

ACUSTICA APPLICATA E ILLUMINOTECNICA

PARTE I FONDAMENTI DI ACUSTICA APPLICATA

CAPITOLO 9 IL RUMORE NEGLI AMBIENTI DI VITA E DI LAVORO

APPROFONDIMENTO I.9.4.2: LA NORMATIVA NAZIONALE E COMUNITARIA SULLA TUTELA DELL'AMBIENTE ESTERNO E DELL'AMBIENTE ABITATIVO DALL'INQUINAMENTO ACUSTICO

Vengono qui dettagliati ed approfonditi alcuni aspetti introdotti in modo sintetico nel paragrafo I.9.1.4.

La normativa riguardante l'inquinamento acustico nel nostro paese e, più in generale, nei territori dell'Unione europea è molto varia, complessa e si sviluppa su più ambiti istituzionali:

- normativa europea: raccomandazioni e direttive della Comunità europea;
- normativa nazionale: Codice penale e civile, Legge quadro n. 447/1995 con i suoi numerosi decreti attuativi;
- leggi, disposizioni e regolamenti regionali, provinciali e comunali;
- norme tecniche, quali quelle dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI), del Comitato Europeo di Normazione (CEN) e dell'International Organization for Standardization (ISO).

Per quanto riguarda la normativa europea si può fare in primo luogo riferimento alla Direttiva 2002/49/CE del 25/8/2002 sulla determinazione e gestione del rumore ambientale, recepita in Italia con il D. Lgs n. 194/2006 (parzialmente modificato dal D. Lgs n. 42 del 2017), che definisce e stabilisce i “descrittori acustici” comuni, ossia i criteri tecnici unici per definire i livelli di rumore, al fine di armonizzazione i metodi di misurazione utilizzati nei diversi paesi europei. Obiettivo principale della direttiva era quello di stimolare un approccio comune degli stati membri per la descrizione della esposizione della popolazione europea al rumore ambientale al fine di rendere possibile il confronto sulla attuazione della direttiva stessa.

Questo obiettivo è stato, a tutt'oggi, in larga parte disatteso e poiché le prescrizioni della direttiva europea si sovrappongono solo parzialmente al complesso e ampio quadro legislativo ancora vigente in Italia conviene partire dalla descrizione e discussione di quest'ultimo.

Un primo tentativo di formulare un approccio organico al problema dell'inquinamento acustico nel territorio nazionale è costituito dal DPCM 1/3/1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore degli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno” che è stato in parte (art. 3, comma 1, 2^a e 3^a proposizione ed art. 4 e 5) annullato dalla Corte costituzionale e in parte sostituito dalla **Legge 26 ottobre 1995, n. 447 “Legge quadro sull'inquinamento acustico”**, modificata dal D. Lgs 17/02/2017 n. 42.

La Legge quadro, insieme ai suoi numerosi decreti delegati, disciplina in modo organico la materia dell'inquinamento da rumore ambientale relativo agli spazi esterni e

a quelli residenziali, escludendo gli aspetti concernenti il rumore in ambienti di lavoro industriale e i suoi effetti sui lavoratori.

È costituita da 17 articoli:

- disposizioni generali (art. 1 e 2);
- competenze attribuite (dall'art. 3 all'art. 6);
- strumenti operativi e sanzioni (dall'art. 7 all'art. 14);
- disposizioni transitorie e finali (dall'art. 15 all'art. 17).

La Legge quadro Introduce il concetto di inquinamento acustico definendolo come rumore introdotto nell'ambiente abitativo o esterno "tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime funzioni degli ambienti stessi".

L'art. 2 definisce anche, in modo innovativo, diverse tipologie di valori limite:

- valori limite di emissione;
- valori limite di immissione, distinti in assoluti e differenziali;
- valori di attenzione;
- valori di qualità.

Tali valori limite sono quantificati nei decreti delegati emanati successivamente alla Legge quadro e variano a seconda della classe di destinazione d'uso del territorio. Nel caso venga accertato il superamento dei limiti, devono (o possono a seconda del tipo di limiti non rispettati) essere messi in atto interventi di bonifica acustica.

I piani di risanamento acustico rappresentano gli strumenti programmatori per la riduzione dell'inquinamento acustico ambientale. La Legge Quadro 447/95 articola i piani di risanamento acustico su diversi livelli:

- Piani statali di risanamento acustico;
- Piani regionali di risanamento acustico;
- Piani comunali di risanamento acustico (PRAC);
- Piani di risanamento acustico volontario da parte di società, enti ed imprese (PRAV).

Il piano regionale di bonifica acustica è lo strumento fondamentale di programmazione con cui le regioni, in relazione agli interventi previsti nell'ambito dei PRAC, dei PRAV e di programmi specifici regionali, definisce le priorità temporali degli interventi di bonifica acustica per i quali prevedere l'erogazione di contributo finanziario.

A tale scopo, i Comuni devono comunicare alla Regione il quadro degli interventi previsti nel Piano di Risanamento acustico del territorio comunale, ottenuto, secondo quanto prevede la Legge quadro, mediante un insieme organico di attività di tipo pianificatorio ed esecutivo basato su tre livelli successivi:

1. il **Piano di classificazione acustica** del territorio comunale. In base al quale vengono definiti i valori limite degli indicatori acustici;
2. la **mappatura acustica** del territorio comunale che consenta di determinare la situazione acustica esistente nelle diverse zone territoriali sulla base di valori degli indicatori acustici, calcolati e/o misurati, da confrontare con i valori limite previsti dal Piano di classificazione acustica;

3. il **Piano di risanamento acustico** del territorio comunale, nelle aree territoriali in cui venga riscontrato il superamento dei limiti di zona.

IL PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

La classificazione acustica, gi  prevista dal DPCM 1/3/1991 e ripresa dalla Legge quadro, consiste nella suddivisione del territorio comunale in zone acusticamente "omogenee" secondo sei classi acustiche, riportate nella tabella seguente, tratta dal DPCM 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", un fondamentale decreto applicativo della Legge quadro.

Tabella A: classificazione del territorio comunale	
Classe I	Aree particolarmente protette
Classe II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale
Classe III	Aree di tipo misto
Classe IV	Aree di intensa attivit� umana
Classe V	Aree prevalentemente industriali
Classe VI	Aree esclusivamente industriali

L'Art. 4 della Legge quadro demanda alle regioni la definizione dei criteri in base ai quali i Comuni, tenendo conto delle preesistenti destinazioni d'uso delle diverse zone territoriali, procedono alla classificazione del proprio territorio, ma riporta anche una definizione di massima delle caratteristiche delle diverse classi di cui alla Tabella A.

