

COMUNE DI NOGARA
Provincia di Verona
Settore Tecnico Ufficio Ambiente

***ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL
TERRITORIO DI NOGARA***

DPCM 1 MARZO 1991 - DGR 21 SETTEMBRE 1993
LQ 26 OTTOBRE 1995 - DPCM 14 NOVEMBRE 1997
LR 10 MAGGIO 1999

RELAZIONE TECNICA

Il Tecnico
Arch. Sabrina Milanese

Il Responsabile Settore Tecnico
Geom. Giancarlo Tosco

INDICE

PREMESSA	1
1. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO IN MATERIA DI INQUINAMENTO ACUSTICO	2
1.1 <i>Riferimento alla situazione nazionale</i>	2
1.2 <i>Riferimento alla situazione veneta</i>	3
2. APPROCCIO METODOLOGICO ALLA SUDDIVISIONE IN ZONE DEL TERRITORIO	3
2.1 <i>Principi generali di classificazione</i>	3
2.2 <i>Gli indirizzi di classificazione definiti dal DPCM 1 marzo 1991</i>	4
2.3 <i>Valori limite di emissione, assoluti di immissione e di qualità</i>	4
2.4 <i>Criteri metodologici per la classificazione delle aree urbane</i>	5
2.5 <i>Gli indirizzi di classificazione lungo i confini di aree di diversa classe</i>	7
2.6 <i>Classificazione delle fasce di rispetto della rete viabilistica extraurbana</i>	7
3. LA CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO DI NOGARA	8
3.1 <i>Criteri generali</i>	8
3.2 <i>Fasi operative</i>	8
3.2.1 <i>Acquisizione dati urbanistici</i>	8
3.2.2 <i>Prima bozza di zonizzazione</i>	9
<i>Classificazione diretta</i>	9
<i>Costruzione degli indici di classificazione per le zone omogenee A e B del PRG</i>	11
3.2.3 <i>Omogeneizzazione della classificazione acustica</i>	13
<i>Fasi dell'omogeneizzazione</i>	13
<i>Misure fonometriche</i>	14
3.2.4 <i>Fasce di pertinenza delle infrastrutture dei trasporti e fasce cuscinetto</i>	15
4. CARTOGRAFIA ED ELABORATI DI PRESENTAZIONE DELLA Z.A.	15
5. GLOSSARIO DEI TERMINI	16
6. TECNICHE DI RILEVAMENTO E MISURAZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO	17
6.1 <i>Generalità</i>	17
6.2 <i>Traffico stradale</i>	18
6.3 <i>Traffico ferroviario</i>	19
6.4 <i>Sorgenti sonore specifiche</i>	19
6.5 <i>Misure in ambienti abitativi</i>	19
6.6 <i>Correzioni alle misure</i>	19
6.7 <i>Norme tecniche per l'esecuzione delle misure</i>	20
7. RINGRAZIAMENTI	21

PREMESSA

Il rumore può rappresentare una fonte di rischio per la salute umana, sia in ambito produttivo industriale, sia in ambito civile.

In ambito civile, all'interno dei centri urbani, il livello continuo equivalente (livello medio) dei rumori prodotti dall'attività umana risulta costantemente compreso nell'intervallo tra i 40 e gli 80 dB(A) e spesso sono presenti picchi di rumorosità che raggiungono anche i 90 dB (A).

Gli aspetti per i quali le città presentano livelli di rumorosità nettamente superiori alla soglia del semplice fastidio fisiologico, si possono raggruppare come di seguito:

Aspetti di tipo infrastrutturale derivanti dal contributo del traffico veicolare, ferroviario e aereo, dei cantieri edili e stradali, dalle attività produttive inglobate nel tessuto urbano residenziale.

Aspetti strutturali derivanti dalla programmazione urbanistica e dalle caratteristiche acustiche passive degli edifici.

Aspetti economico sociali derivanti dal contributo delle attività commerciali e di tipo ricreativo che sono fonte diretta o indiretta di rumore anche nelle ore notturne.

Aspetti di carattere individuale derivanti dalla diffusione di apparecchiature tecniche ad uso domestico ad alta rumorosità.

La legislazione italiana in materia, in ambito civile, è rallentata a causa della complessità delle problematiche giuridico - amministrative e scientifiche, connesse all'applicazione pratica delle norme.

L'emanazione delle *Legge Quadro 447/95* ed i successivi *Decreti attuativi* hanno tuttavia accelerato l'inevitabile processo di sensibilizzazione delle Amministrazioni locali al problema dell'inquinamento acustico; tale problematica dovrà infatti essere affrontata sul livello pianificatorio (PRG, PUT...), sul livello amministrativo (autorizzazioni delle attività rumorose, autorizzazione in sede di concessione edilizia...) e sul livello di controllo ed educazione (controlli fonometrici sul traffico veicolare, controlli sulle sorgenti sonore...).

Detto ciò, l'Amministrazione Comunale di Nogara, prende atto della problematica sopra esposta, ed essendo oramai quasi completo il quadro normativo di riferimento e viste le *LR 10/05/1999 n°21*, *DPCM 01/03/1991*, *DGR n° 4313 del 21 /09/1993*, *LQ 447/95*, decide di realizzare la Classificazione Acustica del proprio territorio secondo quanto previsto *dall'art. 6 comma 1 della LQ 447/95 e dall'art. 3 della LR 10/05/1999*.

Questo lavoro costituisce un primo atto pianificatorio per la protezione e la prevenzione del territorio di Nogara dall'inquinamento acustico.

1. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO IN MATERIA DI INQUINAMENTO ACUSTICO E ZONIZZAZIONE ACUSTICA

1.1 Riferimento alla situazione nazionale

Con l'emanazione della *Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26 ottobre 1995* si sono stabiliti i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno ed abitativo dall'inquinamento acustico. Il conseguimento delle finalità legislative viene ricercato con una strategia di azione completa che prevede attività di "prevenzione ambientale" (azioni preventive) e di "protezione ambientale" (azioni di controllo).

La *Legge Quadro* individua, in un sistema pubblico - privato, il soggetto deputato all'attuazione della strategia di azione sopra delineata, definendo in dettaglio le competenze in materia dei vari enti (Stato, Regioni, Province, Comuni ed enti privati). In tale contesto s'inserisce l'obbligo per le Amministrazioni Comunali di procedere alla classificazione del territorio di competenza in aree acusticamente omogenee.

