

PROVINCIA DEL VERBANO CUSIO OSSOLA



COMUNE DI BELGIRATE

**PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA
DEL TERRITORIO COMUNALE**

Relazione Illustrativa



Il presente documento è stato elaborato da:

C.A.E. Compagnia Acustica Europea s.r.l.

Via Brioschi 45, 20141 Milano (MI) Tel. e fax.: 02/89512742
REA 1700635 P.I. 03755740960 e-mail: info@depolzer.it

Ne hanno curato la stesura:

SERGENTI Marco

(Tecnico Competente in Acustica – Regione Lombardia – D.P.G.R. n° 556 del 10.02.1998)

Staff:

COLOMBO Claudio, CORAPI Giuseppe, COSTA Claudio, SITTA Gabriella.

Il tecnico competente

.....



SOMMARIO

1. BASI GIURIDICHE E SCOPI	4
1.1. RELAZIONI CON IL PRG.....	5
1.2. VALORI LIMITE DI IMMISSIONE ED EMISSIONE.....	6
1.3. CONTIGUITÀ TRA AREE PRODUTTIVE E RESIDENZIALI	7
1.4. VALORI DI QUALITÀ	8
1.5. IL CRITERIO DIFFERENZIALE	9
1.6. SCOPI E LIMITI DEL PIANO	9
1.7. MATRICI ORIGINE/DESTINAZIONE	11
1.8. LE SORGENTI SONORE	12
2. CRITERI DI ATTRIBUZIONE DELLE CLASSI.....	13
3. IDENTIFICAZIONE DELLE AREE CLASSIFICATE	14
4. PIANI DI RISANAMENTO	15
4.1. CRITERI GENERALI.....	15
4.2. TECNICHE UTILIZZABILI	16
5. RELAZIONI DI CONFINE	18
7. L'ATTIVITA' DI PREVENZIONE E CONTROLLO.....	19
ALLEGATO 1. TABELLE ORIGINE / DESTINAZIONE	22
ALLEGATO 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	26
ALLEGATO 3. DEFINIZIONI TECNICHE	27



1. BASI GIURIDICHE E SCOPI

La redazione del Piano di Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale, trova le sue basi giuridiche nel complesso di leggi nazionali e regionali che forniscono le regole per la prevenzione, il controllo ed il risanamento dell'inquinamento acustico.

In allegato sono raccolte le leggi, i decreti esecutivi, i regolamenti e le delibere della Regione Piemonte.

Le basi giuridiche a cui si riferisce il Piano sono: la Legge Quadro sull'inquinamento acustico n.447/95, il D.P.C.M. 1/3/91, il D.P.C.M. del 14 novembre 1997 sulla determinazione dei limiti delle sorgenti, il D.P.C.M. del 5 dicembre 1997 che determina i requisiti acustici passivi degli edifici, la legge della Regione Piemonte, la Delibera della Giunta Regionale del 25 giugno 1993 che traccia le linee guida per la zonizzazione acustica del territorio comunale.

Le modalità di misura impiegate sono indicate dal D.P.C.M. del 16 marzo 98 (G.U. 1 aprile 98) che stabilisce le tecniche di misura e dalla norma UNI 9433 - 95.

Il quadro normativo, stabilisce le competenze dello Stato, delle Regioni, delle Province e dei Comuni, le modalità di misura ed alcuni criteri generali.

La legge regionale contiene articoli che confermano lo stretto legame esistente tra la pianificazione generale del territorio e la pianificazione acustica; inoltre entra nei dettagli, prescrivendo criteri specifici per l'attribuzione delle classi acustiche alle varie aree, in relazione alla destinazione d'uso del territorio ed alla densità dell'edificato.

Il regolamento regionale chiarisce ulteriormente i criteri per la redazione dei Piani, aggiungendo indicazioni sulle fasce di decadimento, sulla non classificazione delle sedi stradali, come meglio specificato più avanti.

In particolare è chiara la competenza dei Comuni per la zonizzazione acustica, con una procedura di approvazione che prevede la pubblicazione del Piano, un termine di 60 gg. perché i cittadini possano presentare osservazioni, la valutazione delle stesse ed infine l'approvazione in Consiglio Comunale.

Alle osservazioni è obbligatorio dare risposta e, in caso di accoglimento da parte dell'Amministrazione, le varianti verranno inserite nel Piano.



Per quanto riguarda i criteri per la classificazione acustica, in questa bozza di relazione vengono riportate delle considerazioni sull'importanza degli strumenti urbanistici, delle misure fonometriche e della valutazione della realtà consolidata.

1.1. Relazioni con il PRG.

Il Piano è uno strumento di regolazione delle destinazioni d'uso del territorio, complementare al PRG, dal quale dipende gerarchicamente.

La classificazione delle aree indicata nel presente Piano di Zonizzazione Acustica, non impediscono di per sé la costruzione di edifici con destinazioni d'uso difforni rispetto alle definizioni delle aree ma si limitano ad indicare che devono essere adottati provvedimenti, quando si voglia inserire un nuovo edificio in un'area nella quale sia già presente una violazione dei limiti di zona.

D'altra parte il legame con il PRG è stabilito dalle leggi nazionali e rafforzato dalle norme regionali. Difficoltà puntuali possono essere accettate a causa della diversa dimensione delle aree acustiche rispetto ai poligoni del PRG e quindi alla presenza di diverse destinazioni d'uso. Ciò non vale per differenze sostanziali in aree vaste.

La legge regionale sancisce, infatti, che classificazioni acustiche in netto contrasto con il PRG portano alla revisione dello stesso e viceversa.

Nel corso della redazione del Piano, dei colloqui con l'amministrazione Provinciale, l'Arpa e l'amministrazione comunale, abbiamo messo a punto una metodologia generale per il primo approccio alla classificazione, questo metodo permette di fare proposte uniformi ai diversi comuni.

Gli sviluppi successivi, cioè l'interpretazione delle norme in funzione delle esigenze e realtà locali, sono affidati alla fase di confronto tra il professionista e l'Amministrazione.

La bozza viene modificata fino alla versione finale che andrà alla discussione in Consiglio Comunale.

I limiti di riferimento per il Piano, sono raccolti nelle tabelle che seguono, dove si evidenziano i livelli massimi di rumore che tutte le sorgenti, insieme, possono immettere in un punto qualunque dell'area classificata: sono i valori di immissione di zona.

Chi intendesse insediare un'attività in una determinata area, dovrà essere a conoscenza dei limiti massimi di immissione consentiti nell'area stessa e nelle zone circostanti, oltre che dei valori del rumore



residuo, per evitare di violare il limite di zona ed il cosiddetto “criterio differenziale”, il limite riferito invece, ad ogni singola sorgente, è il limite di emissione di zona.