Classe I: aree particolarmente protette

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, eccetera.

Classe II: Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densit  di popolazione, con limitata presenza di attivit  commerciali ed assenza di attivit  industriali e artigianali.

Classe III: Aree di tipo misto

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densit  di popolazione, con presenza di attivit  commerciali, uffici, con limitata presenza di attivit  artigianali e con assenza di attivit  industriali; aree rurali interessate da attivit  che impiegano macchine operatrici.

Classe IV: Aree di intensa attivit  umana

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densit  di popolazione, con elevata presenza di attivit  commerciali ed uffici, con presenza di attivit  artigianali; le aree in prossimit  di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.

Classe V: Aree prevalentemente industriali

Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

Classe VI: Aree esclusivamente industriali

Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Dalle definizioni precedenti si desume immediatamente che la classificazione deve essere basata sulla tipologia d'uso del territorio, ovvero sulle sue prevalenti condizioni di effettiva fruizione e non sullo stato acustico esistente.

Di tale stato si potrà tenere conto al fine di verificare la correttezza delle ipotesi effettuate sull'uso del territorio e sulla rumorosità delle sorgenti acustiche presenti nell'area considerata. Un tipico esempio è costituito dalla valutazione degli effetti del traffico nelle infrastrutture di trasporto, in assenza di dati quantitativi su volumi e composizione.

Il DPCM 14/11/97 fissa, per ciascuna classe acustica, i limiti massimi di esposizione al rumore per ciascuna zona territoriale, utilizzando come indicatore il **Livello equivalente continuo di pressione ponderato A**, espresso in [dB(A)]

$$L_{eq,A} = 10 \text{Log} \left[\frac{1}{T} \int_0^T 10^{\frac{L_{p,A}(t)}{10}} dt \right]$$

dove T è l'intervallo di tempo di riferimento.

A ogni zona vengono associate quattro coppie di valori limite suddivise in due intervalli di tempo di riferimento:

- Il **periodo diurno**, della durata di 16 ore, che va dalle ore 6 alle 22;
- Il **periodo notturno**, della durata di 8 ore, che va dalle ore 22 alle 6.

Due coppie di valori riguardano la disciplina delle sorgenti sonore:

- **valori limite di emissione**;
- **valori limite di immissione**, suddivisi in **assoluti** e **differenziali**.

Due coppie di valori riguardano la pianificazione delle azioni di risanamento:

- **valori limite di attenzione**;
- **valori limite di qualità**.

L'Art. 2 della Legge quadro 447/1995 definisce il **valore limite di emissione** come il **valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa**, mentre i valori limite per le diverse classi territoriali e i due diversi periodi di riferimento sono fissati nella Tabella B del DPCM 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", riportata di seguito.

Valori limite di emissione L_{eq} in [dB(A)]		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-06:00)
I – Aree particolarmente protette	45	35
II – Aree prevalentemente residenziali	50	40
III – Aree di tipo misto	55	45
IV – Aree di intensa attività umana	60	50
V – Aree prevalentemente industriali	65	55
VI – Aree esclusivamente industriali	65	65

Il comma 2 dell'art. 2 del DPCM 14/11/97 dice che i valori limite di emissione “si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti, secondo la rispettiva classificazione in zone” e il successivo comma 3 dice che “i rilevamenti e le verifiche sono effettuate in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità”. Ciò ha nel tempo comportato difficoltà interpretative che hanno ispirato la modifica della disciplina delle sorgenti sonore, ad oggi non ancora compiutamente recepita, introdotta con il D. Lgs. N. 42/2017. Il decreto introduce la definizione di “**sorgente sonora specifica**”, ovvero sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico e che concorre al livello di rumore ambientale. Viene anche definito il “**valore limite di immissione specifico**”, come il valore massimo del contributo della sorgente sonora specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricevitore. Viene inoltre aggiunta una previsione riguardante le aree già urbanizzate, nelle quali il valore limite di immissione specifico non si applica alle sorgenti preesistenti, qualora la classificazione del territorio preveda il contatto diretto di aree classificate con valori che si discostano in misura superiore a 5 dB(A) di livello sonoro equivalente.

L'Art. 2 della Legge quadro 447/95 definisce il **valore limite di immissione**, come il valore massimo di rumore, che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori. I valori limite di immissione possono essere **assoluti** (Art. 3 comma 1 del DPCM 14/11/1997), riferiti al rumore immesso **nell'ambiente esterno** dall'insieme di tutte le sorgenti e valori limite **differenziali** (Art. 4 comma 1 del DPCM 14/11/1997), riferiti al rumore immesso **all'interno degli ambienti abitativi**.

Valori limite assoluti di immissione L_{eq} in [dB(A)]		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-06:00)
I – Aree particolarmente protette	50	40
II – Aree prevalentemente residenziali	55	45
III – Aree di tipo misto	60	50
IV – Aree di intensa attività umana	65	55
V – Aree prevalentemente industriali	70	60
VI – Aree esclusivamente industriali	70	70

I valori limite assoluti di immissione **non si applicano** a:

- infrastrutture stradali;
- infrastrutture ferroviarie;
- infrastrutture aeroportuali;
- infrastrutture marittime;
- altre sorgenti sonore, di cui all'art. 11 comma 1 della legge quadro, come ad esempio autodromi, piste motoristiche, imbarcazioni eccetera.

all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei valori limite assoluti di immissione.

All'interno delle fasce di pertinenza le altre sorgenti devono rispettare i limiti di emissione ed i limiti assoluti di immissione, secondo la classificazione che a quella fascia viene assegnata.

L'art. 2 della Legge quadro 447/95 definisce il **valore limite differenziale di immissione** come la differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

Valori limite differenziali di immissione		
L_{eq} in [dB(A)]		
	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-06:00)
All'interno degli ambienti abitativi	5	3

Per ambiente abitativo si intende ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive.

Il livello di rumore ambientale è il livello equivalente continuo di pressione sonora ponderato A prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un luogo e durante un determinato tempo.

Il livello di rumore residuo è il livello equivalente continuo di pressione sonora ponderato A quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti.

I valori limite differenziali di immissione **non si applicano**:

- nelle aree classificate in classe VI;
- nei seguenti casi in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile, se il livello di rumore ambientale, misurato a finestre aperte sia < 50 dB(A) durante il periodo diurno, < 40 dB(A) durante il periodo notturno, ovvero misurato a finestre chiuse sia < 35 dB(A) durante il periodo diurno, < 25 dB(A) durante il periodo notturno;
- alla rumorosità prodotta da infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime, da attività non connesse con esigenze produttive, commerciali e professionali e da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno di esso.

