COMUNE DI CANZO

PROVINCIA DI COMO

Adozione: delibera C.C. n. 2 del 10/03/2008

Approvazione: delibera C.C. n. del

ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE

RILIEVI FONOMETRICI

APRILE 2007

Progettista:	U.T.C.:	Sindaco:	Segretario C.le:
Marco Porta ing.	Alessandro Frigerio arch.	Silvia Tresoldi dott.ssa	Bianconi Gianpiero dott

CAPITOLO 5

5.1 MOTIVAZIONI, SCELTE E CONSIDERAZIONI TECNICHE

Di seguito si analizzano le motivazioni, scelte e considerazioni tecniche utilizzate nella realizzazione della classificazione acustica del comune di Canzo alla luce dei rilievi fonometrici eseguiti e dall'analisi del PZA redatto nel luglio 1999 da ASL Como.

La definizione delle zone è stata fatta in accordo con quanto stabilito dalla Legge Quadro 447/95 recepita dalla Regione Lombardia con la Legge 13/2001.

La zonizzazione acustica del territorio comunale è stata eseguita partendo dall'esame e dall'analisi critica delle quantità e dei parametri principali indicati dalle prescrizioni tecniche regionali alla L.R. 13/2001 e dal DGR VII/9776; più precisamente considerando parametri quali: densità di popolazione, presenza di attività commerciali e uffici, eventuale presenza di attività industriali ed artigianali, traffico veicolare, servizi e attrezzature esistenti.

Com'è noto le fasi di redazione, adozione ed approvazione della zonizzazione si configurano come un tipico atto pianificatorio di tipo politico-amministrativo analogo agli altri strumenti a scala locale o sovracomunale eventualmente esistenti.

La zonizzazione acustica non è quindi legata necessariamente a quanto rumore è effettivamente rilevato ma a quale livello ci si attende di pervenire in un'area, in funzione dei suoi caratteri fondamentali di tipo socio-insediativo, ambientale o produttivo; essa deve quindi essere congrua con le aspettative degli strumenti locali di pianificazione incaricati di gestire il territorio comunale (PUT, Disciplina Paesistica di Livello Puntuale, PRG, PTCT, PGT, etc.) e con essi deve armonizzarsi il più possibile allo scopo di ridurre l'onere della eventuale fase di risanamento.

La classificazione del territorio è ottenuta come risultato di una attenta analisi del territorio stesso, sulla base delle destinazioni d'uso esistenti e previste così come previsto nella Deliberazione Giunta Regionale VII/9776.

Viene in particolare tenuto conto, per quanto possibile, delle destinazioni del PRG vigente.

5.1.1. II COMUNE DI CANZO DESCRIZIONE GENERALE

a) La struttura territoriale

Il territorio comunale di Canzo ha una superficie di circa 11,2 km², ultimo comune dell'alta Brianza, è posto al centro del triangolo lariano, sito tra i due rami del lago di Como e chiuso alla base dai laghi Briantei. E' sede della omonima Comunità Montana.

Il territorio comunale si estende a cavallo della strada provinciale 41 "Vallassina" che attraversa tutto il suo territorio.

Da oltre un secolo rinomata stazione di soggiorno, è apprezzato per i suggestivi aspetti naturali, il clima e le opportunità turistiche. La Chiesa prepositurale, in stile barocco, è intitolata a S. Stefano ed è un prezioso gioiello architettonico. Sulla piazza delle chiese vi è l'antico mercato coperto con portico a cinque arcate ed anelli in ferro per legare gli animali durante il mercato del bestiame. Le chiese di S. Francesco e l'eremo di S. Miro sono le antiche testimonianze della presenza monacale a Canzo. Le più importanti testimonianze artistiche civili sono caratterizzate da ville padronali del 1700 e 1800 tra cui emergono Villa Meda, Villa Tentori, Villa Barni. Di notevole interesse è il Teatro costruito sul finire del 1700 sulla falsa riga del teatro alla Scala di Milano, luogo di incontri e di svago oggi molto attivo. Con l'avvento delle Ferrovie Nord, giunte nel 1922, iniziò un periodo di espansione socio-economica che ne consolidò lo sviluppo e la sua notorietà come luogo ricco di storia e di cultura.

Varie sono le attrattive nei dintorni di Canzo, le Fonti di Gajum, l'eremo di S. Miro, il monte Cornizzolo e numerosi altri interessanti itinerari escursionistici.

La rete viaria carrabile principale è costituita da due strade provinciali: la statale provinciale n. 41 "Vallassina" e la strada provinciale n. 40 "Arosio – Canzo".

E' presente la linea ferroviaria Milano – Canzo delle FNME che qui ha la stazione di testa, servendo anche il comune confinante di Asso.

Il paese si può suddividere in:

- insediamento del centro storico e le ville storiche;
- insediamenti di nuova espansione:
- gli insediamenti artigianali e industriali verso sud ovest e vari sparsi:
- zone boschive o incolte, a quote altimetriche in linea di massima variabili da 380 m a 1371 m.

b) Il centro abitato: densità abitativa, attività produttive, commerciali, infrastrutture

Il centro storico abitato di CANZO si presenta concentrato intorno alla strada provinciale 41, qui troviamo il municipio e il nucleo storico del paese.

Canzo conta 4.900 abitanti (Canzesi) e ha una superficie di 11,2 chilometri quadrati per una densità abitativa di 437,50 abitanti per chilometro quadrato. Sorge a 402 metri sopra il livello del mare.

Il municipio è sito in Via Mazzini 28, tel. 031-674111 fax. 031-674141.

Cenni anagrafici: Il comune di Canzo ha fatto registrare nel censimento del 1991 una popolazione pari a 4.518 abitanti. Nel censimento del 2001 ha fatto registrare una popolazione pari a 4.900 abitanti, mostrando quindi nel decennio 1991 - 2001 una variazione percentuale di abitanti pari al 8,46%.

Gli abitanti sono distribuiti in 1.848 nuclei familiari con una media per nucleo familiare di 2,65 componenti.

Cenni geografici: Il territorio del comune risulta compreso tra i 354 e i 1.371 metri sul livello del mare.

L'escursione altimetrica complessiva risulta essere pari a 1.017 metri.

Cenni occupazionali: Risultano insistere sul territorio del comune 179 attività industriali con 655 addetti pari al 41,43% della forza lavoro occupata, 107 attività di servizio con 229 addetti pari al 6,77% della forza lavoro occupata, altre 140 attività di servizio con 513 addetti pari al 14,48% della forza lavoro occupata e 44 attività amministrative con 131 addetti pari al 8,86% della forza lavoro occupata.

Risultano occupati complessivamente 1.581 individui, pari al 32,27% del numero complessivo di abitanti del comune.

c) Le vie di traffico veicolare e ferroviario

Per quanto riguarda il traffico veicolare interessante il territorio comunale, vengono qui di seguito sviluppate e alcune considerazioni.