Una sorgente singola, per ottenere l'autorizzazione, deve rispettare il limite di emissione che, come si vede più avanti, è di 5 dB inferiore al limite di immissione.

Viene quindi posta sotto controllo l'immissione di energia sonora nell'ambiente esterno.

Se invece, l'Amministrazione riterrà, ad esempio, che la costruzione di edifici commerciali possa incrementare il livello sonoro ambientale perché essi sono considerati attrattori di traffico, ha il potere di selezionare gli interventi in funzione del probabile livello sonoro emesso.

A questo scopo verranno richieste le Valutazioni d'Impatto Acustico e di Clima Acustico affinché il titolare dell'attività garantisca che verrà evitata una violazione dei limiti di zona e del criterio differenziale.

Le attività che sono invece obbligate alla presentazione del V.I.A.A., sono elencate nella legge n.447/95.

1.2. Valori limite di immissione ed emissione

I limiti massimi del Livello sonoro equivalente LAeq di **immissione** diurni e notturni relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio sono i seguenti :

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO (06.00 ÷ 22.00)	TEMPO DI RIFERIMENTO 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

Tabella 1 - Valori limite di immissione in ambiente esterno - Leq in dB(A)

La Tabella 3 rappresenta anche i **valori di attenzione** quando siano riferiti al tempo a lungo termine T_L in ciascun tempo di riferimento. E' possibile anche la misura di una sorgente specifica per la durata di un'ora : in questo caso i citati valori sono aumentati di 10 dB(A) nel Tempo di riferimento diurno, (Tr,d) e di 5 dB(A) nel tempo di riferimento notturno (Tr,n). Questo secondo metodo è utilizzabile per le sorgenti non stazionarie.



Il superamento dei **valori di attenzione** in una delle due modalità descritte comporta l'obbligo, da parte del gestore della sorgente, della presentazione all'Amministrazione e della realizzazione di un Piano di Risanamento che riconduca le immissioni entro i limiti stabiliti.

Il superamento dei **valori di immissione** costituisce violazione sanzionabile da parte degli organi di controllo.

Per la individuazione di singole sorgenti il Decreto ha fissato anche i livelli di emissione.

Ogni sorgente, deve rispettare i valori della tabella 1.2., misurando il livello sonoro di quella sola sorgente, presso i ricettori.

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO (06.00 ÷ 22.00)	TEMPO DI RIFERIMENTO 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

Tabella 2 - Valori limite di emissione in ambiente esterno - L_{eq} in dB(A)

Questi valori sono validi fino all'emissione di specifico decreto che recepisca un metodo di misura, come da norma UNI, per le sorgenti multiple non disattivabili.

Va detto che, la tecnica per individuare il contributo di sorgenti adiacenti non disattivabili, esiste già come norma UNI, quindi una simile situazione di difficoltà analitica, può essere facilmente risolta.

1.3. Contiguità tra aree produttive e residenziali

Tra gli scopi del Piano di Zonizzazione Acustica, relativamente alla programmazione a lungo termine dell'uso del territorio, vi è quello di separare le aree nelle quali si possano insediare attività rumorose da quelle destinate al riposo, in modo da permettere che l'organismo umano possa recuperare di notte lo stress da rumore che subisce di giorno. In linea generale si può affermare che è utile concentrare le sorgenti sonore in aree adiacenti tra loro, separandole dai quartieri residenziali.

A più breve termine il Piano vuole dare inizio ad attività volte alla protezione dei cittadini, nella misura possibile, da un'eccessiva esposizione al rumore, attribuendo opportunamente le classi acustiche alle diverse aree.



Vi è nella Legge Quadro la prescrizione di non porre in adiacenza aree la cui classificazione differisca di oltre 5 dB(A), detto "salto di classe". Questo impedisce, ad esempio, di porre un'area di intensa attività umana, classe IV, di fianco ad un'area protetta, classe I, con una differenza di 15 dB(A) oppure un'area esclusivamente industriale, classe VI, accanto ad una prevalentemente residenziale, classe II, con una differenza di 15 dB(A) di giorno e di 20 dB(A) di notte.

Il cosiddetto "salto di classe" è ammesso quando si predisponga subito un Piano di Risanamento Acustico dell'area o dell'edificio interessati.

Quando nella realtà della città costruita, si siano consolidate aree produttive adiacenti ad altre residenziali, vengono create delle fasce di decadimento sonoro tra loro, allo scopo di permettere alle onde sonore di disperdere parte della loro energia.

Il disegno di queste fasce varia da un caso all'altro e verrà meglio illustrata nel capitolo 4 riguardante i criteri generali.

Le definizioni delle classi acustiche sono riportate più ampiamente nella legge ed anche nel seguito, fornendo così una guida più precisa anche se non esauriente, come verrà specificato nella parte dedicata ai criteri per la classificazione acustica.

1.4. Valori di qualità

Il D.P.C.M. del 14/11/97 che fissa i limiti prescrive che la zonizzazione acustica indichi i valori di **qualità**, da raggiungere nel medio e lungo periodo.

Tali valori sono riportati nella tabella seguente.

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO (06.00 ÷ 22.00)	TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO (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

Tabella 3 - Valori di Qualità - Leq in dB(A)

I valori di qualità non sono dei limiti che comportino violazioni da parte di sorgenti specifiche, essi rappresentano un obiettivo che le amministrazioni devono raggiungere entro un periodo da definire successivamente.



I valori di qualità vanno quindi correlati agli strumenti di pianificazione del territorio, come PRG e, quando vi sia, PUT, mezzi indispensabili per raggiungere risultati.

Stabiliti gli obiettivi ed i tempi per raggiungerli, i valori di qualità possono diventare limiti d'immissione.

Il passo successivo all'approvazione del Piano di Zonizzazione sarà l'elaborazione dei **Piani di Risanamento**. Ciascuno di questi tratterà un pezzo specifico del territorio, comprendente diverse sorgenti oppure una specifica sorgente che esplica i suoi effetti in un'area determinata.

1.5. Il criterio differenziale

Ricordiamo che la protezione dei cittadini dall'inquinamento acustico, oltre che al rispetto dei valori riportati nelle tabelle, è affidata anche al criterio differenziale. Esso dice che, rilevato il rumore residuo in assenza della sorgente specifica, quando questa è in funzione non può produrre un aumento del rumore ambientale oltre i 5 dB di giorno ed i 3 dB la notte. Questo limite, in genere il più restrittivo, non è indicato dalla zonizzazione acustica ed è operativo indipendentemente dall'approvazione del piano di classificazione acustica del territorio.

