

**AZIENDA PER L'ASSISTENZA SANITARIA N. 4
"FRIULI CENTRALE"**

Via Pozzuolo, 330 – 33100 UDINE –
Partita IVA e Codice Fiscale 02801610300

DIPARTIMENTO DI PREVENZIONE
S.O.C. IGIENE E SANITA' PUBBLICA – SERVIZIO DI IGIENE AMBIENTALE
via Chiusaforte n. 2 – 33100 UDINE - ☎ 0432 553904-05-06-56 – ✉ 0432 553941 - 📧 ambiente@as4.sanita.fvg.it

Prot. nr. 59281/DD4

Udine, 11.12.2015

Referente coordinatore ed esecutore: dr. *Stefano Padovani*.

Collaboratori: dr. *Francesco Acchiardi*

T.d.P. *Marco Favaro*

A.t. *Emanuele Polato*.

Oggetto: Rumore ambientale.

1) Indicazioni

Introduzione

Il rumore ambientale viene definito dall'OMS come qualsiasi rumore emesso da qualsiasi sorgente, ad esclusione del rumore prodotto all'interno dei luoghi di lavoro. La definizione della Direttiva europea sull'inquinamento acustico è più specifica: il rumore ambientale è un rumore esterno indesiderato o nocivo dovuto ad attività umane, compreso quello riconducibile a traffico stradale, ferroviario ed aereo, ed ad attività industriali. Sono esclusi i rumori generati dalla persona ad essi esposta, quelli dovuti ad attività domestiche o causati da vicini, i rumori generati nei luoghi di lavoro, quelli prodotti all'interno dei mezzi di trasporto e quelli dovuti ad attività militari svolte nelle zone militari (EEA, 2014).

Il 7° programma generale di azione per l'ambiente dell'Unione Europea evidenzia che la maggior parte degli europei residenti in aree urbane è esposta a livelli di rumorosità troppo elevati e in grado di causare frequentemente effetti avversi sulla salute. Il programma indica inoltre come obiettivo da perseguire per il 2020 una riduzione sostanziale dei livelli di rumorosità tali da raggiungere i livelli raccomandati dall'OMS.

L'obiettivo dichiarato dalla direttiva europea è quello di evitare, prevenire e ridurre gli effetti avversi sulla salute causati dal rumore, incluso il semplice fastidio, e di aiutare la Comunità europea a sviluppare misure adeguate per ridurre le emissioni di rumore dalle principali sorgenti, con particolare riferimento ai veicoli stradali e ferroviari, alle infrastrutture, agli aeroplani e alle industrie. A parte la direttiva sull'inquinamento acustico, vi sono anche altre misure legislative specifiche che riguardano la prevenzione e il controllo del rumore alla fonte, ad esempio quelle che riguardano i limiti massimi di rumorosità per i veicoli a motore o per gli apparecchi e strumenti che si utilizzano in ambienti indoor e outdoor, oppure le misure che regolano settori specifici come il settore aereo e quello industriale.

Esposizione della popolazione e sorgenti principali di inquinamento acustico

Le sorgenti principali di inquinamento acustico sono, in ordine decrescente, il traffico stradale, le reti ferroviarie, gli aeroporti e le industrie (EEA, 2014).

- Traffico stradale. In base alle stime della Direttiva, in Europa più di 125 milioni di persone potrebbero essere attualmente esposte a livelli di rumore da traffico stradale superiore a 55 dBL_{den}, comprese 37 milioni esposte a livelli di rumore superiore a 65 dBL_{den}.
- Ferrovie. In Europa le ferrovie sono la seconda sorgente più rilevante di inquinamento acustico, con circa 7 milioni di persone esposte nel 2012 a livelli di rumore superiore a 55 dBL_{den}, considerando sia la popolazione delle aree urbane che quella delle aree extraurbane. Se, invece dei dati misurati che sono incompleti, si utilizzano delle stime facendo ricorso a modelli adeguati, si ottengono dei valori molto più alti: circa 14 milioni di persone esposte a livelli superiori a 55 dBL_{den}, di cui più di 4 milioni residenti in aree extraurbane e circa 9,5 milioni residenti in aree urbane.
- Traffico aereo. Le stime, relative al territorio europeo, indicano all'incirca una popolazione di 3,7 milioni di persone esposte a livelli di rumore prodotto da traffico aereo superiore a 55 dBL_{den}. E' opportuno considerare che, pur essendo la proporzione di persone esposte all'inquinamento acustico prodotto dal traffico aereo di molto inferiore a quello causato dal traffico stradale e ferroviario, il rumore da traffico aereo è generalmente più fastidioso di quello proveniente da altre sorgenti.
- Industrie. In Europa il numero di persone residenti in aree urbane, che sono esposte a livelli di rumore superiori a 55 dBL_{den}, è pari a circa 300.000, se consideriamo i dati parziali ottenuti con le misure, ma sale a più di 1,4 milioni di persone se utilizziamo stime adeguate che permettono una valutazione più completa. La percentuale media di persone esposte nelle aree urbane a livelli di inquinamento acustico da sorgenti industriali superiori a 55 dBL_{den} è pari a circa lo 0,42%. Negli ultimi anni si è evidenziato nei paesi europei un netto decremento della popolazione esposta a rumore di origine industriale, anche se vi sono notevoli differenze tra i diversi paesi.
- Altre sorgenti. La direttiva europea non ha preso in considerazione il rumore causato da altre sorgenti, anche se possono essere molto importanti per la valutazione del rischio, in quanto è impossibile o molto difficile valutare l'esposizione a tutte le sorgenti. Non sono state prese in considerazione le seguenti sorgenti:
 - o Sorgenti relative ad attività di comunità: rumore causato dai vicini, radio, apparecchi televisivi, bar e ristoranti.
 - o Sorgenti relative ad attività ludiche e sociali: dispositivi portatili di musica, fuochi di artificio, giocattoli, concerti, uso di armi da fuoco, etc.

Esposizione della popolazione del Friuli Venezia Giulia

L'analisi dei dati parziali raccolti fino al 2012 dai piani comunali di classificazione acustica, proposti al parere dell'ARPA, ha evidenziato che il 70% della popolazione della regione risiede in aree che, in base alla normativa vigente (DPCM 14.11.97), ricadono in classe III con limiti assoluti di immissione del rumore pari a 60 dB(A) per il periodo diurno e 50 dB(A) per il periodo notturno,

mentre la maggior parte della popolazione restante è distribuita in maniera uniforme tra le altre due classi: la II (limite diurno 55 dB(A) e limite notturno 45 dB(A)) e la IV (limite diurno 65 dB(A) e limite notturno 55 dB(A)). i dati evidenziano inoltre che lo 0,7% della popolazione risiede in aree classificate in classe V (limite diurno 70 dB(A) e limite notturno 60 dB(A)).