Il comune di CANZO è attraversato, in direzione nord-sud, dalla strada provinciale 41 "Valassina" che attraversa tutta la lunghezza del paese.

Proveniente da sud-ovest si trova la strada provinciale 40 "Arosio-Canzo" che termina nel paese, congiungendosi alla S.P. 41

Riveste una certa importanza la via Vittorio Veneto che collega le due strade provinciali con un percorso parallelo alla S.P. 40.

Non vi sono altri assi viari di una certa rilevanza: alcune strade comunali nel nucleo storico sono unicamente pedonali.

Il territorio comunale è inoltre interessato dal tracciato ferroviario delle FNME che collega Canzo a Milano. La ferrovia è a binario unico e presenta una fermata in prossimità della via Vittorio Veneto e una importante stazione di testa posta al confine con Asso. Il traffico ferroviario si svolge prevalentemente nella fascia diurna (primo treno alle ore 06.03, ultimo treno alle ore 21.27)

Il territorio comunale non è interessato aeroporti ed eliporti né a strade di grande comunicazione.

I principali parcheggi sono collocati nel centro abitato di CANZO, in particolare nelle vicinanze del Municipio e della stazione ferroviaria, vi sono inoltre altri parcheggi nel paese, in particolare sulla via Vittorio Veneto.

d) Attività temporanee

Vista la conformazione del paese, il suo sviluppo altimetrico e la densità di abitazioni nelle aree accessibili non si prevedono aree per manifestazioni temporanee.

L'Amministrazione Comunale non intende dedicare aree del paese ad attività di svago temporanee e altre manifestazioni a vario titolo sempre temporanee.

5.1.2. L'INDIVIDUAZIONE DELLE ZONE ACUSTICHE

A) Generalità

Il D.P.C.M. 01.03.1991 e il D.P.C.M. 14.11.97 fissano i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi ed esterni, introducendo la classificazione in classi di destinazione d'uso del territorio (zonizzazione). Nella tabella seguente si riportano i limiti diurno e notturno (Leq in dB(A)) per le diverse tipologie di zona.

D.P.C.M. 01/03/91 Classi territoriali e limiti massimi di esposizione al rumore

Classe	Destinazione d'uso	Periodo di Ri diurno	<i>ferimento</i> notturno
I	Aree particolarmente protette	50 dBA	40 dBA
II	Aree prevalentemente residenziali	55 dBA	45 dBA
III	Aree di tipo misto	60 dBA	50 dBA
IV	Aree di intensità attività umana	65 dBA	55 dBA
V	Aree prevalentemente industriali	70 dBA	60 dBA
VI	Aree esclusivamente industriali	70 dBA	70 dBA

D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore": Tabella C - VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE - Leq in dB(A)

		Tempi di riferimento	
Cla	ssi di destinazione d'uso del territorio	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
Ш	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

Le diverse tipologie di zona sono definite nel modo seguente:

- 1. Aree particolarmente protette: ospedaliere, scolastiche, destinate a riposo e svago, residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici urbani, parchi e riserve naturali istituiti con legge, aree verdi non utilizzate a fini agricoli, etc.
- 2. Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, bassa densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciale ed assenza di attività industriali ed artigianali.
- Aree di tipo misto: aree urbane con traffico veicolare locale o di attraversamento, media densità di popolazione, attività commerciali ed uffici, attività artigianali limitate ed assenza di attività industriali; aree rurali con attività impieganti macchine operatrici.
- 4. Aree di intensa attività umana: aree urbane ad intenso traffico veicolare, alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali; aree presso strade di grande comunicazione e linee ferroviarie; aree portuali; aree con limitata presenza di piccole industrie.
- 5. Aree prevalentemente industriali: insediamenti industriali e scarsità di abitazioni.
- 6. Aree esclusivamente industriali: attività industriali ed assenza di insediamenti abitativi.

In effetti, rispetto alla tipologia industriale prevalente ed al livello di utilizzo intensivo delle aree nelle zone cittadine fortemente urbanizzate, le aree debolmente insediate o interessate solo da sporadiche attività agricole/artigianali possono essere classificate in modo da evitare incongruenze rispetto alla progressione delle classi nelle zone interessate da residenzialità compatta od attività produttive intense.

B) Criteri metodologici

La zonizzazione acustica del Comune di CANZO è stata eseguita secondo i passi di seguito schematizzati:

1) Esame ed analisi critica della documentazione disponibile (PRG vigente).

Più in dettaglio, seguendo le indicazioni fornite dalle prescrizioni tecniche regionali alla L.R. 13/2001 e DGR VII/9776 sono stati considerati i seguenti parametri:

- densità di popolazione:
- presenza di attività commerciali e uffici;
- presenza di attività artigianali e di attività industriali;
- traffico veicolare;
- servizi e attrezzature esistenti.
- 2) Confronto tra elaborati del PRG e situazione attuale riguardo alla sussistenza di fonti di possibile inquinamento sonoro, in particolare:
- vie di traffico (con considerazioni qualitative sulla viabilità);
- posizione di scuole, asili (assenti altre strutture quali ospedale):
- posizione di case di riposo (tre presenti)
- posizione di impianti ed attrezzature sportive, luoghi di divertimento.

NORMATIVA IN MATERIA URBANISTICA

Ci si limiterà ad individuare soltanto gli aspetti della normativa connessi con la classificazione acustica del territorio, soffermandoci quindi sugli strumenti urbanistici oggi in vigore sul territorio.

IL D.M. N. 1444 DEL 02/04/68 (G.U. N. 97 DEL 16/04/68).

Il decreto fornisce disposizioni che si applicano ai piani regolatori generali, ai piani particolareggiati o lottizzazioni, ai regolamenti edilizi e alle revisioni degli strumenti urbanistici.

In particolare, ciò che qui interessa è la suddivisione in zone territoriali omogenee descritta all'art. 2, che viene adottata, come prima citato, dal D.P.C.M. 01.03.91 nella prima e provvisoria individuazione dei limiti di accettabilità di rumore in attesa della suddivisione in zone del territorio prescritta dall'art. 2 dello stesso decreto.

Tali zone sono definite come:

- **zona A)**: parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale;
- **zona B)**: le parti di territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zona A ovvero zone in cui la superficie edificata non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria e in cui la densità territoriale sia superiore ad 1,5 m³/m²;
- **zona C)**: le parti del territorio destinate a nuovi complessi insediativi, che risultino inedificate o in cui l'edificazione non raggiunga i limiti di cui alla zona B;
- **zona D)**: le parti del territorio destinate a nuovi insediamenti per impianti industriali o ad essi assimilati;
- **zona** *E*): le parti di territorio destinate ad usi agricoli, escluse quelle in cui il frazionamento delle proprietà richieda insediamenti da considerare come zone C;
- **zona F)**: parti del territorio destinate ad attrezzature ed impianti di interesse generale.