TEMPO DI RIFERIMENTO	DIFFERENZIALE
Diurno (06.00 ÷ 22.00)	5
Notturmo (22.00 ÷ 06.00)	3

Tabella 4 - Valori limite differenziali in ambiente abitativo - Leq in dB(A)

Il "differenziale" serve quindi ad evitare che un'attività si insedi in un'area che presenta bassi valori reali di livello ambientale e li faccia aumentare fino al limite di immissione assegnato a quell'area.

Questo sarà possibile solo nelle aree di classe VI, esclusivamente industriali, entro le quali il differenziale non è applicabile, vista la programmata assenza di abitazioni che non siano quelle dei custodi.

1.6. Scopi e limiti del Piano

Il Piano di zonizzazione acustica è il primo strumento organico che esplicita le intenzioni dell'Amministrazione Comunale riguardo alla protezione dei cittadini dall'inquinamento acustico ambientale.



Si tratta dell'applicazione delle norme nazionali e regionali basata sulle caratteristiche del territorio comunale

Vi sono diversi modi possibili per trasferire le norme esistenti in un Piano, le definizioni delle tabelle dei valori di immissione possono essere prese alla lettera, facendo prevalere la destinazione d'uso del territorio o le modifiche previste nel PRG su qualunque altra considerazione.

Questa procedura si scontra con la stratificazione degli usi reali del territorio. Si dovrebbe prevedere un enorme numero di Piani di risanamento, di elevato costo e con seri dubbi sui risultati.

Sarebbe cioè necessario indagare a fondo tutti i casi di zone acustiche le cui classificazioni differiscono di oltre 5 dB, anche se non vi fossero reali situazioni di inquinamento acustico.

Non è infatti automatico che la presenza di industrie corrisponda ad elevate immissioni sonore in corrispondenza delle abitazioni: vi sono industrie le cui lavorazioni non provocano emissioni all'esterno dell'area di pertinenza.

La sedimentazione degli usi del territorio cittadino ha seguito regole diverse da quelle che si propongono ora. Basti pensare ai quartieri residenziali confinanti con le industrie, creati da aziende modello già alla fine dell'800.

Ora è preferibile la separazione fisica di residenze e sorgenti sonore (industriali o da traffico), oltre ad una progettazione accurata che minimizzi gli impatti acustici derivanti dall'attività dell'uomo.

Con questo Piano si cerca una metodologia complessa che segue le indicazioni della delibera regionale e le valutazioni espresse dall'Amministrazione :

- ⇒ uso consolidato del territorio ;
- ⇒ programmi sulla qualità e quantità dello sviluppo previsto dal PRG ;
- ⇒ inizio di un processo generalizzato di riduzione delle emissioni acustiche per proteggere i cittadini dall'inquinamento ;
- ⇒ fattibilità in tempi medi dei piani di risanamento ;
- ⇒ compatibilità con gli altri strumenti di pianificazione;
- ⇒ congruenza delle perimetrazioni da PRG con la propagazione del suono;
- ⇒ scelte dell'amministrazione nei casi di difficile definizione.



Il criterio principale, per cercare soluzioni equilibrate alle incongruenze derivanti dalla stratificazione consolidata degli usi del suolo, sta nell'aumento delle superfici alle quali attribuire la medesima classe acustica (omogeneizzazione) e nell'uso del concetto di prevalenza.

La maggior parte delle aree, vede al proprio interno usi differenziati ma la prevalenza di una destinazione rispetto ad un'altra, permette maggiore accuratezza nell'attribuzione di un'adeguata classe acustica.

Residenze ed insediamenti turistico alberghieri che si trovano nelle stesse aree pongono un problema di classificazione.

Le residenze potrebbero ricevere la II classe, gli alberghi la III.

Il concetto di prevalenza ci ha guidato nell'attribuzione definitiva.

Dove gli alberghi sono più concentrati, si è data la terza classe, dove prevalgano gli edifici residenziali, è stata attribuita la II classe.

Ricordiamo che il Piano di Zonizzazione Acustica è uno strumento fondamentale di pianificazione del territorio che, sebbene subordinato gerarchicamente al PRG, lo guida nella sua evoluzione divenendo, appunto, oggetto di revisione qualora il piano Regolatore subisca delle variazioni sostanziali.

A tal fine, le prescrizioni regionali, legano il Piano di Zonizzazione Acustica ed il PRG molto strettamente, con un metodo volto a garantire che nella pianificazione del territorio vi sia omogeneità tra strumenti differenti.

1.7. Matrici Origine/Destinazione

In allegato riportiamo le analisi dei movimenti da e per il Comune di Belgirate.

I risultati riguardano i movimenti tra i comuni della Provincia. Raccolti sotto un'unica voce sono gli spostamenti da e per fuori provincia.

L'importanza di questi dati è legata alla possibilità di valutare tipo ed entità degli spostamenti, influenzando quindi sul sistema della mobilità.

Per i singoli comuni, l'esigenza dell'analisi della viabilità si porrà quando saranno affrontati gli eventuali Piani di Risanamento Acustico.



1.8. Le sorgenti sonore

Le sorgenti sonore del rumore ambientale, sono, in ordine d'importanza: il traffico stradale, il rumore ferroviario, da aeromobili, di origine industriale, da impianti civili ed attività agricole.

Nella delibera regionale, è indicato di non attribuire classe acustica alle strade, attendendo il decreto sui limiti specifici delle strade stesse.

Va detto che, effettuata la zonizzazione, anche le strade saranno soggette ai limiti assegnati alle aree adiacenti.

Per le ferrovie vige un decreto specifico, che attribuisce limiti alle immissioni sonore da esse derivanti. Nella cartografia sono riportate due linee tratteggiate che delimitano le due fasce, di 100 m e di ulteriori 150 m dal binario esterno.

Le altre sorgenti devono insieme, rispettare il limiti di immissione riportati nelle tabelle che precedono.



2. CRITERI DI ATTRIBUZIONE DELLE CLASSI

I criteri di attribuzione della classe acustica alle diverse aree del territorio comunale, sono quelli riportati nella delibera della Giunta della Regione Piemonte.

Vi sono però situazioni particolari che richiedono interpretazioni e scelte specifiche, legate alle realtà locali.

Alcuni di questi criteri particolari, sono stati discussi con la Provincia, l'ARPA ed i tecnici comunali, durante il corso di formazione svoltosi presso la sede provinciale a Verbania. Esempi sono l'orientamento comune per la classificazione delle aree boschive in III classe, come per le aree agricole.

Neppure ai fiumi viene attribuita la classe I, se non in presenza di altre caratteristiche che ne giustificano la definizione "di particolare rispetto".

La I classe è stata riservata ai ricettori sensibili, quando prevalgono nell'area, tenendo conto che la superficie minima di tale area è quella di un isolato (porzione di territorio delimitata da 4 strade o elementi di discontinuità morfologica).