Le principali criticità rilevate sono in gran parte imputabili al ritardo nella classificazione acustica e alle incongruenze esistenti tra i piani regolatori e i piani comunali di classificazione acustica. Le criticità più rilevanti sono determinate dall'eccessiva vicinanza tra singoli insediamenti produttivi o aree industriali e zone residenziali, conseguente nella maggior parte dei casi a un'espansione incontrollata delle aree residenziali. Un'altra criticità rilevante è causata dall'inadeguatezza delle distanze interposte tra le aree residenziali e le infrastrutture stradali principali o le strade ad alta densità di traffico, che ha come conseguenza un aumento dell'esposizione della popolazione sia all'inquinamento atmosferico che all'inquinamento acustico (ARPA Fvg – Rapporto sullo stato dell'ambiente 2012; Merlino A. et al. iMonitraf!).

In sintesi, se confrontiamo l'esposizione all'inquinamento acustico della popolazione del Friuli Venezia Giulia con quella della popolazione europea, pur tenendo conto che gli indicatori utilizzati per stimare l'esposizione sono diversi e quindi non direttamente confrontabili, si evidenzia che in entrambi i casi i valori riscontrati sono superiori a quelli raccomandati dall'OMS e pertanto in grado di causare effetti avversi sul benessere e sulla salute della popolazione.

Legislazione nazionale e comunitaria, descrittori acustici

La Legge Quadro sull'inquinamento acustico (L.Q. 447/95) impone, mediante i relativi decreti di attuazione, il rispetto di specifici valori limite in funzione della tipologia di sorgente. Il DPCM 14/11/97 fissa i valori limite di emissione, di immissione, di attenzione e di qualità, in funzione delle sei classi di destinazione d'uso del territorio (I-VI), individuate nella Classificazione acustica del territorio comunale, fissando altresì i valori limite differenziali di immissione che si applicano all'interno degli ambienti abitativi. In merito alle infrastrutture di trasporto i valori limite assoluti di immissione, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, sono fissati con specifici decreti attuativi: ad oggi sono stati emanati i decreti relativi al rumore aeroportuale (DM 31/10/97 e successivi decreti), ferroviario (DPR 18/11/98 n. 459) e stradale (DPR 30/03/2004 n.142); non è stato ancora emanato il decreto relativo alle infrastrutture portuali. All'esterno delle fasce di pertinenza le infrastrutture di trasporto concorrono al raggiungimento dei valori limite assoluti di immissione di cui alla Tabella C del DPCM 14/11/1997 (Ispra, Aree urbane 2014).

Per valutare l'esposizione all'inquinamento acustico, si possono utilizzare diversi indicatori che si basano sull'energia prodotta dal rumore e sui corrispondenti livelli di pressione sonora e utilizzano come unità di misura i livelli equivalenti ($L_{Aeq,T}$), che corrispondono ai livelli continui equivalenti di pressione sonora riferiti a un determinato intervallo di tempo T. Questi indicatori possono misurare il rumore durante determinati nell'arco delle 24 ore. I descrittori acustici previsti dai decreti attuativi della Legge quadro 447/95 sull'inquinamento acustico sono diversi da quelli proposti dalla direttiva europea 2002/49/CE e dal decreto attuativo 194/2005. Gli indicatori della Direttiva europea, utili nella pianificazione per definire le mappe acustiche del territorio, sono i seguenti:

- L_{den} = descrittore acustico giorno-sera-notte, per valutare il fastidio dovuto al rumore: indica il livello di pressione media sonora riferito a tutti i giorni, le sere e le notti di un anno intero; rappresenta la pressione media sonora ottenuta utilizzando il filtro A, misurata nelle 24 ore, con 10 dB di penalità aggiunti nel periodo notturno (dalle ore 23.00 alle 7.00 o dalle 22.00 alle 6.00) e 5 dB di penalità aggiunti al livello medio del periodo serale (dalle ore 7.00 alle 19.00 o dalle 6.00 alle 18.00). le penalità vengono introdotte per indicare una sensibilità delle persone maggiore al rumore durante il periodo serale e notturno.
- Talvolta viene utilizzato l'indicatore L_{dn} che è uguale all'indicatore L_{den} senza la penalità di 5 dB relativa al periodo serale. Sia L_{den} che L_{dn} si basano su una pressione media sonora ponderata utilizzando il filtro A, anche se questo fattore non viene solitamente indicato.
- L_{night} = descrittore acustico del rumore notturno, per valutare i disturbi del sonno: indica il livello di pressione media sonora riferito a tutte le notti di un anno intero.

La mappatura acustica del territorio comincia a partire da valori pari a 55 dB per il descrittore acustico giorno-sera-notte e pari a 50 dB per il descrittore del rumore notturno. La Direttiva suggerisce inoltre alcuni indicatori specifici utili in determinate situazioni, ad esempio gli indicatori L_{amax} o SEL (livello di esposizione a un suono) ai fini della protezione durante il periodo notturno in caso di picchi di rumore.

I risultati degli studi epidemiologici, successivi all'implementazione della direttiva europea, hanno evidenziato l'insorgenza di effetti avversi sulla salute per livelli di esposizione inferiori a quelli utilizzati per redigere le mappe acustiche del territorio (EEA,2014): per valutare l'esposizione della popolazione a livelli di rumore in grado di generare sensazione di fastidio si ritiene sia corretto partire da livelli di rumore maggiori o uguali a 50 dB L_{den} , mentre per tutelare la popolazione dai disturbi del sonno causati dal rumore l'OMS indica valori minori o uguali a 40 dB L_{night} . Nel caso i cui non fosse possibile raggiungere quest'ultimo obiettivo nel breve periodo, l'OMS raccomanda un valore intermedio pari a 55 dB L_{night} (WHO(Night noise guidelines for Europe)).

Entro il 2016 è prevista una revisione della direttiva sul rumore da parte della Commissione Europea e una revisione probabile dei limiti di rumore utili per la tutela della popolazione dagli effetti avversi causati dal rumore diurno o notturno.

NB. i descrittori L_{den} e L_{night} della direttiva europea si differenziano da quelli vigenti nella normativa italiana per 3 aspetti (Curcuruto S et al) :

- Aspetto temporale: varia la durata degli intervalli di tempo nell'arco della giornata presi a riferimento per la misura del rumore.
- Aspetto spaziale: varia la quota da terra della posizione di rilevamento o di determinazione dei livelli L_{den} e L_{night} .
- Aspetto relativo al campo acustico: i valori di L_{den} e L_{night} si riferiscono al solo suono incidente sulla posizione di rilevamento o di determinazione, escludendo pertanto le riflessioni provenienti dalle facciate degli edifici retrostanti alla suddetta posizione.