Rispetto a queste zone, inoltre, il decreto fissa negli articoli 4, 7, 8, 9 gli standard minimi per le aree destinate a spazi pubblici, a verde e a parcheggi, i limiti di densità edilizia, i limiti di altezza degli edifici e i limiti di distanza tra i fabbricati che si tralasciano in quanto non inerenti alle problematiche qui affrontate.

3) Individuazione delle zone acustiche, utilizzando i dati e le elaborazioni di cui ai punti precedenti. I confini tra le diverse aree sono stati definiti seguendo criteri di uniformità territoriale (allo scopo di non creare situazioni conflittuali con le indicazioni del PRG) e di coerenza fisica per quanto riguarda le emissioni sonore. E' stato inoltre tenuto conto della classificazione acustica dei comuni limitrofi, in relazione alle informazioni disponibili, per non creare situazioni di disomogeneità di zone acustiche attraverso i confini dei comuni.

C) La classificazione adottata - Considerazioni preliminari.

Dall'esame del contesto territoriale, si evidenziano i seguenti elementi utili per la classificazione acustica: il Comune di CANZO ha una morfologia legata alla prevalente montuosità, nella zona nord-est; il nucleo storico del paese si è sviluppato tra il torrente Ravella e la via Mazzini espandendosi verso sud-ovest seguendo il corso del torrente.

Il paese è interessato inoltre da zone produttive (industriali e artigianali) sviluppatesi verso il confine sudovest del comune, poste tra il torrente Ravella ed il fiume Lambro a cavallo della S.P. 40. Sono inoltre presenti insediamenti produttivi nella parte sud a cavallo della S.P. 41 e nella parte nord tra la stazione ferroviaria e il fiume Lambro.

D) Classificazione acustica del territorio - Le scelte adottate

Nella seguente tabella sono state indicate le aree secondo le quali si considera suddiviso il Comune di CANZO e le caratteristiche di ciascuna.

L'identificazione di ogni area riprende la suddivisione del territorio per zone caratteristiche ed è mirata a facilitare la lettura della mappa.

Tabella II					
Area	Densità popolazione	Traffico	Traffico Infrastrutture Varie		Attività produttive
Centro abitato	Alta	Secondario	Strada provinciale/ comunale	Scuola Materna, Elementare	Uffici, attività alberghiere
Area artigianale industriale	Bassa	primario	Strada provinciale		Attività artigianali industriali
Aree agricole/ boschive	Nulla	di attraversamento/ secondario	Strade consortili	-	Coltivazione privata
Aree boschive	Nulla	Nullo	Scarse possibilità di accesso viario	-	-

Sulla base delle considerazioni precedentemente esposte, si è proceduto alla classificazione acustica del territorio comunale prevedendo la suddivisione delle diverse aree secondo le classi da I a V.

La seguente tabella riassume la classificazione generale adottata per le aree principali del territorio comunale.

Tabella III				
Zona	Classificazione acustica	Note		
Centro abitato e S.P. 41	II - III - IV	Tessuto edilizio saturo		
Area destinata ad attività industriali /artigianali	IV - V	Aree nelle quali sono presenti attività produttive		
Aree agricole e simili	11 - 111	Coltivazioni personali		
Aree boschive	I	Nessun tipo di attività		
S.P. 40	IV - V	S.P. n. 40 Arosio - Canzo		
Zone cuscinetto	11 - 111	varie		

Indicazioni cartografiche riportano i seguenti colori, da riferirsi alle diverse classi individuate

Tabella IV				
Classe	Tipologia Colore			
I	Aree particolarmente protette	Grigio		
II	Aree destinate ad uso residenziale prevalente	Verde		
III	Aree di tipo misto	Giallo		
IV	Intensa attività umana	Arancione		
V	Aree prevalentemente industriali	Rosso		

Rappresentazione grafica secondo D.G.R.

La rappresentazione grafica dell'attribuzione delle varie classi al territorio comunale si è tradotta, conformemente a quanto indicato nella D.G.R. n. VII/9776 seduta del 2 luglio 2002, nell'assegnazione dei seguenti colori:

CLASSE	COLORE	TIPO DI TRATTEGGIO
I	Grigio	Piccoli punti
II	Verde	Punti grossi
III	Giallo	Linee orizzontali, bassa densità
IV	Arancione	Linee verticali, alta densità
V	Rosso	Tratteggio incrociato, bassa densità
VI	Blu	Tratteggio incrociato, alta densità

Per l'individuazione delle fasce di pertinenza attorno alle infrastrutture ferroviarie è stata utilizzata la rappresentazione grafica come riportata nella tabella sottostante.

FASCIA DI PERTINENZA	COLORE	TIPO DI TRATTEGGIO
A	Rosso	Linee oblique alta densità
В	Nero	Linee oblique bassa densità

La rappresentazione cartografica ha come base l'aereofotogrammetrico, fornito dall'Amministrazione.

Centri abitati - Classe III

La struttura insediativa del centro storico favorisce per la maggior parte l'inquadramento in una classe media; in classe III quello del centro storico di Canzo.

N.B.

Nel centro storico di Canzo si trovano le seguenti strutture:

<u>la scuola elementare e l'asilo</u> che sono collocati in due edifici indipendenti (via Martiri della Libertà). <u>la scuola media e l'asilo materno</u> che sono collocati in due edifici indipendenti (p. Segantini via Vittorio Veneto).

Le scuole, di cui sopra, sono affacciate su vie di transito e circondate da altre attività. Pertanto dette scuole, allo stato attuale, non possono essere inserite in classe I così come propone il decreto, pertanto sono state inserite nelle classi di appartenenza della zona (classe III).

Tre case di riposo:

Villa Igea in via Lunate;

Croce di Malta in via Brusa:

Casa di Riposo Don A. Bozzoli in via Roma.

Di esse solo la Villa Igea può essere inserita in classe I, le restanti sono inserite nelle classi di appartenenza della zona (classe III).

Aree agricole - Classe II - III

Le aree agricole verso sud o indirettamente collegate agli usi agricoli del territorio sono poste in classe II.

Aree boschive - Classe I

Le aree boschive e/o prative, per le quali non è previsto alcun uso del territorio, se non la destinazione a bosco e che in ogni caso, spesso, non presentano nessuna via di accesso significativa. Per queste aree si ritiene proponibile la classe I.

Aree artigianali e industriali - Classe IV - V

Le aree artigianali ed industriali presenti sono state inserite nelle loro classi di appartenenza IV e V.

Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare.

Decreto del Presidente della Repubblica 30 marzo 2004, n. 142 (Gazzetta ufficiale 1 giugno 2004 n. 127) - Fascia di pertinenza acustica.