Nei casi in cui vi sono stati dei dubbi nell'attribuzione di classe acustica a partire dal PRG, si è utilizzato il criterio della prevalenza della destinazione d'uso.

Una serie di edifici che abbiano l'intero piano terra occupato da un'attività ed il primo piano adibito a residenza, non presentano segni di prevalenza dell'una o dell'altra delle tipologie.

Appare logica l'attribuzione della classe III, detta mista.

Un'area invece, occupata da edifici di oltre due piani fuori terra, con modesta presenza di esercizi commerciali od artigianato di servizio, è stata inserita nella II o nella III classe, in funzione del contesto.

La presenza di strutture turistico-alberghiere, se prevalente, può determinare l'accorpamento delle abitazioni alla III classe e, nel caso in cui i fabbricati non siano in prossimità delle abitazioni, l'inserimento degli alberghi in Classe IV.



3. IDENTIFICAZIONE DELLE AREE CLASSIFICATE

Le aree classificate, sono identificabili dai colori attribuiti alle classi, indicati dalla Regione Piemonte, riportati nella legenda della cartografia.

La seconda serie di mappe, su lucido con i retini, riporta anch'essa la propria legenda.

Per evitare motivi di confusione, imprecisione nei punti di cambio di classificazione, si è usato un metodo generale di tracciamento dei poligoni seguendo, ove possibile, i poligoni del PRG.

Quando vi siano delle variazioni o delle omogeneizzazioni, si utilizzano spigoli di edifici, manufatti di notevoli dimensioni, per utilizzare posizioni sicuramente rintracciabili.

Non avendo potuto disporre del PRG in formato vettoriale, si è cercato di far coincidere le linee disegnate con quelle dei perimetri del PRG.

Eventuali piccoli slittamenti, dovuti alla mancanza dei riferimenti catastali sulla Carta Tecnica Regionale utilizzata come supporto, non sono rilevanti.

Si stabilisce infatti che il riferimento da utilizzare per il contenzioso siano sempre i poligoni del PRG.

Si ritiene perciò che non vi siano possibilità di equivoci nella delimitazione delle aree classificate.



4. PIANI DI RISANAMENTO

4.1. Criteri generali

I Piani di Risanamento sono il naturale proseguimento dei Piani di Zonizzazione Acustica.

Essi potranno essere elaborati solo dopo l'approvazione del Piano ed un'ulteriore fase di analisi che permetta all'Amministrazione di stabilire delle priorità tra i vari interventi possibili.

Il risanamento è necessario nelle aree nelle quali vi siano dei superamenti non occasionali dei limiti di zona.

Un primo criterio normalmente utilizzato, discende dalla combinazione del numero di persone esposte e dall'entità della violazione dei limiti, come previsto anche dal citato decreto 29 novembre 2000, sui Piani di risanamento delle infrastrutture di trasporto.

L'ordine di priorità sarà calcolato con la specifica formula contenuta nel decreto, che prevede un periodo di 15 anni per il completamento dei risanamenti del rumore stradale.

In linea generale, la realizzazione dei Piani di Risanamento, prevede una prima fase di scelta di massima delle aree nelle quali lo studio dovrà essere approfondito.

Dopo la decisione di realizzare uno o più Piani di Risanamento, dovrà essere individuata la sorgente (o le sorgenti) responsabile del superamento del limite, attuando una campagna di misure fonometriche mirate.

Si può decidere di porre maggiore attenzione alle violazioni che avvengono durante il periodo notturno, coerentemente con le considerazioni sanitarie esposte sopra.

Nota l'entità del superamento dei limiti, le eventuali fluttuazioni temporali e l'area interessata, si dovrà identificare il numero delle persone esposte.

Successivamente lo studio deve valutare l'efficacia di uno o più tecniche di riduzione dei livelli sonori, effettuare delle elaborazioni con modelli matematici previsionali, allo scopo di determinare l'efficacia complessiva dei risanamenti progettati.

Terminato lo studio previsto (o gli studi), il confronto tra risultati possibili, persone esposte, entità della violazione ed efficacia dei rimedi, permette di stabilire tempi e modi precisi per la realizzazione dei Piani di Risanamento.

La competenza diretta del Comune riguarda le sorgenti di proprietà e gestione comunale, come gli impianti gestiti dal Comune o da sue società e la rete viaria di proprietà comunale.



Agli altri gestori di sorgenti, enti o privati che siano, sarà richiesta la presentazione di un Piano che valuti i livelli sonori attuali della sorgente rispetto ai ricettori ed indichi, eventualmente, tecniche e tempi per il risanamento.

I provvedimenti per attuare il risanamento possono agire sulle sorgenti oppure lungo il percorso di propagazione, tra sorgente e ricettori.

Nel caso delle infrastrutture di trasporto stradale, i fattori che influenzano il livello sonoro immesso sono: il contatto tra pneumatico e fondo stradale, il motore, l'apparato di scarico, il carico trasportato da alcuni mezzi pesanti quando il fondo stradale presenti delle irregolarità, la velocità dei mezzi.

E' noto che la velocità eccessiva è uno dei fattori più rilevanti, nella formazione di elevati livelli sonori prodotti dal traffico veicolare.

Tra i rimedi possibili, vi sono: la fissazione di limiti di velocità particolari in zone specifiche ed il controllo dei limiti, anche e soprattutto quelli attualmente in vigore.

Gli interventi con elementi fisici lungo il percorso di propagazione del suono, vengono realizzati con barriere o rilevati in terra.

Risulta evidente quanto siano di difficile applicazione in ambito urbano; sono possibili, a volte, in ambito extra urbano, quando i ricettori siano abbastanza vicini alla strada.

Un'altra possibilità, viene offerta dall'aumento dell'isolamento acustico di facciata di edifici, quando sia giudicato impossibile agire sulla sorgente e comunque necessario garantire sufficienti standard di comfort acustico interno a fabbricati adibiti a scuole od ospedali.

4.2. Tecniche utilizzabili

Solo a titolo indicativo possiamo fare alcuni esempi, e la sorgente fosse un'infrastruttura di trasporto ed il ricettore fosse un ricettore sensibile come una scuola, vi sono diverse possibili tecniche di intervento:

- Costruire la scuola altrove.
- Deviare la strada.
- Installare barriere fonoisolanti.
- Racchiudere la strada in una adatta galleria.
- Aumentare la resistenza acustica della facciata della scuola.
- Combinare interventi diversi.



Se invece sono abitazioni residenziali esposte a livelli sonori eccessivi prodotti dal traffico che scorre su di una strada comunale, vi sono tecniche di regolazione del traffico che permettono di ridurre le emissioni.