Per ovviare a questo inconveniente, le linee guida del progetto HUSH (Harmonization of urban noise reduction strategies for homogeneous actions plans) riportano delle tabelle di conversione dei valori limite della normativa nazionale nei descrittori acustici L_{den} e L_{night} .

È comunque prevista una revisione della legislazione nazionale allo scopo di determinare i criteri e gli algoritmi per la conversione dei valori limite secondo i descrittori acustici L_{den} e L_{night} e per permettere in ogni paese l'utilizzo degli stessi indicatori europei, sia per la fase di mappatura che per la predisposizione dei Piani di azione.

Effetti

Effetti uditivi

Il rumore è la causa prevenibile più rilevante di perdita dell'udito. La perdita dell'udito indotta dall'esposizione al rumore è un importante problema di sanità pubblica: negli Stati Uniti e in Europa il 26% degli adulti è affetto da un disturbo bilaterale dell'udito che diminuisce la capacità uditiva negli ambienti rumorosi. L'Oms stima che circa il 10% della popolazione mondiale è esposta a livelli di pressione sonora in grado di indurre una riduzione della capacità uditiva (Basner M, Babisch W). La perdita dell'udito causato dal rumore rimane un problema legato prevalentemente all'esposizione professionale: in ambito lavorativo vengono considerati pericolosi i livelli di pressione sonora maggiori a 75-85 dB L_A . Recentemente è però aumentata l'esposizione a livelli di rumorosità legati ad attività sociali e ricreative che sono eccessivi e che potrebbero portare nel tempo a una riduzione dell'udito (sono in corso studi di coorte su tale problema).

Effetti non uditivi

Gli effetti non uditivi più rilevanti causati dall'esposizione al rumore sono: la sensazione di fastidio e di disturbo, gli effetti cardiovascolari, la riduzione delle capacità cognitive e i disturbi del sonno (Basner M, Babisch W).

Fastidio. La sensazione di fastidio può venire causata da livelli di rumorosità che interferiscono con le attività quotidiane, con i pensieri, le sensazioni, il riposo o il sonno e può essere accompagnata da risposte negative nelle persone esposte come la rabbia, la stanchezza e i sintomi legati allo stress. La sensazione di fastidio nelle forme più severe può compromettere la qualità della vita e la salute e, a causa dell'alto numero di persone interessate, contribuisce in modo sostanziale al carico di malattie attribuito al rumore.

Effetti cardiovascolari. L'esposizione cronica al rumore può causare uno squilibrio dell'omeostasi dell'organismo che influisce sul metabolismo e sul sistema cardiovascolare, ed è associata all'aumento del rischio di ipertensione arteriosa, arteriosclerosi, infarto del miocardio e ictus. Il rischio di malattie cardiovascolari è più elevato nei lavoratori rispetto alla popolazione in quanto generalmente esposti a livelli di rumorosità più alti. Non è possibile utilizzare un unico indicatore per valutare la relazione dose-risposta riferita a emissioni acustiche provenienti da sorgenti diverse, a causa delle differenti caratteristiche acustiche delle sorgenti, che variano rispetto a livelli di rumore, frequenza dello spettro, durata e tempo di insorgenza del rumore. Sono stati effettuati alcuni studi di metanalisi per valutare la relazione tra il rumore proveniente dal traffico stradale e dal traffico aereo e l'insorgenza di effetti cardiovascolari nella popolazione esposta. I ricercatori hanno evidenziato un aumento del rischio relativo (RR) che varia tra il 7 e il 17% per un aumento di rumore pari a 10 dB L_{Aeq} . l'aumento del RR è stato evidenziato a partire da livelli di rumore compresi tra 40-45 dB per il traffico aereo e tra 46-50 dB per il traffico stradale, dunque a livelli

inferiori a quelli indicati dalla direttiva europea per la mappatura del territorio e utilizzati in studi precedenti per la valutazione del rischio. Gli studi effettuati per valutare gli effetti combinati sul sistema cardiovascolare della popolazione, indotti dall'inquinamento atmosferico e da quello acustico, hanno evidenziato effetti largamente indipendenti. Tale diversità si spiega prendendo in considerazione i diversi meccanismi di azione: stress, sensazione di fastidio e stimolazione inconscia del sistema nervoso autonomo per l'inquinamento acustico, processo infiammatorio per l'inquinamento atmosferico.

Performance cognitiva. L'Oms stima che circa 45000 DALY (disability-adjusted life-years) vengono persi ogni anno nei minori, di età compresa tra i 7 e 19 anni, a causa del fastidio provocato dall'esposizione al rumore. Più di 20 studi hanno evidenziato che l'esposizione al rumore ha un effetto negativo sulle capacità di apprendimento e sulle performance cognitive dei minori. I ricercatori (RANCH study) hanno evidenziato una relazione lineare esposizione-risposta tra l'esposizione negli ambienti scolastici al rumore da traffico aereo e le funzioni cognitive e di apprendimento. Un aumento dell'esposizione a livelli di rumore pari a 5 dB L_{Aeq} era associato a un aumento dell'età in cui i bambini cominciano a leggere pari a due mesi nei bambini inglesi e 1 mese in quelli olandesi. Questa associazione lineare suggerisce che non vi è un livello soglia al di sopra del quale si manifestano gli effetti e che qualsiasi riduzione dei livelli di rumorosità nelle scuole dovrebbe portare a un aumento delle capacità cognitive degli alunni. In base alle linee guida dell'OMS, durante le lezioni scolastiche i livelli di rumore non dovrebbero superare i 35 dB (Berglund B et al). Studi sperimentali e eventi naturali hanno evidenziato che una riduzione dei livelli di rumore nelle scuole, conseguente ad esempio a un aumento dell'isolamento degli edifici scolastici o alla chiusura accidentale degli aeroporti vicini, ha portato a un aumento delle capacità cognitive e di apprendimento degli alunni.

