanti: un sistema nazionale di prevenzione e controllo, strumenti di pianificazione e valutazione, crescita di professionalità tecniche e maggiore consapevolezza del problema rumore e, più in generale, delle risorse della dimensione sonora. Alcune parti del quadro applicativo restano tuttavia da completare o da aggiornare. Il contributo di Aia può consistere nel favorire un confronto tecnico ampio e documentato, non nel proporre soluzioni immediate o sostitutive delle sedi istituzionali.

Un primo ambito riguarda l’agenda normativa ancora aperta. I limiti di emissione e di immissione specifica richiedono piena operatività nei valori numerici e nelle modalità di misura, elaborazione e valutazione. La chiarezza tecnica è condizione per ridurre interpretazioni difformi e contenziosi. Analoga attenzione riguarda i valori di attenzione (sui periodi di riferimento e su base oraria), utili in contesti urbani complessi con presenza di attività ricreative e pubblici esercizi, situazioni nelle quali il rumore di fondo è spesso elevato, variabile, diffuso.

Nella stessa agenda rientrano decreti attuativi mancanti o incompleti: rumore portuale, impianti eolici, educazione all’acustica nelle scuole e informazione ai consumatori. Un quadro più definito potrebbe favorire una gestione più uniforme dei rapporti tra infrastrutture e territorio, accompagnare lo sviluppo delle fonti rinnovabili, rafforzare la cultura della prevenzione e migliorare la trasparenza sulle prestazioni acustiche degli edifici.

Un secondo ambito riguarda gli strumenti tecnici e professionali. Il



FOTO: S. FOLLI

1

tecnico competente in acustica (Tca), rafforzato dal decreto legislativo 42/2017, costituisce una competenza diffusa sul territorio. Il tema va trattato senza contrapporre professionisti e agenzie ambientali. Si tratta piuttosto di individuare modelli nei quali i Comuni mantengano le responsabilità amministrative, Arpa e Snpa svolgano controllo, garanzia e supervisione tecnica, e i Tca possano offrire supporto istruttorio e operativo. In questo scenario, realtà territoriali avanzate come l'Emilia-Romagna – da sempre un punto di riferimento per la pianificazione ambientale – e la stessa Arpae rappresentano snodi cruciali per consolidare questi modelli virtuosi di collaborazione tra controllori, amministrazioni e professionisti. A questo si collega il tema dei regolamenti comunali e dei controlli. Molti Comuni dispongono di regolamenti sul rumore, ma qualità e applicazione non sono sempre omogenee. La direzione non dovrebbe essere quella di appesantire gli adempimenti, bensì di costruire un approccio basato su controlli mirati sui casi rilevanti e sulle situazioni con evidenza di possibili criticità. Formazione, linee guida, raccordo con il sistema delle agenzie, un sistema ordinato di collaborazione tra attori pubblici e privati, possono rendere il sistema più efficace, a vantaggio sia del mondo produttivo (regolamentazione

chiara e applicazione efficiente = certezza del diritto) sia della popolazione.

Un terzo ambito riguarda normazione tecnica e temi emergenti. Il rumore intrusivo mette in relazione misura, pregiudizi derivanti dal rumore, tutela delle persone e mondo forense. Il lavoro in sede Uni, con il contributo di esperti e soci Aia, può aiutare a definire criteri più oggettivi e aggiornati. Strumenti innovativi di misura, modelli previsionali, dati, mappature e qualità sonora degli spazi pubblici richiedono linguaggi e metodi condivisi.

Un quarto ambito riguarda la presenza istituzionale e le reti di collaborazione. L'acustica richiede il concorso di Ministeri, Regioni, Comuni, Snpa, Ispra, Arpa, università, professionisti, imprese e associazioni scientifiche e tecniche. Aia può partecipare, quando richiesto, ad audizioni parlamentari, tavoli ministeriali e percorsi di aggiornamento normativo. Un tema da seguire è il futuro codice dell'edilizia o testo unico edilizia, nel quale l'acustica dovrebbe trovare una collocazione coerente con gli altri requisiti di qualità, sostenibilità e benessere degli edifici.

Conclusioni

A 30 anni dalla legge quadro, il sistema è più maturo rispetto al passato; il percorso è ben avviato e, proprio per questo, non ancora concluso. Restano materie da completare, strumenti da aggiornare e nuovi temi da affrontare con criteri condivisi. In questo percorso Aia può continuare a svolgere il ruolo che le è proprio: essere un punto di incontro della comunità acustica nazionale. Il suo contributo consiste nel mettere a disposizione una rete plurale di competenze a supporto di un quadro applicativo più chiaro, omogeneo ed efficace.

Patrizio Fausti¹, Andrea Tombolato², Giovanni Brambilla²

¹Presidente dell'associazione italiana di acustica

²Associazione italiana di acustica

Si ringraziano Snpa, Ispra, Sapienza Università di Roma, i relatori e i partecipanti al convegno del 5 maggio 2026. Un ringraziamento è rivolto inoltre alla segreteria organizzativa Ispra e Aia, ai sostenitori e a quanti hanno contribuito alla riuscita dell'evento.

RIFERIMENTI NORMATIVI E BIBLIOGRAFICI

Legge 26 ottobre 1995, n. 447, *Legge quadro sull'inquinamento acustico*.

Decreto legislativo 17 febbraio 2017, n. 42.

Direttiva 2002/49/CE sulla determinazione e gestione del rumore ambientale.

Associazione Italiana di Acustica, <https://acustica-ia.it/>

Rivista italiana di acustica, <https://journals.francoangeli.it/index.php/ria>

1 Il convegno "Trent'anni della Legge quadro sull'inquinamento acustico: bilancio e prospettive" (Roma, 5 maggio 2026).

LA RETE DEI REFERENTI RUMORE DI SNPA

LA RETE RUMORE DEL SISTEMA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE ASSICURA IL PRESIDIO TECNICO-OPERATIVO IN MATERIA DI INQUINAMENTO ACUSTICO, ATTRAVERSO ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO NORMATIVO, ARMONIZZAZIONE DELLE PROCEDURE APPLICATIVE, APPROFONDIMENTI TECNICO-SCIENTIFICI E CONDIVISIONE DI ESPERIENZE E INFORMAZIONI.

Il Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente (Snpa), istituito con la legge 132/2016, rappresenta la rete tecnico-scientifica costituita da Ispra e dalle Agenzie regionali e provinciali per la protezione dell'ambiente (Arpa/Appa), con funzioni di monitoraggio, controllo e supporto tecnico-scientifico in materia ambientale.

All'interno del Sistema operano le Reti tematiche, strutture permanenti di esperti delle Agenzie e di Ispra, finalizzate a garantire coordinamento operativo, omogeneità tecnica e condivisione delle conoscenze nei diversi settori ambientali. Tra queste, la Rete rumore assicura il presidio tecnico-operativo in materia di inquinamento acustico, attraverso attività di monitoraggio normativo, armonizzazione delle procedure applicative, approfondimenti tecnico-scientifici e condivisione di esperienze e informazioni, anche mediante l'Osservatorio rumore (Or).

L'Or è una banca dati gestita da Ispra

che mette in rete le Arpa/Appa e raccoglie informazioni relative ai controlli effettuati sulle diverse sorgenti sonore, ai superamenti dei limiti normativi e allo stato di attuazione degli strumenti di pianificazione acustica.

I dati raccolti alimentano gli indicatori dell'Annuario dei dati ambientali e i report tecnici Snpa, costituendo un riferimento per la conoscenza dello stato dell'inquinamento acustico nel Paese. Nel periodo 2022-2025, la Rete rumore ha sviluppato approfondimenti tecnico-normativi su alcune delle principali criticità dell'acustica ambientale.

La gestione del rumore nelle aree portuali

Tra le attività svolte rientra l'analisi della gestione dell'inquinamento acustico delle infrastrutture portuali per le quali la mancata emanazione dei decreti attuativi



previsti dalla legge quadro 447/1995 per la disciplina e la misurazione del rumore prodotto dal traffico marittimo e dalle imbarcazioni ha determinato, nel tempo, incertezza regolatoria e assenza di metodologie di valutazione omogenee a livello nazionale.

Dal punto di vista tecnico, il rumore portuale rappresenta una problematica particolarmente complessa, dovuta alla compresenza di molteplici sorgenti eterogenee – traffico navale, manovre di attracco e stazionamento, operazioni di carico e scarico merci, utilizzo di mezzi e macchinari portuali, cantieristica



FOTO: WWW.PORTIADOTIRRENO.IT



e traffico indotto – caratterizzate da un'elevata variabilità temporale e da differenti modalità emmissive. L'impatto acustico, inoltre, può estendersi alle aree retroportuali e ai centri urbani limitrofi, in funzione delle caratteristiche territoriali, delle condizioni meteorologiche e delle dimensioni delle infrastrutture. L'attività della Rete rumore ha consentito di esaminare le principali sorgenti presenti nei contesti portuali e di condividere, sulla base delle esperienze maturate da alcune Agenzie, metodologie e tecniche di misura utili alla caratterizzazione delle sorgenti e alla valutazione delle immissioni sonore presso i ricettori esposti.

Gli adempimenti della direttiva europea sul rumore ambientale

Un secondo filone di attività ha riguardato i ruoli e le attività delle Arpa/Appa nell'ambito degli adempimenti previsti dalla direttiva 2002/49/Ce (*Environmental noise directive*). La direttiva End, recepita con il Dlgs 194/2005, ha introdotto un approccio condiviso alla valutazione dell'esposizione al rumore ambientale mediante i descrittori acustici L_{den} e L_{night} , finalizzato a rendere confrontabili, nel tempo e nello spazio, i dati sull'esposizione della popolazione nei diversi Stati membri. Nel contesto italiano, tuttavia, tali descrittori convivono con quelli previsti dalla normativa nazionale, determinando un quadro regolatorio complesso e non ancora pienamente armonizzato. La ricognizione svolta dalla rete ha

evidenziato significative differenze nei ruoli attribuiti alle Arpa/Appa dalle singole regioni e province autonome, oltre a un progressivo ridimensionamento del coinvolgimento delle Agenzie nei diversi cicli di mappatura acustica. Sono inoltre emerse criticità legate al coordinamento tra i diversi strumenti di pianificazione del rumore previsti dalla normativa europea e nazionale. I Piani d'azione della direttiva End e i piani di risanamento previsti dalla normativa italiana operano infatti spesso in parallelo, con possibili sovrapposizioni e disallineamenti che rendono necessario un maggiore livello di integrazione e coordinamento.

Indicazioni operative per un quadro omogeneo e condiviso

Particolarmente rilevante è stata anche la ricognizione sulle competenze delle Arpa/Appa in materia di pareri tecnici, controlli e applicazione delle sanzioni. L'analisi ha confermato come una normativa sull'inquinamento acustico ancora incompleta e stratificata abbia favorito nel tempo l'adozione di prassi operative differenti sul territorio nazionale. Le Agenzie ambientali, pur condividendo le medesime finalità di controllo e vigilanza, si trovano talvolta a operare secondo procedure differenti, determinate sia dalle specificità delle normative regionali sia da interpretazioni non univoche della disciplina nazionale. Tra le principali problematiche emerse figurano la vigilanza acustica delle aziende soggette ad autorizzazione integrata ambientale (Aia), la gestione dei proventi derivanti dalle sanzioni

amministrative e l'applicazione delle sanzioni alle infrastrutture di trasporto, ambito nel quale persistono tuttora dubbi interpretativi.

La Rete rumore ha inoltre proseguito l'approfondimento delle criticità legate all'applicazione dei valori limite previsti dalla legge quadro 447/1995 e dai relativi decreti attuativi, in continuità con quanto già avviato con la pubblicazione del Report Snpa "Indagine sulle criticità relative all'applicazione dei valori limite vigenti in materia di inquinamento acustico".

A partire dagli argomenti che presentavano le maggiori criticità interpretative, sono stati individuati quelli ritenuti più rilevanti e sono state analizzate le posizioni delle singole Agenzie, evidenziando sia gli elementi procedurali condivisi, sia le principali difformità nell'interpretazione normativa. Gli approfondimenti hanno riguardato la valutazione del limite differenziale in presenza di più sorgenti contemporaneamente attive, nei casi di impianti a ciclo continuo e per il rumore emesso dagli impianti eolici, le modalità di misura del rumore residuo, la verifica e l'applicabilità dei limiti di emissione, i punti di verifica dei limiti di immissione e la definizione delle fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali in ambito urbano.

L'attività è stata orientata al superamento delle difformità interpretative emerse a livello regionale e alla definizione di indicazioni operative condivise all'interno del Sistema. Nei casi in cui non è stato possibile pervenire a posizioni univoche, sono state delineate le ambiguità normative alla base delle differenti procedure applicative, per le quali risultano auspicabili chiarimenti interpretativi o aggiornamenti della normativa vigente.

L'obiettivo della Rete rumore non è stato soltanto quello di evidenziare le criticità esistenti, ma di favorire la costruzione di un quadro tecnico-operativo sempre più omogeneo e condiviso, in grado di garantire maggiore uniformità applicativa, efficacia delle attività di controllo e una più adeguata tutela della popolazione dall'esposizione al rumore ambientale.

Francesca Sacchetti

Ispra

I VALORI LIMITE E LA LORO APPLICAZIONE

IL QUADRO DEI LIMITI DELLA NORMATIVA ACUSTICA ITALIANA È COMPLESSO ED ESISTONO PROBLEMI NON ANCORA RISOLTI O SOVRAPPOSIZIONI DI NORME CHE RICHIEDEREBBERO UNA SEMPLIFICAZIONE. ALCUNE PARTI DI NORMATIVA RESTANO NON ANCORA ATTUATE E MANCANO DECRETI, ANCHE SU QUESTIONI EMERGENTI CON IMPATTI SIGNIFICATIVI.

L'articolo che segue ha l'intento di illustrare brevemente i limiti in uso nella normativa italiana di carattere amministrativo sull'inquinamento acustico, nonché le modalità della loro applicazione, sottolineando gli aspetti di maggiore criticità. In tale senso non verranno quindi illustrati i valori limite dal punto di vista numerico; tali valori sono sempre reperibili nella normativa citata e la loro consultazione è lasciata al lettore. La normativa italiana ha un'impostazione tipica del "comando e controllo": a fronte di limiti che devono essere rispettati da tutti, vi sarà chi è incaricato di effettuare i controlli, ossia, tipicamente, ma non solo, le Agenzie per la protezione dell'ambiente, ora appartenenti al Sistema nazionale di protezione dell'ambiente (Snpa). In questo sistema diventa evidentemente importante che i limiti vengano formulati chiaramente, non solo in termini di definizioni coerenti, ma anche in termini di tecniche di rilevazione. L'attuale impostazione dei limiti è strettamente legata alla tipologia di sorgente con una differenza fondamentale tra quelle che sono le sorgenti di tipo industriale o assimilabili rispetto alle infrastrutture di trasporto (stradali, ferroviarie, aeroportuali ecc.). Ovviamente ognuna di queste categorie gode delle proprie specificità che potrebbero essere individuate nei valori limite di immissione differenziali per le prime e nelle fasce di pertinenza per le seconde.

La normativa italiana

La figura 1 rappresenta la normativa italiana emanata dallo Stato centrale in materia di rumore (linea continua) e anche quella non ancora emanata (linea tratteggiata). A tale raffigurazione potrebbero essere associate anche altre figure, ognuna delle quali rappresenterebbe il quadro normativo di

una determinata regione. Nell'insieme si viene dunque ad avere un quadro normativo in materia di rumore certamente complesso. Nella figura sono stati evidenziati in giallo i riquadri che contengono decreti che introducono limiti (di valenza generale o specifica) e che quindi, come tali, saranno oggetto del presente articolo, ma non è talvolta possibile trascurare anche gli altri decreti (non evidenziati) in virtù del fatto che comunque forniscono indicazioni su come applicare i limiti (ad esempio per effettuare risanamenti) o anche su come effettuarne la verifica in campo (rilevazioni). Nel riquadro basso in tratteggiato è possibile anche notare che vi sono limiti non ancora emanati, come per il rumore da imbarcazioni o il rumore eolico. Quest'ultimo necessiterebbe in effetti che la specifica limitazione fosse emanata con una certa rapidità: si tratta di una fonte di energia rinnovabile che sta subendo un forte incremento, con impatti acustici

per nulla trascurabili e per cui è già stato emanato il Dm 1 giugno 2020 che illustra le tecniche di misura specifiche. Vale infine la pena di spendere due parole sul Dlgs 04/09/2002 n. 262 "Attuazione della direttiva 2000/14/Ce concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto". Si tratta di un decreto volto ad assegnare dei limiti di emissione alle macchine funzionanti all'aperto (tipicamente macchine da cantiere, ma non solo) come requisiti di prodotto per la messa in commercio. Come tale assume grande importanza, perché volto a diminuire l'emissione alla fonte e pure soggetto all'aggiornamento secondo il progresso tecnico. Occorrerebbe dunque incrementare l'utilizzo di valori limite d'emissione strettamente legati alle sorgenti: non solo si porterebbe la tutela alla fonte, ma si risolverebbe anche un problema di coerenza normativa, come vedremo nel seguito.

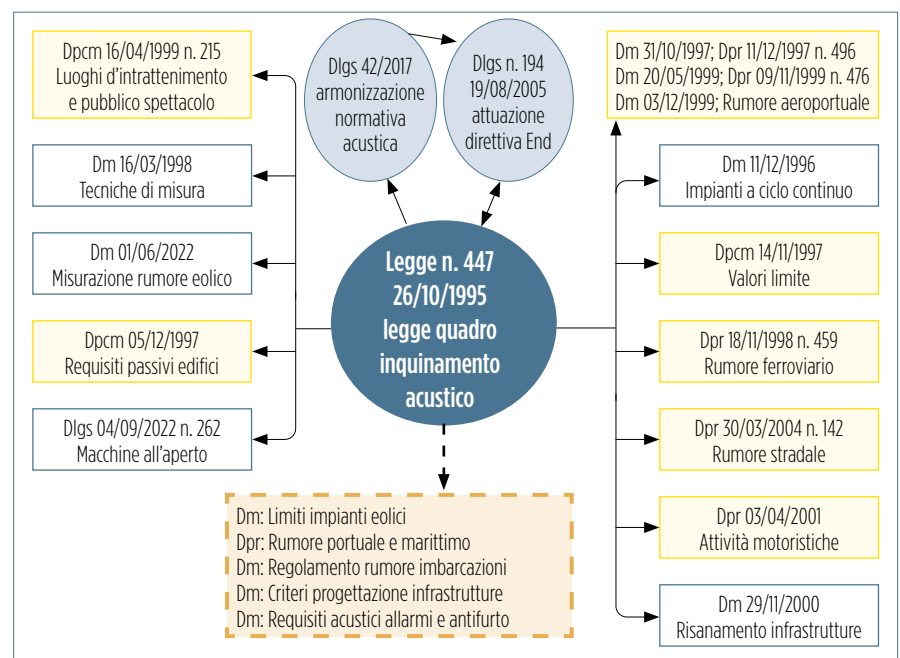


FIG. 1 NORMATIVA ACUSTICA
La normativa italiana statale in materia di rumore.

Considerazioni sulle definizioni

La prima considerazione riguarda la definizione di valore limite di emissione. La legge quadro riporta (art. 2, c. 1, lettera e): “*valori limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa*”, mentre il Dpcm 14/11/1997 (art. 2, c.3), con riferimento a dove rilevare questo limite, riporta: “*I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità*”. Ciò, in altre parole, in vicinanza dei ricettori che, tipicamente, ospitano appunto le persone o comunità.

È evidente il contrasto tra una misura da effettuare in vicinanza della sorgente secondo la legge quadro e, principalmente, in vicinanza dei ricettori, secondo il Dpcm citato. Ciò ha comportato e continua a comportare forti problemi nel decidere dove effettuare la verifica di questi valori limite con grandi differenze anche tra agenzie, come si è dato anche evidenza in report pubblicati e in convegni.

Con il Dlgs 42/2017, detto di “armonizzazione”, si è cercato di superare questo problema inserendo nella legge quadro sia la definizione di “sorgente sonora specifica” (art. 2, c. 1, lettera d-bis) sia di “valore limite di immissione specifico” (art. 2, c. 1, lettera h-bis). Nelle discussioni preparatorie del Dlgs 42/2017, precisamente nel 2015, sono

stati fatti diversi gruppi di lavoro con la partecipazione degli stakeholder (associazioni, Regioni, Agenzie, Ministero, Università ecc.) auspicando che si arrivasse a ridefinire gli attuali valori limite di emissione come limiti “di prodotto” da associare alle singole sorgenti, specificando chiaramente la distanza ravvicinata in cui effettuare la verifica e ridefinendo i valori numerici. Purtroppo, il decreto che avrebbe dovuto modificare il Dpcm 14/11/1997 inserendo valori numerici e indicazioni per la rilevazione dei valori limite di immissione specifica e ridefinire i valori limite di emissione, non solo non è stato emanato, ma non risulta a tutt’oggi che sia anche solo in preparazione.

Anche i “valori di attenzione” sono stati ridefiniti dal Dlgs 42/2017:

“g) valore di attenzione: il valore di immissione, indipendente dalla tipologia della sorgente e dalla classificazione acustica del territorio della zona da proteggere, il cui superamento obbliga ad un intervento di mitigazione acustica e rende applicabili, laddove ricorrono i presupposti, le azioni previste all’articolo 9 [della legge quadro, ndr]”

Non si tratta più dunque di un valore che “segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l’ambiente”, quanto piuttosto di un valore, indipendente sia dal tipo di sorgente sia dalla classificazione acustica che, se superato, segnala la necessità di adottare un intervento di mitigazione o adottare

un’ordinanza contingibile e urgente ai sensi dell’articolo 9.

Se si considera che “i valori di attenzione” dovrebbero far scattare i piani di risanamento di cui all’articolo 7 della legge quadro, non si può far altro che sottolineare l’estrema importanza che questo valore assume, valore che a tutt’oggi non risulta emanato e dettagliato.

I “valori limite di immissione” risultano invece coerentemente definiti nel Dpcm 14/11/1997 (articoli 3 e 4) e sono senza dubbio uno dei pilastri portanti dell’azione di vigilanza sul territorio, soprattutto per quanto riguarda i valori limite di immissione differenziale. Riprenderemo questi ultimi nel momento in cui dovremo affrontare alcune situazioni in cui la loro applicazione diventa problematica.

I valori limite per le infrastrutture di trasporto

Premesso che alle infrastrutture di trasporto non si applicano i limiti differenziali¹, i vari Dpr che esprimono i limiti per queste infrastrutture (Dpr 459/1998 e Dpr 142/2004) non fanno che assegnare dei valori numerici da rispettare entro determinate fasce, dette “di pertinenza”, coassiali all’infrastruttura. I limiti vengono differenziati a seconda del tipo di



FOTO: MONIA MASCAGNI - WIKIMEDIA COMMONS - CC BY-SA 4.0

ricettore presente nella fascia, fra infrastrutture di nuova costruzione o esistenti, così come tra periodo diurno e notturno; il fatto che il limite associato a quest'ultimo (ore 22.00-6.00) risulti più basso di 10 dBA rispetto al limite diurno, fa sì che il periodo notturno sia quello che, tradizionalmente, provoca il maggior numero di superamenti.

Proprio al fine di facilitare gli interventi di bonifica, questi decreti prevedono anche la possibilità che qualora i valori limite "non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzino l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto" di determinati limiti rilevati all'interno della stanza a finestre chiuse.

Questa possibilità che il legislatore ha lasciato al gestore dell'infrastruttura per facilitare interventi di bonifica, non senza aver previsto specifiche commissioni che autorizzano l'intervento o linee guida che ne indicano le modalità d'esecuzione (previsioni entrambe attualmente disattese), è spesso oggetto d'abuso da parte di chi cerca a ogni costo di costruire a ridosso dell'infrastruttura, senza farsi carico di interventi lungo la via di propagazione (barriere) e/o di una ridefinizione del progetto costruttivo e della sua collocazione.

Il rumore aeroportuale è normato principalmente dal Dm 31/10/1997 che nonostante il titolo "Metodologia di misura del rumore aeroportuale" va ben oltre la metodologia di misura, fissando tutti i principali capisaldi per gestire questa tipologia di rumore: istituzione della Commissione aeroportuale, introduzione delle procedure antirumore, definizione della zonizzazione acustica dell'intorno aeroportuale (con relativi limiti), definizione del parametro di misura (livello di valutazione del rumore aeroportuale, Lva), introduzione della rete di monitoraggio ecc.

Dal punto di vista della vigilanza si tratta di un decreto alquanto problematico. Il parametro su cui vengono posti i limiti, Lva, è una media pesata tra valori diurni e notturni² che devono essere rilevati nelle tre settimane a maggior traffico individuate ognuna in uno specifico quadrimestre in cui viene suddiviso l'anno. Si tratta dunque di una vigilanza alquanto strana che viene effettuata con l'attesa di almeno un anno sulla base di un dato (le settimane a maggior traffico) che viene fornito dal gestore aeroportuale (il vigilato).

Ma c'è di più. I valori limite espressi



in Lva sono legati alla specifica zona individuata dalla zonizzazione acustica dell'intorno aeroportuale che a sua volta è legata agli usi esistenti e previsti sul territorio, cioè alla pianificazione urbanistica. Una volta che la zonizzazione dell'intorno aeroportuale viene approvata, sarebbero fissati i "limiti". Ma il condizionale è d'obbligo, perché gli sviluppi degli aeroporti, che smistano milioni di passeggeri all'anno, ben presto provocano un'espansione dei valori di Lva e quindi dell'intorno aeroportuale innescando una specie di rincorsa continua di fasce aeroportuali che tendono ad allargarsi. Anche la pianificazione aeroportuale gioca dunque un ruolo importante nella definizione dei limiti. Non è quindi un caso che allo stato attuale non risultino sanzioni comminate per il superamento dei valori di Lva.

Il Dpr 03/04/2001 n. 304 che norma il rumore delle emissioni sonore prodotte nello svolgimento delle attività motoristiche fu oggetto alla fine del 2000 e l'inizio del 2001 di una grossa mediazione tra istituzioni e stakeholder, mediazione che ha portato, nonostante i periodici scontri tra associazioni e la

comminazione di diverse sanzioni, a una certa stabilità nel settore.