In realtà già il *DPCM 1 marzo 1991 sui limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*, stabiliva che i comuni dovevano adottare la classificazione acustica. Tale operazione, generalmente denominata "zonizzazione acustica", consiste nell'assegnare, a ciascuna porzione omogenea di territorio, una delle sei classi individuate dal decreto, sulla base della prevalenza ed effettiva destinazione d'uso del territorio stesso.

In attuazione dell'art. 3 della legge quadro è stato emanato il *Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14/11/1997* sulla determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore. Tale *Decreto* riproponendo le stesse definizioni fonometriche del *DPCM 1 marzo 1991* distingue fra il rumore generato dall'insieme di tutte le sorgenti disturbanti (limiti assoluti di immissione) e il rumore generato dalla singola sorgente (limite assoluto di emissione). Il valore limite differenziale di immissione (definito all'art. 4 del *DPCM 14/11/1997*) costituisce un riferimento per l'analisi del disturbo sonoro dentro gli ambienti abitativi; questo limite vale 5dB(A) e 3 dB(A) rispettivamente nel periodo diurno e notturno.

La *Legge Quadro* all'art. 6 stabilisce le competenze in ambito pubblico attribuite alle amministrazioni comunali:

- La classificazione acustica del proprio territorio secondo i criteri previsti dalla *Legge Regionale*, emanata in attuazione dell'art. 4 della *Legge Quadro*;
- Il coordinamento degli strumenti urbanistici con il piano di zonizzazione acustica;
- L'adozione dei piani di risanamento in caso di superamento dei valori di attenzione (fissati dal *DPCM 14 novembre 1997*) o di contatto diretto di aree con più di un salto di classe in zone già urbanizzate, o con decisione volontaria per il perseguimento dei valori di qualità;
- Il controllo del rispetto della normativa per la tutela dall'inquinamento acustico (secondo modalità dettate dalla *Legge Regionale* nel caso di:
 - o Concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive, ricreative e a postazioni di servizio commerciali polifunzionali;

- o Provvedimenti comunali che abilitino all'utilizzazione degli stessi immobili ed infrastrutture;
- o Provvedimenti di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive;
- L'adozione di regolamenti (anche di natura igienico sanitario o di polizia municipale) per l'attuazione della disciplina statale e regionale per la tutela dall'inquinamento acustico;
- La rilevazione ed il controllo delle emissioni sonore prodotte dai veicoli;
- Le funzioni amministrative relative al controllo sull'osservanza:
 - o Delle prescrizioni attinenti il contenimento dell'inquinamento acustico prodotto dal traffico veicolare e dalle sorgenti fisse;
 - o Della disciplina relativa al rumore prodotto dall'uso di macchine rumorose e da attività svolte all'aperto;
 - o Della corrispondenza alla normativa vigente dei contenuti della documentazione di impatto acustico;
- I provvedimenti di autorizzazione (anche in deroga ai valori limite) per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o momentaneamente aperto al pubblico e per spettacoli a carattere temporaneo ovvero mobile;

1.2 Riferimento alla situazione veneta

Il *DPCM 1 marzo 1991* non indica criteri particolareggiati per la suddivisione del territorio nelle sei classi. Per colmare questa lacuna nel 1993 la Giunta Regionale ha *Deliberato i Criteri orientativi per le Amministrazioni Comunali del Veneto nella suddivisione dei rispettivi territori secondo le classi previste dal DPCM 1 marzo 1991*. Tale *Deliberazione (n° 4313 del 21 settembre 1993)* fa capo al lavoro svolto da una Commissione Tecnica costituita allo scopo di elaborare i criteri di zonizzazione e di pianificazione del risanamento acustico. Gli allegati tecnici della Delibera forniscono le linee guida per sviluppare la classificazione acustica.

2. APPROCCIO METODOLOGICO ALLA SUDDIVISIONE IN ZONE DEL TERRITORIO

2.1 Principi generali di classificazione

- Deve essere redatta sulla CTR in scala 1/5000;
- Non sia eccessivamente frammentata cioè bisogna evitare di creare “micro” suddivisioni di aree;
- Ha i confini delle aree tracciati lungo gli assi viabilistici, gli elementi fisici naturali salvo i casi in cui le aree diversamente classificate coincidono con la zonizzazione di PRG;

2.2 *Gli indirizzi di classificazione definiti dal DPCM 1 marzo 1991*

Classe I Aree particolarmente protette

Quelle aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: ospedali, strutture scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, residenziali rurali, di particolare interesse urbanistico e parchi pubblici.

Classe II Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività artigianali o industriali.

Classe III Aree di tipo misto

Sono le aree urbane interessate da traffico locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

Classe IV Aree di intensa attività umana

Rientrano in questa classe le aree interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.

Classe V Aree prevalentemente industriali

Sono le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

Classe VI Aree esclusivamente industriali

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

2.3 *Valori limite di emissione, assoluti di immissione e di qualità*

Valori limite di emissione Leq in dB(A) art. 2 DPCM 14/11/1997

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno 06.00-22.00	Notturmo 22.00-06.00
Aree particolarmente protette	45	35
Aree prevalentemente residenziali	50	40
Aree di tipo misto	55	45
Aree di intensa attività umana	60	50
Aree prevalentemente industriali	65	55
Aree esclusivamente industriali	65	65

Valori limite assoluti di immissione Leq in dB(A) art. 2 DPCM 14/11/1997

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno 06.00-22.00	Notturmo 22.00-06.00
Aree particolarmente protette	50	40
Aree prevalentemente residenziali	55	45
Aree di tipo misto	60	50
Aree di intensa attività umana	65	55
Aree prevalentemente industriali	70	60
Aree esclusivamente industriali	70	70

Valori di qualità Leq in dB(A) art. 2 DPCM 14/11/1997

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno 06.00-22.00	Notturmo 22.00-06.00
Aree particolarmente protette	47	37
Aree prevalentemente residenziali	52	42
Aree di tipo misto	57	47
Aree di intensa attività umana	62	52
Aree prevalentemente industriali	67	57
Aree esclusivamente industriali	70	70

2.4 Criteri metodologici per la classificazione delle aree urbane

La descrizione delle diverse zone che compongono il territorio urbano, viene espressa tramite l'utilizzo di quattro parametri di valutazione:

- La tipologia e l'intensità di traffico;
- La densità di popolazione;
- La densità di attività commerciali;
- La densità di attività artigianali.