Le fasce di pertinenza acustica stabilite dalla normativa vigente sono, per il caso in esame, rispettivamente (strade tipo Cb):

fascia A pari a 100 metri – linea blu sulla planimetria fascia B pari a 50 metri – linea magenta sulla planimetria

Nel caso in cui vi siano eventuali difformità tra la planimetria e la relazione scritta ai sensi del DGR 9971/VII del 02.07.2002 art. 8 comma 3 prevale quanto detto nella presente relazione. Si riporta il comma in oggetto:

"Per l'individuazione della classe assegnata farà fede la planimetria, salvo contrasto con il testo della deliberazione, ed in tal caso prevale la norma scritta."

Regolamento in materia di inquinamento acustico derivante dal traffico ferroviario

Il Decreto del Presidente della Repubblica 18 novembre 1998, n. 459 (Gazzetta ufficiale 04 gennaio 1999 n. 2) indica le norme in materia di inquinamento acustico derivante dal traffico ferroviario.

Le fasce di pertinenza acustica stabilite dalla normativa vigente sono, per il caso in esame (art. 3 comma a), rispettivamente:

fascia A pari a 100 metri – linea rossa sulla planimetria fascia B pari a 150 metri – linea nera sulla planimetria

Nel caso in cui vi siano eventuali difformità tra la planimetria e la relazione scritta ai sensi del DGR 9971/VII del 02.07.2002 art. 8 comma 3 prevale quanto detto nella presente relazione. Si riporta il comma in oggetto:

"Per l'individuazione della classe assegnata farà fede la planimetria, salvo contrasto con il testo della deliberazione, ed in tal caso prevale la norma scritta."

E) Relazioni di confine

Per quanto riguarda le relazioni al confine, le considerazioni sono riportate nella relazione tecnica (vedi capitolo 4). Con tutti i comuni contermini sono rispettati i disposti del DGR 9971/VII della Lombardia.

5.1.3 INDICAZIONI PROPEDEUTICHE AL PIANO DI RISANAMENTO ACUSTICO

A) Generalità

I Piani di Risanamento costituiscono il completamento della classificazione acustica del territorio. In questa sede si possono dare solo indicazioni di massima sul tipo ed entità dei risanamenti ambientali, suggeriti dall'attribuzione delle classi acustiche alle diverse aree del territorio.

La L.R. 13/2001 prevede, da parte dei Comuni, l'adozione di un Piano di Risanamento acustico per quelle aree che, a seguito da un lato della definizione della zonizzazione acustica del territorio e dall'altro dell'esecuzione, da parte della Provincia, di campagne di monitoraggio fonometrico, evidenzino dei valori dei livelli acustici superiori ai limiti di zona precedentemente stabiliti.

Più in dettaglio, le prescrizioni tecniche alla Legge Regionale suddetta individuano le seguenti azioni atte ad individuare le zone da risanare:

- individuazione ed entità dei rumori presenti;
- indagine su larga scala, se possibile, del rumore ambientale; rilevamento atto a discriminare zone in cui il livello medio di rumore differisce di 5 dB(A);
- realizzazione di cartografia in conformità con le prescrizioni tecniche citate.

Dall'approvazione della classificazione acustica si ha un tempo, stabilito dalla L.R. 13/2001, per la redazione del piano di risanamento preceduto, dunque, da una adeguata campagna fonometrica.

Deve poi stabilirsi la competenza della realizzazione del Piano di Risanamento indicato dall'Amministrazione. La competenza è legata alla gestione delle sorgenti sonore: chi gestisce l'impianto, l'attività, l'infrastruttura che produce rumore è responsabile delle emissioni acustiche provocate.

E' fortemente consigliabile, dopo l'approvazione della classificazione, invitare gli <u>eventual</u>i detentori di sorgenti rumorose a controllare la propria posizione rispetto ai limiti definiti dalla classificazione acustica ed entro un mese dalla pubblicazione del Piano all'Albo Pretorio i soggetti privati devono proporre il loro obiettivo di risanamento.

Tutte le proposte di risanamento presentate dai soggetti privati vanno poi inserite nel Piano di Risanamento generale del Comune. E' importante ricordare che ai fini dell'applicazione della disciplina delle emissioni acustiche (Classificazione e Piano di Risanamento) può in linea di massima essere prevista una revisione della normativa comunale in materia di igiene attraverso un'estensione dei regolamenti municipali.

Diventano infatti regolamentati i cantieri temporanei, le manifestazioni pubbliche (feste, spettacoli ecc.), ed in generale tutte le attività che possono produrre emissioni fuori norma. Per esse viene definito, attraverso l'adeguamento dei già citati regolamenti, il tipo di mitigazione dell'impatto, l'orario dell'attività, le forme di deroga (particolarmente importanti per gli eventi di emergenza o situazioni particolari isolate come ad esempio cantieri forestali).

L'attenta costruzione del regolamento permette così di mantenere fede alla classificazione, senza impedire lo svolgimento delle attività sul territorio. Il controllo degli adempimenti richiesti potrà essere effettuato con collaudi a campione sulle caratteristiche acustiche degli edifici, oppure basandosi sull'autocertificazione del Direttore Lavori o del titolare dell'attività.

L'attività di controllo è attualmente esercitata dal Comune che si avvale dell'ARPA come organo tecnico. Se venisse riscontrata una violazione, il primo atto sarà normalmente l'emissione di un'ordinanza che concederà un congruo periodo perché il gestore della sorgente presenti un Piano di Risanamento utile a ricondurre le proprie emissioni sonore entro i limiti di legge; contemporaneamente potrà essere comminata un'ammenda secondo la legge n. 447/95. Una violazione successiva può portare alla sospensione dell'autorizzazione rilasciata (abitabilità od inizio attività).

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 e del Direttore Lavori per la dichiarazione di abitabilità.

B) Osservazioni

Allo stato attuale si osserva che nel territorio comunale di CANZO non ci sono incongruenze tra classi. Si ribadisce che tutte le scuole e due case di riposo non sono inserite in classe I, bensì nella classe di appartenenza della zona.

Detti edifici si trovano nelle fasce di rispetto A e B del D.P.R. 142 e del 459 e pertanto ai sensi dell'art. 3 comma d) della L.R. 13/2001 non possono essere ricomprese in classe I. Comunque l'Amministrazione Comunale provvederà, nell'ambito del programma di ordinaria manutenzione degli edifici, a migliorare la protezione acustica passiva degli stessi medianti opportuni interventi.

I criteri di redazione del piano sono congrui e rispettosi alle direttive nazionali e regionali, in particolare al DGR VII/9776; la suddivisione del territorio è stata fatta in base a criteri di Unità Territoriali Omogenee. Nella suddivisione in classi si è cercato di tener conto ovunque della appartenenza degli edifici ed una unica classe acustica.

Infine la cartografia tiene conto dello spirito del DGR VII/9776 per quanto riguarda le campiture e della forma e sostanza per quanto riguarda i colori.