Il decreto fissa non solo i limiti, ma anche un sistema di deroghe che permette, a seconda della categoria dell'autodromo, non solo di affrontare i grandi eventi sportivi, ma anche le attività quotidiane di prova motori, di prova pneumatici ecc. che rendono l'autodromo competitivo dal punto di vista economico.

Non dobbiamo peraltro dimenticare che le più grosse proteste di cittadini disturbati provengono proprio da queste attività quotidiane routinarie, non tanto dai grandi eventi.

Purtroppo improvvisamente, nel 2013, l'art. 25, c. 11-quater, del Dl 21 giugno 2013 n. 69 (convertito dalla legge 9 agosto 2013 n. 98) ha modificato il campo di applicazione del Dpr che diventa: "1. Il presente regolamento disciplina le emissioni sonore prodotte nello svolgimento delle attività motoristiche di autodromi, aviosuperfici, luoghi in cui si svolgono attività sportive di discipline olimpiche in forma stabile, piste motoristiche di prova e per attività sportive, ai sensi dell'articolo 11, comma 1, della legge 26 ottobre 1995, n. 447".

Ossia un decreto pensato per normare

le piste motoristiche diventa anche incaricato di normare dal punto di vista acustico le aviosuperfici e le attività sportive di discipline olimpiche in forma stabile.

Capisco la necessità di normare queste due nuove fattispecie, ma c'è da aspettarsi che un decreto nato per gestire una tipologia di rumore decisamente diversa qualche problema lo possa creare o, quanto meno, non affrontare.

Peraltro, mi verrebbe da chiedere perché le discipline olimpiche vengano separate dalle altre e a esse non si applichi il differenziale, come conseguenza dell'applicazione del Dpr nato appunto per normare infrastrutture di trasporto (gli autodromi ecc.) e dunque non soggette a tale valore limite. Il rumore di provenienza da attività sportive risulta ugualmente disturbante sia che si tratti di discipline olimpiche sia di discipline non olimpiche, soprattutto se parliamo di sport che utilizzano armi da fuoco. Ritorniamo più avanti su questa problematica.

Il valore limite di immissione differenziale

È venuto ora il momento di affrontare alcuni particolari casi di applicazione problematica del cosiddetto "criterio differenziale".

Quando si parla di applicazione del criterio differenziale escono sempre, improvvisamente, spinte viscerali che vorrebbero l'abbandono di questo parametro, per cui dovrò spendere alcune parole per ricordare alcuni concetti, già espressi peraltro in diversi convegni.

Il criterio differenziale viene introdotto nel 1989-1990 nelle prime bozze ministeriali di quello che verrà promulgato come Dpcm 01/03/1991. Ciò su proposta di Mario Cosa, medico igienista della Usl Roma 1. Il primo documento ufficiale in cui il criterio viene espresso è la norma Uni 9433 "Acustica: descrizione e misurazione del rumore immesso negli ambienti abitativi" pubblicata nel maggio 1989 e perfezionata negli ultimi passaggi da Roberto Pompoli dell'Università di Bologna.

Attualmente il criterio differenziale espresso nella sua versione ultima all'art. 4 del Dpcm 14/11/1997 è il parametro fondamentale col quale avviene la vigilanza sulle sorgenti di tipo industriale/commerciale o assimilabili. Se consideriamo infatti l'annuario dei dati ambientali di Ispra, con

aggiornamento al 31 dicembre 2024 (ma la situazione è abbastanza costante negli anni), fra tutti i controlli effettuati, quelli che presentano almeno un superamento di limiti sono le sorgenti di tipo commerciale (60,6 %) seguite dalle attività produttive (25,5%). Per entrambe queste tipologie di sorgenti il parametro principe per la vigilanza è proprio il criterio differenziale.

Si potrebbe dunque affermare, senza sbagliare di molto, che più dell'80% della vigilanza sulle sorgenti di rumore con esito superiore ai limiti è fondato sull'uso del criterio differenziale.

Questo mi premeva dire affinché risulti chiaro cosa significherebbe abbandonare questo parametro, magari sotto la spinta di voler "armonizzare" la normativa.

Vediamo ora di affrontare singoli casi specifici in cui viene implicato il criterio differenziale.

Il primo di questi è il caso dei cosiddetti "cicli continui". Come noto il Dm 11/12/1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo" inserisce tra le condizioni per essere qualificati come impianto a ciclo continuo (e quindi escluso dall'applicazione del differenziale) l'essere "esistente" ossia "*in esercizio o autorizzato all'esercizio o per il quale sia stata presentata domanda di autorizzazione all'esercizio precedentemente all'entrata in vigore*" del decreto stesso.

E qui sorge il primo problema: come gestire dal punto di vista dell'applicazione del differenziale gli impianti che subiscono modifiche, rinnovamenti, espansioni, dopo l'entrata in vigore (19/03/1997) del decreto?

Sull'argomento è stata pure emanata dal Ministero la circolare 06/09/2004, pubblicata sulla Gazzetta ufficiale serie generale n. 217 del 15/09/2004, ma l'argomento non viene chiarito.

È vero che viene affermato che i nuovi impianti sono soggetti al differenziale, ma non viene esplicitata la modalità con cui determinare il rumore residuo, soprattutto con riferimento ai vecchi impianti non oggetto di modifiche. Ma non sono solo le aziende a rinnovarsi: ciò vale anche per la normativa. Infatti, nel 1999 viene recepita in Italia con il Dlgs 372/1999 la direttiva Ippc 96/61/Ce, nota come Autorizzazione integrata ambientale (Aia).

Poiché trattasi di una vera e propria nuova autorizzazione che diverse aziende devono ottenere, si pose fin da allora il problema dei rapporti con il differenziale per quelle aziende che erano allora a ciclo

continuo. Stiamo parlando infatti di una normativa, l'Aia, che richiede in generale che si vada non solo a un mero rispetto dei limiti di legge, ma che l'inquinamento venga considerato in modo integrato (l'intero ciclo ambientale deve essere considerato) per andare al rispetto delle Bat, cioè delle *best available techniques*, con una chiara predilezione per gli interventi di mitigazione alla fonte. Ebbene in un quadro generale siffatto, valido per tutti i tipi di inquinanti, davvero quando si arriva al rumore si continua a non considerare il rispetto del differenziale?

Ovviamente questo problema continua a porsi anche oggi a quasi 27 anni di distanza da allora, soprattutto nei momenti di rinnovo/modifica delle autorizzazioni Aia.

Affrontiamo ora un secondo problema che affligge in alcuni casi l'utilizzo del differenziale. Si tratta del caso in cui più sorgenti, appartenenti a soggetti diversi, funzionano contemporaneamente con difficoltà a separare le sorgenti, soprattutto se sono dello stesso tipo. È il caso tipico della *movida*, ma non solo. Qui il problema non è solo metrologico, cioè come fare a effettuare rilevazioni in situazioni in cui è pressoché impossibile discernere tra di loro le sorgenti. Il problema è innanzitutto concettuale e riguarda soprattutto il rumore residuo. Si procede a considerare lo spegnimento e dunque il residuo riferito a ogni singola sorgente o il residuo viene rilevato facendo spegnere tutte le sorgenti, ammesso che ciò sia possibile? E inoltre, soprattutto in quest'ultimo caso, chi è il responsabile del superamento a cui, eventualmente, comminare la sanzione? Una risposta a questi quesiti dovrebbe inoltre essere coerente sul come vengono svolte le valutazioni preventive/previsionali quando le varie attività si insediano sul territorio. Ad esempio, se una nuova attività si insedia sul territorio e il suo differenziale viene valutato preventivamente considerando le altre sorgenti già presenti come residuo, ne dovrebbe conseguire che la stessa metodica dovrebbe essere utilizzata in una successiva fase di vigilanza, cioè si dovrebbe spegnere la sola sorgente imputata del disturbo, mentre le altre farebbero parte del residuo. Certamente aiuterebbe capire come debba essere individuata la sorgente "imputata del disturbo".

Infine, occorre riprendere qui il tema delle discipline olimpiche in forma stabile a cui ho fatto cenno nel paragrafo

precedente. Non solo sarebbe utile sapere cosa si intende per “forma stabile”, tenuto conto che molto spesso si va verso pesanti contenziosi e dunque un po’ di chiarezza non guasterebbe, ma sarebbe prezioso poter rispondere alla parola *frammistione*. In effetti succede quasi sempre che:

- le discipline olimpiche avvengono in luoghi in cui spesso si svolgono anche discipline non olimpiche, vedi ad esempio il tennis col padel, il tiro a segno, gli sport acquatici ecc.
 - oltre alle discipline olimpiche vi sono spesso impianti tecnologici di supporto (impianti di climatizzazione, riciclo acqua ecc.)
 - alle discipline olimpiche si accompagnano bar, punti di ristoro, diffusione musicale amplificata ecc.
- La presenza, dunque, di discipline olimpiche sportive in forma più o meno stabile è da ritenersi sufficiente per non applicare il criterio differenziale in tutti i casi dell’elenco ora riportato? Richiamando quanto già detto nel paragrafo precedente, la scelta di differenziare le discipline olimpiche rispetto alle altre discipline sportive, facendo sì che ad esse non si applichi il differenziale, non è stata una gran scelta.

Altri valori limite

Il decreto che norma la rumorosità nei locali di pubblico spettacolo, vale a dire il Dpcm 16/04/1999 n. 215, presenta attualmente due soli valori limite. Si tratta dei 102 dBA di L_{ASmax} da misurare in qualunque posizione occupabile dal pubblico, segnatamente la più rumorosa, e del valore di 95 dBA di L_{Aeq} da mediare, con media pesata, nelle zone a maggior frequentazione di pubblico.

Ovviamente il primo parametro è quello elettivo per la vigilanza in loco, che deve essere effettuata in tempi rapidissimi, prima che il livello musicale venga abbassato. Il secondo è un parametro maggiormente adatto alle valutazioni preventive, magari in sede di concessione dei permessi.

Rimane dunque da affrontare il Dpcm 05/12/1997 sulla “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”, ma per affrontare adeguatamente questo argomento occorrerebbe un convegno specifico. Ci limiteremo dunque a trattare solo alcune cose.

Si tratta di uno dei primi decreti attuativi della legge quadro e fin dalla sua uscita fu messo sotto discussione a causa degli errori che presenta, tanto che si parlò di rivederlo in tempi brevi.

I parametri sui quali vengono date limitazioni (a seconda della tipologia di edificio) sono:

- l’indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti (R_w)
- l’indice dell’isolamento acustico standardizzato di facciata ($D_{2m,nT,w}$); l’indice del livello di rumore di calpestio di solai, normalizzato ($L_{n,w}$), a cui si aggiungono, per gli impianti tecnologici, valori limite di L_{ASmax} se a funzionamento discontinuo e di L_{Aeq} se a funzionamento continuo.

Occorre attendere la seconda metà del 2015 per avere una bozza di nuovo testo (concordato con le Regioni) che considera l’emanazione, avvenuta nel 2010, della norma Uni 11367 sulla “Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera”.

Tale bozza non è mai stata promulgata, probabilmente per coperture finanziarie mancanti e quindi a tutt’oggi il testo vigente del Dpcm è quello del 1997.

Sovrapposizione di limiti

Viene ora da porsi il problema su come i valori limite di immissione si sovrappongano ai valori limite propri delle fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto.

Un’illustrazione (*figura 2*) ci aiuterà in questa spiegazione.

Nella sostanza la normativa italiana è costruita in modo che ogni tipologia di sorgente segua i propri limiti e, nel caso in cui si sia al di fuori delle fasce di pertinenza infrastrutturali, tutti

i tipi di rumore debbono rispettare, complessivamente, i valori limiti di immissione assoluti della classificazione acustica (Dpcm 14/11/1997, art. 3, c. 2). Rimane ora da illustrare quali limiti occorra rispettare in una zona di sovrapposizione delle fasce di pertinenza di due o più infrastrutture di trasporto, ossia il problema della cosiddetta “concorsualità”. La situazione è definita dal Dm 29/11/2000 che recita (art. 4, c. 2): “Il rumore immesso nell’area in cui si sovrappongono più fasce di pertinenza, non deve superare complessivamente il maggiore fra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture”.

La prima cosa che si può affermare è che il decreto di cui trattasi non concede, né avrebbe potuto farlo tenuto conto della gerarchia normativa, deroga alcuna al rispetto del limite proprio di ogni infrastruttura. Quindi alla precedente indicazione dovremmo aggiungere l’assioma: “ogni infrastruttura deve rispettare i propri limiti”.

Sembra banale che le due indicazioni sopra riportate tra virgolette debbano coesistere, ma è certo che parecchi Piani di contenimento e abbattimento del rumore (P_{car}) presentati ai sensi del Dm 29/11/2000 non rispettavano per nulla quell’assioma che ho riportato, anzi si ingegnavano nell’escogitare formule che permettevano di guadagnare qualche dB rispetto al proprio limite.

Il problema è stato affrontato anche nei famosi incontri del 2015 preparatori del Dlgs 42/2017 e la metodica corretta è riportata anche in forma tabellare nella delibera 68/CF del Consiglio federale Snpa del 15/03/2016.



2 Tutti i tipi di rumore devono rispettare i limiti imposti dalla classificazione acustica

1 Il rumore dell’infrastruttura deve rispettare specifici limiti. Gli altri tipi di rumore debbono rispettare i limiti della classificazione acustica

FIG. 2 SOVRAPPOSIZIONE DI LIMITI

Sovrapposizione fra valori limite di immissione e limiti delle infrastrutture di trasporto.

Sanzioni

L'argomento delle sanzioni è un argomento molto critico ed è quello con cui concludo.

L'aver introdotto nella legge quadro il comma 5-ter nell'articolo 10, rafforzandolo pure con l'introduzione della lettera d-bis al c. 2 dell'art. 14 ha costituito un forte impulso alla sanzionabilità delle infrastrutture di trasporto, soprattutto a fronte di Pcar approvati con mancato rispetto dei tempi anche sull'esecuzione dei singoli interventi.

A questo proposito si invita a leggere quanto già pubblicato dall'autore col titolo "Modifiche al sistema sanzionatorio" al seminario "La revisione della normativa sull'inquinamento acustico: modifiche introdotte e sviluppi futuri", tenutosi a Torino il 19 ottobre 2017.

Tenuto conto che allo stato attuale i Piani sono tutti scaduti essendo passata dalla loro presentazione più di 15 anni (per quelli a maggior respiro temporale) con scarsa realizzazione delle mitigazioni previste, soprattutto da parte del gestore ferroviario, occorrerebbe seriamente porsi il problema della sanzionabilità dei gestori da parte di Snpa.

Allo stesso modo si dovrebbe seriamente pensare a razionalizzare i Piani di risanamento posti a carico dei Comuni. Se pensiamo, ad esempio, a un Comune che è anche agglomerato ai sensi del Dlgs 194/2005, sono ben 3 le incombenze in tale senso:

- Pcar ai sensi del Dm 29/11/2000
- Piano di risanamento ai sensi dell'art. 7 della legge quadro
- Piano d'azione ai sensi del Dlgs 194/2005.

Peraltro, il mancato adempimento nella presentazione del Pcar o nella realizzazione degli interventi da esso previsti, si configura come una violazione dell'art. 5-ter citato e dunque soggetta a sanzione comminata dal Comune a sé stesso in quanto autorità competente in materia, ribadita proprio della lettera d-bis al c. 2 dell'art. 14.

Un'evidente assurdità, per cui almeno il Pcar dovrebbe essere risparmiato ai Comuni, che dovrebbero essere eliminati dal Dm 29/11/2000. In effetti così si fece in una proposta di modifica normativa di tale decreto già concordata con le Regioni nel marzo 2018, ma la proposta non fu mai promulgata.

Conclusioni

Alla luce di quanto detto finora, credo proprio di poter concludere che molta strada è stata fatta e che il quadro dei limiti della normativa acustica italiana è complesso e piuttosto sviluppato. Esistono certamente diversi problemi non ancora risolti o che, talvolta, si sono venuti a creare per interventi normativi alquanto frettolosi, senza considerare le conseguenze e i legami con norme già esistenti. Su questi aspetti è possibile

lavorare per eliminare i problemi, magari semplificando l'attuale normativa. Lo spazio più grande di lavoro è certamente riferibile a quelle parti di normativa non ancora attuata, ad esempio nelle definizioni di cui all'articolo 2 della legge quadro o nei decreti non ancora emanati, in primis quelli sui limiti per il rumore eolico e per il rumore da imbarcazioni.

Maurizio Poli

Arpa Emilia-Romagna

L'articolo è una rielaborazione dell'intervento dell'autore tenuto al Convegno "Trent'anni della legge quadro sull'inquinamento acustico: bilancio e prospettive" (Roma, 5 maggio 2026)

NOTE

¹ Affermare che alle infrastrutture di trasporto non si applicano i valori limite di immissione differenziali non significa che dette infrastrutture entrino a pieno titolo nella determinazione del rumore residuo e ambientale nel caso in cui il differenziale venga applicato ad impianti produttivi o assimilabili.

² Anche la durata dei periodi diurno e notturno è particolare: il periodo diurno va dalle ore 6.00 alle ore 23.00, mentre il periodo notturno va dalle ore 23.00 alle ore 6.00. Questo significa che una normale rilevazione in termini di L_{Aeq} dovrà quanto meno essere rielaborata per avere il valore di L_{va} (o viceversa).



IL RUOLO TECNICO DELLE AGENZIE AMBIENTALI

IL SUPPORTO TECNICO-SCIENTIFICO DELLE AGENZIE E LA PRESENZA CAPILLARE SUL TERRITORIO RAPPRESENTANO STRUMENTI FONDAMENTALI PER GARANTIRE LA QUALITÀ DELL'AMBIENTE SONORO E LA TUTELA DELLA SALUTE. LA RETE DEI REFERENTI TEMATICI RUMORE SNPA PUÒ SVOLGERE UN RUOLO STRATEGICO PER UNA MAGGIORE EFFICACIA.

Nel sistema delineato dalla legge quadro sull'inquinamento acustico (L. 447/1995) le attività di controllo rappresentano uno degli strumenti principali per garantire la tutela della qualità dell'ambiente sonoro e della salute dei cittadini.

La normativa individua nelle Province e nei Comuni i principali soggetti titolari delle funzioni di vigilanza. In particolare, le Province operano nei casi che coinvolgono più Comuni, mentre negli altri casi la competenza è attribuita alle amministrazioni comunali.

Fin dall'origine, tuttavia, è emersa la necessità di un supporto tecnico qualificato per lo svolgimento di queste attività. Tale ruolo è stato progressivamente assunto dalle Agenzie ambientali (Arpa/Appa), anche grazie alle leggi regionali attuative che, in molti casi, hanno esplicitamente previsto il loro coinvolgimento nel sistema dei controlli. Si è quindi sviluppato un modello collaborativo, in cui le autorità amministrative esercitano le funzioni decisionali, mentre le Agenzie forniscono il necessario supporto tecnico-scientifico, contribuendo alla qualità e all'efficacia delle attività.

Il rafforzamento normativo del ruolo delle Agenzie ambientali

Con l'istituzione di Snpa (legge 132/2016), il ruolo delle Agenzie si è ulteriormente consolidato e chiarito. L'attività di vigilanza svolta da Arpa/Appa si configura come:

- tecnica e istruttoria
- fondata su ispezioni, misurazioni e analisi
- programmata e coordinata
- al servizio delle autorità competenti, senza sostituirne le competenze.

In alcuni casi, il personale delle Agenzie opera anche con funzioni di polizia



FOTO: ARPA PIEMONTE

giudiziaria, a supporto delle competenti autorità nei procedimenti penali. Un passo importante verso la qualificazione delle attività di vigilanza è rappresentato dal più recente Dpr 186/2024, che disciplina il personale ispettivo di Snpa, contribuendo a definire in modo più organico ruoli, responsabilità e modalità operative.

Questo rafforzamento normativo si inserisce in un percorso più ampio volto a rendere sempre più efficaci, uniformi e riconoscibili le attività ispettive sul territorio nazionale.

In tale direzione, un elemento centrale è rappresentato dai poteri di accesso e acquisizione delle informazioni: il personale può entrare negli impianti, richiedere dati e documenti e svolgere le verifiche necessarie senza che possa essere opposto il segreto industriale.

Il sistema sanzionatorio e i provvedimenti

Le attività di controllo si accompagnano a un sistema articolato di sanzioni e provvedimenti, previsto sia dalla legge quadro sia dalla normativa ambientale generale.

Le sanzioni riguardano in particolare:

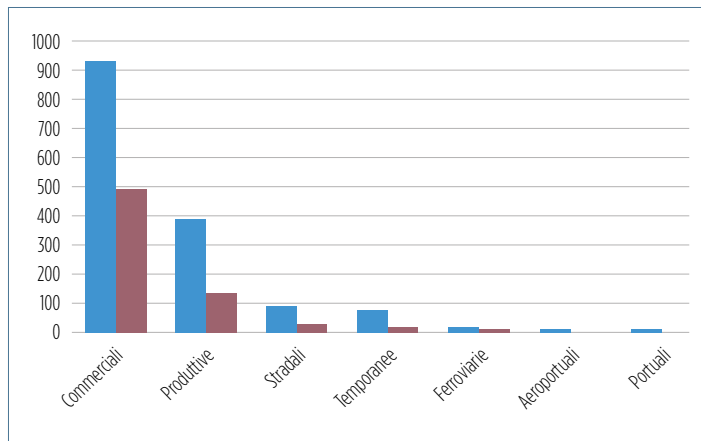
- il superamento dei valori limite
- la mancata ottemperanza a ordinanze
- la violazione di disposizioni attuative
- il mancato rispetto degli obblighi di contenimento del rumore per le infrastrutture di trasporto.

A queste si affiancano, in ambito industriale, le disposizioni del Dlgs 152/2006 (autorizzazione integrata ambientale, Aia), che prevedono sanzioni amministrative e penali proprie.

FIG. 1
PRINCIPALI PROBLEMI
ACUSTICI SEGNALATI

Nel 2024 sono state controllate 1.535 attività o infrastrutture. (fonte dati: Osservatorio Rumore Snpa).

■ N. controlli
■ N. superamenti



L'applicazione del sistema sanzionatorio da parte delle Agenzie non è però sempre omogenea sul territorio nazionale e, proprio nel caso di impianti industriali Aia, la sovrapposizione del dettato normativo della L 447/95 e del Dlgs 152/06 rende necessario un chiarimento interpretativo.

Un analogo chiarimento risulta opportuno per le sanzioni ai gestori delle infrastrutture dei trasporti, introdotte dal Dlgs 42/17, la cui applicazione risulta a oggi di difficile attuazione.

La piena efficacia dell'azione di controllo si concretizza poi attraverso l'adozione di una serie di provvedimenti restrittivi che possono essere adottati dalle autorità competenti, tra cui:

- diffide
- ordinanze dirigenziali
- ordinanze contingibili e urgenti
- sospensione o revoca delle autorizzazioni.

Le ordinanze contingibili e urgenti, in particolare, rappresentano uno strumento fondamentale per affrontare situazioni di criticità immediata, a tutela della vivibilità urbana e del riposo dei cittadini. Al momento tali ordinanze vengono emanate sulla base delle norme generali che attribuiscono i poteri al sindaco (art. 50 Dlgs 267/00) e non in forza dello specifico strumento previsto dalla L 447/95 (art. 9), che presuppone il previo accertamento di un superamento dei valori di attenzione, al momento non ancora aggiornati e quindi non efficaci.

I numeri del controllo

L'attività di vigilanza delle Agenzie si caratterizza per una presenza capillare sul territorio. I dati più recenti indicano che nel 2024 sono state controllate 1.535 attività o infrastrutture, in gran parte a seguito di esposti da parte dei cittadini (circa 1.443 casi). I numeri (figura 1) evidenziano come le principali

problematiche acustiche segnalate siano connesse ad attività commerciali (circa il 60%) e, in misura minore, a impianti produttivi (circa il 25%); decisamente più contenute sono invece le segnalazioni, e quindi i controlli, sulle infrastrutture stradali (circa il 6%), che pur rappresentano la sorgente più importante di rumore ambientale e di esposizione della popolazione.

Un elemento significativo è l'incidenza dei superamenti dei limiti, pari a circa il 45% dei casi verificati, dato che sottolinea sia la rilevanza del fenomeno sia l'efficacia del sistema di controllo nell'individuare situazioni critiche.

L'esperienza maturata evidenzia un sistema complessivamente solido, fondato su competenze tecniche diffuse e su una collaborazione efficace tra istituzioni. Allo stesso tempo, emerge la necessità di un'evoluzione che possa contribuire a rafforzarne ulteriormente l'efficacia.

Particolare rilievo assumono i seguenti elementi:

- il consolidamento dell'uniformità applicativa, attraverso criteri condivisi e indirizzi nazionali
- il coordinamento tra diverse normative (ad esempio tra disciplina del rumore e Aia), per semplificare i processi e rendere più chiari i riferimenti operativi

- il rafforzamento del ruolo delle Agenzie nel supporto alle amministrazioni locali, valorizzando le competenze tecniche già presenti.

Anche il forte peso delle attività su esposto può essere letto come un'indicazione utile per sviluppare ulteriormente le attività di prevenzione e pianificazione, affiancando al controllo reattivo una crescente componente preventiva e proattiva.

Conclusioni

In questi 30 anni, il contributo delle Agenzie ambientali ha permesso di costruire un modello operativo efficace di controllo, basato su competenze tecniche, strumenti consolidati e una presenza diffusa sul territorio.

Il quadro che emerge è quello di un sistema in grado di rispondere complessivamente alle esigenze dei cittadini e delle amministrazioni ma che richiede necessariamente un'evoluzione. Infatti, l'impianto normativo è a oggi particolarmente frammentato e non sempre coordinato, aspetti che riducono l'efficacia e l'omogeneità delle attività di vigilanza.

In questo contesto, la Rete dei referenti tematici rumore di Snpa può svolgere un ruolo strategico, sia nel fornire supporto tecnico-scientifico al Ministero dell'Ambiente e della sicurezza energetica in vista di una revisione della normativa, sia nel promuovere la definizione di linee guida e indirizzi applicativi condivisi, contribuendo a rendere più uniforme ed efficace l'azione delle Agenzie.