Come già detto, la delicatezza dei meccanismi della circolazione dei veicoli, consiglia di effettuare degli esperimenti in zone precise, valutando poi quali siano le possibilità di estensione dei provvedimenti.



5. RELAZIONI DI CONFINE

La possibilità di redigere i Piani di Zonizzazione Acustica in modo coordinato, ha permesso di curare con semplicità le transizioni delle classi tra un comune e l'altro.

Risulta quindi che non vi sono incongruenze tra le classificazione al confine con la classificazione attribuita dai Comuni adiacenti.



7. L'ATTIVITA' DI PREVENZIONE E CONTROLLO

Un aspetto rilevante di questo Piano di Zonizzazione Acustica è la traduzione dei principi e degli orientamenti che l'Amministrazione si dà, in prassi amministrativa quotidiana.

Appare ovvio che una prassi amministrativa chiara e costante possa influenzare i comportamenti e le abitudini dei cittadini, fondamentale è poi la chiarezza nei rapporti con i progettisti e con tutti coloro che chiederanno autorizzazioni all'Amministrazione Comunale.

Si veda l'esempio delle norme sui requisiti acustici degli edifici che richiedono modifiche ed aggiornamenti al tradizionale modo di costruire.

La riduzione dei livelli d'inquinamento acustico ambientale, vede il suo strumento fondamentale nello studio delle sorgenti, con la successiva elaborazione di mitigazione, sotto forma di interventi di protezione attiva.

Altrettanto importanti sono gli interventi di difesa passiva: si tratta di tecniche da attuare lungo il percorso tra le sorgenti ed i ricettori, oltre che in corrispondenza dei ricettori stessi.

Un esempio è l'incremento dell'isolamento di facciata, già regolato, nei suoi valori minimi, dal D.P.C.M. 5 dicembre 1997, questo aumento, fa sì che i livelli sonori da traffico all'interno dei locali abitativi siano più ridotti, con sensibili miglioramenti della qualità del sonno.

Valori dell'indice di isolamento acustico tra unità immobiliari diverse e diminuzioni del livello di calpestio migliorano anch'esse la qualità del riposo riducendo le probabilità che insorgano patologie legate ai disturbi del sonno.

Il modo di progettare e costruire edifici andrà migliorando ma, volendo aumentare la velocità del cambiamento, le informazioni devono raggiungere con facilità chi lavora nel settore.

A questo scopo, parte essenziale di questo Piano sono i moduli amministrativi contenuti nel Regolamento di attuazione del Piano, tali moduli riguardano il rilascio di concessioni edilizie di edifici nuovi o per ristrutturazioni, per il rilascio di licenze commerciali, dichiarazioni d'inizio attività, apertura di cantieri edili.

Rimane aperto il problema del controllo degli adempimenti richiesti, in particolare quelli riguardanti la qualità acustica degli edifici.



Esso può essere effettuato con collaudi a campione sulle caratteristiche acustiche degli edifici, oppure ci si può basare sull'autocertificazione del Direttore Lavori o del titolare dell'attività, la verifica scatterebbe in questo caso solo in presenza di un contenzioso.

L'eventuale attività di controllo del rispetto dei limiti di zona, all'esterno, verrà svolta dalle Province, utilizzando il personale delle A.R.P.A. (Agenzie Regionali per la Protezione Ambientale).

Nel caso in cui l'A.R.P.A. non riuscisse a garantire interventi tempestivi, l'amministrazione potrà stipulare una convenzione con tecnici competenti privati, purché adeguatamente attrezzati per la realizzazione dei collaudi stessi.

Il rispetto dei valori verrà richiesto con il rilascio di concessione per nuova costruzione o ristrutturazione edilizia di un intero edificio, con autocertificazione del progettista per la concessione, del Direttore Lavori per la richiesta di abitabilità.

Belgirate, lì 29 luglio 2003

L'incaricato
Marco Sergenti
Tecnico Competente in acustica ambientale
DPGR 556/98