5.2 RILIEVI FONOMETRICI EFFETTUATI

Sono stati effettuati complessivamente 8 rilievi fonometrici diurni (ore 06.00/22.00) e 6 rilievi notturni (ore 22.00/06.00) in 8 punti.

I punti di rilevamento sono stati contrassegnati con una numerazione (vedi tabella sotto riportata).

Tali punti sono stati ritenuti i più rappresentativi per la determinazione del clima acustico del Comune.

Essi infatti si trovano:

- sugli assi viari principali,
- nei diversi nuclei del comune.

La scelta dei punti di rilievo è stata fatta anche in relazione alla distribuzione della popolazione residente che per la maggior parte si trova nel nucleo storico di Canzo.

Dai rilievi effettuati si evince che il clima acustico del territorio comunale è complessivamente entro livelli medio e ciò è anche dovuto al fatto che non vi sono particolari fonti di rumore nell'ambito del territorio comunale.

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Apparecchiatura:

Analizzatore sonoro Larson Davis, modello 824, matricola 755, in classe 1 Microfono mod. 2541 ½" Free Field SN. 6253 SINUS GmbH Soundbook n. 6214 - 4 ch. in classe 1 Microfono mod. MP201 ½" Free Field SN. 4401143 Calibratore acustico Larson Davisd modello CAL 200 SN. 2253

I sistemi sopra indicati sono stati tarati presso il centro di taratura SIT n. 68/E come indicato all'art. 2 del Decreto 16.03.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" in data 28.04.2006 e 19.01.2007.

ELENCO DEI PUNTI OGGETTO DEL RILIEVO:

1	Via Roma – Casa di Riposo Don A. Pozzoli Posizione: ciglio strada
2	Via Volta incrocio via Brusa Posizione: marciapiede
3	Via Brusa - Residenza Croce di Malta Posizione: marciapiede
4	Via Lunate, 16 – Villa Igea Posizione: ingresso
5	Via Segantini – Via V. Veneto - scuole <u>Posizione:</u> parcheggio
6	Via Martiri della Libertà - scuole Posizione: scuole
7	Piazza Verza Posizione: piazzale stazione FNME
8	Via Grigna – S.P. 40 Arosio - Canzo <u>Posizione:</u> ciglio strada

DOTT. ING. MA	RCO PORTA - 22100 COM	/IO – VIA MENTANA 2	23/A – TEL/FAX 03127	71684 – E-MAIL portar	n@iol.it
5.3	Tabelle delle misure	rilevate e docu	mentazione foto	grafica	
0.0		Thorato o dood	montaziono ioto	granou	

Via Roma – Casa di Riposo Don A. Pozzoli

Posizione: ciglio strada



DATA RILIEVO: PERIODO:	16.02.07 diurno	DATA RILIEVO: PERIODO:	29.03.07 notturno
DATI RILEVATI:		DATI RILEVATI:	
Leq (A):	67.8 dB(A)	Leq (A):	58.5dB(A)
Livelli percentili:		Livelli percentili:	
L95 L90 L50 L10 L1	52.9 dB(A) 55.7 dB(A) 64.8 dB(A) 71.0 dB(A) 77.6 dB(A)	L95 L90 L50 L10 L1	40.6 dB(A) 42.1 dB(A) 50.7 dB(A) 63.6 dB(A) 68.4 dB(A)
. = - ' '. '. '. '. '.	- 3.2 - 3.0 + 15.3	Differenze: Leq(A) – L10 L50 - Leq(A) L10 – L90	- 5.1 - 7.8 + 21.5

Via Volta incrocio via Brusa

Posizione: marciapiede



DATA RILIEVO: PERIODO:	16.02.07 diurno	DATA RILIEVO: PERIODO:	29.03.07 notturno
DATI RILEVATI:		DATI RILEVATI:	
Leq (A): Livelli percentili: L95 L90 L50 L10 L1	70.4 dB(A) 55.7 dB(A) 58.2 dB(A) 66.1 dB(A) 72.9 dB(A) 81.4 dB(A)	Leq (A): Livelli percentili: L95 L90 L50 L10 L1	45.0 dB(A) 46.6 dB(A) 57.1 dB(A) 70.5 dB(A) 76.3 dB(A)
Differenze: Leq(A) – L10 L50 - Leq(A) L10– L90	- 2.5 - 4.3 + 14.7	Differenze: Leq(A) – L10 L50 - Leq(A) L10 – L90	- 4.8 - 8.6 + 23.9

Via Brusa - Residenza Croce di Malta

Posizione: marciapiede



DATA RILIEVO: PERIODO:	16.02.07 diurno	DATA RILIEVO: PERIODO:	Notturno *
DATI RILEVATI:		DATI RILEVATI:	
Leq (A): Livelli percentili: L95 L90 L50 L10 L1	43.7 dB(A) 45.2 dB(A) 50.9 dB(A) 64.3 dB(A) 75.9 dB(A)	Leq (A): Livelli percentili: L95 L90 L50 L10 L1	dB(A) dB(A) dB(A) dB(A) dB(A) dB(A)
Differenze: Leq(A) – L10 L50 - Leq(A) L10– L90	+ 0.2 - 13.6 + 19.1	<i>Differenze:</i> Leq(A) — L10 L50 - Leq(A) L10 — L90	- - +

^{*} N.B.: Non è stato effettuato il rilievo in ore notturne in quanto ritenuto non rilevante.

via Lunate, 16 – Villa Igea Posizione: ingresso



DATA RILIEVO: PERIODO:	16.02.07 diurno	DATA RILIEVO: PERIODO:	Notturno *
DATI RILEVATI:		DATI RILEVATI:	
Leq (A): Livelli percentili: L95 L90 L50 L10 L1	36.1 dB(A) 36.4 dB(A) 38.1 dB(A) 42.0 dB(A) 47.7 dB(A)	Leq (A): Livelli percentili: L95 L90 L50 L10 L1	
Differenze: Leq(A) – L10 L50 - Leq(A) L10– L90	- 1.5 - 2.4 + 5.6	Differenze: Leq(A) – L10 L50 - Leq(A) L10 – L90	

^{*} N.B.: Non è stato effettuato il rilievo in ore notturne in quanto ritenuto non rilevante

Via Segantini – Via V. Veneto - scuole <u>Posizione:</u> parcheggio



DATA RILIEVO: PERIODO:	27.03.07 diurno	DATA RILIEVO: PERIODO:	29.03.07 notturno
DATI RILEVATI:		DATI RILEVATI:	
Leq (A):	56.4 dB(A)	Leq (A):	55.3 dB(A)
Livelli percentili: L95 L90 L50 L10 L1	43.1 dB(A) 44.5 dB(A) 51.5 dB(A) 60.1 dB(A) 66.1 dB(A)	Livelli percentili: L95 L90 L50 L10 L1	35.4 dB(A) 35.9 dB(A) 41.2 dB(A) 54.0 dB(A) 69.1 dB(A)
11 /	- 3.7 - 4.9 + 15.6	Differenze: Leq(A) – L10 L50 - Leq(A) L10 – L90	+ 1.3 - 14.1 + 18.1