Jacopo Fogola

Direttore Dipartimento territoriale Nord Est, Arpa Piemonte



ACUSTICA, PREVENZIONE E PIANIFICAZIONE COMUNALE

LE PRINCIPALI SFIDE PER LE AMMINISTRAZIONI COMUNALI NEL CAMPO DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO, DALLA PROGRAMMAZIONE ALLA GESTIONE DELLE ATTIVITÀ TEMPORANEE. È FONDAMENTALE CHE LA PIANIFICAZIONE ACUSTICA SIA INTEGRATA CON QUELLE DELLA MOBILITÀ E URBANISTICA. SERVE UN RIPENSAMENTO PER IL NODO CRITICO DEL RISANAMENTO.

Il tema dell'inquinamento acustico nelle aree urbane sta rivestendo sempre maggiore importanza. La presenza di numerose e differenziate sorgenti rumorose, l'incremento dell'attenzione alle tematiche ambientali di cittadini e stakeholder e le evidenze scientifiche che associano l'esposizione ad alti livelli di rumore all'insorgenza di gravi patologie (soprattutto cardiache) sono fattori che stanno spingendo le pubbliche amministrazioni ad affrontare in maniera decisa le misure di contenimento e riduzione delle criticità acustiche.

In generale, la scelta del Comune di Firenze è stata quella di puntare prevalentemente sulla prevenzione dell'insorgere di possibili superamenti dei limiti di legge. Analizzando le attività che la legge quadro 447/95 e la legge regionale Toscana 89/98 assegna ai Comuni, faremo un rapido excursus sullo stato dell'arte degli interventi di:

- programmazione e pianificazione, con particolare riferimento al tema del rumore prodotto dalle infrastrutture della mobilità
- risanamento e sue criticità
- regolamentazione delle attività rumorose
- autorizzazioni per le attività temporanee (cantieri e manifestazioni).

Programmazione e pianificazione

In ambito urbano il rumore prodotto da traffico veicolare, ferroviario e dove presente aeroportuale e tramviario costituisce la principale sfida per le amministrazioni comunali. Fin dalle fasi di programmazione e pianificazione sarebbe fondamentale il contributo del progettista acustico in grado di valutare tempestivamente soluzioni per prevenire problemi futuri. In quest'ottica (ma ancora purtroppo non è così) le attività di risanamento rimarrebbero confinate a un ruolo residuale. In termini di



strumenti di piano, è fondamentale che la pianificazione acustica sia integrata con quella della mobilità (Pums e Pgtu) e quella urbanistica (Piano operativo). I livelli di rumore massimi per le diverse zone della città previsti dalla classificazione acustica comunale indicano valori acustici che devono essere compatibili con le funzioni che vi sono allocate. Se, come spesso accade in città, la residenza è la funzione prevalente, occorre che la pianificazione della mobilità tenga conto dell'esigenza di tutela del riposo e della corretta fruizione degli spazi abitativi.

Quando si programmano nuovi interventi abitativi o di ricettori sensibili diventa fondamentale individuare aree che siano compatibili con queste funzioni.

La documentazione di clima acustico è lo strumento tecnico che consente questa valutazione: sarebbe importante utilizzarla già dalla fase di pianificazione, caratterizzando acusticamente l'area

prescelta e – nel caso di criticità e impossibilità di alternative – individuando tempestivamente correttivi da applicare in fase progettuale. Senza voler entrare troppo nei dettagli, alcune soluzioni organizzative degli spazi possono venire in soccorso: ad esempio riservando agli ambienti interni le funzioni che necessitano di maggior silenzio (tipicamente la zona notte di un'abitazione). Ma è sul tema della pianificazione che si gioca la partita vera e preventiva. A tale proposito occorre ampliare una riflessione – che nelle amministrazioni è già in corso – inerente alla necessità di avere gruppi di lavoro orizzontali e interdisciplinari che consentano di prevenire l'insorgere di criticità acustiche e non solo. In altri termini, occorre sempre di più lavorare con professionalità diverse che collaborino per migliorare la qualità degli interventi fin dalla pianificazione. Esempi di pianificazione e programmazione che, tra l'altro,

consentono di prevenire i problemi acustici sono rintracciabili in molte città europee che da tempo hanno scelto di puntare sullo sviluppo del trasporto pubblico e della mobilità ciclabile e pedonale, relegando a residuale la mobilità privata (auto e motorini). Nei Paesi Bassi, a Houten una cittadina di circa 50.000 abitanti, è presente solo una strada per veicoli a motore ad anello che circonda la città, mentre all'interno ci si muove quasi solo in bici o a piedi. I residenti possono comunque arrivare a casa in auto tramite piste ciclabili abbastanza larghe per le auto, ma con un solo senso di marcia e un limite di velocità estremamente basso (20 km/h). In questo video la storia di Houten: www.youtube.com/watch?v=r-TuGAHR78w

Senza arrivare a tanto, sempre nei Paesi Bassi, a Utrecht, il prossimo passo sarà un quartiere completamente pedonale che ospiterà 12.000 persone. Anche in questa città l'idea è che nella gerarchia degli spazi pubblici l'ordine di priorità sia mobilità ciclabile e pedonale, trasporto pubblico e mobilità privata residuale. Utrecht, che ha circa 375.000 abitanti, ha un budget annuale per la ciclabilità di 63 euro a persona. Il successo ambientale di questa città olandese si basa sulla combinazione di una rete ciclabile interconnessa, strade sicure e tranquille, uno sviluppatissimo sistema di trasporto pubblico e un numero crescente di corridoi ciclabili prioritari che, insieme, hanno dato vita a uno dei sistemi pedalabili urbani più completi dei Paesi Bassi e d'Europa.

A Firenze la realizzazione del sistema tramviario, che è attualmente in corso (dopo la parte nord ovest/sud ovest sono aperti i cantieri verso nord est e sud est), ha introdotto un elemento positivo di rigidità nel sistema della mobilità cittadina che, da un punto di vista acustico, porta approssimativamente a una riduzione di circa 3-4 dB (A) nelle strade che attraversa. Intorno alla tramvia e al successo di utenza che sta riscuotendo è stato possibile sviluppare una complessiva riqualificazione della mobilità che sta passando attraverso nuove piste ciclabili, incentivi per i mezzi elettrici, car sharing, aree 30 ecc., con generali benefici ambientali.

Il risanamento e le criticità

Il tema del risanamento acustico delle infrastrutture della mobilità fa invece i conti con il parziale fallimento degli obiettivi del Dm 29/11/2000.



Il risanamento che doveva essere conseguito entro 15 anni per ferrovie, strade e aeroporti dopo più di 25 anni dal decreto è lontano dall'essere raggiunto. Le difficoltà oggettive per i gestori a operare soprattutto nelle aree urbane si sono sommate alla sostanziale assenza di incentivi anche economici, l'assenza o quasi di sanzioni in caso di mancata realizzazione dei Piani, la non previsione di poteri sostitutivi e la non chiarezza sulla gestione del principio di concorsualità (come operare in uno scenario multisorgente). Nuovi impulsi e un ripensamento normativo e regolamentare non sono ulteriormente procrastinabili, tenendo conto del significativo numero di abitanti che continua a essere esposto a livelli di rumore sopra soglia.

Le attività produttive e temporanee

In ambito urbano e da un punto di vista acustico, riveste naturalmente notevole importanza il rumore prodotto dalle attività produttive e da quelle temporanee (cantieri e manifestazioni). Anche in questo caso, la scelta deve essere orientata a prevenire possibili superamenti dei limiti di legge e a coinvolgere tutti gli attori presenti in città negli obiettivi di qualità ambientale.

I regolamenti comunali (e questa è la scelta di Firenze) dovrebbero puntare prevalentemente sulla diffusione delle valutazioni d'impatto acustico. Si tratta di documenti tecnici che contengono non soltanto il quadro della

situazione dei livelli di rumore prodotti dall'attività nel suo complesso (impianti, musica, clienti ecc.) ma anche le soluzioni tecniche per non disturbare i ricettori. Inoltre, contenendo la descrizione degli impianti e le prescrizioni gestionali consentono attività di controllo amministrative (o comunque "a vista") senza la necessità di ricorrere sempre e comunque a fonometrie.

Anche per le attività temporanee le valutazioni preventive sono fondamentali. La corretta gestione acustica di cantieri e manifestazioni deve essere organizzata partendo da una puntuale caratterizzazione degli spazi (cosa posso fare e come in ogni singolo luogo) per poi usare una serie di leve che – se ben utilizzate – consentano di rendere compatibile la residenza con il rumore. Durata (e conseguente rispetto dei tempi), orari, macchinari o impianti di ultima generazione, limiti acustici massimi e soprattutto comunicazione sono gli strumenti da valorizzare nell'autorizzare le attività temporanee. Soprattutto la comunicazione preventiva ai cittadini è fondamentale: bisogna far sapere chiaramente soprattutto orari e durata per gestire correttamente gli eventi. E chiarire che un'autorizzazione in deroga ai limiti acustici non è una licenza per poter fare i propri comodi ma uno strumento amministrativo per armonizzare le attività temporanee con il contesto urbano.

Arnaldo Melloni

Responsabile Eq Igiene pubblica ambientale e vivibilità urbana, Comune di Firenze

TRENT'ANNI (E PIÙ) DI RUMORE AEROPORTUALE IN ITALIA

A TRENT'ANNI DALLA LEGGE QUADRO IL RUMORE AEROPORTUALE MOSTRA I LIMITI DI UN SISTEMA BASATO SU PIANIFICAZIONE, PROCEDURE E MONITORAGGIO: INDICATORI NAZIONALI, METRICHE EUROPEE E DISTURBO PERCEPITO NON COINCIDONO. NORME E STRUMENTI AGGIORNATI SONO DECISIVI PER LA TUTELA PUBBLICA.

Altre trent'anni dalla legge quadro 447/1995 (Lq), il rumore aeroportuale resta un tema complesso per il numero e l'eterogeneità dei soggetti coinvolti. Il sistema italiano si è consolidato sulla pianificazione, procedure operative e monitoraggio, fornendo strumenti per la governabilità del fenomeno. Tuttavia, la riduzione del disturbo percepito dalla popolazione appare limitata: le evidenze scientifiche più recenti mostrano infatti una debole correlazione tra indicatori medi e disturbo (*annoyance*) soprattutto al di fuori degli intorni aeroportuali. A tale quadro si sovrappone la normativa europea con approcci e indicatori diversi da quelli nazionali, evidenziando la necessità di una integrazione tra norme e strumenti di gestione, finalizzata a rafforzare l'efficacia delle politiche di mitigazione.

Fondamenti normativi e applicazione

Prima della Lq l'indicatore di riferimento per la quantificazione dell'inquinamento acustico aeroportuale era rappresentato dal Wecpnl (*Weighted equivalent continuous perceived noise level*), in forza di una nota ministeriale del 1973 [1]. La costruzione di tale indice richiedeva misure e calcoli piuttosto complessi e quindi l'introduzione di un indice in ponderazione A ha costituito una semplificazione rispetto a quelli basati su grandezze di tipo percettivo. Del resto, proprio l'esperienza del cambio di rotte a Linate nel 1996 aveva suggerito questo tipo di approccio, nonostante Regione Lombardia avesse una propria legge di pianificazione delle aree in prossimità degli aeroporti basata proprio sul Wecpnl [2]. Con il Dm 31/10/1997 si è fissato un indice di riferimento nazionale (Lva, livello di valutazione del rumore aeroportuale) e si è demandato a ciascuna



Commissione aeroportuale la definizione degli intorni aeroportuali e delle procedure antirumore, attribuendo gli oneri di monitoraggio e risanamento alle società di gestione aeroportuale. Questo impianto legislativo è stato confermato da diverse sentenze del Consiglio di Stato ed è quanto avviene ancora oggi.

In Lombardia, l'applicazione della Lq ha portato alla zonizzazione aeroportuale degli scali principali, evidenziando però alcune criticità in relazione ai risanamenti, dovute soprattutto alla diversa normativa applicabile alle aree dentro e fuori dalle zone di rispetto. Inoltre, a fronte di variazioni del traffico o delle traiettorie conseguenti all'applicazione di procedure antirumore, il maggior disturbo è stato riportato nelle zone esterne all'intorno aeroportuale, nonostante l'oggettiva riduzione della popolazione nelle aree interne, il che evidenzia la difficoltà che l'indicatore nazionale Lva ha nel descrivere il fenomeno *annoyance*.

Il fenomeno annoyance

Come ampiamente riportato in letteratura, l'*annoyance* rappresenta la principale risposta soggettiva al rumore

aeroporto e costituisce un indicatore sintetico degli effetti sulla qualità della vita, misurato attraverso la percentuale di popolazione che si ritiene altamente disturbata (%HA). Numerosi studi hanno evidenziato una relazione dose-risposta tra esposizione al rumore e *annoyance*; tuttavia, tale relazione presenta una significativa dispersione, essendo influenzata solo in parte dal livello sonoro (circa un terzo della variabilità), mentre un ruolo determinante è svolto da fattori non acustici di natura percettiva, sociale e contestuale.

Le curve esposizione-risposta mostrano un progressivo aumento della quota di popolazione altamente disturbata all'aumentare dei livelli di rumore. Gli studi più importanti e recenti fanno riferimento all'indicatore europeo "day evening night" (L_{den}): valori dell'ordine di 45 dB L_{den} sono associati a circa il 10% di popolazione altamente disturbata (riferimento Oms), mentre a livelli di 55 dB si osservano già effetti rilevanti e oltre i 60-65 dB si registrano quote significative di disturbo; proprio la fascia 50-55 dB Lva (indicativamente riconducibile [3] a valori dell'ordine di 53-58 dB L_{den}) rappresenta a oggi l'area più critica per il rumore aeroportuale. Oltre allo studio Sera [4] sugli aeroporti italiani, lo studio di Carugno [5],

condotto presso l'aeroporto di Bergamo Orio al Serio, rappresenta l'unico a nostra conoscenza in cui il disturbo è posto in relazione all'indice Lva. Tuttavia, tale indicatore è utilizzato unicamente per la classificazione dei soggetti in zone acustiche e non come variabile continua nella costruzione di relazioni esposizione-risposta. Gli autori stessi evidenziano come la scelta di utilizzare Lva, in luogo di L_{den} impiegato negli altri studi (ad esempio Sera e Hyena), limiti la piena comparabilità con la letteratura internazionale.

Il ruolo delle Arpa

I decreti attuativi della Lq hanno affidato al sistema delle Agenzie ambientali un ben preciso ruolo: da un lato, essere presenti nelle Commissioni aeroportuali portando il proprio contributo tecnico; dall'altro, garantire che le misure del sistema di monitoraggio del gestore dello scalo siano corrette sia ai fini della valutazione dell'estensione dell'intorno aeroportuale sia ai fini dell'eventuale applicazione di sanzioni, qualora le procedure antirumore lo prevedano. Nel contesto regionale lombardo, a tali funzioni si aggiunge l'attività di aggiornamento periodico delle curve di isolivello Lva. Dalla pluriennale esperienza delle Arpa sono maturate le indicazioni tecniche di dettaglio attraverso specifici documenti di indirizzo di Snpa [6], [7].

Gli aeroporti sono caratterizzati da una dinamica evolutiva particolarmente accentuata: modifiche del traffico (ad esempio sviluppo del cargo o delle compagnie *low cost*) o trasformazioni infrastrutturali (nuove piste, ampliamenti, conversioni d'uso) possono determinare l'attivazione di procedimenti di valutazione ambientale (Via, Vas) anche su infrastrutture esistenti. In tali contesti si sovrappongono alla gestione ordinaria del rumore ulteriori attività di valutazione e monitoraggio ambientale, che introducono elementi di complessità nella determinazione dell'esposizione acustica anche a causa dei diversi descrittori acustici.

Queste condizioni comportano un significativo incremento delle attività richieste alle Arpa e rendono più articolata la verifica del rispetto dei limiti normativi. A tale scopo, Arpa Lombardia e Arpa Piemonte hanno elaborato un documento tecnico di approfondimento finalizzati a una interpretazione più coerente del quadro normativo [8], attualmente oggetto di discussione

nell'ambito delle attività della rete tematica Snpa.

Tra le criticità individuate ve ne sono alcune particolarmente significative. La prima riguarda la determinazione del contributo acustico imputabile ai sorvoli aerei al di fuori dell'intorno aeroportuale. In assenza di un'esplicita indicazione normativa, può risultare coerente assumere, ai fini del calcolo del livello di immissione, le stesse tre settimane di riferimento utilizzate per l'indice Lva e determinare il $L_{Aeq,TR}$ relativo esclusivamente ai movimenti aerei (o in fase previsionale stimato mediante modelli numerici per la sola sorgente aeroportuale), in analogia a quanto avviene per altre infrastrutture di trasporto. Tale aspetto risulta particolarmente rilevante per la corretta definizione dei piani di contenimento e abbattimento del rumore ai sensi del Dm 29/11/2000.

L'applicazione, poi, del Dm 31/10/1997 agli aeroporti aperti al traffico civile parrebbe estendersi anche agli aeroporti civili non certificati, mentre il suggerimento delle linee guida Snpa [6] è di limitarsi a quelli certificati.

Un'ulteriore criticità riguarda le modifiche all'utilizzo di aeroporti, aviosuperfici ed eliporti, per i quali non sempre viene effettuata una valutazione previsionale di impatto acustico prima della loro attuazione, secondo quanto previsto dal Codice della navigazione. In tali contesti si pone il problema della coerenza tra strumenti previsionali e metriche di riferimento adottate nella normativa vigente. Si aggiunge infine la questione dell'applicazione del regolamento sull'approccio equilibrato [9], basato sugli indicatori armonizzati

a livello europeo (L_{den} e L_{night}) che difficilmente si integrano con i piani di contenimento e abbattimento del rumore nei quali è previsto il rispetto del limite di zona ex Dpcm 14/11/1997.

Conclusioni

La normativa sul rumore aeroportuale ha il grande merito di aver allineato l'Italia ai principi fondamentali in uso a livello internazionale, quali la pianificazione territoriale condivisa e l'adozione di procedure antirumore. Tuttavia, alla luce dell'introduzione della direttiva End [10] e del regolamento sull'approccio equilibrato, richiede oggi un aggiornamento significativo. In questo contesto, il ruolo dell'indicatore Lva nel sistema nazionale evidenzia una discontinuità rispetto agli approcci europei che merita un approfondimento critico: grazie a una scelta metodologicamente coerente a favore degli indicatori L_{den} e L_{night} si potrebbe prevedere l'estensione delle aree di tutela oltre il perimetro dell'intorno aeroportuale come definito attualmente, al fine di rappresentare in modo più completo l'esposizione della popolazione e superando così l'incoerenza tra classificazione aeroportuale e zonizzazione comunale.

**Mauro Mussin, Rosa Valsecchi,
Mario Gregorio Piuri, Roberta Pollini**

Uo Agenti fisici, Direzione tecnica controlli e prevenzione del rischio antropico, Arpa Lombardia

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] Nota del Ministero dei trasporti n. 45/3030/N.3.27 del 9/6/1973.
- [2] Legge regionale 7 giugno 1980, n. 91.
- [3] Uni 11252 Metodo 4.
- [4] Sera Italia - Ccm 2010, *Studio sugli effetti del rumore aeroportuale*.
- [5] Carugno M. et al., "Effects of aircraft noise on annoyance, sleep disorders, and blood pressure among adult residents near the Orio al Serio International Airport (BGY), Italy", *Med Lav*, 2018, Aug 28;109(4):253-263. doi: 10.23749/mdl.v109i4.7271.
- [6] Ispra, *Linee guida per la progettazione e la gestione delle reti di monitoraggio acustico aeroportuale*, Manuali e Linee guida Ispra, n. 102/2013.
- [7] Snpa, *Linee guida per la definizione della caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale*, Linee guida Snpa n. 45/2023.
- [8] Comunicazione elettronica Arpa Lombardia, prot. 190147 del 21/11/2025.
- [9] Regolamento (Ue) n. 598/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 aprile 2014, che istituisce norme e procedure per l'introduzione di restrizioni operative ai fini del contenimento del rumore negli aeroporti dell'Unione, nell'ambito di un approccio equilibrato, e abroga la direttiva 2002/30/Ce, Gazzetta ufficiale dell'Unione europea L 173 del 12/6/2014, pp. 65-78.
- [10] Decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194.

RUMORE STRADALE: EFFICACIA E LIMITI DELLA LEGISLAZIONE

LA STRATIFICAZIONE NORMATIVA SVILUPPATA NEL TEMPO HA GENERATO UN SISTEMA COMPLESSO. SOLO UNA REALE ARMONIZZAZIONE TRA APPROCCIO NAZIONALE ED EUROPEO CONSENTIRÀ DI TRASFORMARE TALE COMPLESSITÀ IN UNO STRUMENTO REALMENTE EFFICACE PER RIDURRE L'ESPOSIZIONE AL RUMORE E TUTELARE LA QUALITÀ DELL'AMBIENTE URBANO.

Negli ultimi 30 anni la normativa italiana sul rumore stradale ha compiuto un percorso di profonda evoluzione.

A partire dalla legge quadro sull'inquinamento acustico (L 447/1995), il legislatore ha progressivamente costruito un sistema finalizzato alla tutela dei cittadini dagli effetti del traffico veicolare, introducendo limiti, procedure di controllo, strumenti di pianificazione e obblighi di risanamento (figura 1). L'obiettivo era ed è condivisibile: garantire la protezione della salute e della qualità della vita nelle aree interessate dalla presenza delle infrastrutture di trasporto. Tuttavia, la stratificazione normativa che si è sviluppata nel tempo ha generato un sistema complesso, nel quale approcci differenti convivono senza essere completamente integrati. Oggi il principale problema non è l'assenza di strumenti normativi, bensì la loro sovrapposizione.

La stagione dei limiti e dei piani di risanamento

La prima fase normativa è stata caratterizzata da un approccio basato sui limiti di immissione sonora. Il Dpcm 14 novembre 1997 ha definito i valori limite associati alle diverse classi acustiche del territorio, mentre il Dm 16 marzo 1998 ha stabilito le modalità di misura del rumore.

Si tratta di un'impostazione rigorosa dal punto di vista tecnico, fondata sulla verifica puntuale delle condizioni acustiche presso i singoli ricettori. Questo approccio ha consentito di uniformare le metodologie di monitoraggio e di fornire un riferimento certo per le valutazioni ambientali. Ma il metodo, pur essendo corretto e rigoroso, è costoso, poco scalabile e fortemente legato al singolo ricettore.

Con il Dm 29 novembre 2000 il sistema



compie un ulteriore passo avanti. Ai gestori delle infrastrutture viene attribuito il compito di individuare le situazioni di superamento dei limiti, predisporre specifici Piani di contenimento e abbattimento del rumore (Pcar) e programmare gli interventi di risanamento.

In questo contesto si inseriscono per la prima volta i modelli predittivi, attraverso i quali è stato possibile superare il limite di scalabilità dell'approccio valutativo fondato esclusivamente su misure puntuali. La modellazione acustica permette infatti di estendere l'analisi dal singolo punto di osservazione all'intera infrastruttura, rendendo possibile una valutazione sistematica delle criticità e una programmazione più organica degli interventi.

Il Dm 29 novembre 2000, pur introducendo strumenti avanzati come la modellazione e il principio di concorsualità, mostra criticità operative legate alla complessità della mappatura, alla rigidità dei piani pluriennali, alla dipendenza dalle risorse finanziarie e all'assenza di procedure efficaci per il coordinamento tra gestori.

Il Dpr 142/2004 e le fasce di pertinenza acustica

Un ulteriore elemento di razionalizzazione arriva con il Dpr 142/2004, che introduce una disciplina specifica per il rumore prodotto dal traffico veicolare.

Il decreto definisce le fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture stradali e stabilisce limiti differenziati per le strade nuove e per quelle esistenti. Per la prima volta viene quindi creato un sistema di riferimento specificamente progettato per il settore stradale.

La sua applicazione pratica, tuttavia, non è sempre semplice. Edifici collocati parzialmente all'interno delle fasce, esposizioni differenti delle facciate e presenza contemporanea di più sorgenti sonore possono rendere particolarmente complessa la verifica dei limiti e la definizione delle priorità di intervento. Un ulteriore elemento di complessità riguarda il trattamento dei ricettori sensibili, quali scuole e ospedali. In questi casi, il rispetto dei limiti in facciata può risultare tecnicamente complesso e

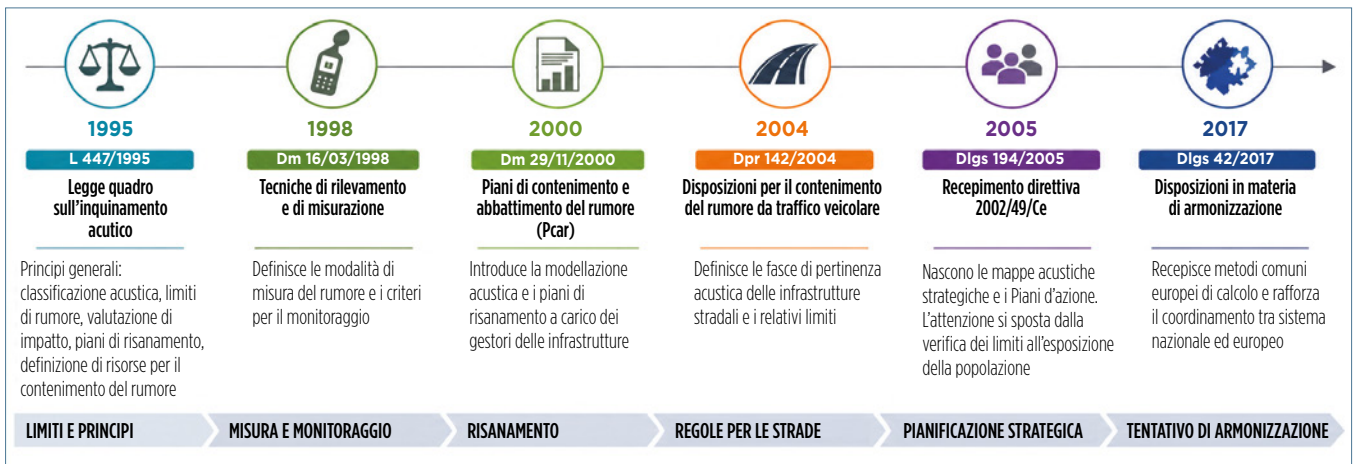


FIG. 1 30 ANNI DI EVOLUZIONE NORMATIVA
Evoluzione della legislazione sul rumore stradale dal 1995 al 2017, dai limiti locali alla pianificazione strategica.

richiedere interventi dedicati. Tuttavia, qualora le prestazioni di isolamento acustico dell'edificio siano già tali da garantire il rispetto dei valori limite negli ambienti interni, l'adozione di ulteriori misure di mitigazione sul ricettore può non risultare necessaria.