Il Sindaco

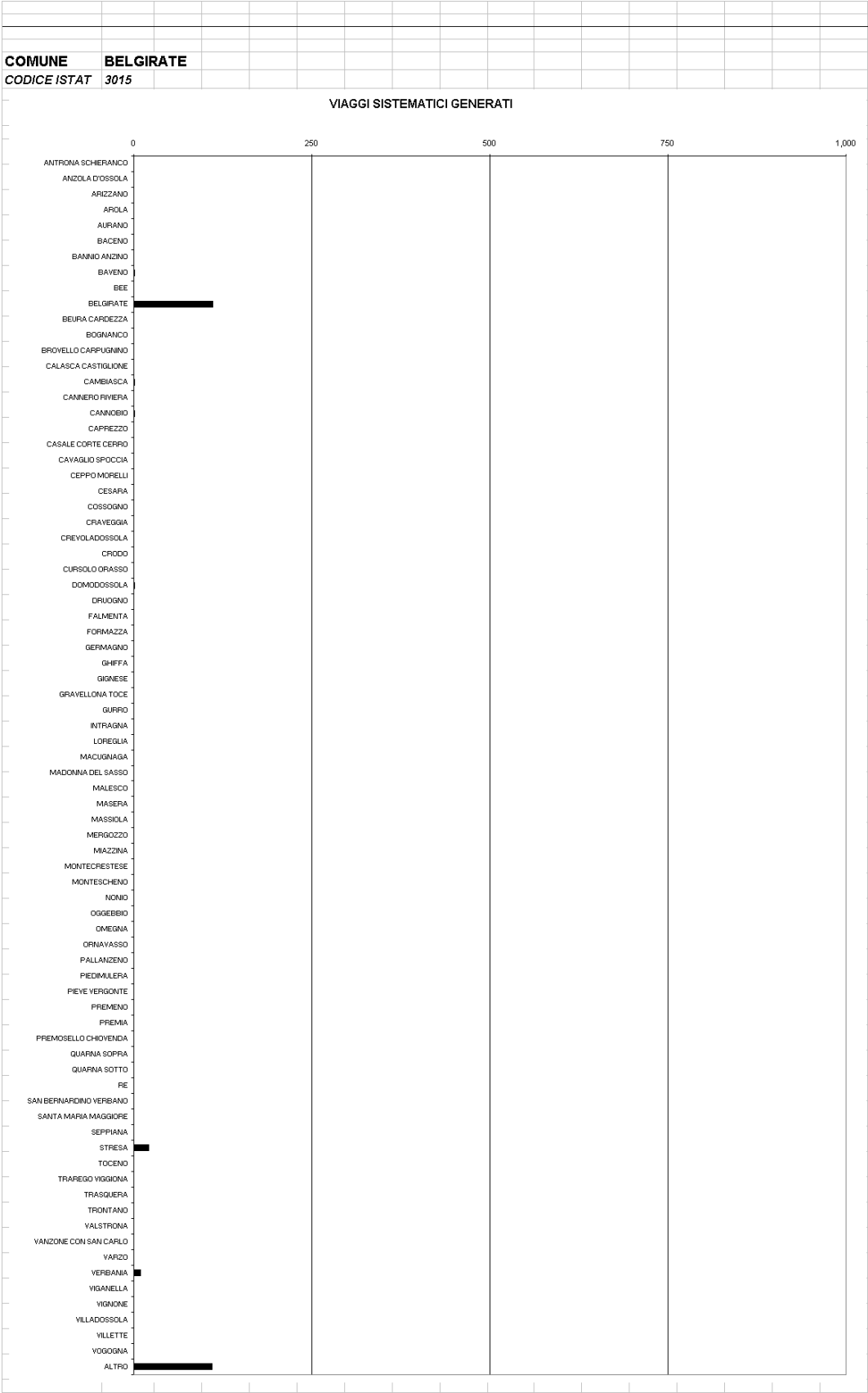


ALLEGATI



ALLEGATO 1. TABELLE ORIGINE / DESTINAZIONE

COMUNE BELGIRATE											
CODICE ISTA13015											
VIAGGI SISTEMATICI GENERATI DAL COMUNE DI BELGIRATE											
DESTINAZIONE	MEZZI				%						
	Privato	Pubblico	Altro	Totale							
ANTRONA	0	0	0	0	0.00%						
SCHIERANCO	0	0	0	0	0.00%						
ANZOLA D'OSSOLA	0	0	0	0	0.00%						
ARIZZANO	0	0	0	0	0.00%						
AROLA	0	0	0	0	0.00%						
AURANO	0	0	0	0	0.00%						
BACENO	0	0	0	0	0.00%						
BANNIO ANZINO	0	0	0	0	0.00%						
BAVENO	1	0	0	1	0.39%						
BEE	0	0	0	0	0.00%						
BELGIRATE	45	7	59	111	43.53%						
BEURA CARDEZZA	0	0	0	0	0.00%						
BOGNANCO	0	0	0	0	0.00%						
BROVELLO	0	0	0	0	0.00%						
CARPUGNINO	0	0	0	0	0.00%						
CALASCA	0	0	0	0	0.00%						
CASTIGLIONE	0	1	0	1	0.39%						
CAMBIASCA	0	0	0	0	0.00%						
CANNERO RIVIERA	0	0	0	0	0.00%						
CANNOBIO	1	0	0	1	0.39%						
CAPREZZO	0	0	0	0	0.00%						
CASALE CORTE	0	0	0	0	0.00%						
CERRO	0	0	0	0	0.00%						
CAVAGLIO SPOCCIA	0	0	0	0	0.00%						
CEPPO MORELLI	0	0	0	0	0.00%						
CESARA	0	0	0	0	0.00%						
COSSOGNO	0	0	0	0	0.00%						
CRAVEGGIA	0	0	0	0	0.00%						
CREVADOSSOLA	0	0	0	0	0.00%						
CRODO	0	0	0	0	0.00%						
CURSOLO ORASSO	0	0	0	0	0.00%						
DOMODOSSOLA	1	0	0	1	0.39%						
DRUOGNO	0	0	0	0	0.00%						
FALMENTA	0	0	0	0	0.00%						
FORMAZZA	0	0	0	0	0.00%						
GERMAGNO	0	0	0	0	0.00%						
GHIFFA	0	0	0	0	0.00%						
GIGNESE	0	0	0	0	0.00%						
GRAVELLONA TOCE	0	0	0	0	0.00%						
GURRO	0	0	0	0	0.00%						
INTRAGNA	0	0	0	0	0.00%						
LOREGLIA	0	0	0	0	0.00%						
MACUGNAGA	0	0	0	0	0.00%						
MADONNA DEL SASSO	0	0	0	0	0.00%						
MALESCO	0	0	0	0	0.00%						
MASERA	0	0	0	0	0.00%						
MASSIOLA	0	0	0	0	0.00%						
MERGOZZO	0	0	0	0	0.00%						
MAZZINA	0	0	0	0	0.00%						
MONTECRESTESE	0	0	0	0	0.00%						
MONTESCHENO	0	0	0	0	0.00%						
NONIO	0	0	0	0	0.00%						
OGGEBBIO	0	0	0	0	0.00%						
OMEGNA	0	0	0	0	0.00%						
ORNAVASSO	0	0	0	0	0.00%						
PALLANZENO	0	0	0	0	0.00%						
PIEDIMULERA	0	0	0	0	0.00%						
PIEVE VERGONTE	0	0	0	0	0.00%						
PREMENO	0	0	0	0	0.00%						
PREMIA	0	0	0	0	0.00%						
PREMOSELLO	0	0	0	0	0.00%						
CHIOVENDA	0	0	0	0	0.00%						
QUARNA SOPRA	0	0	0	0	0.00%						
QUARNA SOTTO	0	0	0	0	0.00%						
RE	0	0	0	0	0.00%						
SAN BERNARDINO	0	0	0	0	0.00%						
VERBANO	0	0	0	0	0.00%						
SANTA MARIA	0	0	0	0	0.00%						
MAGGIORE	0	0	0	0	0.00%						
SEPPIANA	0	0	0	0	0.00%						
STRESA	16	3	2	21	8.24%						
TOCENO	0	0	0	0	0.00%						
TRAREGO	0	0	0	0	0.00%						
VIGGIONA	0	0	0	0	0.00%						
TRASQUERA	0	0	0	0	0.00%						
TRONTANO	0	0	0	0	0.00%						
VALSTRONA	0	0	0	0	0.00%						
VANZONE CON SAN	0	0	0	0	0.00%						
CARLO	0	0	0	0	0.00%						
VARZO	0	0	0	0	0.00%						
VERBANIA	5	4	0	9	3.53%						
VIGANELLA	0	0	0	0	0.00%						
VIGNONE	0	0	0	0	0.00%						
VILLODOSSOLA	0	0	0	0	0.00%						
VILLETTE	0	0	0	0	0.00%						
VOGOGNA	0	0	0	0	0.00%						
FUORI PROVINCIA	62	43	5	110	43.14%						
TOTALE	131	58	66	255	100.00%						
	51.37%	22.75%	25.88%	100.00%							