Il DPCM 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" prevede una normativa specifica da emanare con appositi decreti attuativi, in cui vengono fissati l'estensione delle fasce di pertinenza e i valori limite per il rumore prodotto dalla infrastruttura di trasporto all'interno delle fasce di pertinenza.

Per le **infrastrutture di trasporto ferroviarie** l'art. 3 del DPR 18/11/1998 n. 459 fissa l'estensione delle fasce di pertinenza, a partire dalla mezzera dei binari esterni e per ciascun lato:

- per le infrastrutture esistenti e per quelle di nuova realizzazione con velocità di progetto inferiore a 200 km/h:
 - Fascia A: più vicina alla infrastruttura, di larghezza pari a 100 m;
 - Fascia B: più lontana dalla infrastruttura, di larghezza pari a 150 m;
- per le infrastrutture di nuova realizzazione, con velocità di progetto superiore a 200 km/h:
 - Fascia di larghezza pari a 250 m.

I valori limite di immissione del rumore prodotto da infrastrutture di trasporto ferroviario, all'interno delle fasce di pertinenza, sono riportati nelle tabelle seguenti.

Valori limite di immissione del rumore prodotto da infrastrutture ferroviarie esistenti o di nuova realizzazione con velocità inferiore a 200 km/h		
	Leq diurno [dB(A)]	Leq notturno [dB(A)]
Scuole, ospedali, case di cura e di riposo (Per le scuole vale il solo limite diurno)	50	40
Altri ricettori all'interno della fascia A	70	60
Altri ricettori all'interno della fascia B	65	55

Il rispetto dei valori è verificato con misure sugli interi periodi di riferimento diurno e notturno, in facciata degli edifici ad 1 m dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione, ovvero in corrispondenza di altri ricettori

Qualora i valori di immissione previsti all'interno delle fasce di pertinenza o all'esterno (DPCM 14/11/97) non siano tecnicamente conseguibili, ovvero in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzia l'opportunità di procedere ad **interventi diretti sui ricettori**, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti.

	Leq diurno [dB(A)]	Leq notturno [dB(A)]
Ospedali, case di cura e di riposo		35
Scuole	45	
Tutti gli altri ricettori		40
Valori misurati al centro della stanza, a finestre chiuse, con il microfono posto all'altezza di 1,5 m dal pavimento		

Valori limite di immissione del rumore prodotto da infrastrutture ferroviarie di nuova realizzazione con velocità superiore a 200 km/h		
	Leq diurno dB(A)	Leq notturno dB(A)
Scuole, ospedali, case di cura e di riposo (Per le scuole vale il solo limite diurno)	50	40
Altri ricettori all'interno della fascia di pertinenza	65	55

Il rispetto dei valori è verificato con misure sugli interi periodi di riferimento diurno e notturno, in facciata degli edifici a 1 m dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione, ovvero in corrispondenza di altri ricettori

Per le **infrastrutture di trasporto stradali** è stato emanato il decreto attuativo della legge quadro DPR 30/3/2004 “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”, che definisce sia l’estensione delle fasce di pertinenza acustica che i limiti di immissione, utilizzando le definizioni dell’art. 2 del D. L.vo n. 285/1992 (nuovo codice della strada) e successive modificazioni, riportate nella tabella seguente.

A	Autostrada	
B	Strada extraurbana principale	Strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia e banchina pavimentata a destra, priva di intersezioni a raso
C	Strada extraurbana secondaria	Strada ad unica carreggiata con almeno una corsia di per senso di marcia e banchine
D	Strada urbana di scorrimento	Strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico, ciascuna con almeno due corsie di marcia ed una eventuale corsia riservata ai mezzi pubblici, banchina pavimentata a destra e marciapiedi, con eventuali intersezioni a raso semaforizzate
E	Strada urbana di quartiere	Strada ad unica carreggiata con almeno due corsie, banchine pavimentate e marciapiedi; per la sosta sono previste aree attrezzate con apposita corsia di manovra, esterna alla carreggiata.
F	Strada locale	Strada urbana od extraurbana opportunamente sistemata non facente parte degli altri tipi di strade

L’ampiezza delle fasce di pertinenza e i valori limite per ciascuna tipologia di strade sono riportati nelle tabelle seguenti, rispettivamente per le strade esistenti e per quelle di nuova realizzazione.

Strade esistenti e assimilabili						
Tipo di strada	Sottotipi a fini acustici	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno [dB(A)]	Notturmo [dB(A)]	Diurno [dB(A)]	Notturmo [dB(A)]
A - Autostrade		100 (Fascia A)	50	40	70	60
		150 (Fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (Fascia A)	50	40	70	60
		150 (Fascia B)			65	55

Strade esistenti e assimilabili						
Tipo di strada	Sottotipi a fini acustici	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno [dB(A)]	Notturno [dB(A)]	Diurno [dB(A)]	Notturno [dB(A)]
C - extraurbana secondaria	Ca (Strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (Fascia A)	50	40	70	60
		150 (Fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade)	100 (Fascia A)	50	40	70	60
		50 (Fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (Strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100			65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM 14/11/1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				

Strade di nuova realizzazione						
Tipo di strada	Sottotipi a fini acustici	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - Autostrade		250	50	40	65	65
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55

Strade di nuova realizzazione						
Tipo di strada	Sottotipi a fini acustici	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
E – urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM 14/11/1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				

Il rispetto dei valori limite all'interno e all'esterno delle fasce di pertinenza è verificato in facciata degli edifici ad 1 metro dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione nonché dei ricettori.

Qualora i valori di immissione previsti all'interno delle fasce di pertinenza o all'esterno (DPCM 14/11/97) non siano tecnicamente conseguibili, ovvero in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzia l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

	Leq diurno [dB(A)]	Leq notturno [dB(A)]
Ospedali, case di cura e di riposo		35
Scuole	45	
Tutti gli altri ricettori		40
Valori misurati al centro della stanza, a finestre chiuse, con il microfono posto all'altezza di 1,5 m dal pavimento		

Gli interventi per il rispetto dei limiti sono a carico del titolare della concessione edilizia:

- nel caso di infrastrutture esistenti, se rilasciata dopo la data di entrata in vigore del DPR 30/03/2004 n. 142;
- nel caso di infrastrutture non esistenti, se rilasciata dopo la data di approvazione del progetto definitivo della infrastruttura stradale.