La svolta europea: dai limiti all'esposizione della popolazione

Con il recepimento della direttiva europea 2002/49/Ce attraverso il Dlgs 194/2005 cambia radicalmente la prospettiva. L'attenzione non è più rivolta esclusivamente al superamento

dei limiti presso il singolo edificio, ma all'esposizione complessiva della popolazione al rumore (figura 2). Entrano in gioco i descrittori europei L_{den} e L_{night} e vengono introdotti gli strumenti della mappatura acustica strategica e dei piani d'azione. L'approccio diventa più vicino ai principi della pianificazione ambientale: non soltanto risanare le situazioni critiche, ma ridurre progressivamente l'esposizione, prevenire il peggioramento delle condizioni esistenti e proteggere le aree quiete. Questo cambio di paradigma rappresenta una delle innovazioni più significative introdotte negli ultimi decenni nel settore della gestione del rumore ambientale.

Il problema della doppia normativa

La coesistenza tra il sistema nazionale e quello europeo ha però generato un effetto collaterale inatteso. I gestori delle infrastrutture si trovano infatti a operare contemporaneamente con due logiche differenti:

- una logica nazionale basata sul rispetto dei limiti
- una logica europea basata sull'esposizione della popolazione.

Poiché i limiti nazionali continuano a rappresentare il riferimento per molte decisioni operative, è necessario produrre elaborazioni differenti utilizzando indicatori e metodologie

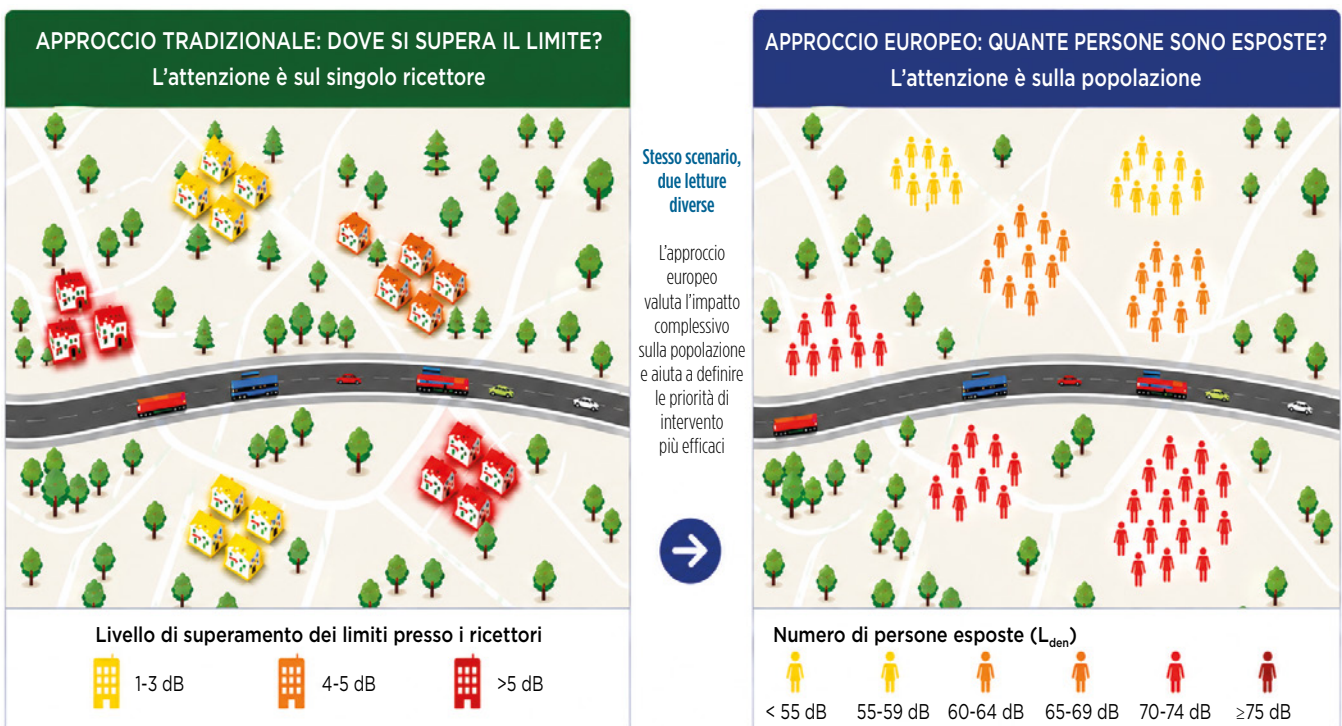


FIG. 2 ESPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE
Confronto tra l'approccio previsto dalla normativa italiana e quello europeo.

non completamente sovrapponibili. Il risultato è una duplicazione delle attività di analisi, modellazione e pianificazione che aumenta la complessità tecnica e amministrativa del sistema.

Verso una reale armonizzazione

Il Dlgs 42/2017 ha cercato di armonizzare il quadro normativo nazionale con quello europeo, introducendo metodi comuni di calcolo, rafforzando il coordinamento tra le autorità competenti e promuovendo una maggiore attenzione alla sostenibilità economica degli interventi. Nonostante questi progressi, permane ancora oggi una criticità di fondo: la coesistenza di strumenti che operano secondo principi e indicatori differenti. La sfida dei prossimi anni sarà quindi quella di costruire un sistema più semplice, coerente e aggiornabile, capace di integrare efficacemente tutela della salute, sostenibilità economica e gestione delle infrastrutture.

In tale contesto, risulta auspicabile che le componenti maggiormente tecniche del sistema – quali i descrittori acustici, i metodi di calcolo e le procedure di valutazione – siano affidate agli organismi di normazione tecnica, in modo da poter essere aggiornate con tempestività in funzione dell'evoluzione scientifica e tecnologica, riservando al legislatore la definizione degli obiettivi di tutela, delle responsabilità dei soggetti coinvolti e degli assetti di governance

necessari ad assicurarne l'attuazione. Solo una reale armonizzazione tra approccio nazionale ed europeo potrà consentire di trasformare la complessità normativa in uno strumento realmente efficace per la riduzione dell'esposizione al rumore e la tutela della qualità dell'ambiente urbano.

Patrizia Bellucci

Anas, società del Gruppo Fs, Centro di ricerca e sperimentazione stradale, responsabile Pmo Ricerca&sviluppo



FOTO: SOPHIE - FICOR - CC BY-ND 2.0

RIFERIMENTI NORMATIVI

Legge 26 ottobre 1995, n. 447, *Legge quadro sull'inquinamento acustico*, Gazzetta ufficiale n. 254 del 30 ottobre 1995.

Dpcm 14 novembre 1997, *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*, Gazzetta ufficiale n. 280 del 1 dicembre 1997.

Ministero dell'Ambiente, Dm 16 marzo 1998, *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*, Gazzetta ufficiale n. 76 del 1 aprile 1998.

Ministero dell'Ambiente, Dm 29 novembre 2000, *Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore*, Gazzetta ufficiale n. 285 del 6 dicembre 2000.

Dpr 30 marzo 2004, n. 142, *Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447*, Gazzetta ufficiale n. 127 del 1 giugno 2004.

Parlamento europeo e Consiglio dell'Unione europea, direttiva 2002/49/Ce del 25 giugno 2002, relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, Gazzetta ufficiale dell'Unione europea L 189 del 18 luglio 2002.

Dlgs 19 agosto 2005, n. 194, *Attuazione della direttiva 2002/49/Ce relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale*, Gazzetta ufficiale n. 222 del 23 settembre 2005.

Dlgs 17 febbraio 2017, n. 42, *Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161*, Gazzetta ufficiale n. 79 del 4 aprile 2017.

PCAR

DM 29/11/2000

	AMBITO DI APPLICAZIONE	Si estende a tutta la rete stradale
	INDICATORI	Utilizza indicatori nazionali per valutare l'impatto ai ricettori (LAeqD – LAeqN)
	APPROCCIO	Approccio ristorativo: prevede l'attuazione di misure di mitigazione sonora basate sul superamento dei limiti fissati.
	ORIZZONTE TEMPORALE	Prevede l'attuazione del Piano in 15 anni
	TIPO DI PIANO	Piano statico e riferito alla fotografia effettuata negli anni in cui è stata eseguita la mappatura acustica
	APPROVAZIONE	Necessita dell'approvazione della Conferenza Unificata e del Ministero dell'ambiente per la sua attuazione

VS

PIANO DI AZIONE

Direttiva 2002/49/CE – D.Lgs 194/2005

	AMBITO DI APPLICAZIONE	Si riferisce ai soli assi stradali con flussi di traffico maggiori di 3 milioni di veicoli l'anno
	INDICATORI	Utilizza gli indicatori Europei: Lden e Lnight
	APPROCCIO	Approccio mitigativo: prevede la pianificazione di misure strategiche basate sulla riduzione del rumore, non riferite ad alcun limite vigente.
	ORIZZONTE TEMPORALE	<ul style="list-style-type: none"> Prevede l'attuazione del piano in maniera graduale per stralci di 5 anni
	NATURA DEL PIANO	<ul style="list-style-type: none"> Piano dinamico, che richiede un aggiornamento quinquennale
	APPROVAZIONE E TRASPARENZA	Non necessita di approvazione, ma pone l'obbligo di trasmissione alla CE ogni 5 anni .

IL RUMORE DELLE TURBINE DEGLI IMPIANTI EOLICI

TRA LE FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI, A PARITÀ DI POTENZA ELETTRICA INSTALLATA, L'ENERGIA EOLICA GARANTISCE UNA RIDOTTA OCCUPAZIONE DI SUOLO. UNA BUONA PROGETTAZIONE DI QUESTI IMPIANTI È FONDAMENTALE PER CONIUGARE LA NECESSITÀ DI PRODURRE ENERGIA CON LE ESIGENZE DI RISPETTO DELLE COMUNITÀ LOCALI.

Lo scenario internazionale incerto e i conseguenti effetti sulla crisi energetica, legata alla limitata disponibilità dei combustibili fossili, impongono delle rinnovate riflessioni sull'indipendenza da fonti estere e sull'importanza di accelerare la transizione energetica in Europa. L'Unione europea intende accelerare la diffusione delle energie rinnovabili per contribuire a raggiungere l'obiettivo di ridurre le emissioni nette di gas a effetto serra di almeno il 42,5% entro il 2030. L'Italia, attraverso il Pniec (Piano nazionale integrato energia e clima), strumento richiesto ai paesi Ue per definire politiche e misure per il raggiungimento di obiettivi chiave, ha fissato l'obiettivo nazionale di quota Fer (fonti di energia rinnovabile) sul consumo finale lordo di energia. Il target per il 2030 assegnato all'Italia dal Pniec, inviato alla Commissione europea nel luglio 2024 e calcolato applicando la metodologia fissata dalla direttiva (Ue) 2023/2413 (Red III), è pari al 39,4%.

Tra le fonti energetiche rinnovabili, a parità di potenza elettrica installata, l'energia eolica garantisce una ridotta occupazione di suolo, notevolmente inferiore rispetto ad altre forme di energia rinnovabile. Si stima che 1 MW di eolico installato può alimentare circa 500-1.000 abitazioni per un anno: le stime sono fortemente variabili e dipendono dalla ventosità del sito e dalle caratteristiche delle macchine utilizzate. In Italia, la potenza eolica si concentra per il 90% in sei regioni del Sud, lungo la dorsale appenninica, e precisamente in Puglia, Sicilia, Campania, Basilicata, Calabria e Sardegna. Nel 2023 in Puglia risultavano installati 3,10 GW eolici per un totale di 1.386 impianti attivi, in Sicilia 2,26 GW, per un totale di 941 impianti e in Campania 1,95 GW per un totale di 642 impianti attivi (fonte: Terna).



FOTO: C.G. COLOMBO - SHUTTERSTOCK

1

Nelle regioni del sud si concentra anche la maggiore crescita annuale che nel 2023 ha superato il 90%.

In Campania, i primi parchi eolici risalgono agli anni '90 e sono stati autorizzati in un contesto normativo notevolmente diverso da quello attuale. Oggi quelle macchine risultano obsolete e, pertanto, sono in itinere numerosi progetti di *repowering* che prevedono la sostituzione dei vecchi aerogeneratori, montati su tralicci, con un numero inferiore di macchine di maggiore potenza. Nei progetti di *repowering*, si prevede l'installazione di aerogeneratori

della potenza di circa 5-7 MW, in sostituzione di vecchie turbine con potenze notevolmente inferiori, anche da 300-600 kW, pertanto ogni nuova turbina sostituisce circa 10 aerogeneratori di vecchia generazione.

Uno dei maggiori ostacoli alla diffusione degli impianti eolici è il rumore prodotto dalle turbine. Infatti, sebbene la tecnologia abbia fatto notevoli progressi,

1 Aerogeneratori di vecchia generazione montati su tralicci.

rendendo le turbine più performanti e meno rumorose, permangono criticità legate all'inquinamento acustico, con particolare riferimento al periodo notturno.

In passato i parchi eolici venivano collocati in aree remote, ma la progressiva saturazione delle aree di installazione ha determinato una ridefinizione delle zone di progettazione.

Il contesto normativo italiano che regola gli iter autorizzativi degli impianti Fer è in continua evoluzione: negli ultimi anni sono stati emanati diversi decreti volti alla semplificazione dei procedimenti burocratici e alla promozione della diffusione degli impianti Fer, recependo le direttive europee Red II e Red III. La legge 4/2026 (di conversione del Dl 175/2025, decreto Aree idonee 2025 - Transizione 5.0) ha ridisegnato i criteri per l'individuazione delle aree idonee, anche in seguito alla sentenza n. 9155/2025 del Tar Lazio, stabilendo che le amministrazioni

regionali non possono prevedere restrizioni nelle loro leggi, rispetto alla disciplina statale, e devono assicurare almeno il recepimento delle aree idonee *ex lege*.

Per la valutazione del rumore prodotto dagli impianti e per il contenimento del relativo inquinamento acustico si deve fare riferimento, oltre alla L 447/95, al Dm 14/11/1997 e al decreto 16/03/1998, anche al decreto 01/06/2022 intitolato "Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico", che ha introdotto nuovi criteri per la misura del rumore eolico rispetto a quelli contenuti della normativa previgente e si applica, anche in fase previsionale, per l'elaborazione dei dati finalizzati alla verifica del rispetto dei valori normativi.

Il decreto 01/06/2022 riporta:
- le norme tecniche per l'esecuzione delle misure (allegato 1)

- una procedura di misura che prevede lo spegnimento degli aerogeneratori potenzialmente impattanti (allegato 2)
- una procedura di misura che non prevede lo spegnimento degli aerogeneratori potenzialmente impattanti (allegato 3).

La procedura indicata nell'allegato 2 prevede l'acquisizione di misure di rumore e dei parametri meteorologici per almeno 7 giorni in continuo, per il rumore ambientale, e di almeno 24 ore con gli aerogeneratori potenzialmente impattanti spenti, per la misura del rumore residuo.

La procedura indicata nell'allegato 3, invece, richiede misurazioni per un minimo di 15 giorni in continuo senza l'interruzione di funzionamento degli impianti.

In seguito all'emanazione del decreto 01/06/2022, le misure e le valutazioni per l'applicazione del criterio differenziale vengono eseguite unicamente all'esterno, in facciata agli edifici. Per le condizioni

Regione	Obiettivi di potenza aggiunta (MW)									
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Abruzzo	4	65	196	454	640	850	1.086	1.350	1.648	2.092
Basilicata	145	204	329	543	748	973	1.218	1.486	1.779	2.105
Calabria	45	95	210	549	857	1.206	1.603	2.055	2.568	3.173
Campania	74	237	569	909	1.297	1.728	2.206	2.736	3.325	3.976
Emilia-Romagna	100	343	860	1.288	1.851	2.504	3.263	4.143	5.164	6.330
Friuli-Venezia-Giulia	30	96	321	404	573	772	1.006	1.280	1.603	1.960
Lazio	82	305	544	933	1.346	1.829	2.396	3.059	3.835	4.757
Liguria	29	80	122	198	281	382	504	653	834	1.059
Lombardia	184	622	1.521	1.963	2.714	3.592	4.616	5.812	7.208	8.766
Marche	32	110	241	457	679	930	1.217	1.544	1.916	2.346
Molise	2	38	59	175	273	383	509	651	812	1.003
Piemonte	78	285	851	1.098	1.541	2.053	2.645	3.330	4.121	4.991
Puglia	163	507	876	1.672	2.405	3.213	4.104	5.084	6.165	7.387
Sardegna	34	175	468	998	1.553	2.207	2.980	3.892	4.969	6.264
Sicilia	144	473	952	1.842	2.764	3.847	5.120	6.616	8.375	10.485
Toscana	42	150	359	667	1.019	1.444	1.958	2.580	3.332	4.250
TrAA - Bolzano	11	41	120	139	186	239	298	364	438	515
TrAA - Trento	11	41	108	140	195	258	333	419	520	631
Umbria	15	60	135	279	429	609	823	1.079	1.384	1.756
Valle d' Aosta	1	4	10	27	47	75	112	162	231	328
Veneto	125	413	1.088	1.373	1.889	2.483	3.164	3.947	4.847	5.828
Totale	1.348	4.344	9.940	16.109	23.287	31.578	41.160	52.243	65.075	80.001

TAB. 1 BURDEN SHARING 2030

Capacità minima da raggiungere, annualmente, a partire dal 2021 suddivisa per Regioni. Fonte: Allegato C-bis, Dlgs 190/2024, testo unico sulle rinnovabili.

di non applicabilità del differenziale si fa riferimento a quanto indicato alla lettera a) c.2 art. 4 del Dpcm 14/11/1997, pertanto, il criterio non è applicabile se il rumore ambientale è inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno e se è inferiore a 40 dB(A) nel periodo notturno. Nella fase previsionale, se si riscontra il superamento dei limiti normativi si potrà prevedere l'utilizzo di una modalità di funzionamento più silenziosa (*sound optimization mode*, riportata nelle schede tecniche degli aerogeneratori) oppure si potrà prevedere, in particolari condizioni di vento, una riduzione del numero di giri o il fermo dell'aerogeneratore, attraverso il sistema Scada (*system control and data*

acquisition) che consente, da remoto, il controllo di alcune funzioni come l'avvio, l'arresto, l'angolo di pitch e l'angolo di imbardata.

Un aspetto molto importante nella progettazione degli impianti eolici è la loro localizzazione e la valutazione degli impatti cumulativi, ai fini ambientali, che rivestono una particolare importanza anche nella valutazione previsionale dell'impatto acustico. La Regione Campania ha sviluppato l'Anagrafe Fer: uno strumento ad accesso libero raggiungibile al link <https://servizi-digitali.regione.campania.it/AnagraficaFER>, che permette di geolocalizzare gli impianti Fer presenti sul

territorio campano, restituendo i risultati in forma tabellare e, mediante un file generato in formato kml, anche attraverso la visualizzazione con Google Earth. Questo strumento risulta particolarmente utile per acquisire informazioni preliminari alla definizione di progetti di impianti Fer, prima dell'avvio dell'iter autorizzativo. Una buona progettazione di questi impianti, infatti, è di fondamentale importanza per coniugare la necessità di produrre energia con le esigenze di rispetto delle comunità locali.

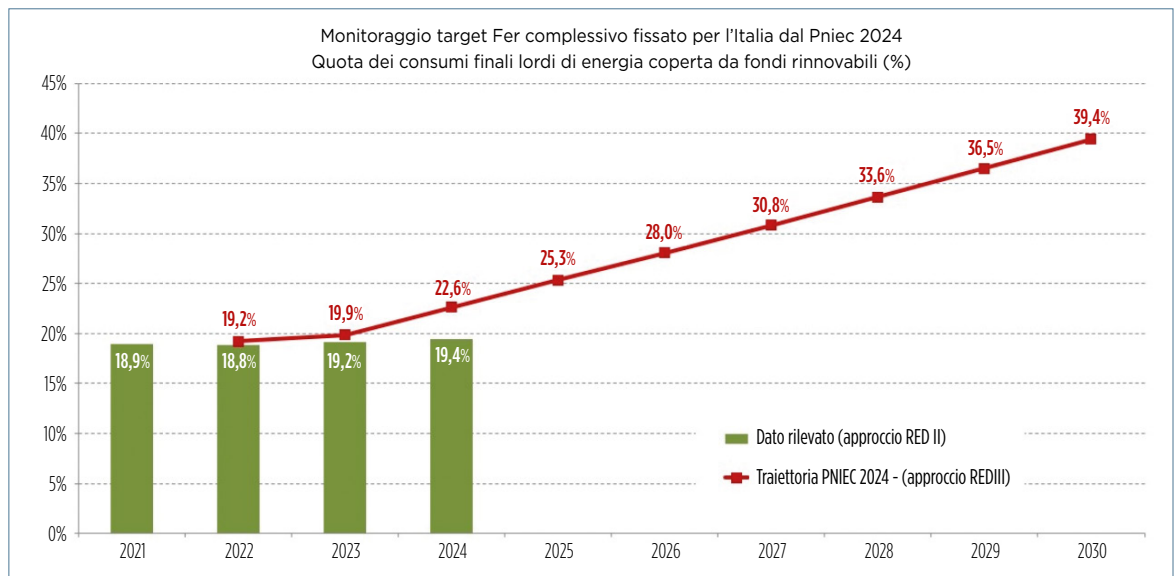
Marisa Canterino

Dipartimento di Benevento, Arpa Campania

FIG. 1
TARGET FER
PER L'ITALIA

Monitoraggio a cura del Gse, traiettoria Pniec 2024-Target 2030.

Fonte: www.gse.it/dati-e-scenari/monitoraggio-fer/monitoraggio-nazionale/obiettivo-complexivo



RUOLO E FUNZIONE DEL TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA

A TRENT'ANNI DALLA PUBBLICAZIONE DELLA LEGGE QUADRO SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO E DOPO L'ENTRATA IN VIGORE DEL DLGS 42/2017, IL TCA È UNA FIGURA CHIAVE DEL SISTEMA PUBBLICO DI PREVENZIONE, CONTROLLO E RISANAMENTO DEL RUMORE, QUANDO LA DECISIONE PUBBLICA RICHIEDE UN DATO ACUSTICO MISURATO, VERIFICATO E VALIDATO.

A trent'anni dalla legge quadro sull'inquinamento acustico, il tecnico competente in acustica (Tca) rappresenta una delle figure più significative del sistema pubblico di prevenzione, controllo e risanamento del rumore. La sua funzione non si esaurisce nella misurazione: il Tca collega fenomeno sonoro, dato tecnico, valore limite e procedimento amministrativo, rendendo il rumore un dato misurabile, verificabile e utilizzabile nelle decisioni pubbliche.

La legge 447/1995 individua il nucleo della figura nelle attività di misurazione, verifica dell'ottemperanza ai valori definiti dalle norme vigenti, redazione dei piani di risanamento acustico e svolgimento delle relative attività di controllo. Il Dlgs 42/2017 ha rafforzato questo impianto, trasformando una figura storicamente regionalizzata in una professione nazionale non ordinistica, fondata sull'elenco nazionale dei tecnici competenti in acustica (Enteca), requisiti tipizzati, percorsi formativi strutturati e aggiornamento professionale.

La formazione

In questa prospettiva, la formazione assume un rilievo decisivo. Il corso abilitante non deve essere inteso come semplice passaggio preliminare all'iscrizione, ma come strumento pubblico di qualificazione tecnica. Formare un Tca significa costruire competenze integrate: conoscenza della normativa, padronanza della misura, capacità di valutare limiti e incertezze, uso consapevole dei modelli previsionali, redazione di documentazione tecnica, supporto ai procedimenti di pianificazione, controllo e risanamento. La qualità della formazione incide direttamente sulla qualità del dato acustico e, quindi, sull'affidabilità delle decisioni amministrative che su quel dato si fondano.

Il confronto tra legge quadro, formazione e norme di settore mostra che la centralità del Tca non va letta come automatica estensione del suo ambito di intervento, ma come esigenza di qualità del procedimento. Il tecnico competente diventa necessario quando la decisione pubblica richiede un dato acustico misurato, verificato, validato o utilizzato per valutazioni tecniche, attività di pianificazione o interventi di risanamento. Il punto, quindi, non

è attribuire al Tca ogni prestazione che riguardi il rumore, ma individuare con chiarezza i passaggi nei quali la competenza tecnica qualificata è condizione di affidabilità dell'azione amministrativa.