Disturbi del sonno. Si ritiene che i disturbi del sonno siano gli effetti non uditivi più deleteri causati dall'esposizione al rumore, poiché un sonno non disturbato di durata sufficiente è indispensabile per godere di una buona qualità della vita e di una buona performance durante il giorno. Gli esseri umani percepiscono e reagiscono agli stimoli sonori anche durante il sonno. Una pressione sonora massima modesta, pari a 33 dB, è già in grado di indurre reazioni fisiologiche durante il sonno che comprendono eccitazione della corteccia e del sistema nervoso autonomo e motorio (ad es. tachicardia, movimenti del corpo e risvegli). Ripetute eccitazioni indotte dal rumore interferiscono con la qualità del sonno, riducendo in particolar modo la durata delle fasi di sonno profondo, caratterizzate da onde lente e rapidi movimenti oculari, e inducendo risvegli precoci. I danni a breve termine dei disturbi del sonno causati dal rumore consistono in riduzione dell'umore, sonnolenza soggettiva ed obiettiva durante il giorno e diminuzione della performance. Gli studi epidemiologici hanno evidenziato che l'esposizione al rumore notturno è più rilevante per l'insorgenza degli effetti a lungo termine, come le malattie cardiovascolari, rispetto all'esposizione al rumore diurno. Le linee guida dell'OMS relative al rumore notturno, pubblicate nel 2009, indicano per la prevenzione degli effetti avversi sulla salute causati dal rumore notturno, un valore obiettivo a lungo termine pari a $L_{Aeq\ outside}$ 40 dB e un obiettivo intermedio corrispondente a valori pari o inferiori a $L_{Aeq\ outside}$ 55 dB. È necessario tuttavia precisare che questo valore intermedio non può essere considerato un valore sufficiente per la tutela della salute della popolazione, soprattutto in riferimento ai gruppi più sensibili (bambini e anziani). Pertanto lo stesso dovrebbe essere considerato solo come un obiettivo provvisorio da utilizzare temporaneamente in situazioni particolarmente difficili.

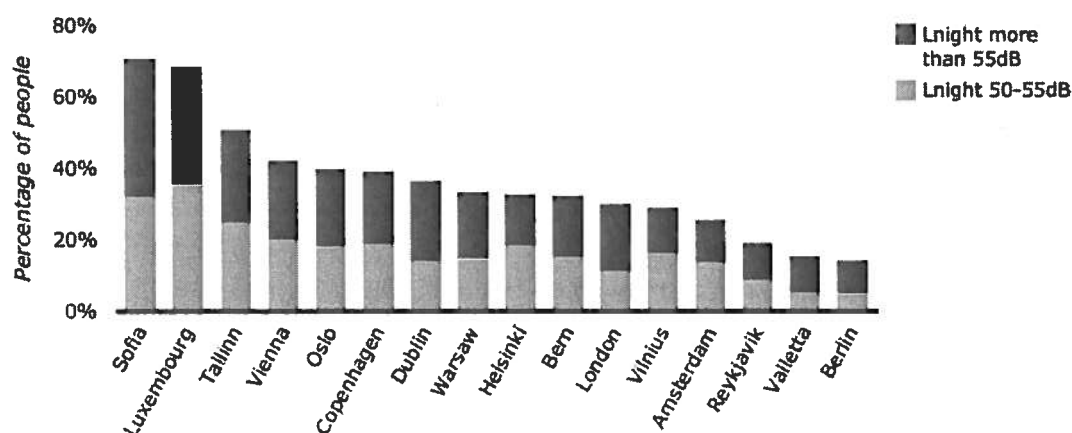
Rumore in ambito ospedaliero

Spesso gli ospedali, nonostante siano considerati ambienti particolarmente sensibili, evidenziano livelli di rumorosità più alti di quelli raccomandati dall'OMS. Il rumore può essere causato da diverse sorgenti interne, ad esempio: dispositivi medici, allarmi, telefoni, cercapersone, conversazioni, attività infermieristica, e può provocare effetti avversi sia sui pazienti (stress cardiovascolare, allungamento dei tempi di guarigione, aumento delle recidive, aumento delle dosi dei farmaci antidolorifici) che sul personale di assistenza: sensazione di fastidio, irritazione, affaticamento, cefalea, diminuzione della performance. I pazienti più a rischio sono i neonati, gli anziani e i malati cronici. Pertanto, oltre alla localizzazione degli ospedali in aree con bassi livelli di rumorosità ambientale, sono indicate tutte quelle misure in grado di ridurre l'emissione di rumore da fonti interne, ad esempio: soffitti con materiali fonoassorbenti e riduzione dei livelli di rumore proveniente da telefoni, sistemi di allarme e dispositivi medici.

Figure tratte da SOER 2015 European briefings NOISE

In urban environments it is evident from Figure 2 that a high percentage of the population in selected capital cities in Europe are exposed to detrimental levels of road-traffic noise according to data reported by countries. Exposure to the WHO interim target level of 55 dB L_{night} is also indicated in Figure 2.

Figure 2: Population exposed to night time noise from road traffic above 50dB in selected capital cities, 2011



Note: Based on data reported by countries by 28 August 2013. Noise mapping and assessment methods differ by country, which means information reported for cities is not always comparable. 55dB L_{night} is the World Health Organization (WHO) Interim Target.

Data sources: EEA. Data delivered by MS under the END requirements until 28/08/2013

Conclusioni e Raccomandazioni

Il rumore ambientale, in particolare quello causato dal traffico, ha un impatto molto rilevante sulla salute pubblica. Il rumore da traffico stradale è attualmente considerato il secondo inquinante più pericoloso in Europa, subito dopo l'inquinamento atmosferico, e in base ai dati dell'OMS relativi al 2011, è responsabile attualmente della perdita di oltre un milione di anni di vita sana negli Stati membri dell'Unione Europea e negli altri paesi dell'Europa occidentale. In base ai dati delle mappe acustiche relative al 2012, si stimano in Europa almeno 10000 casi di morti premature e almeno

43.000 ricoveri ogni anno dovuti al rumore. Si stima che almeno 20 milioni di persone siano infastidite da livelli eccessivi di rumore e che 8 milioni soffrano di disturbi del sonno causati dal rumore. Si ritiene inoltre che, a causa dell'incompletezza dei dati raccolti, l'impatto reale sulla salute pubblica dovuto al rumore sia molto più alto di quello sopra riportato (EEA – Noise in Europe – 2014).

Una recente comunicazione della Commissione europea ricorda che: “ ai sensi della direttiva attuale gli Stati membri sono tenuti a utilizzare i descrittori acustici specifici L_{den} e L_{night} e a comunicare l'esposizione al rumore della popolazione rispettivamente quando tali valori sono pari o superiori rispettivamente a 55 e 50 dB . L'attuale sistema di rendicontazione non tiene tuttavia conto del fatto che una fetta considerevole della popolazione europea è esposta a livelli di inquinamento acustico inferiori a quelli citati ma suscettibili di avere effetti nocivi sulla salute. Secondo le più recenti raccomandazioni dell'OMS il limite oltre il quale scatta l'obbligo di rendicontazione per il descrittore acustico L_{night} dovrebbe essere abbassato a 40 dB per ottenere una valutazione più realistica dell'impatto dell'inquinamento acustico in tutta l'Unione europea;” (European Commission- COM(2011) 321 final of 1 June 2011).