Per le **infrastrutture di trasporto aeroportuali**, il DM 31/10/97 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale" introduce l'indicatore **Livello di Valutazione Aeroportuale (L_{VA})**, che tiene conto soltanto dei singoli eventi acustici dovuti alle attività aeroportuali (decolli, atterraggi, sorvoli eccetera). Questo indice fornisce in [dB(A)] il livello del rumore attribuibile esclusivamente ai movimenti aerei osservati durante le tre settimane di maggior traffico dell'anno solare, a partire dal livello sonoro di ogni sorvolo (SEL).

L'indice (L_{VA}), viene calcolato sia nel periodo diurno (dalle 6:00 alle 23:00) che nel periodo notturno (dalle 23:00 alle 6:00): al livello di rumore delle operazioni aeree notturne viene applicata una penalizzazione pari ad un fattore 10.

L'intorno aeroportuale viene quindi suddiviso in zone, all'interno delle quali il DMA 31710/1997 fissa i valori limite del L_{VA} riportati nella tabella seguente.

Limiti per la rumorosità prodotta dalle attività aeroportuali ed attività consentite nell'intorno aeroportuale (fatte salve le attività e gli insediamenti esistenti alla data di entrata in vigore del DMA 31/10/97)	
Zona A	L_{VA} non può superare il valore di 65 dB(A)
Non sono previste limitazioni alle attività consentite	
Zona B	L_{VA} non può superare il valore di 75 dB(A)
Sono consentite attività agricole ed allevamenti di bestiame, attività industriali e assimilate, attività commerciali, attività di ufficio, terziario e assimilate, previa adozione di adeguate misure di isolamento acustico	
Zona C	L_{VA} può superare il valore di 75 dB(A)
Sono consentite esclusivamente le attività funzionalmente connesse con l'uso ed i servizi delle infrastrutture aeroportuali	
Al di fuori delle zone A, B e C	L_{VA} non può superare il valore di 60 dB(A)

Come evidenziato in precedenza, la Legge quadro e il DPCM 14/11/97 definiscono e fissano due coppie di valori limite che riguardano anche la pianificazione delle azioni di risanamento:

- i valori limite di attenzione;
- i valori limite di qualità.

I **valori di qualità** sono definiti nell'art. 2 della Legge quadro come: i valori di rumore da conseguire nel breve, medio e lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili per realizzare le finalità previste dalla legge quadro.

Valori di qualità L_{eq} in [dB(A)]		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-06:00)
I – Aree particolarmente protette	47	37
II – Aree prevalentemente residenziali	52	42
III – Aree di tipo misto	57	47
IV – Aree di intensa attività umana	62	52
V – Aree prevalentemente industriali	67	57
VI – Aree esclusivamente industriali	70	70

I **valori di attenzione**, Infine, sono definiti, sempre nell'art. 2 della Legge quadro, come: il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana e per l'ambiente.

I valori limite di attenzione sono fissati dall'Art 6 del DPCM 14/11/97 e sono diversi a seconda che vengano riferiti ad un periodo breve di un'ora o all'intero tempo di riferimento diurno o notturno.

Valori di attenzione L_{eq} in [dB(A)]		
Se riferiti ad un'ora		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-06:00)
I – Aree particolarmente protette	60	45
II – Aree prevalentemente residenziali	65	50
III – Aree di tipo misto	70	55
IV – Aree di intensa attività umana	75	60
V – Aree prevalentemente industriali	80	65
VI – Aree esclusivamente industriali	80	75

Valori di attenzione L_{eq} in [dB(A)]		
Se riferiti ai tempi di riferimento		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-06:00)
I – Aree particolarmente protette	50	40
II – Aree prevalentemente residenziali	55	45
III – Aree di tipo misto	60	50
IV – Aree di intensa attività umana	65	55
V – Aree prevalentemente industriali	70	60
VI – Aree esclusivamente industriali	70	70

I valori limite di attenzione riguardano la pianificazione delle azioni di risanamento. Infatti, nel caso di superamento dei valori di attenzione:

- a) riferiti ad un'ora
ovvero
- b) relativi ai tempi di riferimento

il Piano di risanamento è **OBBLIGATORIO**.

Nelle aree esclusivamente industriali i piani di risanamento sono obbligatori solo nel caso b).

I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime e aeroportuali.

Il D. Lgs. N. 42 del 17/2/2017 modifica la definizione di valore di attenzione: i valori limite di attenzione sono il valore di immissione sonora, indipendentemente dalla tipologia della sorgente e della classificazione acustica della zona da proteggere, il cui superamento:

- obbliga ad un intervento di mitigazione acustica;

- può rendere applicabili, qualora sia richiesto da eccezionali ed urgenti necessità di tutela della salute pubblica o dell'ambiente, azioni quali ordinanze contingibili e urgenti da parte del sindaco, il presidente della giunta regionale, il prefetto, il Ministro dell'ambiente, nell'ambito delle rispettive competenze (Art. 9).

Nel caso, invece, di superamento dei valori di qualità il Piano di risanamento è **FACOLTATIVO**.

Dalla trattazione precedente appare quindi evidente che la classificazione acustica del territorio comunale, fornendo il quadro di riferimento per i valori limite del rumore ambientale, costituisce uno strumento pianificatorio fondamentale in quanto consente di:

- verificare il superamento da parte delle **sorgenti esistenti** e quindi di impostare i **PIANI DI RISANAMENTO ACUSTICO**;
- fornire indicazioni per la localizzazione di **nuovi impianti**;
- fornire elementi utili per la previsione di **nuove destinazioni d'uso** del territorio;
- orientare le **scelte urbanistiche sulle aree di nuova urbanizzazione**, tenendo conto anche del parametro acustico.

Come già sottolineato in precedenza la classificazione acustica dovrà essere basata sulla tipologia d'uso del territorio, ovvero sulle sue prevalenti condizioni di effettiva fruizione e non sullo stato acustico esistente.

Nella redazione del piano di classificazione acustica si possono usare:

- metodologie di tipo qualitativo, basate su una analisi del territorio che tiene conto delle destinazioni previste dai piani urbanistici, della situazione topografica, della tipologia di edifici, della presenza di uffici e esercizi commerciali, della presenza di insediamenti artigianali ed industriali;
- metodologie di tipo quantitativo, basate su una analisi del territorio che utilizza descrittori dell'uso del territorio con indici e valori numerici, quali, ad esempio, densità abitativa, densità di attività artigianali, di attività industriali, di esercizi commerciali, di attività terziarie, tipologia e volumi di traffico;
- metodologie di tipo quanti-qualitativo.