Ne deriva un criterio di lettura tecnico-amministrativo: il Tca è necessario quando una norma, un procedimento, un regolamento locale, una prescrizione autorizzativa, un capitolato o la *lex specialis* lo richiamano, oppure quando l'attività concreta ricade nel nucleo

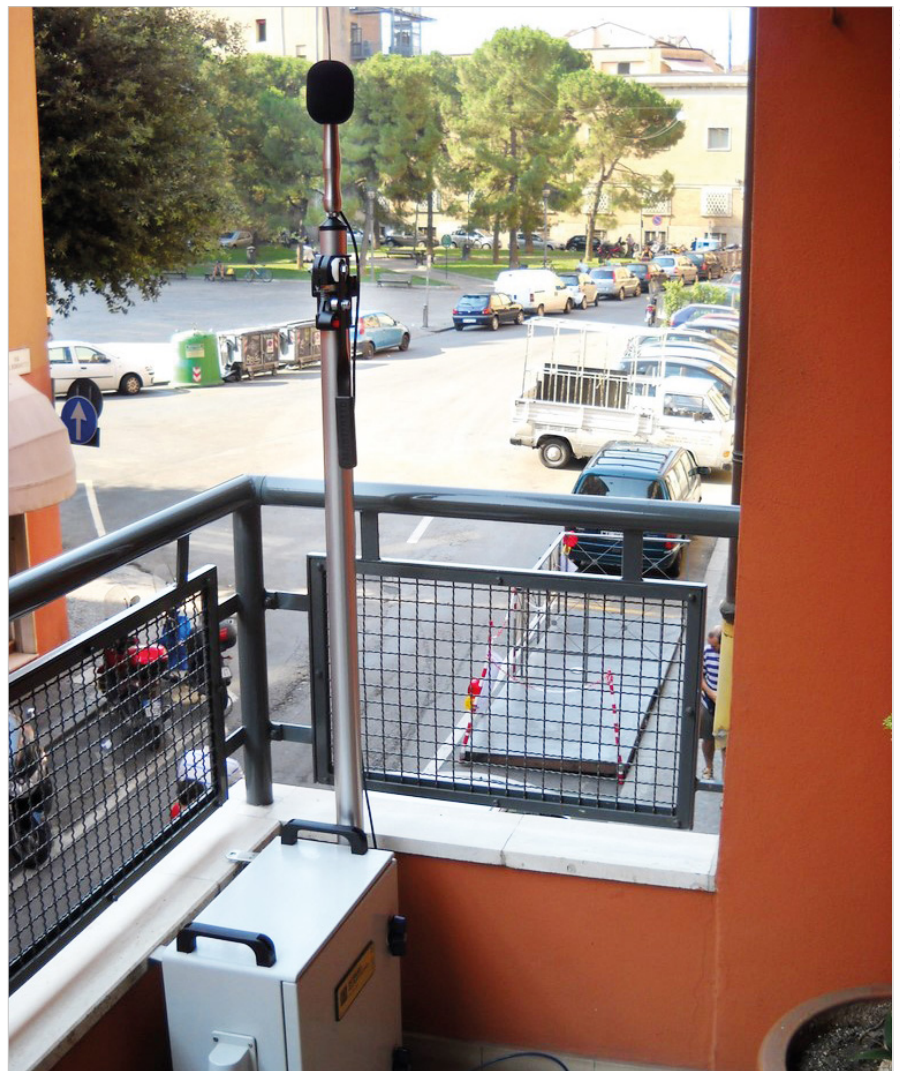


FOTO: ARPAE EMILIA-ROMAGNA

proprio della legge quadro. Questa impostazione consente di evitare due errori opposti: ridurre il Tca a semplice esecutore di misure oppure dilatarne il ruolo fino a ricomprendere ogni prestazione genericamente acustica. La qualificazione del Tca attiene alla qualità tecnica della prestazione; nei controlli ufficiali resta distinto il tema dell'imputabilità pubblicistica dell'accertamento all'organo competente.

Una garanzia tecnica per la decisione pubblica

Il livello regionale mostra bene questa complessità. Il Dlgs 42/2017 ha reso nazionale la figura del Tca, ma la sua operatività concreta continua a formarsi nei procedimenti regionali e locali: documentazione di impatto e clima acustico, controlli, verifiche istruttorie, requisiti acustici degli edifici, autorizzazioni e piani. Il quadro è stratificato e non sempre pienamente riallineato alla riforma del 2017, anche nel lessico utilizzato. Per questo la ricognizione regionale non deve essere letta come un atlante uniforme della figura, ma come il luogo in cui si misura il rapporto tra disciplina statale, attuazione regionale e concreta organizzazione amministrativa.

Le aree di confine rendono la distinzione ancora più importante. Nel rumore nei luoghi di lavoro la fonte principale è la sicurezza sul lavoro; il Tca può essere figura tecnicamente molto adeguata, ma non è imposto. Nei requisiti acustici passivi degli edifici, fuori dai criteri ambientali minimi (Cam) edilizia e salvo diversa previsione normativa, regolamentare o contrattuale, il calcolo previsionale non è in via generale

riservato al Tca, mentre le misure e il collaudo in opera richiedono una competenza qualificata. Anche l'uso di software previsionali non costituisce, da solo, una riserva professionale: rilevano la fonte applicabile, la prestazione concreta e il momento procedimentale in cui il dato viene utilizzato.

Diverso è il caso degli appalti pubblici soggetti ai Cam edilizia. In questo ambito, il criterio acustico richiede la relazione previsionale e il collaudo in opera da parte di un tecnico competente in acustica; capitolato, *lex specialis* e verifiche di esecuzione rendono operativa la prescrizione. Il caso dei Cam mostra bene come la necessità del Tca non derivi da un automatismo generico, ma da una fonte specifica che collega qualità ambientale, prestazione tecnica e controllo dell'appalto.

Un ulteriore nodo è rappresentato dal Dlgs 194/2005 sulla determinazione e gestione del rumore ambientale. La disciplina europea recepita dal decreto individua autorità competenti, gestori, mappature acustiche, mappe strategiche

e piani d'azione, ma non costruisce una figura professionale analoga al Tca italiano. Non ne deriva quindi una riserva generale. Tuttavia, quando mappature e piani entrano nel terreno della misura, della verifica dei valori, della validazione del dato e delle misure di attenuazione, il raccordo con la legge quadro rende il ruolo del Tca particolarmente rilevante. La valorizzazione del Tca richiede dunque qualità normativa, chiarezza procedimentale e formazione rigorosa. Non servono automatismi: serve riconoscere con precisione una funzione di garanzia tecnica nei passaggi in cui il dato acustico diventa presupposto della decisione pubblica. È lì che il Tca, senza essere invocato oltre la norma, esprime pienamente il proprio valore per il sistema pubblico del rumore.

Gabriele Fronzi

Regione Lazio - Direzione Ambiente
Presidente del tavolo tecnico nazionale di coordinamento ex art. 23 d.lgs. 42/2017

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

1. Legge 26 ottobre 1995, n. 447, Legge quadro sull'inquinamento acustico.
2. Dlgs 17 febbraio 2017, n. 42, Disciplina del tecnico competente in acustica e istituzione dell'elenco nazionale.
3. Dlgs 19 agosto 2005, n. 194, Attuazione della direttiva 2002/49/CE sulla determinazione e gestione del rumore ambientale.
4. Direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
5. Dpcm 5 dicembre 1997, Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.
6. Criteri ambientali minimi per l'affidamento dei servizi di progettazione e dei lavori per interventi edilizi, versione vigente.
7. Ispra/Snpa, Osservatorio rumore - Normativa regionale e atti di pianificazione acustica.
8. Tavolo tecnico nazionale di coordinamento ex art. 23 Dgs 42/2017, indirizzi e documenti operativi per i corsi abilitanti.



LA COMPLESSA VALUTAZIONE DELLA SONORITÀ AMBIENTALE

LA VALUTAZIONE DEL CONTESTO ACUSTICO DEVE TENERE CONTO DELLA COMPLESSITÀ DATA DALLE DIVERSE TIPOLOGIE DI SORGENTI E DALL'ASPETTO PERCETTIVO. SONO STATI ELABORATI NUMEROSI INDICI PER VALUTARE IL CONTRIBUTO DI UNA SORGENTE SONORA SELETTIVAMENTE IDENTIFICABILE E PER VALUTARNE L'INTRUSIVITÀ.

La disponibilità attuale di strumentazione sempre più performante e in grado di elaborazioni complesse è indubbiamente un valido supporto a una caratterizzazione dettagliata del contesto acustico oggetto di indagine. Se poi si pensa alle ricadute dell'intelligenza artificiale, lo scenario che si configura è stimolante ma, nel contempo, non scevro di criticità. Si rischia, infatti, che l'operatore si affidi a quanto la tecnologia gli offre senza l'indispensabile spirito critico che lo deve sempre accompagnare e che deriva dalla sua sensibilità, acquisita con l'esperienza e la competenza che gli è propria. In altri termini, anche se appare una ovvietà è fondamentale ribadire che "non è lo strumento che fa la misura ma chi lo utilizza".

Nella realtà si è chiamati a descrivere un contesto acustico più o meno complesso, assai frequentemente composto da più sorgenti sonore anche di diversa tipologia, e la strumentazione fornisce attualmente un insieme molto ampio di descrittori del fenomeno sonoro. Sempre più spesso, tuttavia, occorre esaminare anche l'aspetto percettivo indotto da questo fenomeno che coinvolge non solo la funzionalità dell'apparato uditivo, ma anche complessi processi cognitivi che concorrono all'esperienza sensoriale della percezione sonora.

Descrizione del fenomeno sonoro

In generale, il fenomeno sonoro è schematizzabile nelle sue tre principali componenti:

- il contenuto energetico, in base al quale i suoni sono distinguibili in più o meno forti o deboli; tra i parametri descrittivi questa proprietà quello più diffuso, anche nella legislazione, è il livello continuo equivalente L_{Aeq} riferito a specifici periodi temporali (diurno, notturno) al quale si affianca il livello giorno-sera notte L_{den} ; entrambi sono valori medi e, in quanto tali, non sempre correlati con gli effetti extrauditivi (disturbo, qualità del sonno ecc.) prodotti dall'esposizione sonora;
- la distribuzione dell'energia sonora nel dominio della frequenza (spettro a ottave, a 1/3 di ottava, Fft), importante perché la sensibilità uditiva umana dipende dalla frequenza, ridotta alle basse e alle alte frequenze; tra i parametri sintetici che descrivono questa proprietà rientrano il baricentro G dello spettro e la differenza dB(C) - dB(A) tra i valori globali ponderati in frequenza con la curva "C" e la "A" per stimare l'impatto delle basse frequenze
- la struttura temporale, ossia le modalità di variazione nel tempo delle due suddette componenti; tra i parametri che descrivono questa proprietà è frequente l'utilizzo del clima di rumore, ottenuto come differenza $L_{A10} - L_{A90}$ tra i livelli

percentili corrispondenti, o la deviazione standard aritmetica dei livelli sonori. Queste tre componenti sono sintetizzabili nel sonogramma, infografica di immediata comprensione che, solitamente, riporta in ascisse il tempo, in ordinate la frequenza e mediante una scala cromatica il livello di pressione sonora in dB (*figura 1*).

Alle suddette proprietà possono aggiungersi caratteristiche specifiche, quali la presenza di componenti tonali nello spettro e/o di eventi sonori più o meno impulsivi caratterizzati da un improvviso aumento del livello di pressione sonora fino a un valore massimo per poi decrescere rapidamente. Queste caratteristiche influiscono sensibilmente sugli effetti extrauditivi. In generale, a parità di energia sonora suoni molto variabili nel tempo inducono reazioni più accentuate rispetto a quelle osservate per suoni quasi stazionari. In altri termini, la presenza di eventi sonori transienti, che emergono chiaramente rispetto al rumore di fondo, influisce notevolmente sulla reazione individuale.

Per descrivere questo fenomeno, tipico delle immissioni sonore dei sistemi di trasporto, sono stati proposti numerosi indici, tra i quali l'*Intermittency ratio* (Ir), formulato nel 2015 [1], che esprime in percentuale il contributo al livello continuo equivalente L_{Aeq} degli

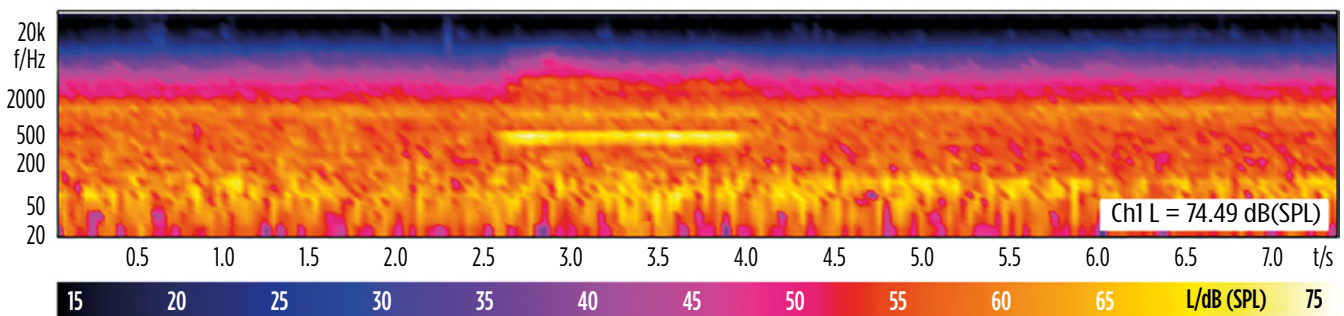


FIG. 1 ESEMPIO DI SONOGRAMMA

In ascissa il tempo T, in ordinata la frequenza F. La scala cromatica rappresenta il livello di pressione sonora L.

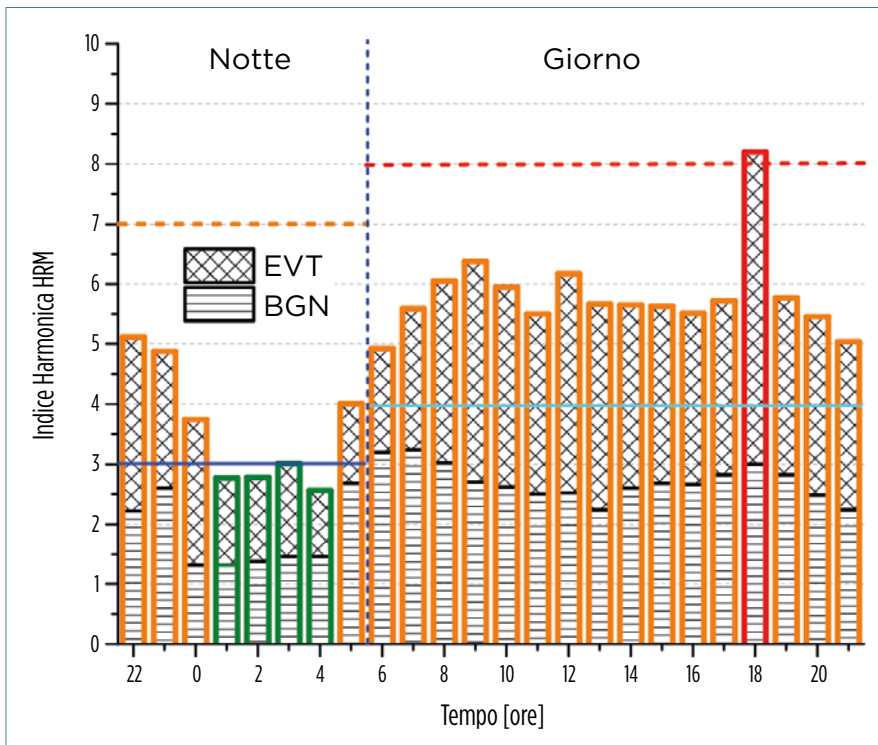


FIG. 2 INDICE HARMONICA

Esempio di diagramma temporale orario dell'indice Harmonica nelle 24 ore. Il rettangolo in basso rappresenta il background noise Bgn e quello superiore il peak noise Evt; il colore del bordo delle singole barre indica la qualità dell'ambiente sonoro: verde=tranquillo, arancione=rumoroso, rosso=molto rumoroso.

eventi sonori che eccedono un valore soglia. Valori superiori al 50% indicano la presenza di eventi chiaramente distinguibili e molto pronunciati rispetto al livello L_{Aeq} .

Questo indice risulta ben correlato con la componente *peak noise Evt* dell'indice Harmonica (Hrm) [2]. Quest'ultimo è stato proposto per agevolare la comunicazione al pubblico della qualità sonora di un'area, sintetizzandola in un valore su una scala lineare da 0 a 10 ottenuto sommando alla componente legata agli eventi sonori Evt quella che descrive il rumore di fondo Bgn (figura 2). Aree quiete presentano valori $Hrm < 4$, mentre valori crescenti si registrano in aree progressivamente più rumorose.

È da sottolineare che questo indice tiene conto della percezione della rumorosità mediante dati percettivi ottenuti dall'ascolto di registrazioni audio rilevate in contesti urbani a diversa sonorità ambientale. L'applicazione di questo indice nelle aree naturali e quiete, ove gli eventi sonori (Evt) emergono chiaramente dal Bgn, evidenzia un potenziale disturbo, specie se le sorgenti di tali eventi non sono pertinenti con il contesto ambientale.

Nel valutare la sonorità ambientale molto spesso è necessario discriminare il contributo di una sorgente sonora

selettivamente identificabile. In altri termini, occorre confrontare la sonorità rilevata in presenza dell'immissione sonora specifica della sorgente (suono ambientale) con quella in assenza di questa immissione (suono residuo). Il contributo dell'immissione sonora specifica è stimabile con le procedure descritte nella norma Uni 10855:1999 [3]. Per stimare il disturbo indotto da tale immissione sono disponibili il livello differenziale L_d in ambito pubblicitario (Dm Ambiente 16/3/1998) e il criterio comparativo in ambito privatistico (ex art. 884 c.c.), di impiego diffuso nella prassi giurisprudenziale.

A queste metodiche si aggiunge il *detectability level D'L*, formulato per determinare l'entità della intrusività

dell'immissione sonora specifica e calcolato dal rapporto segnale/rumore in ogni banda di 1/3 di ottava tra la stima di questa immissione e il suono residuo misurato [4].

La continua evoluzione dei modelli numerici della percezione sonora offre attualmente numerosi parametri psicoacustici per descrivere un suono, riguardanti la sua intensità soggettiva (*loudness*) e la sua qualità sonora in termini di struttura temporale e di timbro (bilanciamento spettrale e tonalità).

Conclusioni

A completamento di questa rapida sintesi occorre aggiungere i numerosi parametri ecoacustici impiegati nella ecoacustica, disciplina che studia le relazioni tra le popolazioni biologiche e il loro ambiente attraverso l'analisi del paesaggio sonoro (*soundscape*). Solitamente per classificare i suoni in un ecosistema si utilizza la distinzione in:

- geofonia, comprendente i suoni generati da agenti naturali non biologici (vento, pioggia, tuoni, onde del mare e cascate)
- biofonia, l'insieme dei suoni prodotti dagli organismi viventi in un dato habitat (canti di uccelli, insetti e richiami di mammiferi)
- antropofonia, che include tutti i suoni prodotti dalle molteplici attività umane (rumore dei sistemi di trasporto, macchinari, musica ecc.).

Giovanni Brambilla

Associazione italiana di acustica, Aia

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] Wunderli J.M., Pieren R., Habermacher M., Vienneau D., Cajochen C., Probst-Hensch N., Röösli M., Brink M., "Intermittency ratio: A metric reflecting short-term temporal variations of transportation noise exposure", *J. Exposure Science and Environmental Epidemiology*, 1-11, 2015.
- [2] Mietlicki C., Mietlicki F., Ribeiro C., Gaudibert P., Vincent B., "The Harmonica project, new tools to assess environmental noise and better inform the public", *Proc. Forum Acusticum*, 2014, Kraków, Poland, 7-12 Sept. 2014.
- [3] Uni 10855:1999, *Acustica - Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti*.
- [4] Uni/Ts 11884:2022, *Acustica - Procedure per la misurazione e l'analisi del rumore intrusivo*.

LA RICERCA NEL CAMPO DELL'ACUSTICA AMBIENTALE

LA RICERCA ACUSTICA IN ITALIA FONDE TRADIZIONE E INNOVAZIONE. OLTRE ALL'ACUSTICA ARCHITETTONICA E AI TEATRI STORICI, SPICCANO INTELLIGENZA ARTIFICIALE, METAMATERIALI ED ECOACUSTICA. TUTTI QUESTI AVANZAMENTI PERMEANO LA DIDATTICA E SUPPORTANO GLI ENTI DEL TERRITORIO.

Questo articolo presenta una ricognizione sullo stato dell'arte della ricerca scientifica italiana nel campo dell'acustica, con particolare attenzione all'acustica ambientale. La ricognizione è stata effettuata a gennaio 2024; chiedendo agli studiosi delle sedi universitarie e degli enti di ricerca che si occupano di acustica in Italia lo stato dell'arte delle proprie attività, distinte tra temi consolidati e temi più innovativi. I risultati sono stati presentati presso l'Università Sapienza di Roma nell'ambito di un evento dell'Associazione italiana di fisica tecnica; in occasione dell'evento, sempre alla Sapienza del 5 maggio 2026 sui 30 anni dalla legge quadro sull'inquinamento acustico, la ricognizione è stata aggiornata. Poiché l'università svolge anche didattica e terza missione, la ricognizione è completata da un esame dell'insegnamento dell'acustica negli atenei e del contributo dell'accademia alle attività in favore del territorio e della società.

Lo stato dell'arte

La ricognizione ha evidenziato circa 25 sedi universitarie nelle quali, prevalentemente grazie ai docenti di fisica tecnica ma non solo, si svolge attività di ricerca su tematiche acustiche. A queste si aggiungono enti di ricerca vigilati dal Ministero dell'Università, quali l'Inrim e vari istituti del Cnr, oltre ad altri enti pubblici quali Inail, Ispra e il sistema delle agenzie ambientali. Le sedi che hanno fornito un resoconto puntuale vanno da nord a sud e comprendono grandi e piccoli atenei, tra cui il Politecnico di Torino e le università di Ferrara e di Bologna. I temi consolidati riguardano in larga misura l'acustica edilizia e architettonica. Per ragioni storiche sono numerose le ricerche sulla caratterizzazione acustica di spazi storici, dei teatri all'italiana e di quelli antichi, tanto che l'Associazione italiana di acustica (Aia) ha promosso un

simposio sull'acustica dei teatri di epoca greco-romana. Vi sono inoltre studi sul comfort acustico negli ambienti di lavoro, sull'intelligibilità del parlato e sullo sforzo vocale negli ambienti scolastici, ricerche che sono incentrate sulle misure delle proprietà dei materiali acustici, anche innovativi e sostenibili, e ancora sull'acustica musicale e sull'acustica *underwater*, oltre a test in situ sulle barriere acustiche. Tra i temi innovativi si segnalano le misurazioni 3D di ambienti confinati, i metamateriali acustici e i materiali assorbenti porosi innovativi anche da stampa 3D, il controllo della *sound quality* del prodotto industriale e il controllo attivo del rumore; per l'acustica ambientale emergono il paesaggio sonoro (*soundscape*), l'ecoacustica in ambienti naturali di pregio, la modellazione basata su reti neurali e l'applicazione dell'intelligenza artificiale all'elaborazione dei segnali acustici. Una breve rassegna dei principali atenei parte dall'Università di Ferrara (professori



FOTO: RADEK KUCHARSKI - FLICKR - CC BY 4.0

Fausti, Pompoli e Prodi), dotata di camera anecoica di grandi dimensioni, camere riverberanti accoppiate e *listening room*, le cui ricerche riguardano la caratterizzazione e modellazione acustica dei materiali, i metamateriali e i materiali sostenibili e gli ambienti scolastici legati allo sforzo cognitivo.

All'Università della Campania il gruppo del professor Luigi Maffei, già presidente dell'Aia, sviluppa ricerche sul paesaggio sonoro, sulla realtà virtuale immersiva e sulle implicazioni psicofisiologiche dell'ambiente sonoro sul benessere degli individui. All'Università di Bologna il gruppo del professor Massimo Garai si occupa di acustica delle sale storiche, comfort negli ambienti di lavoro, misure su materiali di assorbimento e isolamento, test su barriere anche in situ e sviluppo di materiali e metamateriali acustici.

Al Politecnico di Torino il gruppo della professoressa Arianna Astolfi, fortemente interdisciplinare, collabora con architetti, medici, audiologi e foniatristi su monitoraggio vocale, intelligibilità del parlato, materiali acustici e *soundscape*. Molti gruppi che studiavano il *soundscape* negli ambienti esterni valutano ora anche il paesaggio sonoro degli ambienti interni e la qualità ambientale globale, fino a un tema di frontiera come il comfort multi-dominio, ovvero il modo in cui le sensazioni luminose e visive influenzano quella acustica. Una fotografia aggiornata è offerta dall'analisi delle memorie pervenute al convegno dell'Associazione italiana di acustica, a Perugia dal 10 al 12 giugno 2026. Il convegno ha il consueto approccio generalista, trattando tutti gli argomenti di acustica: sono pervenuti 116 contributi da 21 atenei italiani e 8 esteri e oltre 10 enti di ricerca e agenzie ambientali e altrettante aziende del settore, a conferma della vivacità e della componente internazionale della ricerca italiana. L'acustica ambientale è presente in diverse sessioni: impatto sull'uomo, paesaggio sonoro, valutazione del rumore ambientale, caratterizzazione e sonorità delle sorgenti, piani di risanamento, con 36 memorie dedicate, cui si aggiungono contributi in altre sessioni quali misure acustiche e modelli previsionali, così da rappresentare almeno un terzo del totale. Tra le tematiche ricorrenti figurano la caratterizzazione di sorgenti di rumore, dal traffico stradale e ferroviario ai droni, dalle pompe di calore agli impianti idroelettrici, la valutazione del disturbo da rumore, le mappature acustiche strategiche e la mitigazione del rumore; tra quelle innovative l'ecoacustica di ambienti naturali di pregio, il legame tra paesaggio sonoro, pianificazione



urbanistica e stressori ambientali, il comfort multidominio in ambiente urbano e gli aspetti forensi dell'acustica ambientale. La rivista italiana di acustica (*Ria*), fondata nel 1977, è organo ufficiale dell'Aia; dal 2022 è stata affidata a un editore professionale (FrancoAngeli), è *open access*, ha cadenza semestrale e pubblica editoriali, articoli scientifici, note tecniche, resoconti di progetti e rubriche, tra cui un viaggio nei laboratori di acustica italiani, con ampio spazio all'acustica ambientale. *Ria* è pertanto una cartina di tornasole sullo stato delle ricerche nazionali in acustica.

Il quadro internazionale

Sul fronte internazionale, le riviste del settore sono numerose e prestigiose, molte di primo quartile, ma con *impact factor* non elevati: ciò costituisce un limite per la carriera accademica e induce molti giovani a orientarsi verso ambiti, come quello energetico-edilizio, in cui le riviste presentano *impact factor* e impatto citazionale più alti. Pubblicare sulle migliori riviste internazionali di acustica rappresenta comunque un risultato di grande valore, perché richiede comunque tempi lunghi e vi sono tassi di rifiuto elevati. Un'interrogazione di Scopus consente di individuare i principali centri e i ricercatori italiani che hanno pubblicato sulle riviste internazionali, nei filoni dell'acustica architettonica e delle sale, dell'acustica ambientale e degli effetti sulla salute della popolazione esposta, della sostenibilità e dei materiali per l'edilizia e degli aspetti legati ai beni culturali.