La direttiva europea, al fine di ridurre l'impatto dell'inquinamento acustico sulla salute pubblica e sull'ambiente, prescrive alcune misure ed iniziative specifiche, tra cui le principali sono: la mappatura acustica strategica del territorio per valutare l'esposizione della popolazione al rumore, la definizione di piani d'azione che consistono in diverse misure per il contenimento del rumore relative alla pianificazione territoriale, al controllo del traffico e delle sorgenti acustiche e ai sistemi di fono isolamento. La direttiva propone misure di controllo del rumore non solo nelle aree con livelli di rumorosità più elevati, ma anche nelle aree definite quiete in base a un indice specifico (QSI) che va da 0 per le aree più rumorose a 1 per quelle con livelli minimi di rumore.

L'attuazione della direttiva europea ha evidenziato alcune criticità dovute principalmente alla scarsa qualità riscontrata nelle mappe acustiche e nei piani di azione, alla difficoltà di comparazione dei dati e alla necessità di armonizzare la legislazione europea con le precedenti legislazioni nazionali. Allo scopo di superare tali difficoltà, la Commissione Europea ha finanziato il progetto HUSH (Harmonization of urban noise reduction strategies for homogeneous actions plans), che ha come obiettivo generale l'armonizzazione degli standard della gestione del rumore nazionale con quelli della Direttiva Europea per ottenere Piani di azione omogenei. L'iter progettuale ha consentito di definire le Linee guida per una pianificazione integrata dell'inquinamento acustico in ambito urbano, che ha portato alla proposta di piani di azione integrati, caratterizzati dalla correlazione tra gli strumenti di gestione del rumore vigenti in ambito comunitario con quelli degli ambiti nazionali (Curcuruto S. et al).

Ci sono tre possibili approcci per proteggere la popolazione dall'inquinamento acustico (WHO, 2011 – Braubach M. et al):

- Il primo si basa sulla riduzione delle emissioni acustiche dalle sorgenti attraverso accorgimenti di natura tecnico-ingegneristica o la sostituzione delle sorgenti più rumorose con altre meno rumorose.
- Il secondo si basa sulla protezione dei recettori ottenuta attraverso l'isolamento acustico degli edifici.
- Il terzo si basa sulla riduzione della possibilità del rumore di raggiungere i recettori attraverso adeguate misure di pianificazione e l'utilizzo di barriere protettive frapposte lungo il percorso delle onde sonore.

Al fine di utilizzare al meglio questi tre metodi è indispensabile seguire le indicazioni e le prescrizioni di diversi strumenti normativi di livello comunitario, nazionale, regionale e locale (piani comunali di classificazione acustica. Questi strumenti possono essere di carattere generale, come la Direttiva europea sul rumore, o di carattere più specifico, in quanto relativi a determinate sorgenti e settori: trasporto su strada, ferrovie, aeroporti, industrie e altri ancora.

Tra gli strumenti normativi più efficaci per il controllo e il contenimento del rumore vi sono indubbiamente quelli rivolti al controllo della rumorosità proveniente dalle sorgenti. Si ricordano ad esempio le direttive per il contenimento del rumore negli aeroporti, quelle per il controllo delle emissioni acustiche delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto e il recente Regolamento Europeo No 540/2014 che introduce una serie di misure utili a ridurre la rumorosità proveniente dai veicoli (EEA,2014).

Una misura molto efficace per la riduzione del rumore prodotto dal traffico stradale consiste nell'utilizzare pneumatici con ridotte emissioni acustiche; per tale motivo è stato proposto di etichettare i pneumatici in base ai livelli di rumore emessi durante l'uso. Per rendere questa misura efficace è però necessario che gli utenti vengano incentivati a utilizzare i pneumatici a basse emissioni acustiche, o, per rendere la misura ancor più incisiva, ne venga prescritto l'uso attraverso una norma specifica. Un'altra misura abbastanza efficace, ma piuttosto costosa, consiste nell'utilizzo di tipologie di asfalto che riducono le emissioni acustiche (EU, 2012, Towards a comprehensive noise strategy).

Come sopra riferito, oltre alle misure relative alle sorgenti rumorose, vi sono altre misure e interventi utili al contenimento e al controllo dell'inquinamento acustico, che possono essere utilizzate sia nei piani di azione di livello nazionale e regionale che in quelli di livello locale (WHO – 2011, Braubach M.) Tra gli interventi più efficaci si ricordano i seguenti:

- Agglomerati e Trasporto su strada (Dún Laoghaire et al.)
 - o Misure relative alle politiche dei trasporti e della mobilità sostenibile, che possono essere pianificate a livello regionale e locale, e che consistono principalmente nel favorire gli spostamenti attraverso l'utilizzo di mezzi pubblici e di percorsi ciclo pedonali.
 - o Interventi di competenza dei governi locali:
 - Sostituire i veicolo diesel ad uso pubblico con veicoli elettrici o veicoli ibridi.
 - Utilizzo di sistemi automatici di gestione del traffico
 - Ottimizzare i percorsi degli automezzi pesanti.
 - Riduzione della velocità di transito in determinate aree.
 - Pianificare interventi che limitano l'accesso nelle ore notturne a determinate aree, o che prevedono la chiusura di determinate strade e la deviazione del traffico su percorsi alternativi.
 - Riasfaltatura delle strade con materiali fonoassorbenti.
 - Utilizzare i piani di classificazione comunale acustica e i piani regolatori per prevedere una destinazione d'uso delle varie aree tale da separare le aree

residenziali e le aree sensibili dalle aree in cui sono ubicate le sorgenti sonore più rilevanti.

- Utilizzo di barriere antirumore.
- Isolamento acustico delle facciate degli edifici più esposti
- Favorire la partecipazione degli stakeholders nei procedimenti di pianificazione e stabilire obiettivi di lungo termine.

- Traffico aereo

- Imposizione di limiti ai livelli di emissioni acustiche consentite.
- Ubicazione degli aeroporti in aree situate ad adeguate distanze dai recettori.
- Acquisto delle proprietà più esposte all'inquinamento acustico proveniente dagli aeroporti e isolamento degli edifici più esposti.
- Utilizzo di corsie preferenziali e di sistemi di abbattimento del rumore durante il volo.
- Progressiva eliminazione degli aeromobili più rumorosi, erogazione di sanzioni per gli aeromobili che utilizzano percorsi non consentiti, periodi programmati di inattività e altre restrizioni operative.

NB. E' opportuno ricordare che molti dei progressi sulla limitazione del rumore prodotto dagli aeroporti sono venuti da miglioramenti nella progettazione degli apparecchi e nel miglioramento della tecnologia dei motori (EU, 2012, Towards a comprehensive noise strategy).