La *Delibera* propone una metodica per indirizzare la classificazione delle diverse zone del comune. L'analisi dei fattori sopra esposti secondo i pesi indicati di seguito (Tabella 1) permette di classificare le diverse zone che compongono l'insediamento urbano assegnando ad ognuna di esse un punteggio.

PARAMETRI	PUNTEGGIO		
	1	2	3
PARAMETRI/PUNTEGGIO			
DENSITA' DI POPOLAZIONE	bassa	media	alta
TRAFFICO VEICOLARE E FERROVIARIO	locale	di attraversamento	intenso
ATTIVITA' COMMERCIALI E TERZIARIE	limitata presenza	media presenza	elevata presenza
ATTIVITA' ARTIGIANALI	assenza	limitata presenza	presenza

Tabella 1: Criteri per assegnare un valore agli indicatori.

La somma dei punteggi ottenuti per ogni zona consente di indicarne l'ambito di classificazione (Tabella 2):

INDICE	CLASSIFICAZIONE
$I \leq 4$	II
$5 \leq I \leq 8$	III
$I \geq 9$	IV

Tabella 2: L'indice I è ottenuto dalla somma dei quattro indicatori della Tabella 1.

La densità media di popolazione espressa in abitanti per ettaro, è la densità media dell'area urbana. La presenza di attività commerciale deve essere espressa in superficie di vendita ad abitante, e il valore medio di riferimento è la media a livello comunale. La

presenza di attività artigianali è espressa in superficie del lotto ad abitante, il valore medio di riferimento è il valore medio del comune. Il parametro Traffico veicolare e ferroviario fa riferimento alla destinazione d'uso dell'infrastruttura stessa.

Il *paragrafo 2.0 della Delibera* indica i possibili criteri per la suddivisione in classi del territorio comunale riferendone la classificazione alla zonizzazione urbanistica indicata dal PRG. Vengono di seguito riportati gli indirizzi per la classificazione:

- Classe I** complessi ospedalieri, complessi scolastici, parchi pubblici di scala urbana, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse paesaggistico ed ambientale;
- Classe II** zone residenziali, nuclei di antica origine, centri rurali;
- Classe III** aree rurali agricole, zone urbane miste;
- Classe IV** aree con limitata presenza di piccole industrie, centri commerciali, ipermercati, centri direzionali, aree in prossimità di strade di grande comunicazione e linee ferroviarie, aree urbane interessate da intenso traffico veicolare (con elevata presenza di terziario e con presenza di secondario);
- Classe V** aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni;
- Classe VI** aree esclusivamente industriali e prive di insediamenti abitativi.

In rapporto alla definizione delle zone omogenee del piano regolatore la *Delibera* suggerisce le seguenti indicazioni di classificazione (Tabella 3):

AREA	ZONA OMOGENEA	DEFINIZIONE	CLASSIFICAZIONE
protetta	A	nuclei antichi	I
	E4	residenze agricole protette	
	E1	agricola protetta	
residenziale	B	completamento residenziale	II
	C	espansione residenziale	
mista	E2 E3	agricola in genere	III
	A	centro città	
	B	completamento residenziale	
	C	espansione residenziale	
intensa attività antropica	A	centro città	IV
	B	completamento residenziale	
industriali miste	D	insediamenti produttivi	V
industriali	D	insediamenti produttivi	VI

Tabella 3: Possibili associazioni qualitative tra zone omogenee del PRG e classi acustiche.

Questo tipo di correlazione è utile in fase di realizzazione della bozza di classificazione acustica; per “calibrare” il metodo, necessario alla stesura finale del progetto, risulta però indispensabile affiancare lo studio qualitativo con un’analisi quantitativa.

2.5 *Gli indirizzi di classificazione lungo i confini di aree di diversa classe*

Nelle zone di confine tra le aree di diversa classe si assume come principio generale che siano rispettati i limiti relativi alla classe inferiore, salvo nei casi in cui è prevedibile una fascia di transizione tra una zona e l'altra. Tali fasce di transizione, graficamente distinte dalle altre zone, devono consentire il graduale passaggio del disturbo acustico dalla zona di classe superiore a quella di classe inferiore.

	CLASSIFICAZIONE ZONE CONFINANTI	AMPIEZZA MASSIMA FASCIA DI TRANSIZIONE
A	V e VI confinanti con III	50 m
B	V e VI confinanti con II	100 m
C	V e VI confinanti con parchi urbani	100 m
D	III e IV confinanti con parchi urbani	50 m
E	IV rispetto viabilistico confinante con I	50 m

Tabella 4: Profondità delle fasce cuscinetto.

2.6 *Classificazione delle fasce di rispetto della rete viabilistica extraurbana*

La *Delibera* non classifica esplicitamente la rete viaria, in quanto di per sé le strade non costituiscono una zona, ma individua il sistema viabilistico come uno degli elementi che concorrono a definire le caratteristiche di un'area ed a classificarla; pertanto le strade che hanno carattere prettamente urbano sono considerate parte integrante dell'area di appartenenza ai fini della classificazione acustica. In alcuni casi particolari, al fine di evitare errori di classificazione la *Delibera* prevede che per le strade di grande comunicazione e di traffico elevato, che insistono su aree agricole e su aree di particolare interesse urbanistico – territoriale, si considerino le distanze minime a protezione del nastro stradale di cui al *D.I. 1/4/1968* e al *D.P.R. n° 147 del 26 aprile 1993* come fasce di rispetto da inserire in classe IV. Le fasce di pertinenza costituiscono elementi sussidiari alla zonizzazione acustica, esse verrebbero a sovrapporsi alla classificazione andando a costituire delle “fasce di esenzione” relative alla sola rumorosità prodotta dall'infrastruttura stradale o ferroviaria rispetto al limite di zona locale, che dovrà essere invece rispettato dall'insieme di tutte le altre sorgenti che interessano tale zona. Il *DPR del 18 novembre 1998 n. 459* riguarda un regolamento recante norme di attuazione *dell'art. 11 della LQ/447* in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario. Questo regolamento prevede delle fasce fiancheggianti le infrastrutture ferroviarie dette “fasce di pertinenza”, della larghezza di 250 m. Tale fascia viene suddivisa in due parti: la prima più vicina alle rotaie di 100 m (Fascia A) l'altra di 150 m più distante dall'infrastruttura (Fascia B). Per le infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 Km/h, i valori limite assoluti di immissione del rumore prodotto dall'infrastruttura stessa sono :

- 50dB(A) Leq(A) diurno, 40dB(A) Leq(A) notturno per scuole, ospedali, case di cura e riposo; per le scuole vale solo il limite diurno;
- 70dB(A) Leq(A) diurno, 60dB(A) Leq(A) notturno per altri recettori nella fascia A;
- 65dB(A) Leq(A) diurno, 55dB(A) Leq(A) notturno per altri recettori nella fascia B.