Via Martiri della Libertà - scuole

Posizione: ingresso scuola



DATA RILIEVO: PERIODO:	27.03.07 diurno	DATA RILIEVO: PERIODO:	29.03.07 notturno
DATI RILEVATI:		DATI RILEVATI:	
Leq (A):	60.8 dB(A)	Leq (A):	62.3 dB(A)
Livelli percentili:		Livelli percentili:	
L95	49.2 dB(A)	L95	42.9 dB(A)
L90 L50	50.9 dB(A) 55.2 dB(A)	L90 L50	43.3 dB(A) 49.9 dB(A)
L10	63.3 dB(A)	L10	65.4 dB(A)
L1	72.3 dB(A)	L1	74.2 dB(A)
L50 - Leq(A)	- 2.5 - 5.6 + 12.4	Differenze: Leq(A) – L10 L50 - Leq(A) L10 – L90	- 3.1 - 12.4 + 22.1

Piazza Verza

Posizione: piazzale stazione FNME



DATA RILIEVO: PERIODO:	27.03.07 diurno	DATA RILIEVO: PERIODO:	29.03.07 notturno
DATI RILEVATI:		DATI RILEVATI:	
Leq (A):	72.6 dB(A)	Leq (A):	65.4 dB(A)
Livelli percentili:		Livelli percentili:	
L95	61.9 dB(A)	L95	52.7 dB(A)
L90 L50	63.9 dB(A) 70.1 dB(A)	L90 L50	56.2 dB(A) 63.6 dB(A)
L10	75.4 dB(A)	L10	68.5 dB(A)
L1	80.9 dB(A)	L1	73.2 dB(A)
Differenze:		Differenze:	
	- 2.8		- 3.1
L50 - Leq(A)	- 2.5	1 \ /	- 1.8
L10- L90	+ 11.5	L10 – L90	+ 12.3

Via Grigna – S.P. 40 Arosio - Canzo <u>Posizione:</u> ciglio strada



DATA RILIEVO: PERIODO:	27.03.07 diurno	DATA RILIEVO: PERIODO:	29.03.07 notturno
DATI RILEVATI:		DATI RILEVATI:	
Leq (A): Livelli percentili:	71.3 dB(A)	Leq (A): Livelli percentili:	67.9 dB(A)
L95 L90 L50 L10 L1	48.6 dB(A) 50.2 dB(A) 61.9 dB(A) 76.0 dB(A) 81.7 dB(A)	L95 L90 L50 L10 L1	40.3 dB(A 43.0 dB(A 53.2 dB(A 72.2 dB(A 80.0 dB(A
11 /	- 4.7 - 9.4 + 25.8	Differenze: Leq(A) – L10 L50 - Leq(A) L10 – L90	- 4.3 - 14.7 + 29.2

VALUTAZIONI COMPARATIVE CON PRECEDENTE PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA

La scelta dei punti di rilievo è stata fatta in modo da ripetere i rilievi eseguiti nella precedente proposta di zonizzazione acustica redatta dall'ASL di Como servizio P.M.I.P. nel luglio del 1999.

Tale scelta permette di verificare, con tutti i limiti del caso, le eventuali variazioni al clima acustico intervenute in questi anni.

RILIEVI ASL ESGUITI NEL 1999

Scuola media ed asilo nido di via Vittorio Veneto	Leq 50,9 diurno Leq 51,4 diurno Leq 43,2 notturno
Scuola elementare e materna di via Martiri della Libertà	Leq 54,5 diurno Leq 46,6 notturno Leq 46,4 notturno
Casa di riposo di via Roma	Leq 59,2 diurno Leq 58,9 diurno Leq 51,3 notturno
Casa di riposo Croce di Malta	Leq 56,4 diurno Leq 44,0 notturno Leq 46,0 notturno
Casa di riposo Villa Igea	Leq 51,0 diurno Leq 46,4 notturno Leq 50,7 diurno Leq 46,3 notturno Leq 50,3 diurno Leq 45,2 notturno Leq 49,9 diurno Leq 46,1 notturno
Zona industriale di via Vittorio Veneto	Leq 65,7 diurno Leq 65,5 diurno Leq 55,0 notturno
Strada provinciale – via Volta	Leq 68,9 diurno Leq 69,2 diurno Leq 67,4 diurno Leq 62,8 notturno Leq 63,5 notturno Leq 64,2 notturno

Strada provinciale – via Grigna

Leq 66,7 diurno

Leq 67,0 diurno

Leq 65,8 diurno

Leq 65,3 diurno

Leq 62,2 notturno

Leq 59,7 notturno

Leq 60,8 notturno

RILIEVI ESEGUITI STUDIO ING. MARCO PORTA FEBBRAIO/MARZO 2007

Scuola media ed asilo nido di via Vittorio Veneto Leg 56,4 diurno

Leg 55,3 notturno

Leq 61,3 notturno

Scuola elementare e materna di via Martiri della Libertà Leq 60,8 diurno

Leq 62,3 notturno

Casa di riposo di via Roma Leg 67,8 diurno

Leq 58,5 notturno

Casa di riposo Croce di Malta Leq 64,5 diurno

Casa di riposo Villa Igea Leq 40,5 diurno

Zona industriale di via Vittorio Veneto non rilevata

Strada provinciale – via Volta Leq 70,4 diurno

Leq 65,7 notturno

Strada provinciale – via Grigna Leq 71,3 diurno

Leq 67,9 notturno

Dall'esame comparato dei valori rilevati si può verificare un generale aumento del rumore presente nei vari punti di rilievo, tranne che per i rilievi eseguiti presso la Villa Igea. Gli aumenti vanno da un minimo due ad un massimo di circa 6 dB, in particolare il massimo degli incrementi si ha proprio in corrispondenza delle scuole site in via Segantini via Vittorio Veneto e in via Martiri della Libertà.

L'aumento più contenuto si è potuto registrare in via Volta, dove peraltro era già stato rilevato un intenso traffico veicolare che caratterizzava il clima acustico dell'area.

Gli aumenti registrati sono da attribuirsi quasi esclusivamente al traffico veicolare leggero e pesante che caratterizza il clima acustico di quasi tutto il paese.