La formazione

Quanto alla didattica, in tutte le sedi mappate sono presenti corsi che trattano l'acustica con denominazioni varie e talora un esplicito richiamo nel titolo: acustica applicata, acustica tecnica, acustica architettonica ed edilizia, acustica ambientale, acustica e illuminotecnica, acustica musicale e vibro acustica del veicolo, anche in corsi di laurea in lingua inglese soprattutto nei politecnici.

L'acustica si rivela materia versatile, con moduli didattici non solo nei dipartimenti di ingegneria e architettura ma anche in corsi di urbanistica, design, scienze ambientali, agraria e conservazione dei beni culturali. Infine, in tema di terza missione, le università italiane contribuiscono alla formazione e all'aggiornamento dei tecnici competenti in acustica ambientale e, nei 30 anni di vita della legge quadro, hanno offerto un supporto qualificato agli enti territoriali e alla pubblica amministrazione per mappature acustiche, piani di risanamento e piani di classificazione acustica, riversando i risultati delle proprie ricerche, dallo sviluppo di algoritmi di calcolo per la modellazione acustica alle tecniche misuristiche avanzate, in attività a favore del territorio.

Francesco Asdrubali

Ordinario di fisica tecnica ambientale, dipartimento di scienze umane e sociali internazionali, Università per stranieri di Perugia

IMPLICAZIONI PER LA SALUTE DEL RUMORE DA TRAFFICO

LE EVIDENZE SCIENTIFICHE MOSTRANO COME L'ESPOSIZIONE COSTANTE A LIVELLI ELEVATI DI RUMORE AMBIENTALE (IN PARTICOLARE QUELLO DA TRAFFICO STRADALE) PROVOCHI IMPATTI SIGNIFICATIVI IN TERMINI DI SALUTE FISICA E MENTALE, BENESSERE E SVILUPPO COGNITIVO. LA RIDUZIONE DEL RUMORE VA RICONOSCIUTA COME PRIORITÀ DI SALUTE PUBBLICA.

Un problema di salute pubblica sistematicamente sottovalutato

L'inquinamento acustico è rimasto a lungo ai margini dell'agenda di salute pubblica, trattato più come un fastidio che come un fattore di rischio. Eppure, le evidenze scientifiche accumulate negli ultimi decenni, in particolare per il rumore da traffico stradale, disegnano un quadro molto diverso.

L'esposizione ubiquitaria e costante a livelli elevati di rumore ambientale, soprattutto in contesti urbanizzati, fornisce giustificazione all'attenzione dedicata dall'epidemiologia a questo *stressor* che, nonostante meccanismi complessi da isolare ed effetti individuali modesti, rende conto di impatti significativi nella popolazione in termini di salute fisica, salute mentale, benessere e sviluppo cognitivo.

Secondo l'Agenzia europea dell'ambiente (Eea), nel 2021 sono state stimate in Europa oltre 100 milioni di persone (principalmente in grandi città) esposte a livelli di rumore da trasporto dannosi (≥ 55 dB L_{den}). In Italia, circa 14 milioni di persone sono esposte a livelli di rumore elevati. Inoltre, il nostro Paese è il terzo in Europa (dopo Francia e Germania) per numero di abitanti che sono stimati essere esposti a livelli dannosi di rumore derivante da attività industriali e da porti (circa 76.000 persone esposte a ≥ 55 dB L_{den}).

L'esposizione prolungata al rumore da traffico causa in Europa circa 73.120 decessi prematuri e 1,8 milioni di anni di vita in buona salute persi. In Italia, sono stimabili circa 10.000 decessi prematuri attribuibili all'esposizione a rumore ambientale a livelli dannosi, per un totale di circa 48.000 anni di vita in salute persi [1]. Si tratta di numeri paragonabili a quelli di altri grandi fattori di rischio ambientale, ma che raramente trovano adeguato spazio nelle strategie

di prevenzione clinica e nelle politiche sanitarie nazionali.

Come impatta il rumore sulla salute umana?

La ricerca epidemiologica ha progressivamente caratterizzato il ruolo del rumore ambientale nell'associazione con effetti a lungo termine sulla salute fisica, sul benessere mentale della popolazione e sulla qualità di vita, tramite studi longitudinali di coorte e ampie revisioni. Inoltre, studi meccanicistici (*noise reaction models*) hanno corroborato le ipotesi relative ai meccanismi fisiopatologici di sviluppo

degli esiti riscontrati. Infine, studi di intervento sull'uomo documentano come la riduzione dell'esposizione al rumore si possa accompagnare a miglioramenti di mediatori (biomarcatori e parametri fisiologici) lungo la catena fisiopatologica, rafforzando l'ipotesi causale [2]. Tra gli effetti diretti su cui c'è forte plausibilità figurano per esempio il tinnito e l'ipoacusia da trauma acustico. Questi effetti sono legati principalmente all'esposizione a livelli elevati di intensità acustiche, sia durante il giorno sia durante la notte, e al danneggiamento dell'apparato cocleare. Vi sono anche iniziali evidenze che associano anche l'esposizione residenziale (a lungo termine) a livelli elevati di rumore con danni uditivi permanenti, tramite

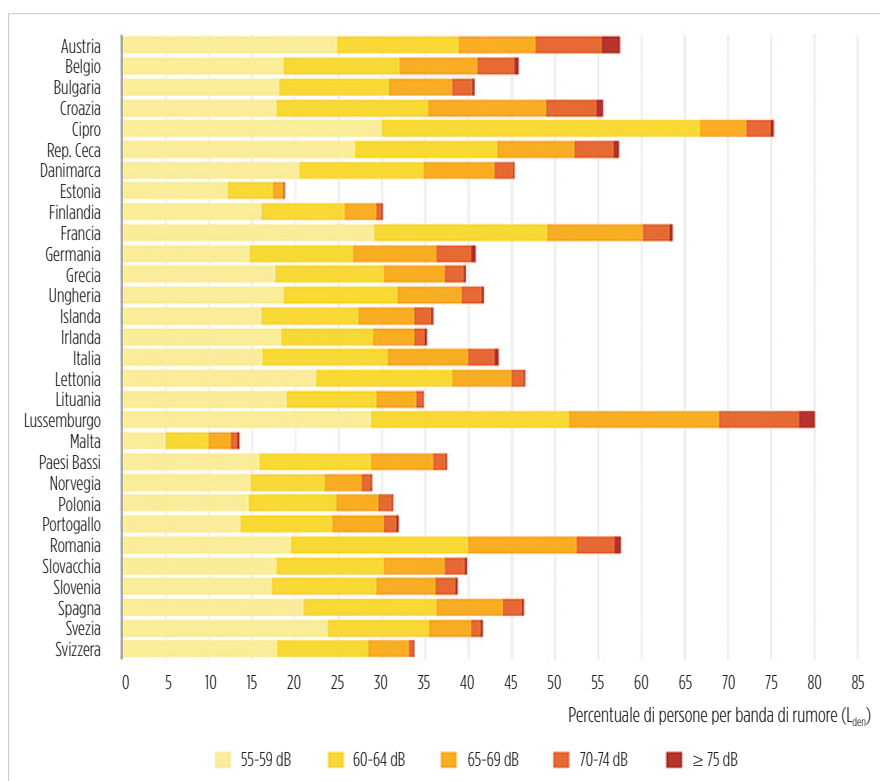


FIG. 1 ESPOSIZIONE AL RUMORE STRADALE
Percentuale stimata di abitanti nelle aree urbane nei diversi Paesi europei esposti a livelli di rumore da traffico stradale utilizzando l'indicatore L_{den} basato sulle soglie della direttiva europea sul Rumore ambientale.

Fonte: Eea, 2026

concorrenti meccanismi di natura indiretta.

Tra i meccanismi indiretti, legati a intensità anche inferiori si ritrovano la qualità del sonno (*sleep disturbance*) e l'associazione con la prevalenza di fastidio da rumore (*high annoyance*, definita come una risposta cognitiva, psicologica, comportamentale ed emozionale qualitativamente negativa), che esitano nello sviluppo di meccanismi parafisiologici di adattamento, come l'attivazione cronica di *pathway* neuroendocrini di stress e flogosi sistemica (iperattivazione dell'asse ipotalamo-pituitaria-adrenale, del sistema nervoso autonomo ortosimpatico e del sistema renina-angiotensina-aldosterone, con conseguente rilascio di catecolammine, citochine pro-infiammatorie e induzione di stress ossidativo). Le persone sottoposte a stress cronico da rumore sono di conseguenza a rischio di sviluppare disturbi mentali (ansia, depressione, condotte anticonservative e disturbi comportamentali).

Gli effetti indiretti dell'esposizione a rumore sono associati agli impatti più significativi nella popolazione. L'esposizione a rumore è stata associata a mortalità cardiovascolare, respiratoria e da tutte le cause, con un effetto robusto anche rispetto al controllo per altri inquinanti ambientali che possono co-occorrere negli ambienti di vita. Il complesso crocevia di disfunzioni sistemiche è il presupposto dell'associazione che è stata riscontrata anche con lo sviluppo di malattie metaboliche sistemiche come il diabete mellito di tipo 2 e l'obesità, con iniziali evidenze anche relative alle popolazioni pediatriche [3].

Tuttavia, il principale impatto sulla salute pubblica dell'esposizione a rumore sono gli effetti cardiovascolari, sia in termini di morbilità sia in termini di mortalità. Il rumore ambientale è infatti fortemente associato allo sviluppo di numerose patologie cardiovascolari [4], tra cui le coronaropatie ischemiche (comprese quelle acute, come infarti del miocardio), insufficienza cardiaca, aritmie (inclusa la fibrillazione atriale) e ictus. L'alterazione dei ritmi circadiani e le disregolazioni sistemiche sono alla base dello sviluppo di condizioni predisponenti come aterosclerosi e ipertensione arteriosa, disfunzione endoteliale e iperattivazione ortosimpatica.

Una meta-analisi del 2025 basata su oltre 8,4 milioni di individui ha stimato per ogni 10 dB di L_{den} incrementi di RR

pari a 1,017 per la cardiopatia ischemica, 1,029 per l'infarto miocardico e 1,025 per l'ictus, con stime sistematicamente più elevate negli studi a basso rischio di bias nella stima dell'esposizione [5].

Questi meccanismi non operano in isolamento rispetto ad altri *stressor* ambientali co-occorrenti (come l'inquinamento atmosferico da $PM_{2,5}$): uno studio trasversale ha suggerito come l'associazione tra rumore elevato e prevalenza di ipertensione (un *endpoint* intermedio condiviso nella patogenesi di molteplici altri esiti di salute) venga amplificata in co-esposizione con NO_2 e $PM_{2,5}$, suggerendo un'interazione additiva, se non sinergica, tra i principali *stressor* ambientali di origine veicolare. La maggior parte degli studi epidemiologici ha cercato di separare i due contributi attraverso aggiustamenti statistici e i risultati suggeriscono che l'associazione del rumore con gli esiti cardiovascolari è in larga misura indipendente dall'inquinamento atmosferico, pur nella difficoltà metodologica di tale separazione. Una revisione sistematica ha documentato come le stime di rischio per rischi cardiaci delle linee guida Oms 2018 [6] potessero risultare conservative rispetto a più recenti evidenze epidemiologiche caratterizzate da una maggiore precisione nell'assegnazione dell'esposizione individuale.

La prevenzione dell'inquinamento acustico nella normativa

Le normative nazionali e comunitarie, sempre di più, si stanno orientando a interpretare la natura del rischio portato dal rumore come un effetto non limitato al breve termine in seguito a significative esposizioni di picco causanti esclusivamente traumi acustici, ma come un ubiquitario *stressor* che agisce disregolando l'omeostasi dell'organismo e cumulando effetti sulla salute umana anche nel lungo termine, con una forte rilevanza di salute pubblica. In Italia, per esempio, il rumore viene normato per quanto riguarda le esposizioni limite sia in ambienti di lavoro sia in contesti ricreativi. Un'ulteriore norma va a definire, inoltre, i valori limite di emissione delle sorgenti sonore nel territorio, sulla base della categorizzazione in classi di attività umana e di uso residenziale delle aree in cui esso è suddiviso.

A questo impianto normativo si è progressivamente affiancato



FOTO: FREEPIK - MAGNIFIC

l'adeguamento alla direttiva sul Rumore ambientale [7], recepita dall'Italia nel 2005, che negli anni ha uniformato sul territorio comunitario le metodologie di identificazione, valutazione e di reporting dell'esposizione sul lungo termine della popolazione al rumore ambientale, in parallelo allo sviluppo di nuove evidenze sugli effetti e del miglioramento delle capacità di caratterizzazione dell'esposizione, promuovendo la creazione di piani quinquennali di contenimento delle esposizioni dannose per la salute e le valutazioni di impatto dell'inquinamento acustico derivante da attività umane, come trasporti (traffico veicolare, ferroviario e aereo), industria e attività ricreative.

I limiti di esposizione al rumore in vigore in Europa e le linee guida Oms del 2018 – che raccomandano per esempio una media annua inferiore a 53 dB L_{den} (e 45 dB L_{night}) per il rumore stradale – sono ancora lontani dall'essere rispettati in molte aree urbane [6]. Un recente rapporto Eea [1] ha ribadito l'urgenza di aggiornare le politiche di controllo del rumore in coerenza con le nuove evidenze epidemiologiche, integrando la salute acustica nelle strategie di pianificazione urbana e nella valutazione di impatto sulla salute dei progetti infrastrutturali.

Implicazioni per la salute pubblica e strategie di mitigazione

Il contenimento del rumore ambientale rappresenta, per la salute pubblica, un'occasione per contrastare la determinazione di inequità distributive e procedurali: le persone più povere, malnutrite, con educazione formale minore o con posizione socioeconomica peggiore potrebbero essere esposte a livelli di rumore ambientale da trasporti e da industrie maggiori e avere abitazioni inadatte a isolare adeguatamente i suoni. Inoltre, potrebbero avere meno accesso a luoghi silenziosi come spazi verdi e avere meno capacità di incidere su come eventuali inequità vengono generate, mantenute o contrastate.

La caratterizzazione dell'effetto dell'inquinamento acustico sulla salute umana necessita di ulteriori ricerche, in particolare in relazione agli effetti dell'esposizione a rumore ricreazionale, alle turbine eoliche e all'associazione di altri esiti di salute (per esempio *annoyance*, salute riproduttiva, sintomatologia otologica/acustica). Tuttavia, le evidenze disponibili sono già sufficienti per migliorare la valutazione degli impatti dell'inquinamento atmosferico e per implementare misure di controllo del rumore, in particolare se associate a co-benefici.

Tra le misure di controllo del rumore negli ambienti di vita figurano, per esempio, la riduzione dell'utilizzo di mezzi privati a combustione interna (che determinano maggiore inquinamento acustico soprattutto a velocità inferiori, dato che a maggiori velocità la componente dominante del rumore generato è legata all'attrito tra pneumatici e asfalto) o ridurre i limiti di velocità nelle zone cittadine ad alta densità di popolazione (~1 dB(A) ogni 10 km/h di riduzione, più marcata per riduzioni di limiti elevati). La combinazione di elettrificazione, implementazione di asfalti e pneumatici fonoassorbenti, riduzione del parco mezzi privati (tramite stimolo alle infrastrutture ciclabili e trasporto collettivo) potrebbe generare riduzioni sinergiche del rumore, dell'inquinamento atmosferico e dell'inattività fisica.

Altre misure infrastrutturali per contenere il rumore possono essere date dal miglioramento dell'assorbimento delle superfici (comprese le finestre), l'installazione di più barriere nelle aree ad alti flussi di traffico e la pianificazione urbana volta a divergere il traffico dalle

zone popolate e l'organizzazione degli edifici che permetta di avere facciate meno esposte. L'adozione di infrastrutture verdi ha come co-beneficio la generazione di luoghi silenziosi (*quiet places*) dove è possibile fornire temporaneo sollievo dall'esposizione a rumore. Il verde urbano svolge un ruolo che va oltre l'estetica: attutisce il rumore, filtra gli inquinanti, incoraggia l'attività fisica e, secondo studi epidemiologici, è associato a una riduzione della morbosità e della mortalità cardiovascolare e oncologica. Una gestione attenta e manutenzione di binari (molatura), freni dei treni e l'installazione di binari assorbenti le vibrazioni o barriere può garantire la riduzione del rumore generato dal traffico ferroviario. Il contenimento del rumore da traffico aereo potrebbe beneficiare dell'utilizzo di un *routing Gps* orientato a evitare le zone più popolate. Sia per il traffico ferroviario sia per quello aereo, una riduzione del traffico notturno o delle velocità in zone abitate potrebbe fornire benefici nell'ambito degli impatti sulla salute umana.

Il caso del programma *Superblocks* di Barcellona è l'esempio più citato di intervento di contenimento del traffico veicolare: riduzione del 19% del traffico, calo del 24% del NO₂, incremento del verde urbano dal 6,5% al 19,6% e abbassamento del rumore stradale di 2,9 dB in media.

Conclusioni

Il rumore da traffico stradale è un fattore di rischio ambientale rilevante per la salute, con effetti dimostrati su numerosi esiti di salute, in particolare cardiovascolari. I meccanismi biologici di plausibilità sono ben caratterizzati e in larga misura condivisi con quelli dell'inquinamento atmosferico, a partire dall'attivazione cronica dei meccanismi di risposta a stress. Le politiche di mitigazione esistono e producono risultati misurabili, come dimostra l'esperienza di alcune città europee. Ciò che ancora manca è il riconoscimento sistematico del rumore come priorità di salute pubblica, la sua integrazione nelle valutazioni di impatto sanitario e l'allocazione di risorse adeguate alla sua riduzione, con un'attenzione esplicita alle disuguaglianze di esposizione e alle popolazioni più vulnerabili.

Simone Agostini¹, Carla Ancona², Andrea Ranzi³

1. Scuola di specializzazione in Igiene e medicina preventiva, Università di Bologna; Arpa Emilia-Romagna
2. Dipartimento di Epidemiologia, Ssr del Lazio, ASL Roma1
3. Arpa Emilia-Romagna

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] Eea, 2026, *Environmental noise in Europe 2025*, June 23, 2025. Accessed May 14, 2026, www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/environmental-noise-in-europe-2025
- [2] Sørensen M., Pershagen G., Thacher J.D. et al., 2024, "Health position paper and redox perspectives - disease burden by transportation noise", *Redox Biol.*, 2024;69:102995, doi:10.1016/j.redox.2023.102995
- [3] Gui S.Y., Wu K.J., Sun Y. et al., 2022, "Traffic noise and adiposity: a systematic review and meta-analysis of epidemiological studies", *Environ Sci Pollut Res.*, 2022;29(37):55707-55727, doi:10.1007/s11356-022-19056-7
- [4] Minkin M., Woodland L., Williams O.A. et al., 2025, "Revisiting the association between transportation noise and heart disease reported in the World health organization environmental noise guidelines for the European region: a systematic review and meta-analysis", *Environ Int.*, 2025;202:109667. doi:10.1016/j.envint.2025.109667
- [5] Pershagen G., Pyko A., Aasvang G.M. et al., 2025, "Road traffic noise and incident ischemic heart disease, myocardial infarction, and stroke: a systematic review and meta-analysis", *Environ Epidemiol.*, 2025;9(3):e400, doi:10.1097/EE9.000000000000400
- [6] Who Regional Office for Europe, 2018, *Who Regional Office for Europe, Environmental noise guidelines for European region*, www.who.int/europe/publications/i/item/9789289053563
- [7] European Parliament, Council of the European Union, 2002, *Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise - Declaration by the Commission in the Conciliation Committee on the Directive relating to the assessment and management of environmental noise*, <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2002/49/oj>

RUMORE PORTUALE IN LIGURIA: IL MONITORAGGIO DI ARPAL

IL RUMORE GENERATO DALLE INFRASTRUTTURE PORTUALI NELLE AREE URBANE COSTIERE RAPPRESENTA UNA PROBLEMATICA TECNICA COMPLESSA, ANCORA PRIVA DI UN QUADRO NORMATIVO SPECIFICO A LIVELLO NAZIONALE. ARPAL SVOLGE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO NEI PRINCIPALI PORTI LIGURI PER COSTRUIRE UNA BASE DI CONOSCENZE OMOGENEA.

La disciplina del rumore portuale si inserisce nell'ambito della legge quadro n. 447/1995, che all'art. 3 prevede criteri di misurazione specifici per il rumore emesso da imbarcazioni. In attesa del relativo decreto attuativo, il riferimento normativo vigente è costituito dagli strumenti ordinari per quanto riguarda sia le tecniche di misura (Dm 16/03/1998) sia i valori limite di riferimento (Dpcm 14/11/997). In assenza di valori limite propri per il rumore portuale (in analogia al caso, per esempio, del rumore stradale) l'unico possibile riferimento è attualmente costituito dai valori limite per l'ambiente esterno stabiliti dalla classificazione acustica comunale (Dpcm 14/11/1997). Si rammenta, infatti, che il criterio differenziale non si applica alle infrastrutture di trasporto, fra queste anche quelle marittime, e che inoltre in questi casi non trovano applicazione i fattori correttivi del Dm 16/03/1998. Per i comuni privi di classificazione acustica vigente rimane il riferimento costituito dai limiti "provvisori" di cui al Dpcm 01/03/1991. Per quanto riguarda possibili tecniche di misura appropriate per il caso del rumore portuale, infine, la materia è stata oggetto

di analisi da parte della rete rumore di Snpa, che ha condiviso, sulla base delle esperienze maturate da diverse Agenzie, metodologie e tecniche di misura delle immissioni sonore portuali presso i ricettori.

Caratteristiche delle sorgenti portuali

Le sorgenti sonore presenti in un porto sono molteplici ed eterogenee: navi all'ormeggio con impianti ausiliari in funzione (per esempio motori, compressori e pompe), movimentazione di merci e container, mezzi portuali, traffico indotto. Le immissioni generate dagli impianti attivi delle navi all'ormeggio (di frequente dedicati alla produzione di energia elettrica per la nave) presentano alcune peculiarità: sono caratterizzate nelle basse frequenze e tendenzialmente continue e quasi stazionarie nel breve-medio periodo (per tutta la durata dell'ormeggio), ma variabili nel lungo periodo in funzione del numero, del tipo e della configurazione delle navi presenti. La loro firma spettrale (ben visibile

nel sonogramma di esempio riportato in *figura 1*, relativo a una misura di multispettro in un caso reale), infatti, come accennato, è caratterizzata da componenti più intense nelle basse frequenze: questo implica, fra l'altro, che la propagazione avviene con minore attenuazione e la penetrabilità negli ambienti interni attraverso gli infissi di casa è maggiore. L'analisi in banda di frequenza tramite sonogrammi – rappresentazioni grafiche dell'evoluzione temporale dei livelli per bande di 1/3 di ottava – può essere molto utile in quanto consente di individuare componenti persistenti e poco variabili tipicamente associate a motori e impianti navali, distinguendole dalle altre componenti del paesaggio sonoro urbano.

Metodologia di monitoraggio

Arpal adotta un approccio che in genere combina due tipologie di misura complementari. Il monitoraggio in continuo plurisettimanale registra la variabilità delle emissioni al variare delle configurazioni navali, coprendo un numero sufficiente di giorni così da includere situazioni diverse (navi presenti

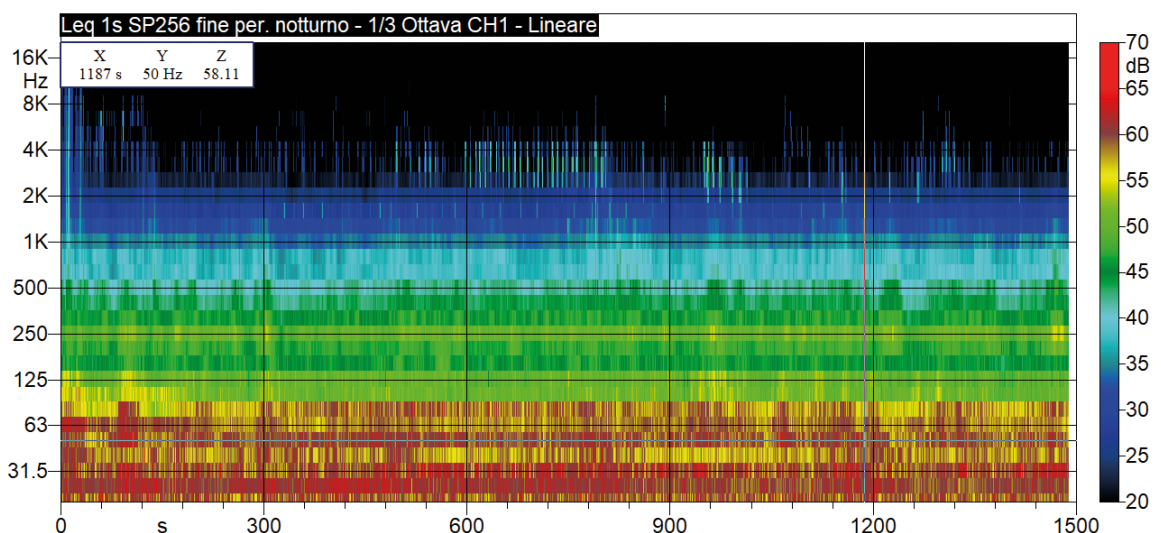


FIG. 1
SONOGRAMMA

Sonogrammi del multispettro di LZeq1/3oct 1 sec. Misura presso un recettore di Portovenere con presenza di nave all'ormeggio.

o assenti, diverse tipologie di naviglio). Le misure fonometriche assistite su tempo breve integrano le misure in continuo con informazioni sulla variabilità spaziale dei livelli. Oltre all'analisi dei valori di Livello equivalente Leq , un'altra quantità utile è il livello percentile L99, in quanto utilizzabile come indicatore della rumorosità di fondo: confrontando i valori in presenza e assenza di navi all'ormeggio è possibile valutare l'entità dell'alterazione del fondo acustico imputabile alle sorgenti portuali di tipo continuo/stazionario (come gli impianti attivi per la produzione di energia a bordo). Le misure in banda di frequenza completano il quadro, consentendo di identificare l'eventuale presenza di componenti spettrali caratteristiche delle sorgenti portuali.