3. LA CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO DI NOGARA

3.1 Criteri generali

Dal momento che la zonizzazione acustica costituisce un atto che, affiancando gli strumenti urbanistici, mira alla tutela del territorio, ci è sembrato opportuno utilizzare le zone omogenee così come definite dal vigente Piano Regolatore, quale superficie minima d'analisi mirata alla zonizzazione.

Questa scelta ci è sembrata vantaggiosa anche in considerazione del fatto che il supporto, con cui ci è stato offerto l'elaborato del PRG, è di tipo vettoriale ovvero contenente tutte le informazioni (georeferenziate) necessarie alla conoscenza delle singole zone omogenee.

L'analisi del territorio è stata eseguita attraverso due metodiche:

- analisi qualitativa basata sulla destinazione d'uso delle zone omogenee così come prevista dal PRG;
- analisi quantitativa basata sulla stima dell'indice di valutazione per le zone omogenee del PRG.

C'è comunque sembrato opportuno non vincolarci rigidamente ad un metodo, ma piuttosto sfruttarli entrambi per meglio "tarare" la classificazione in funzione dell'ambito territoriale nelle diverse zone comunali.

3.2 Fasi operative

Lo sviluppo della classificazione è articolato in più fasi. Vengono di seguito sintetizzate le quattro fasi di elaborazioni:

1. Acquisizione dati urbanistici;
2. Analisi delle norme tecniche di attuazione del PRG, determinazione delle corrispondenze tra classi di destinazione d'uso del territorio e classi acustiche; prima bozza di zonizzazione;
3. Omogeneizzazione della classificazione;
4. Inserimento fasce di pertinenza delle infrastrutture dei trasporti e delle fasce "cuscinetto".

3.2.1 Acquisizione dati urbanistici

Per un'analisi approfondita e finalizzata all'elaborazione di un piano di classificazione, si ritengono necessari la cartografia ed i dati urbanistici ed ambientali riguardanti il territorio. Dati che sono stati gestiti ed elaborati per mezzo di sistemi informatici.

Le informazioni raccolte per la definizione del progetto riguardano:

- mappa comunale;
- confini comunali;
- poligoni del PRG;
- strutture scolastiche;
- strutture ospedaliere;

- beni archeologici, architettonici ed urbanistici;
- elementi soggetti a leggi in materia di protezione e gestione ambientale;
- distribuzione della popolazione;
- distribuzione degli insediamenti lavorativi (terziario, artigianato, industrie, ecc.);
- infrastrutture dei trasporti.

E' stata raccolta la seguente documentazione:

- carta in scala 1:2000, 1:5000 e 1:10000 del territorio comunale (CTRN);
- informazioni numeriche (secondario, terziario, residenza) relative ai poligoni del PRG;
- norme tecniche di attuazione del PRG.

3.2.2 Prima bozza di zonizzazione

Classificazione diretta

Vengono indicate alcune zone omogenee con caratteristiche peculiari per le quali si procede alla classificazione acustica diretta. Tale operazione è stata svolta confrontando le definizioni delle classi acustiche con quelle che emergono dalle norme tecniche di attuazione del PRG di Nogara. L'unità topografica di riferimento è quella definita dalle zone omogenee del PRG. Contestualmente al centro città, si nota che non sussiste "limite di continuità" dal punto di vista funzionale, tra una zona omogenea A e una B. Inoltre le zone A sono poche e diffuse su un'area in cui sono presenti diverse altre zone B. In sostanza le zone A non sono sufficientemente aggregate a formare un unico nucleo storico del centro città. Tutto ciò a giustificare il fatto che, dal punto di vista acustico, le zone A saranno trattate come quelle B.

Classe I Tutte le strutture scolastiche del comune sono inserite in complessi specifici e necessitano di opportuna tutela, quindi sono inserite in questa classe, così come l'istituto ospedaliero. I servizi pubblici diffusi all'interno del tessuto urbano, inseriti in edifici di civile abitazione, assumono la classe attribuita all'edificio in cui sono poste. Con la stessa logica i giardini pubblici sono stati inseriti in una classe adeguata al contesto circostante. Le norme tecniche di attuazione del PRG classificano le zone E1 come aree agricole protette; per questo motivo l'area di protezione del sistema idrogeologico del fiume Tartaro è stata inserita in questa classe. L'area che ospita Villa Valmarana che, opportunamente collocata in zona omogenea tipo A, costituisce un presidio storico di antica formazione, mostra le necessarie peculiarità per essere inserita in questa classe.

Classe II Le aree prive di artigianato da produzione e in cui manca, o comunque non è significativa l'attività commerciale. In questa logica tutte le zone omogenee, prive di secondario e terziario e con residenza e volumi di traffico limitati, sono state inserite in questa classe.

Classe III Le zone rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici. La parte prevalente del territorio comunale è composto da aree di questo

tipo. Sono state inserite in questa classe le aree agricole normali indicate dal PRG come zone omogenee E2. Le zone agricole residenziali e agricole rurali classificate secondo il PRG come zone E3 ed E4 non concorrono mai a formare veri e propri centri rurali distinti ma sono diffusi in maniera eterogenea sull'area E2; tali zone sono state quindi assimilate alle zone omogenee E2 ed assumono la Classe III.

Classe IV L'area produttiva di Nogara si concentra a nord del comune, tale zona "sfuma" verso il centro città alternandosi con alcune aree destinate a residenza, si è quindi eseguita una classificazione di compromesso in Classe IV cercando di non vincolare troppo l'infrastruttura industriale e limitare l'impatto sulle zone residenziali adiacenti. Rientrano in questa classe gli ipermercati e le grandi strutture di vendita con superficie superiore a 2500 mq; l'area occupata dal supermercato "Famila" è stata quindi collocata in classe IV.