DOTT. ING. MARCO PORTA – 22100 COMO – VIA MENTANA 23/A – TEL/FAX 031271684 – E-MAIL portam@iol.i

5.4 Definizioni

5.4 DEFINIZIONI

<u>Livello di rumore residuo (Lr):</u> è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A), che si rileva quando si escludono specifiche sorgenti disturbanti

<u>Livello di rumore ambientale (La)</u>: 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 e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti

<u>Livello di pressione sonora (Lp o SPL)</u>: esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei decibel, ed è data dalla seguente relazione:

$$SPL = 10\log \frac{p_{eff}^2}{p_0^2} dB(A)$$

P è il valore della pressione sonora efficace misurata in pascal, e p_o è la pressione di riferimento che si assume uguale a 20 micropascal in condizioni standard

(la dicitura SLP indica "sound pressur level" ovvero il livello di pressione sonora espressa in dB)

<u>Livello sonoro equivalente continuo (Leq)</u>: identifica il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata (A) nel tempo di misura (Tm), rappresenta sostanzialmente il contenuto energetico derivante dall'insieme delle sorgenti di rumore presenti ed attive durante la rilevazione senza alcuna differenziazione. Esso, misurato in dB(A), è definito dalla relazione:

$$L_{Aeq,T} = 10\log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} (dt) \right] \ dB(A)$$

Dove $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora secondo la curva A, p_o è il valore della pressione sonora di riferimento, Tm = t2-t1 è l'intervallo di tempo di integrazione. Pertanto $L_{Aeq,Tm}$ esprime il livello energetico medio del rumore ponderato in curva A, nell'intervallo di tempo considerato

<u>Livello differenziale di rumore</u>: è la differenza tra il livello Leq(A) di rumore ambientale e quello di rumore residuo

<u>Tempo di riferimento (Tr):</u> è il parametro che rappresenta la collocazione del fenomeno acustico nell'arco delle 24 ore. Si individuano il periodo notturno e il periodo diurno

<u>Tempo di osservazione (To)</u>: è il periodo di tempo, compreso entro uno dei periodi di riferimento, durante il quale l'operatore effettua il controllo e la verifica delle condizioni di rumorosità

<u>Tempo di misura (Tm):</u> è il periodo di tempo compreso entro il tempo di osservazione durante il quale vengono effettuate le misure di rumore

Livelli percentili Lxx

<u>L90</u>: è il livello sonoro superato nel 90% del tempo di misura. Esso è utilizzato per definire indicativamente il livello sonoro e la possibile classe per l'identificazione della zona. Questo parametro permette di escludere i picchi degli eventi sonori saltuari, che essendo caratterizzati da una maggiore energia, sposterebbero la collocazione di una zona ad una classe acustica superiore.

<u>L50:</u> è il livello sonoro superato nel 50% del tempo di misura. E' il parametro indicativo della frequenza degli eventi sonori e quindi dà informazioni indicative circa il traffico locale; ha valori sistematicamente inferiori al Leq, se ne allontana tanto più quanto meno eventi sonori accadono.

<u>L10:</u> è il livello sonoro superato nel 10% del tempo di misura.

La differenza tra il valore L10 e L90 è indicativa della variabilità della rumorosità nel periodo di misura. Normalmente L 10 è maggiore di Leq, mentre se i due valori sono vicini possono essere considerati indicatori di traffico sporadico.

<u>L1:</u> è il livello sonoro superato nel 1% del tempo di misura. Serve ad individuare le sorgenti e le cause che originano i valori di punta, i quali sono da un lato quelli che hanno una forte influenza sul valore di livello equivalente rilevabile e dall'altro sono le maggiori cause del disturbo e di degrado ambientale in aree urbane, dove il rumore da traffico è nettamente prevalente.

Note

Una grande differenza, ad esempio, tra L1 e L99 indica un segnale caratterizzato da picchi elevati di rumore intercalati da momenti di notevole quiete, quali riscontrabili in una arteria stradale con scarso traffico, mentre una differenza più ridotta indica un rumore più continuo, quale quello che si ha in una arteria stradale con traffico veicolare continuo.

La differenza tra i livelli statistici di ordine basso e elevato, come ad esempio L10 – L90, fornisce una indicazione sulla stazionarietà del fenomeno, in quanto la differenza è nulla o ridotta per rumori stabili nel tempo, mentre diviene elevata per rumori fortemente fluttuanti.

Da tali parametri sono stati derivati degli indici per la valutazione della rumorosità del traffico stradale, fortemente caratterizzata da fluttuazioni del livello sonoro che influenzano la sensazione di disturbo. Ad esempio si citano alcuni indici:

```
Traffic Noise Index 1°(TNI) TNI= Leq + 4 (L_{10} - L_{90}) dBA
Traffic Noise Index 2°(TNI) TNI = 4 • (L_{10} - L_{90})+ L_{90}- 30 dBA
Noise Pollution Level (NPL) L_{ND} = L_{eq} + k \bullet \sigma, dBA
```

I rumori dovuti a singoli eventi

La grandezza utilizzata in tali casi è detta SEL (Single Event Level), e rappresenta il livello di segnale continuo della durata di 1 secondo che possiede lo stesso contenuto energetico dell'evento sonoro considerato.

 $SEL = 10 \log_{10} 1 / Trif \int 10^{0.1*LA(t)} dt dBA$

NOTE TECNICHE INTEGRATIVE

Le grandezze da misurare per caratterizzare l'inquinamento acustico sono riportate nell'allegato A del Decreto del Ministero dell'ambiente del 16 marzo 1998, "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

La grandezza fondamentale di riferimento per la valutazione di un rumore variabile nel tempo è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A", L_{Aeq,T}; esso rappresenta il livello sonoro di un suono ipotetico costante nel tempo che, nel corso del periodo di tempo considerato T, ha la medesima pressione quadratica media del suono reale, il cui livello varia in funzione del tempo.

Il valore di L_{Aeq,T} è quindi strettamente connesso al fattore periodo di tempo considerato T.

Il tempo di riferimento T_R , rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. Convenzionalmente la giornata è articolata in due periodi di riferimento: quello diurno dalle ore 6,00 alle 22,00 e quello diurno dalle 22,00 alle 6,00.

All'interno del tempo di riferimento insiste il tempo di osservazione T_0 , che è il periodo di tempo nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono osservare, ed il tempo di misura T_M , che è costituito da all'interno di ciascun tempo di osservazione, uno o più intervalli di tempo (di durata pari o minore di T_0 e scelti all'interno di ciascun tempo di osservazione) durante i quali effettuare le misure.

La scelta di T_M deve essere effettuata tenendo conto delle caratteristiche di variabilità del rumore ed

in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

Ritornando al livello equivalente continuo ponderato A ($L_{Aeq,TR}$), valutato rispetto al tempo di riferimento T_R , le misurazioni sono state eseguite:

- per integrazione continua: il valore di L_{Aeq,TR} viene ottenuto misurando il rumore ambientale durante l'intero periodo di riferimento, con l'esclusione eventuale degli eventi in cui si verificano condizioni anomale non rappresentative dell'area in esame;
- con tecnica di campionamento: il valore L_{Aeq,TR} viene calcolato come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A relativo agli intervalli del tempo di osservazione (To)i.