- Traffico ferroviario

- Miglioramento della tecnologia degli impianti frenanti e del sistema rotante (rumore prodotto dal contatto ruota-binari)
- Manutenzione dei veicoli e sostituzione dei veicoli più vecchi con veicoli più efficienti e meno rumorosi.
- Gestione della velocità.
- Zonizzazione adeguata.
- Isolamento degli edifici più esposti.

- Industrie

- o Adeguate zonizzazione che preveda distanze sufficienti tra aree industriali e aree residenziali.
- o Applicazione delle migliori tecnologie disponibili in modo da ridurre gli impatti degli insediamenti produttivi sull'ambiente e sulla salute pubblica.

Per concludere, si ricorda che in ogni piano di controllo e contenimento, sia di livello nazionale che di livello regionale o locale, è necessario, dopo aver classificato le aree del territorio interessato in base ai livelli di rumore, identificare le priorità di intervento attraverso criteri definiti e condivisi (Dún Laoghaire et al). In altre parole si deve identificare le aree dove gli interventi sono necessari e attuabili, e hanno inoltre un rapporto costo-beneficio favorevole. Generalmente i criteri suddetti vengono definiti tenendo conto dei seguenti fattori:

- Livelli di rumore riscontrati nelle diverse aree del territorio.
- Tipologia e numero dei recettori esposti all'inquinamento acustico.
- Tipologia delle sorgenti più rilevanti.

Si ricorda ancora che i piani di contenimento e di controllo devono considerare non solo le aree più rumorose, ma anche le aree che vengono definite quiete o calme in base ai bassi livelli di rumorosità riscontrati rispetto ai limiti normativi o in base a livelli di rumorosità non propriamente in accordo con i valori raccomandati, ma comunque sempre minori relativamente a quelli delle aree vicine. L'obiettivo indicato dalla Direttiva europea consiste infatti non solo nel ridurre l'inquinamento acustico nelle aree dove questo è elevato, ma preservare anche le aree quiete e, se possibile, crearne delle nuove, considerati gli effetti positivi che si sono evidenziati sul benessere e la qualità della vita sia della popolazione ivi residente che della popolazione che abita nelle aree contigue più disturbate (EEA, 2014c, Good practice guide on quiet areas).

Elenco dei principali provvedimenti legislativi nazionali in materia di inquinamento acustico

Art. 659. C.P. - Disturbo delle occupazioni o del riposo delle persone.

Art. 844. C.C. - Immissioni.

D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 - Nuovo codice della strada.

D.M. 16 marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico

D.M. Ambiente 11/12/96 (GU n. 52 del 4/3/97) "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo"

D.M. Ambiente 16/3/98 (GU n. 76 dell'1/4/98) "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"

D.M. Ambiente 20/5/99 (GU n. 225 del 24/9/99) "Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico"

D.M. Ambiente 29/11/2000 (GU n. 285 del 6/12/2000) "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"

D.M. Ambiente 3/12/99 (GU n. 289 del 10/12/99) "Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti"

D.M. Ambiente 31/10/97 (GU n. 267 del 15/11/97) "Metodologia di misura del rumore aeroportuale"

D.P.C.M. 1/3/1991 (GU n. 57 dell'8/3/91) "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"

D.P.C.M. 14/11/97 (GU n. 280 dell'1/12/97) "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"

D.P.C.M. 16/4/99 n. 215 (GU n. 153 del 2/7/99) "Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi"

D.P.C.M. 18/9/97 (GU n. 233 del 6/10/97) "Determinazione dei requisiti delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante"

D.P.C.M. 31/3/98 (GU n. 120 del 26/5/98) "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica"

D.P.C.M. 5/12/97 (GU n. 297 del 19/12/97) "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"

D.P.R. 11/12/97 (GU n. 20 del 26/1/98) "Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili"

D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495 - Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada.

D.P.R. 18/11/98 n° 459 (GU n. 2 del 4/1/99) "Regolamento recante norme in materia di inquinamento acustico da traffico ferroviario"

D.P.R. 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 L. 26 ottobre 1995, n. 447.

D.P.R. 9/11/99, n. 476 (GU n. 295 del 17/12/99) "Regolamento recante modificazioni al D.P.R. 11 dicembre 1997, n. 496, concernente il divieto di voli notturni"

Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194 – Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.

Legge 09/12/98 n. 426 (GU n. 291 del 14/12/98) "Nuovi interventi in campo ambientale"

LEGGE 26/10/1995, n. 447 (GU n. 254 del 30/10/95) "Legge quadro sull'inquinamento acustico"

Normativa regionale

LR N. N. 16 18/06/2007 "Norme in materia di tutela dall'inquinamento atmosferico e dall'inquinamento acustico"

D.G.R. del 5 marzo 2009, n. 463 L.R. 16/2007 'Norme in materia di tutela dall'inquinamento atmosferico e dall'inquinamento acustico'. Adozione di 'Criteri e linee guida per la redazione dei piani comunali di classificazione acustica del territorio ai sensi Dell'art 18, comma 1, lett a), della L.R. 16/2007'.

Normativa comunitaria

European Commission (2002b). Directive 2002/49/EC relating to the assessment and management of environmental noise. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