Classe V-VI Sono le aree già interessate da insediamenti produttivi secondari e terziari e con scarsità di abitazioni. Sono inserite in questa classe le zone omogenee individuate dal PRG come zone D.

Nel territorio di Nogara non esistono aree produttive monofunzionali ovvero a carattere esclusivamente industriale; la presenza di abitazioni, anche se scarse, e la predominanza di attività commerciali – artigianali nelle aree produttive del territorio, non giustificano l'individuazione di una classe VI.

In considerazione di quanto detto si trovano le correlazioni dirette fra zone omogenee del PRG e classi acustiche, ottenute da una valutazione puramente qualitativa (Tabella 5).

ZONA OMOGENEA PRG	CLASSE ACUSTICA	
B	II-III-IV	
A	II-III-IV	
D	V	
Ipermercato	IV	
E4	III	
E2,E3	III	
E1 del Tartaro	I	
Villa Valmarana	I	
F	scuole	I
	ospedale	I
	casa anziani	I
	altro	adeguata al contesto

Tabella 5: Associazione tra zona omogenea del PRG e classe acustica.

Utilizzando sempre una individuazione diretta, sono state identificate le zone omogenee che possono ospitare manifestazioni locali, feste, manifestazioni di intrattenimento danzante o ritrovi collettivi; si tratta delle zone omogenee previste dal PRG A6, F37, F32. Se per alcune zone è stato possibile eseguire una classificazione diretta, per altre rimane un range di variabilità (compresa fra la zona II e IV); si tratta per lo più delle zone omogenee residenziali e miste presenti nell'area di "centro città" ad impianto urbanistico già consolidato. E' quindi necessario usufruire degli strumenti d'analisi esposti al paragrafo 2.4.

Costruzione degli indici di classificazione per le zone omogenee A e B del PRG

Questa procedura è stata applicata su due distinti livelli di dettaglio: in fase di bozza, è stata applicata a tutte le zone omogenee residenziali, mentre in fase di omogeneizzazione è stata sviluppata su zone planimetricamente omogenee dedotte dall'analisi degli strumenti cartografici. In sostanza in questa prima fase, il dettaglio dell'analisi è stato massimo mentre nella fase finale si è preferito stimare gli indicatori per aree più grandi per meglio indirizzare l'omogeneizzazione della classificazione acustica.

Come prima cosa sono stati stimati i valori medi relativi alla densità di popolazione, espressa in abitanti per ettaro con riferimento alla superficie comunale interessata dalle zone omogenee tipo A o B. La presenza del secondario è espressa in superficie del lotto per abitante, ed il valore medio di riferimento è stato stimato prendendo in considerazione l'intera superficie comunale. La presenza di terziario è espressa in superficie di vendita per abitante, ed il valore medio di riferimento è stato stimato prendendo in considerazione l'intero territorio comunale.

La valutazione del traffico stradale è stata fatta considerando sia la presenza delle strade ad alto scorrimento, che la distribuzione della residenza, delle attività terziarie e secondarie che nel tessuto urbano possono costituire degli elementi attrattori di traffico veicolare. Come elemento d'analisi è stata considerata la suddivisione in fogli delle celle catastali; per ognuno di essi è stata stimata (in percentuale) la presenza di residenza, di attività secondaria e terziaria rispetto alla globalità comunale. Questa informazione è stata riportata in Figura 2 (sono riportati i fogli per i quali c'è una significativa presenza di attività lavorative e di popolazione).

La zona di "centro città" è costituita in buona parte dai fogli 1-3 e 4-7 che presentano la più alta densità di residenze e buona parte del terziario di Nogara, tali aree sono interessate inoltre dalle strade statali SS-10 e SS-12. Si è quindi ritenuto opportuno assegnare un traffico intenso a tutte le zone omogenee che si affacciano sulle strade statali, mentre si è assegnato un traffico di attraversamento alle rimanenti zone dei fogli 4-7 e alle zone omogenee più centrali del foglio 1-3. Per le restanti zone omogenee si è scelto di attribuire un valore di traffico intenso solo se affacciate sulle strade statali, in ogni altra situazione sono da considerarsi a traffico locale (si veda la Tabella 6).

Foglio	Zona omogenea	Caratteristiche	Traffico veicolare
4-7	tutte	affacciata statale	intenso
		non affacciata statale	attraversamento
1-3	solo quelle del centro città	affacciata statale	intenso
		non affacciata statale	attraversamento
altri	tutte	affacciata statale	intenso
		non affacciata statale	locale

Tabella 6: Associazione della variabile traffico per le singole zone omogenee del territorio comunale.

E' interessante notare come la *Delibera*, definendo le caratteristiche della variabile traffico in termini di: locale, di attraversamento ed intenso, fornisce una duplice visione della variabile stessa: se da un lato gli elementi di valutazione "locale" e di "attraversamento" esprimono caratteristiche di fruizione, il terzo parametro "intenso" sembra richiamare una valutazione di tipo quantitativa. La Figura 1 seguente dimostra,

in termini di traffico veicolare, la sostanziale differenza fra le strade di attraversamento o locali rispetto alle due strade statali.

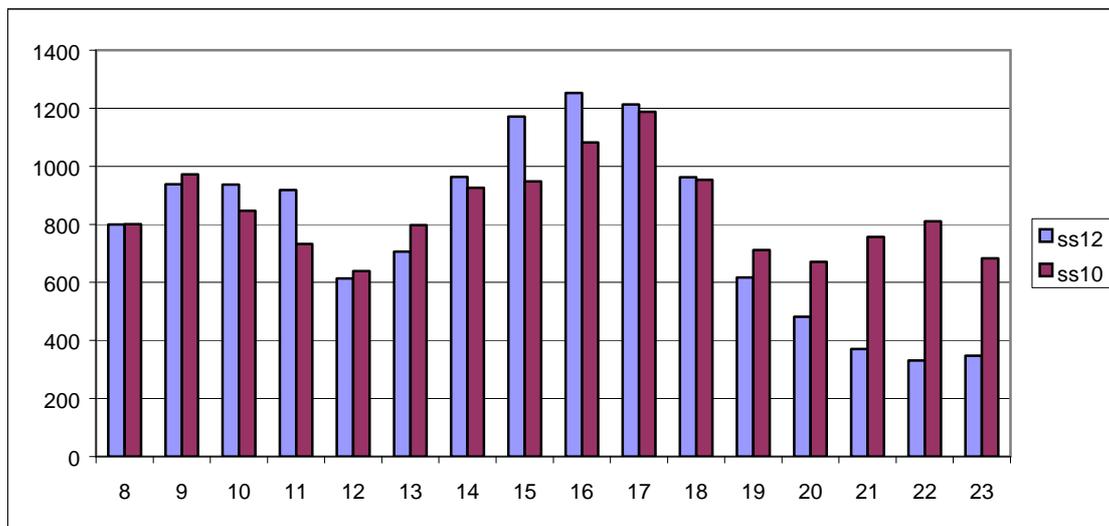


Figura 1: Valore indicativo del flusso veicolare orario per le due strade statali.