I parametri fondamentali di cui tenere conto sono, quindi:

- la destinazione d'uso delle aree: aree a destinazione ospedaliera, scolastica, naturalistica aree residenziali urbane o extraurbane, aree rurali, aree a destinazione artigianale o industriale, eccetera;
- la presenza di attività che possono provocare l'immissione di rumore: presenza di funzioni abitative (rumore antropico), svolgimento di attività produttive, di attività terziarie (negozi, uffici, eccetera), vicinanza con infrastrutture di trasporto (strade, ferrovie, porti).

È consigliabile utilizzare come unità territoriale minime le sezioni di censimento, per le quali sono disponibili dati numerici quantitativi di diversi parametri di influenza. Cercando di evitare una eccessiva frammentazione, è comunque possibile utilizzare sottosezioni con diversa classificazione, soprattutto nel caso di grandi sezioni di censimento extraurbane.

La legge quadro n. 447/1995 vieta di classificare il territorio comunale prevedendo il contatto di aree quando i valori di cui all'articolo 2, comma 1, della legge quadro

stessa si discostino in misura superiore a 5 dB(A) di livello sonoro equivalente. Qualora nell'individuazione delle aree nelle zone già urbanizzate non sia possibile rispettare tale vincolo a causa di preesistenti destinazioni d'uso, devono essere adottati i piani di risanamento.

Il piano di classificazione acustica consta di una relazione tecnica a cui saranno allegati gli elaborati grafici sia in forma cartacea che in formato digitale (CAD o GIS), che rendano chiara e inequivocabile l'estensione e la delimitazione di ogni zona acustica omogenea, con mappe a scala diversa per inquadramento generale e di dettaglio. Devono essere indicate le aree destinate allo svolgimento di attività temporanee e la loro regolamentazione d'uso.

Anche i regolamenti comunali costituiscono un importante strumento di prevenzione dell'inquinamento acustico, per cui risulta opportuno l'adeguamento alla classificazione acustica del territorio comunale, con particolare riguardo al regolamento di igiene e sanità, al regolamento di polizia municipale e al regolamento edilizio.

Le procedure amministrative di approvazione del piano di classificazione acustica prevedono le seguenti fasi comuni a quasi tutte le Regioni:

- adozione del piano con provvedimento amministrativo del Comune e contestuale deposito per pubblica visione;
- trasmissione del piano ad organi competenti (Regione, Provincia, Comuni confinanti, ARPA, etc.) per ricevere eventuali osservazioni e pareri;
- approvazione del piano da parte del Comune (o, in alcuni casi, da parte della Provincia).

LA MAPPATURA ACUSTICA DEL TERRITORIO

Una volta approvato il Piano di classificazione acustica, al fine di verificare il superamento dei limiti acustici e quindi di determinare se è necessario o meno prevedere la definizione di un piano di risanamento o comunque di opere di bonifica acustica è necessario realizzare una **mappatura acustica del territorio**, identificando le sorgenti di rumore presenti, al fine di individuare quelle responsabili del superamento.

La caratterizzazione (o mappatura) acustica del territorio consiste nella determinazione mediante misure fonometriche, integrate con simulazioni mediante codici di calcolo, della distribuzione sul territorio delle grandezze che costituiscono gli indicatori per la determinazione della situazione acustica ambientale e per la caratterizzazione delle sorgenti sonore.

Gli indicatori che vanno misurati o valutati sono quelli che permettono il confronto con i valori limite fissati per le diverse sorgenti di rumore, ovvero il Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A, il Livello di rumore ambientale, il Livello di rumore residuo, il Livello di emissione, il Livello sonoro di un singolo evento, il Livello di valutazione del rumore aeroportuale.

L'attività di monitoraggio deve essere soprattutto orientata alla identificazione delle sorgenti di rumore e alla loro influenza sui ricevitori.

Le principali sorgenti di rumore, a cui prestare particolare attenzione sono il traffico stradale, il traffico ferroviario, il traffico aeroportuale e le sorgenti sonore specifiche (impianti industriali, attività artigianali, cantieri, impianti tecnici degli edifici, esercizi commerciali, attività sportive o ricreative eccetera).

Molto oneroso e di scarsa utilità pratica appare, invece, una intensificazione dei punti di misura puramente finalizzata al tracciamento di curve isofoniche su tutto il territorio comunale o su ampie porzioni di esso.

L'indagine fonometrica può essere effettuata mediante rilevazioni con tempi di misura di breve durata ma statisticamente significativi della situazione acustica esistente nel periodo di riferimento considerato. In questo caso vengono generalmente utilizzate apparecchiature mobili, con tempi di misura costituiti da uno o più intervalli di breve durata (ad esempio da 15 minuti a un'ora). Questa indagine è di tipo orientativo per informazioni di massima sul clima acustico e per la individuazione di specifiche sorgenti di rumore. Con questo metodo è comunque possibile solo la caratterizzazione di sorgenti ad emissione stazionaria, a meno che il numero e la distribuzione degli intervalli di misura seguano con buona approssimazione l'evolversi del fenomeno sonoro.

La seconda metodologia dell'indagine fonometrica è basata su rilevazioni con tempo di misura di lunga durata, multiplo del periodo di riferimento considerato. In questo caso, è ovviamente necessario l'uso di apparecchiature di misura fisse, non assistite ma dotate di sistemi di registrazione o di trasmissione dei dati. Il tempo di misura può protrarsi anche per una o più settimane, per verificare la significatività dei risultati ottenuti con tempi di misura di breve durata e per caratterizzare compiutamente l'evoluzione temporale del clima acustico.

L'indagine è, generalmente, molto onerosa (in termini di tempi di effettuazione e di costi) ma necessaria per la caratterizzazione di sorgenti con emissioni variabili nel tempo o addirittura costituite da singoli eventi sonori.

Per questo l'indagine basata su misurazioni può essere integrata mediante valutazioni teoriche del clima acustico presente in una determinata zona territoriale e il contributo delle sorgenti specifiche di rumore. A questo scopo possono essere utilizzati i numerosi codici di calcolo reperibili in commercio o le norme tecniche orientate al calcolo del livello sonoro prodotto da determinate sorgenti di rumore. Tra queste di particolare utilità sono la norma UNI ISO 9613-2: "Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 2: Metodo generale di calcolo" e la norma UNI 10855 "Acustica - Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti".