Le ultime campagne di monitoraggio

La Spezia e Portovenere

Facendo seguito alle segnalazioni pervenute ai diversi enti coinvolti, negli ultimi anni le campagne di monitoraggio nel territorio spezzino hanno riguardato non solo le zone urbane abitate fronte porto, ma anche un'area più vasta comprendente alcune zone limitrofe. Il complesso delle misure mostra una sostanziale conformità ai valori limite di legge ma, in presenza di alcune configurazioni e di navi più rumorose di altre, i valori sonori notturni possono aumentare anche in modo significativo rispetto alla rumorosità abitualmente presente.

Savona

Il 2024 ha segnato l'avvio di una prima campagna fonometrica conoscitiva, propedeutica ad approfondimenti previsti per il prossimo futuro. L'analisi in banda di frequenza ha rilevato la presenza di componenti persistenti a bassa frequenza in determinate giornate e fasce orarie, compatibili con le immissioni da navi all'ormeggio, sia mercantili sia da crociera. Il sito è risultato idoneo per eventuali ulteriori monitoraggi da realizzare negli anni a venire.



FOTO: ARPA LIGURIA

1



FOTO: ARPA LIGURIA

2

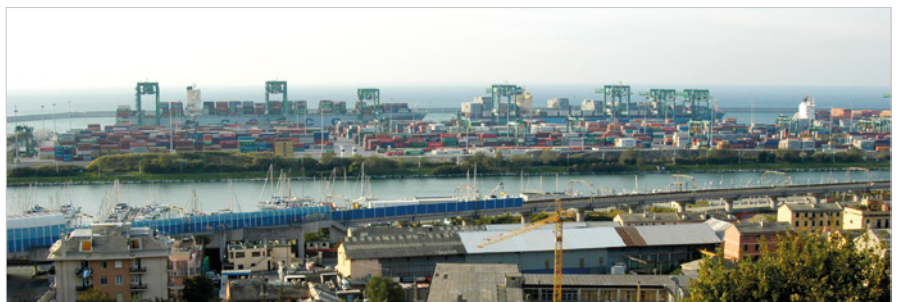


FOTO: ARPA LIGURIA

3

Sono state svolte, inoltre, alcune rilevazioni assistite in corrispondenza dell'abitato di Vado Ligure, limitrofo a Savona, interessato dalle attività portuali di un terminal container.

Genova

L'analisi ha sinora riguardato principalmente due aree del ponente cittadino prospicienti rispettivamente verso il terminal container Vte (oggi Psa Genova Prà, su riempimento a mare di fronte al quartiere di Prà) e il

Porto Petroli di Multedo (pressoché direttamente a contatto con l'abitato). In entrambi i casi le zone abitate si trovano in posizione collinare rispetto alle sorgenti e quindi sono affacciate sul porto. L'analisi dei dati storici (sia rilevati da Arpal sia dalla Provincia di Genova) e i rilievi aggiornati agli ultimi anni confermano che le navi all'ormeggio incidono soprattutto sul rumore di fondo notturno nelle bande prevalentemente di bassa frequenza, alterando in maniera più

- 1 Una vista del porto di Savona dal punto di misura verso levante.
- 2 Il porto di La Spezia in corrispondenza della zona abitata cittadina.
- 3 Genova, il terminal container visto dalle zone abitate collinari fra Pegli e Prà.



4

o meno consistente, a seconda dei casi, l'entità della rumorosità presente.

Continuità temporale e confrontabilità delle misure

Un elemento caratterizzante l'attività di Arpal è la continuità temporale delle campagne. Le misure nei contesti di La Spezia e Genova si collocano in serie storiche avviate nel 2009, consentendo di valutare l'evoluzione del quadro acustico al variare delle configurazioni navali nel tempo.

La campagna avviata a Savona nel 2024 estende questa attività sistematica a un ulteriore contesto portuale ligure. La confrontabilità delle misure – nel tempo e tra diversi contesti portuali a livello nazionale – è garantita dall'adozione di metodi condivisi nell'ambito della Rete rumore Snpa. L'omogeneizzazione degli approcci metodologici, costruita attraverso il confronto tecnico tra le Agenzie, consente di produrre dati utili sia per il controllo ambientale sia come contributo alla conoscenza del fenomeno su scala nazionale, in attesa che il quadro normativo specifico per il rumore portuale venga completato. L'attività di

monitoraggio più sopra descritta, inoltre, si integra con la partecipazione dell'Agenzia, nel ruolo di supporto tecnico di Regione Liguria, alle attività dei progetti europei Rumble (concluso) e Claste (in corso).

L'evoluzione nel 2025 e gli sviluppi futuri

Nel corso dell'anno 2025, l'attività di Arpal è proseguita con un monitoraggio in continuo in comune di Genova, nell'area urbana prospiciente il Porto Petroli (già realizzato) e un analogo monitoraggio in comune di La Spezia. Nel 2026 i monitoraggi proseguiranno e saranno affiancati, come di consueto, da rilievi fonometrici assistiti su tempo breve in più punti sul territorio. Per quanto

riguarda il porto genovese, verranno eseguite misure preliminari assistite nella zona collinare sovrastante il terminal traghetti e il terminal crociere, nella zona del centro cittadino.

Si prevede che le attività di monitoraggio portuale si estendano anche nei prossimi anni, andando progressivamente a interessare aree attualmente meno ricche o prive di dati fonometrici, in coerenza con la programmazione delle attività di Arpal concordate e in collaborazione con le strutture di Regione Liguria.

Alessandro Conte¹, Federica Debarbieri¹, Elisabetta Delponte²

Arpa Liguria

1. Fisica ambientale - Inquinamento acustico
2. Staff Direzione generale - Comunicazione

RIFERIMENTI

Arpal, 2024, *Monitoraggio e analisi delle immissioni sonore portuali nell'abitato urbano - Relazione di sintesi 2024*, Genova, dicembre 2024.

Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1995.

Dpcm 14/11/1997, *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*.

Dm 16/03/1998, *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*.

Dpcm 01/03/1991, *Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*.

Report Snpa, Rete rumore - approfondimenti tecnico-normativi sul rumore portuale, 2022-2025.

4 Rilievi fonometrici notturni a Genova, fra Pegli e Prà.

VALORE E RIABILITAZIONE DEL DIBATTITO PUBBLICO

SE COSTRUITO CON TRASPARENZA E RESPONSABILITÀ, SI RIVELA UNA METODOLOGIA STRATEGICA PER ATTIVARE L'ORGANIZZAZIONE DI PERCORSI PARTECIPATI CHE GENERINO UN CONFRONTO APERTO A TUTTI GLI INTERESSI IN CAMPO, IN GRADO DI PREVENIRE CONFLITTI E DI PORTARE A UN RISULTATO CONDIVISO.

Alcune necessarie considerazioni introduttive sul concetto di “conflitto”, che molto hanno a che vedere con la metodologia indagata. Una delle consuetudini più dannose, in termini di confronto sui temi ambientali, è stata negli anni proprio quella di “scansare” il conflitto potenziale, con percorsi calati dall'alto che non tenevano in alcuna considerazione le aspettative delle comunità e dei territori coinvolti. Inutile dire che questa scelta di metodo fatalista ha, nel migliore dei casi, salvaguardato le situazioni nel medio periodo, innescando nel contempo conflitti ben più conclamati ed esacerbati nel lungo periodo su progetti che erano già o in corso d'opera o conclusi. Scopo di queste pagine, dunque, non è solo quello di raccontare il dibattito pubblico ma di sedimentare l'idea di una tensione critica tra i vari interessi in campo che non può e non deve essere elusa e che deve, al contrario, essere prevista e posizionata sin dal momento programmatico. Generando così un prosieguo delle attività e un risultato finale più “resistente” e condiviso.

Il dibattito pubblico in Italia: una cronistoria

Nonostante una presenza piuttosto consolidata nel territorio europeo¹, con punte di eccellenza in Francia dove esiste e funziona dal 1995², il dibattito pubblico italiano rappresenta un'esperienza piuttosto recente. Emilio Conti, uno dei massimi esperti italiani sulla materia, ne traccia il percorso in poche illuminanti tappe. L'esordio avviene nel 2018 con l'entrata in vigore del codice degli appalti, dove il dibattito pubblico viene definito come “processo di informazione, partecipazione e confronto pubblico sull'opportunità, sulle soluzioni progettuali di opere, su progetti e interventi”. Una definizione che rende evidente lo scopo anche culturale della



metodologia, in termini di mitigazione di quei conflitti che hanno puntualmente caratterizzato – in maniera diffusa e a prescindere dalla singola tipologia di opera – lo sviluppo infrastrutturale del Paese. Un segnale importante, dunque, che affermava e in qualche modo “posizionava” le azioni partecipative in uno spazio antecedente alla definizione dell'opera o all'avvio delle autorizzazioni necessarie. Rendendo la stessa opera il risultato di una interlocuzione matura tra decisori e cittadini.

E, di fatto, un vero e proprio trend, confermato anche dalla richiesta

dell'Europa di rendere obbligatoria la metodologia, nella cornice dei progetti del Piano nazionale di ripresa e resilienza post pandemia.

Ha stupito, e non poco, dunque, il netto dietro front registrato nella nuova disciplina del codice degli appalti (Dlgs 31 marzo 2023, n. 36) in cui, pur formalmente presente, il dibattito pubblico viene sostanzialmente depotenziato, nelle mansioni come negli scopi.

I principali elementi di criticità riscontrati riguardano, in particolare, le modalità di attivazione che vengono

rimesse alla discrezionalità dell'ente appaltante³; le restrizioni di esercizio che escludono singoli cittadini o comitati spontanei che magari si sono costituiti nella contingenza del momento per discutere di quella determinata opera; una partecipazione formale e poco incisiva attraverso la presentazione di osservazioni e pareri in modalità telematica e in assenza di qualsiasi contraddittorio pubblico se non in via eccezionale e la soppressione della Commissione nazionale per il dibattito pubblico che, di fatto, garantiva la terzietà – e, parlando da comunicatore, anche l'autorevolezza e la credibilità – dell'intera metodologia. Come riassume dolorosamente Conti “di fatto, chi commissiona l'opera diventa anche colui che, assieme a chi la realizzerà, gestirà tutto il percorso di coinvolgimento dei territori in contraddizione con i principi originari propri del dibattito pubblico, in cui la gestione e il giudizio di una parte indipendente è sostanzialmente una garanzia tra le parti, in grado di far abbassare i toni conflittuali per arrivare a una decisione condivisa”⁴.

La riabilitazione della metodologia

Di fronte alla decisione di mantenere in vigore un simulacro formale di dibattito pubblico, la sensazione è che questo depotenziamento non risponda a logiche necessariamente “dolose” quanto, piuttosto, a un convincimento attendista contaminato dal timore e dall'insipienza. Sorretto da un alibi che vede nella metodologia un elemento di affaticamento nella cornice di un processo, quello infrastrutturale, già farraginoso e ignorando quello che la stessa Commissione nazionale ha rilevato a proposito dei percorsi partecipativi già conclusi. Che non hanno contemplato alcun allungamento dei tempi (organizzativi, progettuali, attuativi) e che, attraverso l'accoglimento di istanze provenienti dai territori interessati, hanno disinnescato conflitti potenziali e affermato un metodo dialettico efficace ed efficiente. Ritorna, in tal senso, l'ossessione quasi ideologica per la velocità (di pensiero e di esecuzione) e il timore adolescenziale per una complessità che, in quanto tale, non può essere “addomesticata” o, nel peggiore dei casi, banalizzata ma che deve essere semplicemente governata. E, dunque, conosciuta e riconosciuta nei suoi tratti essenziali. Il dibattito pubblico è certamente una metodologia complessa, non solo negli



scopi che naturalmente si propone – la ricerca di un punto di sintesi tra bisogni collettivi e domande soggettive – ma anche rispetto alla sua stessa struttura interna che aggrega, nei gangli della propria funzione, competenze multidisciplinari esercitate e declinate da profili professionali tradizionali e profili non ancora pienamente decodificati. Per esempio, il facilitatore che ha il compito neutrale e ancora più preventivo di rendere edotte le parti circa i termini esatti delle questioni che si andranno a dibattere. E che, ancora nel 2026, viene confuso con una figura di parte che non informa ma imbonisce, che non assicura la mera padronanza degli argomenti per migliorare la resa delle future argomentazioni, interpretando un “ruolo di copertura” a vantaggio di una singola posizione, qualunque essa sia.

Riabilitare il dibattito pubblico, ancora di più in un momento storico in cui anche i principi e le visioni che si credevano più incardinate e solide vengono (ri)messe in discussione, significa in ultima analisi ripartire da una narrativa di metodo che sottende alla tecnica, spiegando e misurando ogni elemento che la

compone, la sua utilità, i suoi pregi (che andranno salvaguardati) e i suoi difetti che saranno sanati. Confidando che questa riabilitazione possa restituire alla metodologia la centralità che questo presente esige.

Stefano Martello

Coordinatore tavolo “Ambiente e sostenibilità”, Fondazione Italia digitale

NOTE

¹ Tra queste, il *Sustainable communities act* approvato dal Regno Unito nel 2007 e il *Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung* introdotto dalla Germania nel 2013.

² La *Loi du débat publique*, nata dall'esigenza di partecipazione dei territori coinvolti dalla costruzione dell'infrastruttura ferroviaria ad alta velocità.

³ Che sceglie anche la figura del responsabile del dibattito pubblico, che si occupa di progettare e governare il momento partecipativo.

⁴ Emilio Conti, 2024, “#Dibattito Pubblico”, in Stefano Martello, Sergio Vazzoler (a cura di), *Dove i fatti non arrivano. Antologia ragionata e appassionata della comunicazione ambientale*, Pacini, pp. 73-75.

ECO-LOGOS

Pensiero ecologico, ruolo della scienza, riflessioni sugli esseri umani e il loro rapporto con il pianeta

SCIENZIATE VISIONARIE: VOCI, RESPONSABILITÀ E IL FUTURO CHE VOGLIAMO

Sabrina Presto • fisica, ricercatrice senior al Consiglio nazionale delle ricerche, Istituto di chimica della materia condensata e tecnologie per l'energia

Cristina Mangia • fisica, ricercatrice senior al Consiglio nazionale delle ricerche, Istituto di scienze del clima e dell'atmosfera



Ci sentiamo al centro dell'universo come se tutto esistesse per soddisfare i nostri bisogni, ignorando che il pianeta, come qualsiasi sistema reale, ha dei limiti che non possono essere superati. Attraverso la scienza e la tecnologia abbiamo migliorato le condizioni di vita di parte dell'umanità ma, allo stesso tempo, alterato cicli naturali, esportato modelli di progresso illimitato in nome della democrazia e del benessere, costruito un'idea di sviluppo come corsa verso il "successo" a ogni costo.

Oggi, però, la realtà ci presenta il conto. Le policrisi del nostro tempo (crisi climatica, perdita di biodiversità, guerre, migrazioni, povertà, crisi delle democrazie) e i diversi panel internazionali di scienziati e scienziate ci indicano chiaramente che qualcosa in questo modello non ha funzionato. Soprattutto, si è trascurato che il pianeta è un sistema complesso e interconnesso: non si può alterarne un aspetto senza sconvolgerne il resto. E ora più che mai abbiamo bisogno di nuove visioni del mondo.

Sono tante le voci e gli sguardi sul mondo che ci suggeriscono percorsi diversi: pensieri alternativi, riflessioni profonde sul rapporto essere umano-natura, approcci sistemici capaci di tenere insieme aspetti scientifici, sociali ed etici. E non stupisce che molto spesso queste voci vengano da scienziate, soggetti non previsti nella scienza in quanto donne e per questo tenute ai margini del mainstreaming della ricerca. Come sostiene la

biologa evolucionista Lynn Margulis è proprio dal margine che certi aspetti del mondo e della vita possono diventare più chiari ed evidenti.

Nel volume "Scienziate visionarie. 10 storie di impegno per l'ambiente e la salute"¹ abbiamo raccolto le biografie di alcune di queste voci: scienziate che hanno inciso profondamente nei campi disciplinari in cui hanno operato, che hanno immaginato e lavorato per un'altra idea di scienza e del suo rapporto con la società. Dalle fabbriche alle foreste, dalle discariche alle ricerche militari, dalla biologia al nucleare, queste donne hanno rivoluzionato campi di indagine, hanno aperto strade nella ricerca in contesti di disastri ambientali, contribuendo, inoltre, a gettare le basi per le legislazioni ambientali. Spesso hanno preso posizione contro la scienza ufficiale, entrando in conflitto con le istituzioni di governo, altre volte hanno portato la voce scientifica a sostegno di movimenti ecologisti, pacifisti, femministi o semplici gruppi di cittadini e cittadine, mettendosi in ascolto delle loro istanze. Si sono interrogate sul concetto di rischio e di prevenzione, su chi beneficia di un certo sviluppo e chi ne paga il conto.

Abbiamo definito queste scienziate visionarie, perché tutte hanno avuto nello stesso tempo uno sguardo "vicino" sul mondo che le circondava e "lontano" verso un mondo immaginato.

Uno sguardo volto a costruire narrative diverse, che includano voci marginalizzate e che indichino visioni alternative di futuri possibili. Molte di loro hanno subito discriminazioni e ostracismo, difficoltà di fronte alle quali non si sono fermate. Anzi, quando possibile, le scienziate hanno aperto la strada a tante altre e altri.

Il pianeta interconnesso: visione, responsabilità e relazioni

È una scienziata visionaria la biologa americana Rachel Carson che nel 1962 pubblica il libro *Primavera silenziosa*, considerato pietra miliare dell'ambientalismo. Il testo denuncia l'uso sconsiderato dei pesticidi chimici, che Carson chiama «biocidi», e i loro effetti devastanti sugli ecosistemi e sulla salute umana. Carson non si limita a documentarne i danni: mette in discussione l'idea stessa di progresso come dominio sulla natura, ne evidenzia il costo e si interroga su chi ha il diritto di decidere fino a quanto si possa pagare. La risposta dell'industria chimica e di una (esigua) parte della comunità scientifica è immediata e violenta. Carson viene additata come zitella, isterica, comunista: una donna senza figli che non capisce il valore della vita. Il libro ha un'eco così grande da costringere il presidente Kennedy a istituire una commissione d'inchiesta che, alla fine, darà ragione alla scienziata. Il dibattito sul libro contribuirà alla messa al bando del Ddt e alla regolamentazione dell'uso dei pesticidi. Dieci anni dopo, nel 1972, la chimica Donella Meadows, insieme a un gruppo di ricercatori del Mit, dove lavora in quel periodo, pubblica il libro *The limits to growth*: il primo studio sistemico che evidenzia l'insostenibilità di una crescita economica illimitata in un pianeta finito. Un lavoro che considera l'interazione tra l'aumento della richiesta alimentare ed energetica causata dall'incremento della popolazione e dallo sviluppo industriale, i limiti del pianeta e l'inquinamento. Meadows è l'unica donna del gruppo e la più visionaria: sosterrà sempre che i dati, da soli, non bastano. Occorre che ciascuno e ciascuna di noi abbia la propria visione del futuro desiderato. E la sua visione è quella di un mondo senza fame né povertà, con democrazie solide, in cui il progresso tenga conto dei limiti delle risorse e in cui ci sia una pace duratura. "Un diverso modo di interagire tra le parti del pianeta è davvero necessario" dirà, e forse, è arrivato il momento di riflettere sulla nostra posizione antropocentrica.

Un pianeta interconnesso in cui la "cooperazione" gioca un ruolo rilevante per la vita è l'idea centrale del lavoro della biologa evuzionista Lynn Margulis che ci costringe a rivedere l'importanza delle relazioni e il concetto stesso di evoluzione della specie. In contrasto con il neo-darwinismo imperante degli anni '60 del Novecento, la biologa mostra come, dalle prime cellule eucariote in poi, la cooperazione sia un motore evolutivo potente almeno quanto la competizione: tutta la vita, dai microrganismi al corpo umano, è un fitto intreccio di relazioni simbiotiche.

Si ispira a Margulis, l'ecologa canadese Suzanne Simard che porta questa visione nelle foreste della British Columbia negli anni '90: gli alberi comunicano attraverso reti di funghi micorrizici, si scambiano nutrienti e risorse, si sostengono a vicenda. La scoperta della cosiddetta *Wood wide web*, la rete sotterranea di relazioni tra gli alberi, cambia radicalmente la comprensione degli ecosistemi forestali. Se gli alberi cooperano, allora il modello competitivo che abbiamo proiettato sulla natura e usato per giustificare le nostre forme di organizzazione economica e politica non è una legge naturale: è una scelta

culturale che possiamo cambiare. In questa prospettiva, anche le crisi attuali possono essere lette come il fallimento di un modello basato sul dominio invece che sulla simbiosi. La competizione è anche il motore delle guerre, sulle quali aleggia la responsabilità della scienza. Katsuko Saruhashi, fisica giapponese, vissuta a cavallo della Seconda guerra mondiale, a differenza dei suoi colleghi, si rifiuta fin da studente di contribuire alla guerra attraverso le sue ricerche.

Più avanti nella carriera, con una tecnica di misura raffinata, dimostra quanto le correnti oceaniche trasportino lontano le polveri radioattive dei test nucleari con la bomba a idrogeno e quanto esse siano pericolose per l'ambiente e la salute umana. Il suo lavoro conferma che il pianeta è interconnesso: gli effetti delle scelte tecnologiche e militari non rispettano confini geopolitici, e il conto lo pagano spesso i popoli più lontani dalle sedi delle decisioni. Saruhashi diventerà anche la voce scientifica dei movimenti antinucleari e il suo impegno contribuirà al dibattito che porterà alla cessazione dei test. Parlerà sempre di responsabilità della scienza e di quanto siano importanti le scelte personali di fronte a questa assunzione di responsabilità.

La scienza che esce da laboratorio e ascolta le persone

Alcune di queste donne ci mostrano anche che la scienza, per essere utile, non può restare nella torre d'avorio, ma deve andare tra le persone, ascoltarle, imparare dalla loro esperienza concreta e portare a loro le conoscenze scientifiche.

È quello che fa Alice Hamilton, madre della medicina occupazionale, che a fine Ottocento si reca nelle fabbriche per osservare in prima persona le condizioni di lavoro degli operai e delle operaie, secondo quella che lei stessa chiamerà "epidemiologia di strada". È convinta che nessuna statistica valga quanto un giorno trascorso accanto a chi lavora con il piombo e con altre sostanze industriali. Osserverà che i lavoratori e le lavoratrici sono considerate come cavie da laboratorio: ogni nuova sostanza chimica viene sperimentata sui loro corpi nella speranza che, se nociva, lo si scopra prima di fare troppo danno. Dirà che saranno sempre troppi i soldi investiti per portare avanti una futura guerra immaginaria, ma non abbastanza per la ricerca sui pericoli che corrono i lavoratori e le lavoratrici. E proprio durante la Prima guerra mondiale si recherà nelle fabbriche che producono esplosivi e armamenti. Sarà per lei un'esperienza devastante, dichiarando che "è assurdo che uomini e donne debbano morire per produrre oggetti il cui fine è uccidere altre persone". La sua attività di ricerca contribuirà a costruire le basi della legislazione sulla sicurezza nei luoghi di lavoro negli Stati Uniti.

Attorno a lei, altre donne percorrono cammini simili. Sara Josephine Baker si reca nei quartieri più poveri di New York, dove la mortalità infantile è elevatissima, visita le neomamme, forma le ostetriche, costruisce programmi di salute pubblica per andare incontro ai bisogni reali delle donne. Farà della prevenzione il punto cardine del suo lavoro. Considererà un



complimento la critica che le verrà rivolta dai medici secondo la quale tenere in salute i bambini e le bambine rovina la pratica medica, perché riduce il numero di pazienti: è la prova dell'efficacia del suo metodo.

Qualche decennio dopo, Alice Stewart intervista le madri dei bambini e delle bambine morte di leucemia, malattia notevolmente in crescita soprattutto nei ceti più abbienti. Derisa dai colleghi, scopre tuttavia che i feti esposti a radiografie hanno una probabilità significativamente più elevata di sviluppare la malattia. Una ricerca che sarà osteggiata da più parti per lunghissimo tempo, perché mette in discussione l'uso delle radiazioni in piena espansione del nucleare civile, ma che anche in questo caso si rivelerà corretta.

Nel 1978, Beverly Paigen si reca a Love Canal, nel quartiere di Niagara Falls, infestato da miasmi generati da una vecchia discarica di scarti chimici, sulla quale sono state costruite case e scuole. Mappa i contaminanti, costruisce un questionario con le donne del quartiere, raccoglie dati. Verrà liquidata come "l'esperta degli inutili dati delle casalinghe": la stessa accusa, con parole diverse, che aveva accompagnato tutta la carriera di Hamilton. Fare una scienza troppo vicina alle persone, fino a quel momento, significava non essere credibili. E invece Paigen dimostrerà che insieme a chi conosce e vive un territorio la conoscenza scientifica si arricchisce e i risultati diventano più solidi. In questo contesto, non possiamo non ricordare Laura Conti una studiosa non accademica che durante il disastro di Seveso, di cui quest'anno ricorrono i 50 anni, sarà il tramite tra politica, scienza e società e ne svelerà contraddizioni e criticità. "Il diritto delle popolazioni a sapere" diventerà la sua battaglia personale e anche uno dei punti essenziali della successiva direttiva Seveso.

Dal Kenya al mondo: dalla crisi climatica alla giustizia ambientale

A chiudere il cerchio di questo viaggio tra storie visionarie, è Wangari Muta Maathai, che porta una consapevolezza riconosciuta raramente dal mondo occidentale: sono i Paesi del Sud globale, la maggioranza del pianeta, a pagare il prezzo più alto della deforestazione, del progresso senza limiti e della crisi climatica pur non avendola causata. E all'interno di quei Paesi sono spesso le donne a portarne il peso maggiore, perché anche le ingiustizie non sono neutre: si distribuiscono diversamente per genere, classe e posizione geografica.