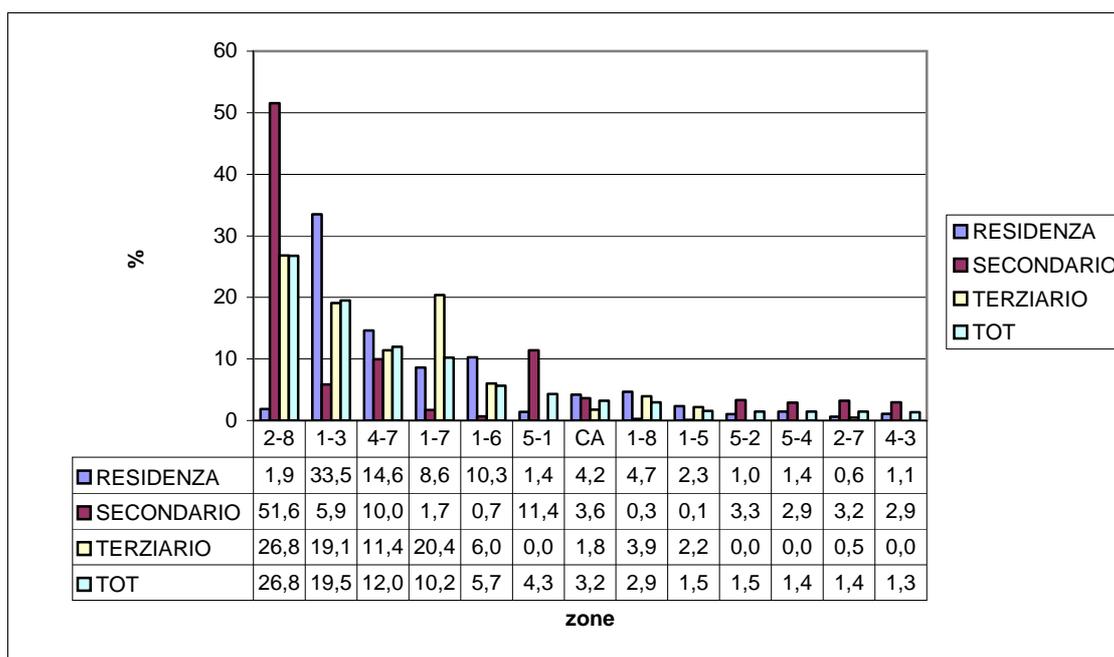


Figura 2: Distribuzione della popolazione, del secondario e del terziario sul territorio in base ai fogli catastali.

Ad ogni zona omogenea è stato applicato il punteggio corrispondente così come proposto dalla Tabella 1 del paragrafo 2.4. Il valore dell'indicatore relativo al traffico, al secondario, al terziario e alla popolazione è stato stimato per ogni zona omogenea del PRG. Il quadro d'insieme ottenuto da questa prima classificazione è senza dubbio significativo, ma nello stesso tempo comporta una eccessiva parcellizzazione della

zonizzazione soprattutto per quella parte del territorio interessato da un tessuto urbanistico più consolidato.

3.2.3 Omogeneizzazione della classificazione acustica

Fasi dell'omogeneizzazione

L'omogeneizzazione della classificazione passa attraverso le seguenti azioni:

- Sono stati fatti dei sopralluoghi per focalizzare meglio la reale destinazione d'uso di alcune zone, in questa occasione sono state eseguite misure fonometriche per definire meglio il clima acustico di alcune specifiche aree d'interesse;
- Attraverso lo strumento cartografico è stato fatto un confronto tra la classificazione bozza (classificazione fatta su ogni singola zona omogenea del PRG) e la planimetria del territorio comunale con l'obiettivo di definire delle macro aree planimetricamente omogenee a zonizzazione unica;
- Sono stati calcolati gli indici di classificazione per le macro aree definite al punto precedente (quindi in questa fase gli indici sono riferiti ad ampie zone comunali costituite dall'aggregazione di più zone omogenee definite dal PRG).

La classificazione così ottenuta è stata utilizzata come indirizzo per l'omogeneizzazione fra le zone omogenee del PRG (comprese nelle macro zone) precedentemente zonizzate in fase di bozza.

Una zona che merita particolare attenzione è quella relativa al “centro città” che ci è sembrato opportuno definire come quell'area avente come “baricentro planimetrico” l'incrocio fra le due statali. Quest'area che si sviluppa sostanzialmente su poligoni affacciati sui quattro rami stradali intensamente trafficati è interessata dalla:

- presenza di servizi essenziali: la scuola materna, la scuola media inferiore ed elementare, il Municipio;
- presenza del doppio incrocio (SS-10 SS-12 e SS-10 Via Roma) che costituiscono punti di convergenza di arterie principali ed appaiono quali nodi critici sia per gli elevati volumi di traffico, sia per la dinamica del rumore (flusso di traffico impulsato implica picchi di rumore elevati);
- elevata presenza di residenza, una discreta presenza di terziario e la presenza di secondario.

Nella macro area centrale diverse zone, che nella fase precedente erano state fissate in classe III, sono state omogeneizzate in classe IV; si tratta per lo più delle zone direttamente coinvolte dalle strade statali o dalla ferrovia.

Premesso che per attività artigianali sono da intendersi per lo più attività di carattere produttivo, assimilabili per molti aspetti alle attività industriali, è possibile classificare le diverse aree che compongono l'insediamento urbano di Nogara, assegnando ad ogni zona presa in considerazione il punteggio corrispondente così come proposto dalla Tabella 7.