IL PIANO DI RISANAMENTO ACUSTICO DEL TERRITORIO COMUNALE (PRAC)

I comuni sono obbligati ad adottare un piano di risanamento acustico del territorio comunale quando ricorra almeno uno dei seguenti presupposti:

1. quando il rumore ambientale dia luogo al superamento
 - I. sia dei valori di attenzione su base oraria sia di quelli definiti per il periodo di riferimento (diurno e/o notturno);
 - II. dei soli valori di attenzione su base oraria;
 - III. dei soli valori di attenzione sul periodo di riferimento (diurno e/o notturno);
2. quando non sia possibile rispettare, a causa delle preesistenti destinazioni d'uso delle zone già urbanizzate, il divieto di contatto diretto tra aree aventi valori di qualità che si discostano tra loro in misura superiore a 5 dB(A).

È importante sottolineare che prima di decidere se è necessario adottare un Piano di risanamento è necessario accertare che il superamento dei limiti di attenzione non sia saltuario o occasionale ma sistematico.

I comuni possono facoltativamente adottare il piano di risanamento quando il rumore ambientale dia luogo al superamento dei valori di qualità, restando tuttavia al di sotto dei valori di attenzione.

I piani comunali di risanamento acustico hanno come obiettivi:

- la riduzione dell'inquinamento acustico ambientale dovuto alle sorgenti fisse e mobili presenti nel territorio stesso, attraverso l'eliminazione delle situazioni di superamento dei limiti di attenzione;
- la salvaguardia delle zone non inquinate;
- il perseguimento dei valori di qualità. In considerazione, però, dell'attuale situazione quasi generalizzata di inquinamento acustico dei territori comunali, appare consigliabile concentrare l'attenzione sugli interventi di bonifica acustica delle aree più esposte e, dopo avere verificato l'eliminazione delle situazioni di maggior rischio, sarà opportuno perseguire obiettivi più ambiziosi rivolgendo sforzi e risorse al raggiungimento, in ambiti cittadini sempre più ampi, di valori acustici di qualità.

L'individuazione delle aree di intervento va effettuata per fasi successive:

1. censimento, raccolta ed elaborazione dei dati necessari a fornire una mappa rappresentativa ed aggiornata dello stato di inquinamento da rumore del territorio comunale (mappatura acustica);
2. mediante il confronto con le previsioni della classificazione acustica individuazione delle aree in cui si verifica il superamento dei limiti di zona e quantificazione dell'entità del superamento;
3. individuazione delle sorgenti fisse e mobili responsabili della situazione di superamento dei limiti e individuazione dei soggetti cui competono gli interventi di risanamento, stima degli oneri finanziari e dei mezzi necessari.

Ai sensi dell'Art. 7 della Legge quadro 447/1995 il Piano di risanamento comunale deve inoltre:

- essere coordinato con il Piano urbano del traffico;
- recepire il contenuto dei piani pluriennali di competenza statali tendenti al contenimento delle emissioni sonore prodotte per lo svolgimento di servizi pubblici essenziali quali linee ferroviarie, metropolitane, autostrade e strade statali;
- recepire il contenuto dei piani predisposti dalle società e dagli enti gestori di servizi pubblici di trasporto e delle relative infrastrutture;
- recepire il contenuto dei piani volontari predisposti dalle imprese (PRAV);
- essere approvato dal consiglio comunale.

Gli interventi di bonifica acustica previsti dai Piani di risanamento dei territori comunali possono essere di tipo strutturale, di tipo amministrativo e di tipo pianificatorio. Per quanto riguarda gli interventi di tipo strutturale essi possono essere:

- interventi sulla sorgente di rumore, come ad esempio interventi sulle sorgenti fisse (interventi di fonoisolamento, silenziatori in impianti industriali e in impianti tecnologici ad uso civile, industriale, artigianale ecc.) e interventi sui veicoli (interventi di fonoassorbimento su mezzi di trasporto pubblici, sostituzione di mezzi pubblici dotati di motori a combustione interna con mezzi a trazione elettrica e controllo della rispondenza dei requisiti acustici dei veicoli ai valori di collaudo);

- interventi lungo la via di propagazione del rumore, come ad esempio schermi e barriere acustiche vegetali o artificiali (pannelli fonoassorbenti e fonoisolanti, pannelli con elemento antidiffrattivo superiore, barriere a tunnel ecc.), interventi sulle superfici stradali (pavimentazioni acustiche antirumore, giunti antirumore, interventi fonoassorbenti sulle pareti delle gallerie) e miglioramento dell'isolamento acustico di facciata degli edifici (ad esempio infissi fonoisolanti, infissi fonoisolanti autoventilanti, rivestimenti fonoassorbenti delle facciate);
- interventi sul ricevitore.

Una sintetica descrizione di alcuni dei possibili interventi di tipo strutturale è riportata nella Tabella 1, Allegato 3 del Decreto Ministero dell'Ambiente 29/11/2000 "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".

Gli interventi di tipo strutturale non sono gli unici possibili.

Anzi spesso interventi di tipo amministrativo o pianificatorio possono avere altrettanta efficacia e costi sicuramente più ridotti, anche perché, in alcuni casi, possono evitare in modo preventivo l'insorgenza di situazioni di inquinamento acustico.

Tra i possibili **interventi di tipo pianificatorio** si può considerare, ad esempio:

- la previsione di fasce di rispetto di opportuna estensione fra gli assi viari più rumorosi e le nuove aree edificate;
- la localizzazione di nuove attività che richiedono un elevato grado di protezione acustica (ospedali, scuole, parchi) lontano da assi viari di grande traffico e previsione di aree di pertinenza sufficientemente ampie da eliminare il disturbo delle altre attività umane;
- la progettazione di edifici con orientamenti spaziali e requisiti prestazionali che tengano conto della necessità di ridurre l'esposizione alle sorgenti di rumore;
- la progettazione dei tracciati dei nuovi assi viari di grande traffico che riduca al minimo l'impatto con le aree residenziali esistenti e, ove ciò non sia possibile, previsione, già in fase di progetto, e realizzazione di opportuni interventi di isolamento acustico;
- la disposizione, tra assi viari di grande traffico ed edifici residenziali, di edifici di servizio a destinazione non residenziale che fungano da schermi acustici;
- la previsione di cambiamento di destinazione d'uso per edifici abitativi inseriti in zone particolarmente rumorose;
- delocalizzazione di attività a destinazione protetta inserite in zone particolarmente rumorose.

Interventi di tipo amministrativo sulla gestione del traffico possono essere:

- limitazione o preclusione del traffico veicolare in zone di pregio o con ricevitori sensibili;
- interventi in grado di rendere più scorrevole il flusso veicolare, riducendo la frequenza di fermate e ripartenze;
- riduzione della velocità di percorrenza (zone a 30 km/h);
- concentrazione dei principali flussi di traffico su pochi assi, con sezioni stradali adeguate, su cui prevedere l'installazione di adeguate protezioni acustiche.