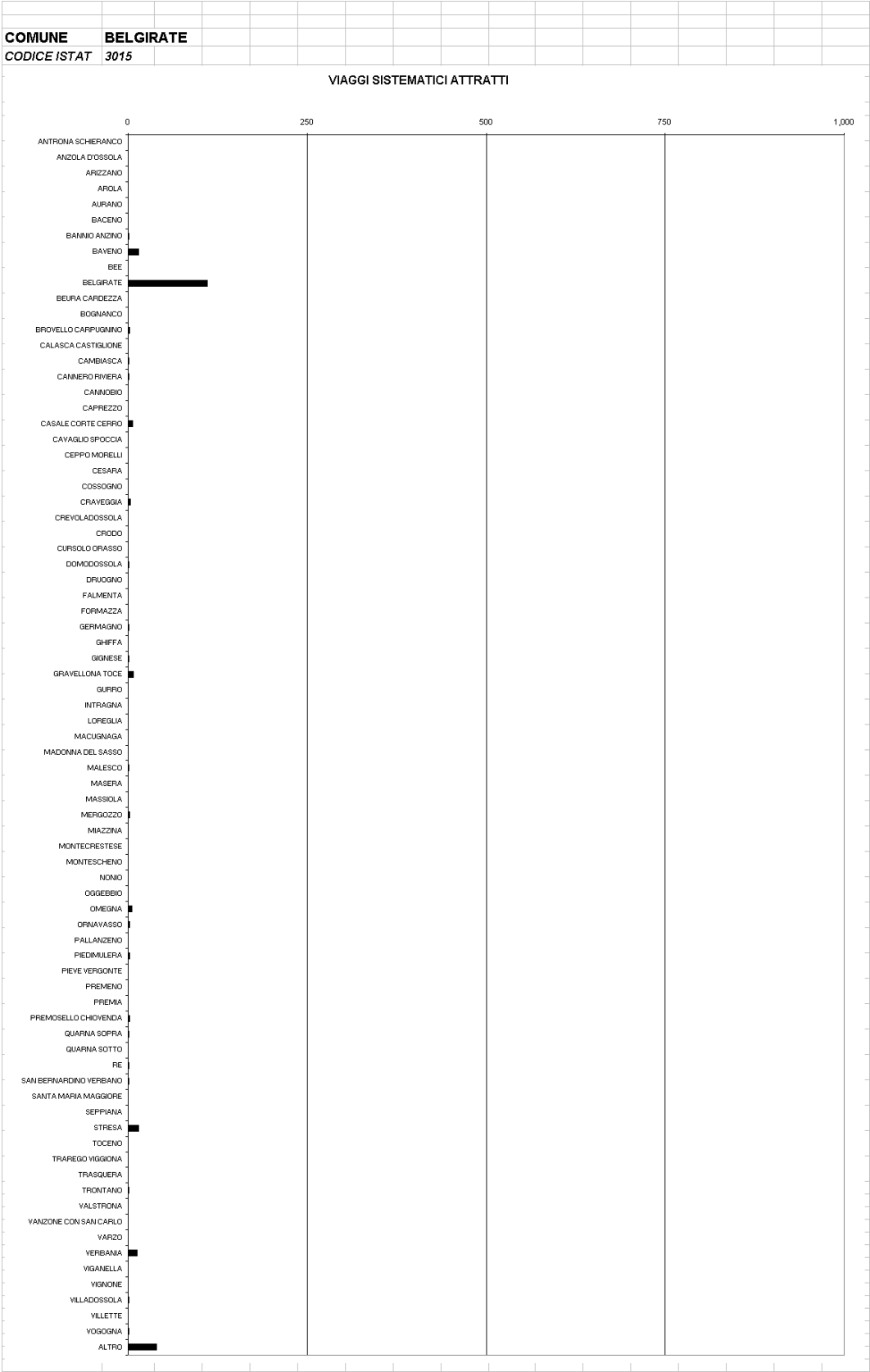


PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA



COMUNE DI BELGIRATE

																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----





ALLEGATO 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Riportiamo di seguito Leggi e Decreti riguardanti l'acustica ambientale pubblicati sulla G.U. :

- **D.P.C.M. 1 marzo 1991** : Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- **LEGGE 26 Ottobre 1995, n. 447** : Legge quadro sull'inquinamento acustico
- **DECRETO 11 dicembre 1996** : Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo
- **D.P.C.M. 18 settembre 1997** : Determinazione dei requisiti delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante
- **D.P.C.M. 14 novembre 1997** : Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- **D.P.C.M. 5 dicembre 1997** : Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici
- **D.P.R. 11 dicembre 1997, n. 496** : Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili
- **D.P.C.M. 19 dicembre 1997** : Proroga dei termini Per l'acquisizione e l'installazione delle apparecchiature di controllo e di registrazione nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 18 settembre 1997
- **DECRETO 16 marzo 1998** : Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico
- **D.P.C.M. 31 marzo 1998** : Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6,7 e 8, della legge 26 Ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- **LEGGE 9 dicembre 1998, n. 426** pubblicata il 14\12\98 : "Nuovi interventi in campo ambientale." Gazzetta Ufficiale - Serie generale n. 291 di Lunedì, 14 dicembre 1998
- **D.P.R. 18 novembre 1998, n.459** ; G.U. del 4 gennaio 1999. Regolamento per l'Inquinamento acustico da traffico ferroviario.
- **D.M.31 ottobre 1997**; Metodologia di misura del rumore aeroportuale.
- **D.P.R. 11 dicembre 1997, n.496**; Regolamento per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili.
- **D.M Ministero dell'Ambiente 29 novembre 2000**; G.U. 5 dicembre 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.
- **Legge Regione Piemonte 20/10/2000**, "Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico".
- **Delibera Giunta Regione Piemonte n. 2085 del 06/08/01**: Criteri per la classificazione acustica del territorio.



ALLEGATO 3. DEFINIZIONI TECNICHE

Di seguito forniamo una breve descrizione dei concetti base e dei descrittori acustici utilizzati ai fini del presente lavoro.

SORGENTE SONORA

Qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina, impianto o essere vivente, atto a produrre emissioni sonore.

TEMPO DI RIFERIMENTO T_R

Rappresenta il periodo, nell'arco delle 24 ore, durante il quale si manifesta il fenomeno acustico; a tal fine sono definiti il Periodo Diurno (dalle ore 06.00 alle ore 22.00) e il Periodo Notturno (dalle ore 22.00 alle ore 06.00).

TEMPO DI OSSERVAZIONE T_O

Rappresenta l'intervallo di tempo (presente nel periodo di riferimento) durante il quale vengono verificate e valutate le condizioni di funzionamento della sorgente sonora.

TEMPO DI MISURA T_M

Periodo di tempo, riferito al Tempo di Osservazione, entro il quale sono realizzati i rilievi acustici.