Zona	Indicatori								Indice	Classe
	Residenza		Secondario		Terziario		Traffico			
1	Media	2	Lim Pres	2	Presenza	2	Intenso	3	9	IV
2	Elevata	3	Lim Pres	2	Presenza	2	Intenso	3	10	IV
3	Bassa	1	Assenza	1	Elev pres	3	Attraversamento	2	7	III
4	Elevata	3	Assenza	1	Presenza	2	Attraversamento	2	8	III
5	Bassa	1	Lim Pres	2	Elev pres	3	Attraversamento	2	8	III
6	Bassa	1	Assenza	1	Lim pres	1	Locale	1	4	II
7	Bassa	1	Lim Pres	2	Lim pres	1	Locale	1	5	III
8	Media	2	Lim Pres	2	Lim pres	1	Attraversamento	2	7	III
9	Bassa	1	Lim Pres	2	Lim pres	1	Locale	1	5	III
10	Bassa	1	Assenza	1	Lim pres	1	Locale	1	4	II
11	Bassa	1	Assenza	1	Lim pres	1	Attraversamento	2	5	III
12	Bassa	1	Assenza	1	Lim pres	1	Locale	1	4	II

Tabella 7: Valore degli indicatori e dell'indice finale per la classificazione acustica.

Misure fonometriche

La *Delibera* non fa diretto riferimento alle misure fonometriche come metodo di verifica e controllo del territorio, inoltre nelle *linee guida per l'elaborazione dei piani comunali di risanamento acustico emanate dall'ANPA* le misure di rumore sono in funzione del piano di risanamento acustico, pertanto nella fase di redazione del piano di classificazione non sono necessarie ma verranno usate in seguito per eventuali piani di bonifica. C'è sembrato comunque opportuno verificare direttamente sul campo i livelli sonori presenti in alcune specifiche zone del comune. Queste misure sono servite per caratterizzare il territorio dal punto di vista acustico e non sono intese a scopo di vigilanza e/o controllo, ma finalizzate a fornire indicazioni sulla localizzazione di possibili zone acusticamente critiche. Le misure, della durata di dieci minuti ciascuna, sono state effettuate nel mese di dicembre 2001 in due giorni feriali non prefestivi e in orari di traffico non di punta. Tutte le misure sono state effettuate tra le 15.00 e le 17.00; senza entrare troppo nel dettaglio si può dimostrare che, se interessa determinare il livello $Leq(A)$ riferito all'intero periodo diurno e non l'andamento di $Leq(A)$ nella singola ora, è consigliabile eseguire i rilevamenti negli intervalli orari sopra citati. Per alcune postazioni, le misure sono state ripetute nei due giorni allo scopo di studiare la ripetibilità dei livelli sonori. Lo scarto medio fra una misura e l'altra è contenuta entro 1dB(A) a riprova della buona riproducibilità delle misure. Le misure sono state realizzate presso: statali, ospedale, casa di riposo, asilo, scuole, municipio, frazione Caselle.

postazioni	Leq dB(A)
casa di riposo	54,2
incrocio statali	65,3
ospedale	50,6
piazza chiesa	63,2
asilo	60,8
municipio	60,5
scuole del centro	55,7
statale 12 sud	65,2
frazione Caselle	60,7

Tabella 8: Risultati delle misure fonometriche espressi in decibel ponderati A.

3.2.4 Fasce di pertinenza delle infrastrutture dei trasporti e fasce “cuscinetto”

Parte del territorio di Nogara è interessato dal passaggio delle due strade statali SS-10, SS-12 e dalle linee ferroviarie Verona – Bologna, Mantova – Legnago, si sono quindi inserite le rispettive fasce di pertinenza.

Per le statali si prevede una fascia di 40 m, da intendersi in classe IV, che in alcuni casi coincide con aree già zonizzate in questa classe (area centrale del comune), mentre in altri definisce delle zone nelle quali non si applicano i limiti previsti dal *DPCM 14/11/1997*.

Le fasce di pertinenza delle linee ferroviarie sono di 250 m e i valori limite assoluti di immissione sono quelli specificati al paragrafo 2.6; rispetto ai valori limite di immissione queste fasce sono di fatto coincidenti con le classi IV e V.

Delle fasce a zonizzazione degradante sono state inserite a protezione dell'area del fiume Tartaro.

Considerando inoltre il contesto acustico non del tutto favorevole di alcuni siti considerati sensibili, le scuole e la casa di riposo sono state inserite in classe I limitatamente al solo edificato mentre si sono create delle fasce di transizione a classe II per le aree di pertinenza che le circondano.

La fascia di transizione dell'ospedale è tutta inserita nel contesto a classe III dell'area agricola circostante.

4. CARTOGRAFIA ED ELABORATI DI PRESENTAZIONE DELLA Z.A.

Sono inserite nella presente relazione le planimetrie per individuare:

1. la classificazione delle zone “sensibili” in classe I;
2. i fogli del PRG che sono stati utilizzati per definire l'area di “centro città”;
3. la classificazione dell'intero territorio comunale suddiviso nelle aree zonizzate.

Sono allegate alla presente relazione le planimetrie seguenti:

4. tavola di progetto della zonizzazione acustica riferita all'intero territorio comunale in scala 1:10000;
5. tavole di progetto della zonizzazione acustica per parti del territorio comunale in scala 1:5000 riferite ai singoli fogli catastali;

Le planimetrie sono fornite in duplice versione con e senza fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto.

5. GLOSSARIO DEI TERMINI

Inquinamento acustico: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

Ambiente abitativo: ogni ambiente interno a un edificio destinato alla presenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al *Decreto 15/08/1997 n° 277*, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A [Leq(A)]: è il parametro fisico usato per la misura del rumore, definito dalla relazione seguente:

$$Leq(A) = 10 \log \left[\left(\frac{1}{T} \right) \int_0^T \left(\frac{Pa}{Po} \right)^2 dt \right] \text{ dB(A)}$$

Questo parametro rappresenta il livello energetico medio del rumore ponderato in curva A (che riproduce la risposta dell'apparato uditivo alle sollecitazioni sonore), nell'intervallo di tempo considerato.

$Pa(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata secondo la curva A; Po è la pressione sonora di riferimento assunta uguale a $20\mu\text{Pa}$; T è l'intervallo di integrazione durante le misure.

Livello di pressione sonora: esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei decibel (dB) ed è dato dalla seguente espressione:

$$Lp = 10 \log \left(\frac{P}{Po} \right)^2 \text{ dB}$$

Dove P è il valore efficace della pressione sonora misurata in Pascal (Pa) e Po è la pressione sonora di riferimento assunta uguale a $20\mu\text{Pa}$.