Bibliografia

- ARPA FVG - RAPPORTO SULLO STATO DELL'AMBIENTE 2012
- Basner M, Babisch W et al. Auditory and non auditory effects of noise on health. Lancet, Published online October 30, 2013 [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)61613-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61613-X).
- Berglund B, Lindvall T, Schwela DH. Guidelines for Community Noise. World Health Organization (WHO), Geneva, 1999. <http://whqlibdoc.who.int/hq/1999/a68672.pdf> (accessed July 11, 2013).
- Clark C, Martin R, van Kempen E, et al. Exposure-effect relations between aircraft and road traffic noise exposure at school and reading comprehension: the RANCH project. Am J Epidemiol 2006; 163: 27–37.
- Curcuruto S., Silvaggio R., Sacchetti F., Mazzocchi E., Amodio R., 2013, Linee Guida per una pianificazione integrata dell'inquinamento acustico in ambito urbano. ISPRA, Documenti Tecnici. (http://www.hushproject.eu/materiali/linee_guida_per_una_pianificazione_integrata_dell'inquinamento_acustico_in_ambito_urbano.pdf)
- Dún Laoghaire et al. Dublin Agglomeration Environmental Noise Action Plan December 2013 – November 2018. Rathdown County Council 2013.
- EEA Technical report N.11/2010 Good practice guide on noise exposure and potential health effects
- EEA, 2014, Noise in Europe 2014. EEA Report No 10/2014, European Environment Agency, Copenhagen, Denmark.
- EU, 2012, Towards a comprehensive noise strategy, Directorate-General for Internal Policies, Policy Department A: Economic and Scientific Policy.
- European Commission, 2011, Report to the European Parliament and the Council on the implementation of the Environmental Noise Directive in accordance with Article 11 of Directive 2002/49/EC (COM(2011) 321 final of 1 June 2011 (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0321:FIN: EN:PDF>) accessed 18 October 2014.
- 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.
- Ispra - Aree urbane - 2014 - Cap. 9 Inquinamento elettromagnetico e acustico.
- EEA, 2014c, Good practice guide on quiet areas, EEA Technical report No 4/2014 European Environment Agency (<http://www.eea.europa.eu/publications/good-practice-guide-on-quiet-areas>).
- Kim R, Berg M. Summary of night noise guidelines for Europe. Noise Health [serial online] 2010 [cited 2011 Mar 4];12:61-3. Available from: <http://www.noiseandhealth.org/text.asp?2010/12/47/61/63204>
- Monica S. Hammer, Tracy K. Swinburn, and Richard L. Neitzel. Environmental Noise Pollution in the United States: Developing an Effective Public Health Response. Environmental Health Perspectives • volume 122 | number 2 | February 2014.
- Merlino A, Cipriani V, Piani L and Salvagni M. iMONITRAF! Pilot Study- Noise Modelling in the Tarvisio Corridor. ARPA Friuli Venezia Giulia, Udine 13/06/2012.
- SOER 2015 — The European environment — state and outlook 2015 > European 2 briefings > Noise
- Stansfeld S A, Berglund B, Clark C, et al, for the RANCH studyteam. Aircraft and road traffic noise and children's cognition and health: a cross-national study. Lancet 2005; 365: 1942–49.
- Stylianou Kephelopoulou, Marco Paviotti, Fabienne Anfosso-Lédée (2012). Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU) EUR 25379 EN. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2012, 180 pp.

- Thomas Munzel, Tommaso Gori, Wolfgang Babisch, and Mathias Basner. Cardiovascular effects of environmental noise exposure – Review. European Heart Journal Advance Access published March 9, 2014.
- WHO Regional Office for Europe (2011). Matthias Braubach, David E. Jacobs, David Ormandy. Environmental burden of disease associated with inadequate housing. A method guide to the quantification of health effects of selected housing risks in the WHO European Region.
- WHO Regional Office for Europe, Night noise guidelines for Europe, Copenhagen. Available from: <http://www.euro.who.int/document/e92845.pdf>. [last cited on 2009].
- World Health Organization - JRC European Commission (2011), Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe.

2a) Informazioni richieste per l'identificazione del rischio.

In base alle indicazioni ricevute, il soggetto proponente, deve rispondere a una serie di domande corrispondenti ai punti salienti delle stesse e, in particolare, deve riferire se gli interventi proposti dal p/p possono influenzare i seguenti aspetti:

- **Sorgenti acustiche.** Nel territorio interessato dal piano vi sono attualmente sorgenti rilevanti di inquinamento acustico (strade ad alta intensità di traffico, reti ferroviarie, aeroporti, industrie)?

In caso affermativo il p/p prevede di potenziare le sorgenti sonore attualmente presenti? Ad esempio aumentando le dimensioni e la produttività di un'industria o aumentando le dimensioni e il traffico di una strada esistente?

Il p/p prevede la messa in opera nel territorio di nuove sorgenti sonore?

Le variazioni dell'assetto azionizzativo previste dal piano determinano un avvicinamento delle aree residenziali alle principali sorgenti sonore?

È stato misurato e/o stimato il livello di rumorosità nelle aree adiacenti alle sorgenti sonore principali? In caso di superamento dei limiti previsti dalle norme e/o dei valori raccomandati dall'OMS, sono state attuate o vengono previste adeguate misure di mitigazione? Descrivere brevemente le misure di mitigazione previste che, pur essendo distinte in relazione alla tipologia di sorgente interessata, generalmente si basano su tre possibili approcci:

- Il primo si basa sulla riduzione delle emissioni acustiche dalle sorgenti attraverso accorgimenti di natura tecnico-ingegneristica o la sostituzione delle sorgenti più rumorose con altre meno rumorose.
- Il secondo si basa sulla protezione dei recettori ottenuta attraverso l'isolamento acustico degli edifici.

- Il terzo si basa sulla riduzione della possibilità del rumore di raggiungere i recettori attraverso adeguate misure di pianificazione e l'utilizzo di barriere protettive fraposte lungo il percorso delle onde sonore.
- **Mobilità sostenibile.** Il p/p, al fine di ridurre l'inquinamento atmosferico e quello acustico, prevede interventi idonei a promuovere gli spostamenti attraverso l'utilizzo del trasporto pubblico e dei percorsi ciclo-pedonali?
- **Piano comunale di classificazione acustica.** Il comune interessato dal p/p ha già adottato o approvato il piano comunale di classificazione acustica (PCCA)? Il PCCA o altre indagini specifiche hanno evidenziato delle criticità? In caso affermativo è stato attuato o viene previsto un piano di risanamento acustico o altre misure di mitigazione?
- **Recettori sensibili.** Nel territorio interessato dal piano vi sono recettori particolarmente sensibili (scuole, ospedali e case di cura, case di riposo) esposti a livelli di inquinamento acustico superiori a quelli prescritti dalle norme o raccomandati dall'OMS? In caso affermativo sono state attuate o vengono previste adeguate misure di mitigazione?
- **Aree quiete.** Nel territorio interessato dal piano vi sono aree che vengono classificate come quiete o calme in base ai bassi livelli di rumorosità che le caratterizzano o per livelli di rumorosità non del tutto in accordo con i valori raccomandati, ma comunque sempre minori rispetto a quelli delle aree vicine? In caso affermativo, quali misure sono previste per preservare o migliorare il clima acustico che caratterizza tali aree? Il p/p prevede la creazione di nuove aree quiete?

2b) Informazioni richieste per la caratterizzazione del rischio.

Il soggetto proponente deve rispondere a una serie di domande, relative ai rischi eventualmente identificati nella fase precedente, e fornire alcune informazioni utili a definire le loro caratteristiche.

Sorgenti acustiche

- Verosimiglianza: l'aumento delle emissioni sonore, determinato dagli interventi previsti dal piano, è: poco probabile, possibile, verosimile, certo?
- Grandezza: l'aumento delle emissioni sonore è consistente? Determina un incremento significativo dei livelli di rumore? La numerosità della popolazione esposta è consistente o poco significativa?