Nel 1977, Maathai decide di compiere quello che, all'inizio, sembra un piccolo gesto: insieme a un gruppetto di donne comincia a piantare alberi, per combattere la deforestazione, ma anche per contrastare la politica corrotta e riaffermare la

propria dignità femminile. «Piantando alberi, le mie colleghe e io abbiamo piantato idee» dirà. Il gesto concreto, per risolvere un problema ambientale, diventa anche atto politico, perché afferma il diritto a decidere del proprio territorio e del proprio futuro.

Da questa azione nascerà il *Green belt movement* che la porterà nel 2004 a ricevere il Nobel per la Pace "per aver contribuito alla diffusione di un'idea di sviluppo sostenibile che passa anche dalla pace e dalla democrazia". È il riconoscimento che crisi ambientale, ingiustizia sociale e assenza di democrazia sono facce della stessa medaglia.

La lezione di Maathai è anche un'altra: il sapere ecologico locale, spesso custodito da donne e comunità indigene, è una risorsa preziosa che la scienza ufficiale ha spesso ignorato e che oggi, di fronte alle policrisi, andrebbe forse riletto.

La scienza che vogliamo: cura, pace e coscienza del limite

Le biografie che abbiamo raccolto hanno l'ambizione di provare ad aprire la strada a nuovi modi di fare ricerca ambientale e di relazionarsi con il pianeta. Ci insegnano che il futuro non è qualcosa che ci accade, ma qualcosa che costruiamo con le nostre azioni, dentro e fuori la scienza. Per andare oltre le policrisi del presente, non solo come scienziate e scienziati, ma anche come abitanti della Terra abbiamo un'enorme responsabilità e un'enorme possibilità.

Le scienziate visionarie ci esortano a rivedere la nostra idea di dominio e sfruttamento. A ridimensionare il nostro sentire antropocentrico, a rispettare i limiti imposti dal pianeta e riconoscere l'importanza di tutti gli esseri viventi, umani e non umani, per mantenere in equilibrio il sistema vivente e invertire la nostra corsa verso la distruzione. Ci spronano a mettere da parte l'idea di una crescita illimitata perché come afferma Meadows: "ci sono forme di crescita che ci rendono più poveri non più ricchi". Non come rinuncia alla nostra felicità, ma come opportunità per rivedere le nostre vite indirizzandole verso ciò che è davvero importante. E in un pianeta interconnesso, una parte non può prevalere sull'altra. L'unica possibilità è perseguire relazioni pacifiche tra maggioranze e minoranze, Nord e Sud del mondo, umani e non umani, scegliendo la cura come strumento di salvezza e avendo in mente la visione del mondo che desideriamo.

NOTE

¹ Mangia C., Presto S., *Scienziate visionarie. 10 storie di impegno per l'ambiente e la salute*, Edizioni Dedalo, 2024.



Rachel Carson

Sara Josephine Baker

Suzanne Simard

Wangari Maathai

LA QUALITÀ DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE

IL 94,9% DELLA COSTA MONITORATA IN ITALIA E L'85% DEI SITI DI BALNEAZIONE UE SONO ECCELLENTI. I DATI SNPA ED EEA

Su un totale di 6.242 chilometri di costa monitorati in Italia, 5.926 sono classificati di qualità eccellente, la più alta prevista dalla normativa di derivazione europea. Si tratta del 94,9% della costa monitorata per la determinazione della balneabilità. Il Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente (Snpa), sulla base dei dati 2022-2025 forniti dalle singole Agenzie ambientali regionali, ha aggiornato la classificazione di qualità delle 4.524 acque di balneazione in cui è suddiviso il litorale marino italiano (i dati includono anche la Sicilia, dove i prelievi sono effettuati dalle Aziende sanitarie locali).

I chilometri di costa classificati di qualità buona sono 207 (pari al 3,3% della costa monitorata), 60 chilometri (pari allo 1%) risultano di qualità appena sufficiente e, infine, 41 chilometri (0,7%) sono classificati di qualità scarsa, la più bassa prevista dal sistema di classificazione europeo. A questi vanno aggiunti 8 chilometri non classificati (0,1%), non avendo ancora raggiunto un set di dati sufficiente. Le percentuali non comprendono inoltre la costa non monitorata perché non destinata alla balneazione: come le acque dei porti, strutture militari, foci di fiumi o aree marine protette.

Il monitoraggio viene svolto sulla base dei parametri che la normativa considera determinanti per valutare la balneabilità delle acque, in quanto indicatori di un'eventuale contaminazione fecale (*Escherichia coli* ed enterococchi intestinali). Tutte le regioni mostrano percentuali di costa in qualità eccellente molto elevate, con punte prossime al 100%. Le differenze su valori prossimi o superiori al 90% sono attribuibili anche alle caratteristiche territoriali di ciascuna regione e alla pressione esercitata dai bacini idrografici costieri.

In un anno (dati 2025) sono stati svolti 30mila prelievi di acque di balneazione marine, tra campionamenti ordinari e campionamenti aggiuntivi, questi ultimi effettuati ad esempio per casi di inquinamento temporaneo riscontrato dai campionamenti ordinari. Il conteggio non include i prelievi cosiddetti emergenziali, svolti per segnalazioni di anomalie.

Le acque interne

In Italia anche 673 chilometri di acque interne (acque di laghi e fiumi) vengono monitorati per la determinazione

della balneabilità. Di questi, 624 chilometri sono classificati di qualità eccellente (92,7%), 28 di qualità buona (4,1%), 14 chilometri di qualità sufficiente (2,1%), 6 chilometri (0,9%) di qualità scarsa, 1 chilometro (0,2%) risulta non classificato. Anche in questo caso, in gran parte delle regioni il monitoraggio è a cura delle Agenzie per l'ambiente di Regioni e Province autonome, tranne in Lombardia e in provincia di Trento dove è a cura del sistema sanitario.

I divieti di balneazione

I campionamenti proseguono per tutta la stagione balneare, con almeno un prelievo al mese per ciascuna delle acque di balneazione.

In caso di superamenti dei valori limite per i parametri microbiologici, i risultati vengono immediatamente comunicati alle amministrazioni comunali che adottano un divieto temporaneo di balneazione. In caso di acque soggette a fioriture algali, viene svolto inoltre un monitoraggio di sorveglianza per identificare eventuali organismi potenzialmente tossici (cianobatteri, alghe come *Ostreopsis ovata*). In tutti i casi in cui si evidenzino un pericolo per i bagnanti, anche per motivi diversi dall'inquinamento, le autorità competenti sono tenute ad adottare le misure di tutela, tra cui il divieto di balneazione.

Le acque europee

Secondo l'ultima relazione annuale sulle acque di balneazione europee, pubblicata il 16 giugno 2026 dall'Agenzia europea dell'ambiente (Eea), la grande maggioranza delle acque di balneazione europee ha soddisfatto nel 2025 i più rigorosi standard di qualità dell'Ue.

L'85% dei siti balneari europei ha ottenuto la classificazione di qualità "eccellente", mentre il 96% di tutti i siti monitorati nell'Unione ha rispettato gli standard minimi di qualità. Solo l'1,5% è stato classificato come di qualità "scarsa". I dati mostrano inoltre che la qualità complessiva delle acque di balneazione in Europa è rimasta stabile rispetto all'anno precedente. Le percentuali più elevate di acque di balneazione di qualità eccellente si registrano in Austria, Bulgaria, Cipro e Grecia, dove almeno il 95% dei siti raggiunge questo livello. In generale, le acque costiere presentano una qualità migliore rispetto a quelle di fiumi e laghi: nel 2025 l'88% delle acque costiere dell'Ue è stato classificato come eccellente, contro il 78% delle acque interne.

"I risultati ottenuti in Europa in materia di acque di balneazione - afferma la commissaria europea all'Ambiente Jessika Roswall - dimostrano ancora una volta il valore della legislazione ambientale dell'Ue e di decenni di investimenti nel trattamento delle acque reflue e nella gestione delle risorse idriche. Grazie a questi sforzi, i cittadini europei possono godere di alcuni dei più elevati standard al mondo per le acque di balneazione. Allo stesso tempo, la protezione delle nostre acque richiede un'azione continua su sfide più ampie come l'inquinamento, la perdita di biodiversità e gli impatti dei cambiamenti climatici, che sono al centro del nostro lavoro per rafforzare la resilienza idrica dell'Europa".

I dati sia del monitoraggio Snpa sia della valutazione Aea sono disponibili anche in formato di mappe interattive.

Per approfondire:

- www.snpambiente.it/notizie/temi/mare/balneazione/litorali-eccellenza-balneazione-2026/
- www.eea.europa.eu/en/newsroom/news/vast-majority-of-europes-bathing-waters-safe-to-swim-in



FIG. 1 ACQUE DI BALNEAZIONE IN EUROPA

Percentuale di acque di balneazione di qualità eccellente nei Paesi europei nel 2025.

LEGISLAZIONE NEWS

A cura di Area Affari istituzionali, legali e diritto ambientale • Arpa Emilia-Romagna

INSTALLAZIONE IMPIANTI ALIMENTATI A FONTI RINNOVABILI, PUBBLICATA LEGGE REGIONALE

Legge regionale Emilia-Romagna 29 maggio 2026 n. 5, Bur 29 maggio 2026, n. 135

La nuova legge regionale dell'Emilia-Romagna sugli impianti alimentati a fonti rinnovabili disciplina l'individuazione delle aree idonee e non idonee per l'installazione di impianti a fonti di energia rinnovabile (Fer) sul territorio regionale al fine di garantire la minimizzazione degli impatti sul paesaggio, sull'ambiente, sul patrimonio culturale, sul territorio, sul settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali.

La legge persegue l'esigenza di massimizzare l'individuazione delle aree nelle quali installare gli impianti a fonti rinnovabili per assicurare il raggiungimento dell'obiettivo di 6,3 GW incrementali rispetto al dato rilevato al 31 dicembre 2020. A tale scopo prevede un potenziale incremento di potenza installata al 2030 di 10 GW e assegna priorità all'utilizzo di superfici di strutture edificate, quali capannoni industriali e parcheggi, favorendo così l'utilizzo di ambiti già urbanizzati, quali le aree industriali, artigianali, per servizi e logistica e definendo regole che mirano a evitare l'utilizzo indiscriminato di suolo fertile a uso agricolo.

Per gli impianti che impattano il territorio sono comunque previste dalla nuova normativa misure di riequilibrio ambientale e compensazione a beneficio delle comunità locali. Al fine di ridurre i costi e aumentare la competitività del sistema produttivo e logistico regionale viene fortemente incentivato l'autoconsumo energetico (diretto e diffuso), nell'ottica di una migliore efficienza, autonomia e indipendenza energetica.

NUOVE FIGURE DI REATO IN MATERIA AMBIENTALE

Dlgs 21 aprile 2026, n. 81
GU n. 13 del 18 maggio 2026

Il 2 giugno 2026 entra in vigore il Dlgs 21 aprile 2026 che attua la direttiva (Ue) 2024/1203 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 aprile 2024 sulla tutela penale dell'ambiente e che sostituisce le direttive 2008/99/Ce e 2009/123/Ce. Il decreto introduce nel codice penale il nuovo articolo 452-bis relativo al commercio di prodotti inquinanti, che punisce chiunque abusivamente immette sul mercato o mette in circolazione un prodotto il cui impiego, per lo scarico, l'emissione o l'immissione di materie, sostanze, energia o radiazioni ionizzanti nell'aria, nel suolo o nelle acque cagioni

una compromissione o un deterioramento significativo e misurabile delle acque, dell'aria o di porzioni estese o significative del suolo, del sottosuolo e di un ecosistema, di un habitat, della biodiversità, anche agraria, della flora o della fauna.

Il decreto prevede aggravanti in caso di pericoli alla vita e all'incolumità delle persone, danni a specie protette, aree vincolate o ecosistemi estesi e durevoli. Il testo inasprisce inoltre le pene per l'uso illecito di sostanze lesive dell'ozono, prevedendo la reclusione da 2 a 5 anni e multe fino a 80.000 euro, introducendo un sistema sanzionatorio a due livelli per i gas fluorurati a effetto serra, basato su arresto e ammende.

Entro il 21 maggio 2027 il Governo dovrà adottare la Strategia nazionale di contrasto ai crimini ambientali.

ELETTROSMOG: SI PRONUNCIA IL CONSIGLIO DI STATO

Sentenza Consiglio di Stato 10 aprile 2026, n. 2869

La sentenza in commento stabilisce che i Comuni non possono vietare l'installazione di antenne radio e impianti di telecomunicazione con la sola motivazione della difformità formale ai piani locali.

Anche se il piano urbanistico comunale identifica aree idonee, i Comuni non possono per ciò solo precludere automaticamente l'esame di soluzioni alternative proposte dagli operatori, ma devono dimostrare in modo puntuale che le aree alternative individuate nei piani di localizzazione assicurano una effettiva equivalenza del servizio, svolgendo un'istruttoria tecnica accurata, volta a verificare la qualità del segnale.

Le infrastrutture per telecomunicazioni rispondono infatti a un preminente interesse

generale in quanto sono opere di pubblica utilità in base al Codice delle comunicazioni elettroniche.

LINEE GUIDA PER LA VERIFICA CLIMATICA NELLE VALUTAZIONI AMBIENTALI

<https://va.mite.gov.it/it-IT/comunicazione/DettaglioDirezione/5873>

Il Ministero dell'Ambiente e della sicurezza energetica, in collaborazione con il Dipartimento per le politiche di coesione e per il Sud della Presidenza del Consiglio dei ministri, con il supporto tecnico di Bei-Jaspers, hanno predisposto le "Linee guida per l'integrazione della verifica climatica nelle valutazioni ambientali".

Le Linee guida forniscono il quadro di riferimento operativo per integrare la verifica climatica: valutazione obbligatoria per accedere ai finanziamenti della politica di coesione europea nella Valutazione ambientale strategica (Vas) e nella Valutazione di impatto ambientale (Via). L'integrazione proposta mira a favorire l'adozione di piani e programmi e la selezione di progetti infrastrutturali sempre più in linea con gli obiettivi di resilienza ai fenomeni climatici cronici ed estremi, mediante l'adozione di misure preventive di adattamento. L'integrazione inoltre incrementa l'efficienza delle valutazioni ambientali secondo il principio di non duplicazione delle valutazioni ed è pertanto auspicabile non solo laddove la verifica climatica sia richiesta al fine di accedere ai finanziamenti della politica di coesione europea, ma in tutti i casi in cui sia ritenuta opportuna dai proponenti dei progetti, dai finanziatori e dalle Autorità competenti.



OSSERVATORIO ECOREATI

A cura di **Giuseppe Battarino** • (magistrato) e **Silvia Massimi** • (avvocata)

Con l'osservatorio sulla casistica applicativa della legge 22 maggio 2015 n. 68, *Ecoscienza* mette a disposizione dei lettori provvedimenti giudiziari sia di legittimità che di merito, con sintetici commenti orientati alle applicazioni concrete della legge. Per arricchire l'osservatorio giurisprudenziale chiediamo ai lettori (operatori del Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente e non solo) di trasmettere alla redazione tutti i provvedimenti che ritengono significativi (dovutamente anonimizzati): decreti e ordinanze, prescrizioni, sentenze ecc.

I contributi possono essere inviati a ecoscienza@arpae.it

LA TRACCIABILITÀ DEI RIFIUTI COME PRESIDIO DELLA TUTELA PENALE DELL'AMBIENTE: UNA LETTURA SOSTANZIALE DELL'ART. 452-QUATERDECIES C.P.

Cass. pen., Sez. III, sent. n. 15105 del 17 febbraio - 27 aprile 2026

La recente sentenza della Corte di cassazione offre l'occasione per riflettere sul ruolo della tracciabilità dei rifiuti quale elemento imprescindibile del sistema di tutela ambientale delineato dal legislatore e, conseguentemente, sulla portata del requisito dell'abusività richiesto dall'art. 452-quaterdecies del codice penale.

Nonostante la disposizione incriminatrice sia stata oggetto di numerosi interventi interpretativi, la pronuncia valorizza un profilo di particolare interesse, ribadendo che gli obblighi documentali previsti dalla normativa di settore non assolvono una funzione meramente amministrativa, ma costituiscono strumenti essenziali per garantire la conoscibilità dell'intera filiera del rifiuto e l'effettività dei controlli pubblici.

La vicenda trae origine dall'attività di una società formalmente autorizzata alla gestione di rifiuti metallici, nell'ambito della quale le indagini avevano consentito di accertare un sistematico ricorso a formulari di identificazione falsi o del tutto mancanti per il trasporto di ingenti quantitativi di rifiuti. Le risultanze investigative evidenziavano una gestione organizzata e continuativa dell'attività degli imprenditori (dotati di grandissimi spazi di stoccaggio e che impiegavano sedici lavoratori dipendenti) caratterizzata dalla sottrazione di numerosi conferimenti al sistema di tracciabilità previsto dalla normativa ambientale e, conseguentemente, all'attività di controllo delle autorità competenti.

Nel ricorso per cassazione gli imputati sostenevano che le contestate irregolarità documentali dovessero essere qualificate come semplici violazioni formali, dunque inidonee a integrare il requisito dell'abusività richiesto dall'art. 452-quaterdecies c.p., soprattutto in considerazione del fatto che l'impianto risultava munito delle necessarie autorizzazioni amministrative.

La Corte di cassazione ha respinto questa impostazione riduttiva, riaffermando un principio ormai consolidato e arricchendolo di un'importante precisazione sistematica. L'abusività della gestione non coincide con la sola assenza del titolo autorizzativo, ma ricomprende tutte quelle modalità operative che si pongano in contrasto con la disciplina di settore e che risultino idonee a compromettere il corretto governo del ciclo dei rifiuti. In questa prospettiva, la falsificazione e l'omessa compilazione dei formulari di identificazione non rappresentano semplici inadempimenti burocratici o irregolarità, bensì si tratta di condotte che incidono direttamente sulla possibilità di ricostruire provenienza, movimentazione e destinazione finale dei rifiuti, vanificando il sistema dei controlli predisposto dall'ordinamento. Come si legge nella sentenza, a proposito del requisito della abusività, "la gestione di rifiuti in assenza di Fir o mediante Fir falsificati è qualificabile come abusiva perché effettuata in violazione della specifica disciplina della gestione dei rifiuti e a tutela dell'ambiente".

Importante è anche l'affermazione dei giudici di legittimità secondo cui il delitto di attività organizzate per il traffico illecito di rifiuti non richiede necessariamente l'esistenza di una struttura operante in modo esclusivamente illecito: l'attività criminosa può svolgersi anche in un contesto comprendente operazioni commerciali riguardanti i rifiuti svolte con modalità lecite (come nel caso valutato nella sentenza qui esaminata).

La pronuncia si inserisce così nel più ampio percorso evolutivo inaugurato dalla L. 68/2015, che ha progressivamente privilegiato una lettura sostanziale delle fattispecie ambientali, orientata alla tutela effettiva del bene giuridico ambiente piuttosto che al mero rispetto formale delle prescrizioni amministrative. In tale contesto, la tracciabilità assume una funzione centrale, costituendo lo strumento attraverso il quale è possibile seguire il rifiuto lungo l'intera filiera e prevenire fenomeni di dispersione incontrollata e di vera e propria gestione illecita.

La decisione evidenzia inoltre come la sistematica elusione degli obblighi documentali possa rappresentare un indice qualificato dell'esistenza di un'attività organizzata di traffico illecito, soprattutto quando l'alterazione del sistema di tracciabilità sia funzionale al conseguimento di un profitto mediante il risparmio dei costi di gestione o l'occultamento dell'effettiva destinazione dei rifiuti.

La documentazione ambientale, pertanto, non costituisce un mero corredo amministrativo dell'attività d'impresa, ma uno degli strumenti attraverso cui si realizza la tutela preventiva dell'ambiente: il suo esame da parte di chi svolge controlli non può prescindere da una valutazione ampia delle attività a cui la documentazione si riferisce.



MEDIATECA

Libri, video, podcast, rapporti e pubblicazioni di attualità • A cura della redazione di Ecoscienza



RAGIONE E GOVERNO

Perché il futuro della politica dipende dal dialogo con la scienze

Sara Valaguza
Egea-Bocconi University Press, 2026
210 pp., 24,90 euro

Il rapporto tra scienza e politica è da sempre molto problematico. Indipendenza, interdipendenza, applicazione della conoscenza, fondamento delle scelte, prospettive in conflitto a causa della presenza di interessi diversi: non è facile trovare una visione condivisa e soddisfacente

per ogni parte in gioco. La situazione segnata da crisi globali, emergenze ambientali, rivendicazioni di nuovi diritti e trasformazioni tecnologiche, insieme a un panorama segnato dalla crescente influenza dei populismi e dei negazionismi, pone ancora maggiore enfasi sul rapporto tra politica e scienza. Come può la scienza orientare le scelte politiche senza essere strumentalizzata? E come può la politica valorizzare la conoscenza senza rinunciare al proprio ruolo decisionale?

Il libro indaga le potenzialità e le tensioni che attraversano la relazione tra politica e scienza, mostrando come la conoscenza scientifica possa costituire un riferimento essenziale per le decisioni pubbliche, valorizzando la democraticità dei sistemi istituzionali.

Attraverso l'analisi di casi emblematici, come la gestione delle politiche climatiche, emerge che la scienza non è solo uno strumento al servizio della politica, ma deve confrontarsi con i processi decisionali tipicamente mediati da interessi e valori politici. Questo dialogo richiede modelli cooperativi che bilancino l'autonomia scientifica con le esigenze della politica.

L'autrice illustra compiutamente il dibattito e la situazione attuale partendo dai fondamenti giuridici e lancia poi una proposta costruttiva di "co-scienza politica", auspicando una cooperazione tra i due mondi, fondata sull'autonomia scientifica e su una governance capace di integrare sapere, diritto ed etica.

Un libro agile e approfondito allo stesso tempo, che mette a fuoco uno dei problemi più interessanti sia per chi si occupa di ricerca e dati sia per chi, nell'ambito delle istituzioni democratiche, è chiamato a prendere decisioni che sul sapere scientifico si devono fondare.

Un'analisi rigorosa dal punto di vista giuridico ma che non si limita ai tecnicismi normativi e amministrativi, richiamando le questioni centrali dei valori, della democrazia e del bene comune come fulcro fulcro dell'agire nelle scelte collettive.

Sara Valaguza è professoressa ordinaria di diritto amministrativo all'Università Statale di Milano. Studiosa del diritto pubblico nazionale, europeo e internazionale, è esperta di politiche pubbliche e coordina gruppi di ricerca sui temi del procurement pubblico, della rigenerazione urbana e delle politiche ambientali. Si occupa inoltre di contenzioso climatico e di regolazione aerospaziale.

È coordinatrice scientifica del Laboratorio sul diritto delle costruzioni della Statale e presidente dell'Associazione europea del partenariato pubblico privato. (SF)



CRITERI METODOLOGICI PER LA SELEZIONE DELLE SOSTANZE DA MONITORARE IN TEMA DI PESTICIDI NELLE ACQUE E RELATIVE LISTE

Linee guida Snpa n. 58/2026

Snpa, 2026
53 pp., disponibile su snpambiente.it

Le linee guida Snpa si pongono come obiettivo quello di individuare criteri uniformi per la selezione di un set comune di pesticidi più significativi da monitorare, per via del loro impatto sull'ambiente e sulla

salute umana. A tal fine, viene proposta una metodologia che consente la definizione di una lista di pesticidi nazionale e di liste regionali, rappresentative delle specificità territoriali.

La metodologia si basa su criteri che esaminano i rischi legati sia all'esposizione dell'uomo e dell'ambiente sia alla pericolosità intrinseca delle sostanze. I criteri tengono conto dei dati di monitoraggio delle Agenzie del Snpa, dei dati di vendita, della valutazione della pericolosità e del destino ambientale dei pesticidi.

L'adozione di criteri comuni consentirà una maggiore confrontabilità dei dati prodotti a livello nazionale, favorendo un quadro conoscitivo adeguato sulla contaminazione ambientale da pesticidi e sulla sua evoluzione nel tempo.



RAPPORTO ECO MEDIA 2025

L'informazione ambientale in Italia

Pentapolis Institute, Eco in Città, 2026
94 pp., disponibile su ecomedia.eco

Giunto alla sua dodicesima edizione, il *Rapporto Eco Media* si conferma come uno degli strumenti più autorevoli per comprendere pienamente la relazione complessa che intercorre tra ambiente e informazione in Italia.

Alcuni dati di sintesi. Nel periodo di rilevazione (1 gennaio-31

dicembre 2025), le tematiche più trattate nei vari palinsesti sono state "innovazione sociale" (prevalente nei palinsesti tv e web) e "crisi" (che prevale sulla carta stampata), includendo rispettivamente il ruolo degli attori sociali (nonprofit e profit) e cambiamento e crisi climatica. Sul podio anche il cluster "economia" (900mila citazioni) seguito da "energia" e "risorse" (rispettivamente, 780mila e 775mila citazioni) che scalano due posizioni di questa ideale classifica, sfruttando anche le contingenze dell'attualità geopolitica.

In linea con i risultati dello scorso anno, il ruolo delle fonti locali che, sia sulla carta stampata sia nei palinsesti televisivi, risultano le più costanti in termini di declinazione dell'informazione ambientale. Novità importante di questa edizione è la presenza di contributi editoriali affidati ad alcuni dei nomi più autorevoli del settore, che in maniera fluida indagano le tematiche più strategiche nella cornice di una sfida che rimane ancora aperta e non scontata.

I Rapporti Eco Media dal 2014 al 2025 sono consultabili al seguente indirizzo: <https://ecomedia.eco/rapporto/> (Stefano Martello)



Raccontare l'ambiente attraverso le parole più significative, spesso ritenute poco comprensibili e chiare. Termini scientifici che, invece di suscitare resistenze, prendono vita e costituiscono il punto di partenza per la narrazione di storie ambientali quotidiane e di attualità.

I podcast sono disponibili **gratuitamente sulle principali piattaforme audio** (Spotify, Spreaker, Apple Podcasts, Google Podcasts) e sul **canale YouTube di Arpae**.

Ogni puntata affronta un tema ambientale, nella convinzione che anche argomenti complessi possano essere spiegati in maniera semplice ma rigorosa.

Episodi già disponibili:



Questo mondo fa troppo
chiasso, ed io non sento
più quello che penso.

Marracash e Guè