LIVELLO SONORO CONTINUO EQUIVALENTE PONDERATO "A"

Misura l'energia acustica prodotta da un suono in un determinato intervallo di tempo, in funzione della ricettività dell'orecchio umano; il LA_{eq} descrive la variazione nel tempo del livello sonoro, rappresentando numericamente il livello di rumorosità presente in un dato ambiente. La definizione di livello equivalente è la seguente:

$$L_{eq}(A) = 10 \log_{10} \frac{1}{T} \int_0^T \left(\frac{p(t)}{p_0} \right)^2 dt \quad [1]$$

dove:

T = tempo di misura;

p_0 = valore di riferimento della pressione acustica pari 20 μ Pa;

A = pesatura in frequenza del segnale.



LIVELLO DI ESPOSIZIONE AL SINGOLO EVENTO (SEL , L_{AE} , L_{AX})

Descrive l'energia sonora presente in un evento di breve durata come se questo perdurasse nel tempo; è utile nella valutazione del livello equivalente su passaggi di aerei, treni, ecc. La definizione matematica lo normalizza a un secondo:

$$L_{AE,T} = 10 \log_{10} \left[\frac{T}{T_0} \int_{t_1}^{t_2} \left(\frac{p(t)}{p_0} \right)^2 dt \right] [2]$$

dove:

- $L_{AE,T}$ = livello di esposizione sonora pesato A riferito a 20 μ Pa, nell'intervallo $T = t_2 - t_1$;
- $pA(t)$ = livello istantaneo di pressione sonora pesato A;
- p_0 = livello di pressione sonora di riferimento pari 20 μ Pa;
- T_0 = tempo di riferimento pari a 1 sec.

LIVELLO MASSIMO (L_{MAX})

Rappresenta il massimo livello di pressione sonora pesato e rilevato con la costante di tempo "Fast" per meglio valutare l'andamento del fenomeno sonoro in relazione a come questo viene avvertito dall'apparato uditivo umano.

E' l'indice che, all'interno di un dato intervallo, descrive la presenza di episodi sporadici di un certo livello, come può avvenire per esempio con il rumore di clacson o rumori di tipo impulsivo ma sporadici nella loro ripetizione.

LIVELLO DI PICCO PESATO (L_{PEAK})

Spesso indicato con L_{pk} è un descrittore sempre legato alla valutazione di rumori di tipo impulsivo che non possiedono una ripetività nel tempo.

Il problema che spesso si verifica è che nel caso di misure eseguite con strumenti diversi si ottengono valori non sempre simili; questo principalmente perché la pesatura lineare non ha limitazioni in frequenza e quindi, se il microfono possiede una risposta molto ampia, con impulsi brevi avremo valori maggiori rispetto a sistemi con risposta in frequenza limitata.

LIVELLO MINIMO (L_{MIN})

Rappresenta il minimo livello di pressione sonora pesato; attraverso questo valore è possibile stabilire il livello di sorgenti sonore con rumore stazionario anche se è presente del rumore variabile sovrapposto.

Esso ci fornisce spesso la "base di rumore" di una certa zona e diventa utile quando ci sono da valutare le possibilità di migliorare una situazione di inquinamento.

LIVELLI PERCENTILI (L_N)

Il livello L_n è il livello superato nell' $n\%$ del tempo di misura, l'insieme dei valori percentili rappresenta la funzione di distribuzione cumulativa.



Dal punto di vista acustico è interessante notare come questi livelli ci diano una precisa indicazione sulla durata del fenomeno in esame.

Se infatti prendiamo anche solo 4 livelli percentili (ad esempio L20, L40, L60, L80), ad intervalli di 10 minuti, e notiamo la presenza di un particolare livello elevato in un intervallo come L20, L40, ma non come L60, L80, significherà che il fenomeno rumoroso è durato tra i 4 (che rappresenta il 40% del tempo dell'intervallo in esame) e i 6 minuti (60% del tempo di intervallo).

LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE – L_A

È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo (LR) e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti.

LIVELLO DI RUMORE RESIDUO – LR

È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti. Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale.

COMPONENTI IMPULSIVE

Un rumore è caratterizzato da Componenti Impulsive qualora:

- l'evento sia ripetitivo (almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno e almeno due volte nel medesimo intervallo di tempo per il periodo notturno);
- la differenza fra il Livello dei valori massimi di pressione sonora ponderata (A) con costante di tempo Impulse (L_{Amax}) ed il Livello dei valori massimi di pressione sonora ponderata (A) con costante di tempo Slow (L_{Asmax}), risulti superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a - 10 dB dal Livello dei valori massimi di pressione sonora ponderata (A) con costante di tempo Fast (L_{Afmmax}) sia inferiore a 1s.

Allorché venga accertata la presenza di Componenti Impulsive nella misura, per valutare il corretto livello di Rumore Ambientale, sarà necessario applicare il fattore correttivo K_I .

COMPONENTI TONALI

Le Componenti Tonalì sono riconosciute come tali quando:

- sono dotate di carattere stazionario nel tempo ed in frequenza;
- il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5 dB.

Al fine di individuare la presenza di Componenti Tonalì nelle emissioni acustiche è necessario realizzare un'analisi spettrale per bande di 1/3 di ottava nell'intervallo compreso fra 20 Hz e 20 KHz, verificando i livelli minimi di ciascuna di queste.

Nel caso in cui l'analisi spettrale evidenzia un discostamento fra i livelli minimi superiore ai 5 dB prescritti, sarà necessario applicare il fattore correttivo K_T alla misura.



COMPONENTI SPETTRALI IN BASSA FREQUENZA

Nel caso in cui l'analisi in frequenza di cui al punto 4.4 della presente relazione, evidenzi la presenza di Componenti Tonalì comprese nell'intervallo fra 20 e 200 Hz è necessario applicare la correzione K_B , tale correzione deve essere applicata nel solo periodo notturno.

LIVELLO DIFFERENZIALE DI RUMORE – LD

È la differenza tra il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" di Rumore Ambientale, al quale sono stati eventualmente applicati i fattori correttivi, e quello del rumore residuo misurati all'interno di ambiente abitativi, con finestre aperte o chiuse.

$$L_D = L_A - L_R$$

FATTORE CORRETTIVO

È la correzione in dB(A) introdotta per valutare emissioni sonore caratterizzate da componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza:

Componenti Impulsive	K_I	=	3 dB
Componenti Tonalì	K_T	=	3 dB
Componenti in Bassa Frequenza	K_B	=	3 dB

I fattori di correzione non vengono applicati alle infrastrutture dei trasporti.

LIVELLO DI RUMORE CORRETTO – LC

È la risultante ottenuta sommando al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" di rumore ambientale, i fattori correttivi relativi alle componenti impulsive, tonali e a bassa frequenza eventualmente individuate.

$$L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$$