NB. Per valutare la significatività dell'aumento delle emissioni è opportuno fare riferimento ai valori raccomandati dall'OMS e dagli ultimi studi epidemiologici:

Per la valutazione dell'esposizione al rumore nell'arco delle 24 ore, sono considerati significativi valori superiori a 50 dB L_{den} , mentre per l'esposizione al rumore notturno sono considerati significativi valori superiori a 40 dB L_{night} , anche se effetti avversi sulla qualità del sonno sono stati osservati per valori inferiori soprattutto nei soggetti più vulnerabili (minori, malati cronici e anziani). La direttiva europea, che fa però riferimento a studi antecedenti al 2002, indica, per la mappatura acustica del territorio, valori superiori ai valori sopracitati: 55 dB L_{den} , per il descrittore giorno-sera-notte e 50 dB L_{night} , per il rumore notturno.

Attualmente nel nostro paese l'esposizione al rumore viene evidenziata nella maggior parte dei casi utilizzando descrittori acustici diversi da quelli indicati dalla Direttiva europea e dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (dB L_{den} , dB L_{night}). Per ovviare a questo inconveniente è prevista una revisione della legge nazionale, allo scopo di determinare i criteri e gli algoritmi utili alla conversione dei valori limite della normativa nazionale nei valori corrispondenti calcolati facendo ricorso agli indicatori acustici dB L_{den} e dB L_{night} della Direttiva europea. Nel frattempo si possono utilizzare le tabelle di conversione indicate dalle linee guida del progetto HUSH (Harmonization of urban noise reduction strategies for homogeneous actions plans). L'entità dell'esposizione può comunque essere valutata utilizzando i descrittori acustici e i limiti della normativa nazionale, tenendo però presente che questi ultimi sono meno restrittivi dei valori raccomandati dall'OMS. Si può in sostanza valutare se l'esposizione della popolazione interessata dal piano è coerente con i valori limite assoluti di immissione del rumore o con i valori di qualità del rumore, indicati dal DPCM 14.11.1997 per la classificazione delle diverse aree del territorio e riportati nelle tabelle sottostanti.

Valori limite assoluti di immissione del rumore

L_{eq} in dB(A) D.P.C.M. 14/11/1997, art. 3, tabella C			
		Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
Classe I	Aree particolarmente protette	50	40
Classe II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
Classe III	Aree di tipo misto	60	50
Classe IV	Aree di intensa attività umana	65	55
Classe V	Aree prevalentemente industriali	70	60
Classe VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Valori di qualità del rumore

L_{eq} in dB(A). D.P.C.M. 14/11/1997, art. 3, tabella D			
		Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
Classe I	Aree particolarmente protette	47	37
Classe II	Aree prevalentemente residenziali	52	42
Classe III	Aree di tipo misto	57	47
Classe IV	Aree di intensa attività umana	62	52
Classe V	Aree prevalentemente industriali	67	57
Classe VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

In sintesi l'entità del rischio dipende sia dall'entità del superamento dei limiti o dei valori di qualità sopra riportati che dalla numerosità della popolazione esposta.

- Distribuzione: le emissioni sonore e il conseguente aumento della rumorosità interessano la maggior parte della popolazione delle aree interessate dal piano o riguardano prevalentemente solo alcuni gruppi di popolazione, distinti per età, residenza, stato sociale e cultura?
- Severità: si prevede che gli effetti avversi sulla salute, conseguenti alle emissioni acustiche, saranno lievi (reversibili e di bassa durata), moderati o severi (effetti acuti, cronici o permanenti che possono causare inabilità o morte o influire negativamente sulla salute dei minori)?

NB. Nel caso dell'inquinamento acustico la severità dipende essenzialmente dall'entità del superamento della rumorosità rispetto ai valori indicati dalle norme o raccomandati dall'OMS, dalla durata dell'esposizione e dalla tipologia dell'esposizione: il rischio conseguente all'esposizione al rumore notturno è maggiore del rischio determinato da un'esposizione esclusivamente diurna.

- Effetti cumulativi. L'aumento della rumorosità, determinato dagli interventi previsti dal piano, può causare effetti cumulativi sulla salute della popolazione esposta?
- NB. Valutare la possibilità che l'eventuale aumento delle emissioni sonore sia in grado di determinare effetti avversi sulla salute della popolazione, interagendo in modo cumulativo, contestualmente o in tempi diversi, con altri agenti di natura chimica, fisica, biologica o con determinanti relativi agli stili di vita e all'ambito socio-economico. Ad esempio effetti cumulativi sul sistema cardiovascolare di una determinata popolazione possono essere determinati dalla somma degli effetti causati dall'inquinamento acustico, dall'inquinamento atmosferico e dall'adozione di stili di vita non salubri.



Trasporti e mobilità

- Verosimiglianza: le modifiche del sistema dei trasporti sono probabili, possibili, verosimili, certe?
- Grandezza: le modifiche del sistema dei trasporti e le conseguenti alterazioni dei livelli di rumorosità sono rilevanti o di lieve entità? Determinano un aumento significativo del traffico veicolare o favoriscono la mobilità sostenibile? Interessano un numero rilevante di persone o riguardano aree limitate?
- Distribuzione: le modifiche del sistema dei trasporti e le conseguenti alterazioni dei livelli di rumorosità interessano un'area vasta e la maggior parte della popolazione residente o riguardano prevalentemente solo alcuni gruppi di popolazione, distinti per età, residenza, stato sociale e cultura?

- Severità: si prevede che le modifiche del sistema dei trasporti e le conseguenti alterazioni dei livelli di rumorosità produrranno effetti avversi sulla salute della popolazione interessata di lieve entità (reversibili e di bassa durata), moderati o severi (effetti acuti, cronici o permanenti che possono causare inabilità o morte o influire negativamente sulla salute dei minori)?

NB. Nel caso dell'inquinamento acustico la severità dipende essenzialmente dall'entità del superamento della rumorosità rispetto ai valori indicati dalle norme o raccomandati dall'OMS, dalla durata dell'esposizione e dalla tipologia dell'esposizione: il rischio conseguente all'esposizione al rumore notturno è maggiore del rischio determinato da un esposizione esclusivamente diurna.

- Effetti cumulativi: L'aumento della rumorosità, determinato dagli interventi previsti dal piano, può causare effetti cumulativi sulla salute della popolazione esposta?

NB. Valutare la possibilità che le modifiche del sistema dei trasporti e le conseguenti alterazioni dei livelli di rumorosità siano in grado di determinare effetti avversi sulla salute della popolazione, interagendo in modo cumulativo, contestualmente o in tempi diversi, con altri fattori relativi all'ambiente fisico o con determinanti relativi agli stili di vita e all'ambito socio-economico. Ad esempio effetti cumulativi sul sistema cardiovascolare di una determinata popolazione possono essere determinati dalla somma degli effetti causati dall'inquinamento acustico, dall'inquinamento atmosferico e dall'adozione di stili di vita non salubri.



Medico del Servizio Igiene Ambientale-IPAS

dr. Stefano Padovani

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'S' followed by a 'P'.