Il valore L_{Aeq,TR} è dato dalla relazione

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \left[\frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^{n} (T_O)_i 10^{0,1 L_{Aeq,(T_O)i}} \right] dB(A)$$

dove:

$$TR = \sum_{i=1}^{n} (To)_i$$

I rilievi fonometrici per l'analisi spaziale, sono stati eseguiti con la tecnica del campionamento e sono stati ripetuti più volte nell'arco della giornata e della notte.

Le misure a campionamento effettuate in un punto di stazione sono state effettuate con fonometri portatili sempre conformi alla Legge ma che forniscono un livello globale in Tm.

Il Tm con cui sono state effettuate tutte le misure per l'analisi spaziale del territorio è di minimo 10 minuti, in conformità al metodo MAOG (tecnica per campioni).

Anche in periodo notturno sono stati effettuate misure con Tm = 10' e nell'intervallo tra le 22 e 2 di notte, senza andare oltre in quanto la rappresentatività del clima acustico si sarebbe spostato verso il basso e verso orari in cui normalmente il disturbo da rumore non viene percepito se non in situazioni particolari estremamente localizzate.

Nelle pagine che precedono si riportano le tabelle dei rilevamenti fonometrici con i dati rilevati, le coordinate relative, ed il livello LAeg arrotondato a 0.5 dB come per Legge.

Relativamente alle misurazioni dell'indagine temporale, sono stati calcolati, in alcuni casi (non riportati in relazione), anche alcuni indicatori particolari:

- Noise Pollution Level (NPL)
- Traffic Noise Index (TNI)

Noise Pollution Level (NPL)

Questo indice, proposto da Robinson nel 1969, è basato sulla considerazione, abbastanza intuitiva, che il disturbo associato ad un rumore che perdura per un determinato intervallo di tempo, oltre che dal suo livello energetico medio dipende da altre caratteristiche peculiari del rumore stesso. In particolare la caratteristica presa come riferimento nei confronti del disturbo è la presenza di fluttuazioni, più o meno ampie, del livello sonoro nell'intervallo di tempo considerato. In effetti fa parte dell'esperienza comune la constatazione che, a parità di livello, un rumore che presenta sensibili fluttuazioni risulta più disturbante. Si pensi ad esempio al rumore prodotto da una stampante ad impatto, che anche non raggiungendo un livello elevatissimo risulta assai fastidioso, o al rumore prodotto da un rubinetto che gocciola.

L'indice di Robinson è dunque definito nel modo seguente:

$$L_{NP} = L_{eq} + k\sigma$$

dove L, è il livello energetico medio, nell'intervallo di tempo considerato, e σ è la deviazione standard dei livelli istantanei, considerati come una serie temporale statistica relativa allo stesso intervallo di tempo in cui è calcolato $L_{eq.}$ In base a numerose correlazioni con dati oggettivi e responsi soggettivi, il valore della costante k è stato assunto pari a 2,56. Il periodo temporale sul quale calcolare L_{NP} deve essere ragionevolmente omogeneo, sia con il verificarsi degli eventi rumorosi sia con l'attività svolta dai soggetti disturbati. Ad esempio, si può fare riferimento al periodo diurno e al periodo notturno. Il livello L_{eq} deve essere misurato in una scala correlata al disturbo (quasi sempre ci si riferisce al livello sonoro ponderato secondo la curva A). Per parecchie situazioni di inquinamento urbano dovuto al traffico stradale si possono usare le espressioni alternative sequenti:

$$L_{NP} = L_{eq} + (L_{10} - L_{90})$$

$$L_{NP} = L_{50} + (L_{10} - L_{90}) + \frac{(L_{10} - L_{90})^2}{60}$$

dove i livelli L₁₀, L₅₀ e L₉₀ sono quelli già definiti nel paragrafo relativo alle definizioni.

I risultati ottenibili con le due formule alternative possono tuttavia differire notevolmente da quelli ottenibili con la $L_{NP} = L_{e\alpha} + k\sigma$,

quando la distribuzione dei livelli si allontana molto dal comportamento gaussiano.

Ad esempio in prossimità di strade percorse ad intermittenza da veicoli pesanti, l'innalzamento sporadico dei livelli dà luogo ad una curva di distribuzione statistica fortemente asimmetrica.

L'indice L_{NP} si presta poco ad un calcolo in tempo reale, poiché per valutare la deviazione standard è necessario acquisire preventivamente tutti i campioni che cadono nell'intervallo temporale scelto. Inoltre, esso risulta sensibile all'ampiezza delle fluttuazioni ma non alla variazione della loro rapidità nel tempo, parametro che, in base a prove soggettive, sembra giocare un ruolo non trascurabile nei confronti del disturbo prodotto. Per questi motivi, sono stati effettuati ulteriori tentativi tesi a realizzare indici basati sempre sulla valutazione di due contributi, uno legato alla energia media del segnale e l'altro basato sulle fluttuazioni, tenendo conto delle osservazioni sopra esposte. Uno degli indici di questo tipo, proposto da Cannelli e Santoboni, è denominato L_{DI} ("Noise Disturbance Level"). Questo indice, ancora in fase di sviluppo per quanto riguarda i confronti con prove soggettive di ascolto, sembra offrire buone prestazione soprattutto nella valutazione del disturbo associato ai rumori impulsivi. Per una sua descrizione, sia analitica che operativa, si rimanda alla letteratura specializzata.

Traffic Noise Index (TNI)

Proposto da Griffiths e Langdon e da essi utilizzato per la valutazione dell'inquinamento acustico della città di Londra, durante lo svolgimento del programma di "Social Survey" del 1968. L'indice è basato sull'analisi statistica dei livelli sonori, ponderati secondo la curva A, su un periodo temporale di 24 h. La sua definizione è la seguente:

$$TNI = 4(L_{10} - L_{90}) + L_{90} - 30.$$

Il primo termine definisce l'estensione del "clima di rumore" ("noise climate") e quantifica la variabilità del rumore, mentre il secondo termine rappresenta il livello del rumore di fondo. Il terzo termine è una costante empirica per ottenere valori numerici più convenienti.

Il TNI è stato il primo indice che tenesse conto delle fluttuazioni del livello sonoro. I ricercatori che lo applicarono su dati di traffico rilevati nella città di Londra, su dati campionati di 300 secondi per ora, giunsero alla conclusione che il periodo di campionamento poteva essere ulteriormente ridotto

senza apprezzabile perdita di precisione. Numerosi studi condotti successivamente in Francia e negli Stati uniti hanno mostrato invece come l'applicazione del TNI a brevi campioni, effettuati in ciascuna ora, conduce a sottostimare fortemente il termine L_{10} - L_{90} . Nonostante le numerose critiche, l'uso del TNI ha condotto ad una ragionevole corrispondenza con i responsi soggettivi. La grande influenza del primo termine dell'indice non consente di applicare il TNI al di fuori della sua stretta sfera di applicazione, cioè in prossimità di strade urbane a traffico fluente, per un campo di valori di TNI fra 70 e 90, per medie orarie su un periodo di tempo di osservazione di 24 h.