Particolare importanza rivestono, poi, la predisposizione della documentazione di impatto e di clima acustico, la classificazione acustica degli edifici, le modalità di richiesta e i criteri per il rilascio delle autorizzazioni comunali per le attività temporanee.

L'Art. 7 della Legge quadro 447/1995 prevede che le imprese che ravvisino il superamento dei limiti fissati dalla zonizzazione acustica, entro sei mesi dall'approvazione della classificazione acustica comunale, possono presentare al Comune un piano di risanamento volontario (PRAV), contenente la tipologia e l'entità del rumore, le modalità e i tempi di risanamento, la stima degli oneri finanziari necessari. Il Comune, sentita l'ARPAM e verificata l'idoneità progettuale delle soluzioni proposte, esprime parere entro 120 giorni e può effettuare controlli.

Le imprese che non presentano il PRAV entro i termini previsti devono comunque adeguarsi ai limiti stabiliti dalla classificazione acustica comunale entro il termine di sei mesi dalla approvazione della zonizzazione acustica da parte del comune.

L'Art. 7 della Legge quadro 447/1995 prevedeva inoltre l'obbligo per i Comuni con più di 50000 abitanti di predisporre ed approvare la Relazione biennale sullo stato acustico del territorio comunale. Tale prescrizione è stata abrogata dal DM Ambiente 15/4/2019 n. 105 e sostituita con l'obbligo per i comuni con più di 100000 abitanti di predisporre ed approvare una relazione quinquennale sullo stato acustico.

La relazione deve contenere dati relativi al Piano di risanamento acustico comunale, con descrizione degli interventi previsti e stato di attuazione, dati relativi ai PRAV, dati relativi ai Piani di abbattimento del rumore predisposti dagli enti gestori delle infrastrutture di trasporto, dati relativi alla classificazione acustica degli edifici, dati relativi al rumore dovuto alle infrastrutture di trasporto e da sorgenti industriali, dati relativi al rilevamento del rumore ambientale mediante campagne di misura con stima della popolazione esposta al rumore, informazioni sulla gestione delle attività temporanee, delle lamentele da parte dei cittadini, di campagne di informazione ed educazione.

LA NORMATIVA COMUNITARIA SUL RUMORE AMBIENTALE

Il principale riferimento normativo a livello europeo per quanto riguarda la determinazione e la gestione del rumore ambientale è rappresentato dalla **direttiva europea 2002/49/CE "Environmental Noise Directive" (END)**, recepita in Italia con il D. Lgs. 194/2005, parzialmente modificato dal D. Lgs. N. 42 del 2017. La direttiva END si sovrappone in parte al complesso e ampio quadro legislativo vigente a livello nazionale delineato dalla Legge quadro 447/1995 e relativi decreti delegati.

Infatti, il suo ambito applicativo è limitato a:

- principali infrastrutture di trasporto;
- agglomerati con più di 100.000 abitanti, per i quali le sorgenti sonore da considerare separatamente sono: il traffico stradale, il traffico ferroviario, il traffico aeroportuale, i siti di attività industriale (compresi i porti).

Obiettivo principale della direttiva END è l'attuazione di un approccio comune negli stati membri per la descrizione della esposizione della popolazione al rumore ambientale al fine di rendere possibile il confronto sulla attuazione della END stessa. Di seguito vengono riportate alcune definizioni utilizzate nella direttiva END:

- **agglomerato**: area urbana, individuata dalla regione o dalla provincia autonoma, costituita da uno o più centri abitati (D. Lgs. 30/3/1992 n. 285 e

modificazioni) contigui fra loro con popolazione complessiva superiore a 100.000 abitanti;

- **aeroporto principale:** aeroporto civile o industriale, in cui si svolgono più di 50.000 movimenti (operazioni di decollo e atterraggio) all'anno;
- **asse ferroviario principale:** infrastruttura ferroviaria, su cui transitano più di 30.000 treni all'anno;
- **asse stradale principale:** infrastruttura stradale, su cui transitano più di 3.000.000 di veicoli all'anno;
- **siti di attività industriale:** aree poste in classe V o VI, ai sensi delle norme vigenti, in cui sono presenti attività industriali, quali quelle definite nell'allegato 1 al D. Lgs. 18/2/2005, n. 59.

Uno dei principali strumenti per l'attuazione degli obiettivi della direttiva è la **mappatura acustica**, costituita dalla rappresentazione di dati relativi ad una situazione di rumore esistente o prevista in funzione di un descrittore acustico, che indichi il superamento di pertinenti valori limite vigenti e il numero di ricevitori (persone o abitazioni) esposte a determinati valori di un descrittore acustico in una certa zona. La mappatura acustica riguarda una singola sorgente, che può essere costituita, ad esempio, da una strada, una ferrovia, un aeroporto principale.

Altro strumento fondamentale è la **mappa acustica strategica**, finalizzata alla determinazione globale dell'esposizione al rumore in una certa zona a causa di varie sorgenti di rumore. Riguarda il rumore complessivo presente in una determinata area e specificatamente in un agglomerato urbano. Si deve tenere conto del rumore emesso da tutte le sorgenti principali: strade, ferrovie, aeroporti e siti di attività industriali.

Sono previste diverse tipologie di mappe acustiche:

- **mappe di rumore:** tracciate valutando i livelli sonori ad una altezza standard, in punti opportunamente spaziate su una griglia di calcolo (UNI/TS 11387:2010), con l'obiettivo di tracciare curve isolivello multiple di 5 dB(A), da cui sia possibile desumere l'estensione della superficie esposta a determinati livelli di rumore;
- **mappe di esposizione:** quantificano il numero di abitanti e abitazioni esposti a determinati valori degli indicatori acustici. I dati sono correlati con i livelli sonori sulle facciate più esposte, valutati alla quota di 4 m, senza tenere conto delle riflessioni dalle facciate stesse. Per passare dai livelli di rumore ai dati di esposizione si utilizzano generalmente strumenti GIS, predisposti anche all'interno del software di modellizzazione acustica;
- **mappe di conflitto:** costituiscono un utile supporto per quantificare l'impatto delle sorgenti sui ricettori e individuare le aree di superamento dei limiti acustici (aree critiche) su cui intervenire in fase di pianificazione/progettazione degli interventi. Devono individuare e localizzare le aree di conflitto, individuare la localizzazione e la tipologia dei ricettori, quantificare il superamento nella rappresentazione tabellare;
- **mappe di confronto:** rappresentazioni grafiche che visualizzano il clima acustico di possibili scenari futuri. Possono essere utilizzate per valutare e confrontare tra loro i benefici acustici prodotti da diversi interventi, per orientare la scelta degli interventi stessi, per valutare l'evoluzione del clima acustico nel tempo in funzione della programmazione temporale degli interventi.

Le mappe acustiche possono essere elaborate mediante:

- **rilievi strumentali:** metodo molto oneroso perché è richiesta una estensione temporale con rappresentatività annuale e una risoluzione spaziale con specifiche stringenti. Possono essere utilizzati per validare i risultati prodotti dal modello di calcolo previsionale;
- **modelli di calcolo:** viene raccomandato l'uso per il rumore da traffico veicolare del modello nazionale francese "NMPB.Routes-96 (SETRA-CERTU-LPCP-CSTB)", per il rumore ferroviario del modello nazionale olandese "RMR", per il rumore da sorgenti industriali del modello descritto nella norma tecnica ISO 9613-2 "Acoustics – Attenuation of sound propagation outdoors, Part 2 – General Method of calculation", per il rumore aeroportuale non viene fatto riferimento ad un modello specifico ma è prassi consolidata l'utilizzazione del modello INM (Integrated Noise Model) della Federal Aviation Administration. Tali modelli di calcolo sono implementati in diversi software commerciali.

La direttiva END prevede che gli stati membri utilizzino descrittori acustici comuni da determinare sulla base della suddivisione del giorno in tre periodi, day, evening e night, per i quali vengono fissate durata e fasce orarie di riferimento: day 12 ore dalle 07 alle 19, evening 4 ore dalle 19 alle 23, night 8 ore dalle 23 alle 7, ma gli stati membri possono accorciare il periodo serale di una o due ore e allungare il periodo diurno e/o notturno di conseguenza. Anche l'orario di inizio del periodo del giorno e quindi anche dei periodi serale e notturno può essere fissato a discrezione degli stati membri.

Il nostro paese, in fase di recepimento della direttiva europea ha fissato la durata di ciascun periodo e le fasce orarie di riferimento riportate nella tabella seguente. Vengono quindi definiti i seguenti indicatori acustici che gli stati membri devono utilizzare per la mappatura acustica:

- L_{day} : livello equivalente continuo di pressione sonora ponderata A, a lungo termine, determinato sull'insieme dei periodi diurni di un anno solare;
- $L_{evening}$: livello equivalente continuo di pressione sonora ponderata A, a lungo termine, determinato sull'insieme dei periodi serali di un anno solare;
- L_{night} : livello equivalente continuo di pressione sonora ponderata A, a lungo termine, determinato sull'insieme dei periodi notturni di un anno solare.

L'anno di osservazione per la determinazione dei suddetti indicatori è un anno medio dal punto di vista meteorologico.

In alcuni casi, come ad esempio per sorgenti attive a tempo parziale, rumore con forti componenti a bassa frequenza o tonali o impulsive, sorgenti con picchi di rumore, si possono utilizzare altri descrittori acustici.

Periodo	Durata	Fascia oraria standard
day	12 ore	dalle 07:00 alle 20:00
evening	4 ore	dalle 20:00 alle 22:00
night	8 ore	dalle 22:00 alle 06:00

Gli indicatori L_{day} , $L_{evening}$ e L_{night} vengono quindi utilizzati per determinare il descrittore acustico fondamentale L_{den} definito come il livello equivalente continuo di pressione sonora ponderata A, a lungo termine, e calcolabile con la formula seguente:

$$L_{den} = 10 * \left[\frac{1}{24} \left(12 * 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{night}+10}{10}} \right) \right]$$

La direttiva END prevede quindi che gli strumenti operativi per gestire i problemi conseguenti alle situazioni di inquinamento acustico siano i **Piani di Azione**.

Un piano di Azione deve descrivere l'agglomerato, gli assi stradali e ferroviari principali, gli aeroporti principali e le sorgenti di rumore presenti all'interno dell'agglomerato.

Deve indicare l'autorità competente e i valori limite in vigore.

Deve riportare una sintesi dei risultati della mappatura acustica, con una valutazione del numero stimato di persone esposte al rumore, l'individuazione delle situazioni critiche, le misure antirumore già in atto e i progetti in preparazione, gli interventi pianificati per i successivi cinque anni oltre alla strategia di lungo termine.

Vanno previste informazioni di carattere finanziario, come fondi stanziati, analisi costi benefici, le modalità con cui verrà valutata l'attuazione dei Piani di Azione, i risultati ottenuti, in termini di riduzione del numero di persone esposte.

Infine, dovrà essere allegata una relazione sintetica non tecnica di facile consultazione per il pubblico.

Nel Piano di Azione possono essere compresi interventi come la pianificazione del traffico e territoriale, interventi tecnici sulle sorgenti, scelta di sorgenti meno rumorose, interventi sulla via di propagazione del rumore, misure regolamentari, ed economiche.

Da un confronto tra la direttiva END e la legislazione italiana appare evidente che ci sono importanti differenze sia negli strumenti di gestione del rumore ambientale, sia di tipo metrologico.

Sotto questo secondo aspetto, in Italia il descrittore acustico è il livello L_{Aeq} diurno e notturno, utilizzato anche per i valori limite, da applicare anche ai ricettori all'interno delle fasce acustiche di pertinenza delle infrastrutture stradali e ferroviarie.

La direttiva END prescrive, però, che gli stati membri trasmettano le informazioni sui valori limite, in vigore nel proprio territorio, utilizzando gli indicatori L_{day} e L_{night} . Fino al momento in cui l'elaborazione di metodi di determinazione comuni per la definizione di L_{den} e L_{night} sarà resa obbligatoria, gli Stati membri possono usare a tal fine descrittori acustici nazionali esistenti e i relativi dati, convertendoli nei descrittori suddetti. Tali dati non devono avere più di tre anni.

Alla luce di quanto sopra e in considerazione dell'incertezza aggiuntiva introdotta con la stima dei valori annuali di L_{den} e L_{night} , l'opzione minimale e più immediata, utilizzata allo stato attuale, per adempiere all'obbligo è quella di fornire alla Commissione europea le informazioni sui valori limite in vigore espressi in L_{den} e L_{night} ma senza attribuire a questi valore cogente, ossia ai fini della verifica di conformità si continuerebbero ad utilizzare i descrittori e i valori limite previsti dalla legislazione nazionale.