Rumore: qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi, o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente.

Sorgenti sonore fisse: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi di mezzi di trasporto di persone e mezzi; le aree adibite ad attività sportive ricreative.

Valore limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora.

Valore limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

Valori di attenzione: il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.

Valori di qualità: i valori di rumore da conseguire nel breve, medio, lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge 447/95.

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 e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

Livello di rumore residuo (L_R): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A, che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

Livello differenziale di rumore (L_D): differenza tra il livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R): $L_D = (L_A - L_R)$.

6. TECNICHE DI RILEVAMENTO E MISURAZIONE DELL'INQUANAMENTO ACUSTICO

Le tecniche per misurare il rumore sono descritte nel *DM 16 marzo 1998*. In questo paragrafo si forniscono alcune indicazioni su come operare per la valutazione del rumore ambientale. Per maggiori dettagli si rimanda al *Decreto* stesso.

6.1 Generalità

La grandezza che generalmente viene misurata è il Livello continuo equivalente della pressione sonora ponderata A, $L_{eq}(A)$ misurato nel corso di un periodo specificato. Ogni fonometro misura almeno questo parametro.

Nelle varie tecniche di campionamento temporale solitamente si distinguono i periodi di tempo elencati di seguito (indicati nel *DM 16 marzo 1998*):

Tempo a lungo termine T_L , la cui durata è stabilita in relazione agli obiettivi dell'indagine e alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità ambientale nel lungo periodo. La durata di T_L può essere di un anno, alcuni mesi, o riguardare solo specifici periodi stagionali.

Tempo di riferimento T_R , individuato all'interno di T_L , rappresenta il periodo della giornata all'interno della quale si eseguono le misurazioni. La legislazione distingue due periodi T_R : quello diurno (06.00-22.00) e quello notturno (22.00-06.00). Questa suddivisione deve essere applicata a tutte le tipologie di sorgenti sonore.

Tempo di osservazione T_O , collocato all'interno di ogni singolo T_R e definibile in uno o più tempi T_O non necessariamente di uguale durata, in ciascuno dei quali si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

Tempo di misurazione T_M , collocato all'interno di ciascun T_O e definibile in uno o più tempi T_M , non necessariamente di uguale durata, ciascuno scelto in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misurazione sia rappresentativa del fenomeno.

6.2 *Traffico stradale*

Questa sorgente è sempre presente nei rilevamenti della rumorosità ambientale specialmente nelle aree urbane. Costituisce spesso la sorgente predominante, quando non è indicata come causa specifica di disturbo rientra, comunque, nel rumore residuo. Per caratterizzare tale rumore fluttuante nel tempo con modalità assai diversificate, di solito non è necessario la conoscenza dettagliata dei valori successivamente assunti dal livello di pressione acustica durante il tempo di misurazione, ma è invece sufficiente la conoscenza di alcuni descrittori acustici tra cui il più importante è senza dubbio il livello continuo equivalente $Leq(A)$.

Ai fini della verifica di conformità ai valori limite assoluti di immissione nella fascia di pertinenza del nastro stradale (limiti non ancora definiti), il *Decreto* prescrive il monitoraggio in continuo del rumore a traffico per un tempo di misurazione non inferiore ad una settimana. In tale periodo di devono rilevare i livelli $Leq(A)$ per ogni intervallo orario nell'arco delle 24 ore. Dai dati così acquisiti si determinano i valori dei livelli equivalenti diurni e notturni per ogni giorno della settimana e da questi i corrispondenti valori medi settimanali.

Nel rilievo il microfono, dotato di cuffia antivento deve essere collocato ad una distanza di 1 m dalla facciata dell'edificio esposto ai livelli più elevati e ad una altezza di 4 m dal suolo. In assenza di edifici, il microfono deve essere collocato in corrispondenza dei recettori sensibili. I rilevamenti devono essere eseguiti in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve, con velocità del vento inferiore a 5 m/s, superficie stradale asciutta e priva di irregolarità accidentali. Durante le misurazioni devono essere esclusi eventi sonori atipici, occasionali, e non attribuibili al traffico veicolare. Tale rumore, come quello degli altri sistemi di trasporto, è escluso dall'applicazione dei valori limite differenziali di immissione definiti nel *DPCM 14 novembre 1997*.

All'esterno della fascia di pertinenza il rumore da traffico concorre al raggiungimento dei valori limite assoluti di immissione.

C'è da osservare che il rumore da traffico, pur essendo un fenomeno aleatorio con fluttuazioni di livello nel tempo assai accentuate, può essere caratterizzato, entro predefiniti margini di incertezza, impiegando tecniche di campionamento temporale così come si legge dalla recente letteratura sulla materia (si riveda a proposito il paragrafo 3.2.3).

6.3 *Traffico ferroviario*

Il rumore di questo tipo presenta una accentuata discontinuità dovuta agli eventi sonori prodotti dai transiti dei singoli convogli. Il rilevamento deve essere finalizzato alla misurazione accurata dei singoli eventi sonori quando passa il convoglio. Per la caratterizzazione acustica del singolo evento sonoro solitamente si utilizza il SEL parametro energetico che ogni fonometro dovrebbe essere in grado di misurare.

Ai fini della verifica di conformità ai valori limite assoluti di immissione si prevede un monitoraggio in continuo per un tempo non inferiore alle 24 ore. I rilievi devono essere eseguiti in condizioni di normale circolazione del traffico ferroviario e nelle condizioni meteorologiche già indicate al paragrafo 6.2. Il microfono, dotato di cuffia antivento, ed orientato verso la sorgente di rumore ferroviario, deve essere posto alla distanza di 1 m dalle facciate degli edifici esposti ai livelli sonori più elevati e ad un'altezza da terra di 4 m.

6.4 *Sorgenti sonore specifiche*

Il *DPCM 14 novembre 1997* prevede che per ogni sorgente valgano i limiti assoluti di emissione e di immissione. Nel caso inoltre che i livelli di rumore non siano irrisonori (in caso contrario ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile, si veda a tal proposito *l'art. 4 del DPCM 14 novembre 1997*) si deve applicare il valore limite differenziale tranne ai casi in cui la rumorosità sia prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime; da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali; da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Questo valore deve essere inferiore a 3dB(A) di notte e 5 dB(A) di giorno, la misura deve essere riferita all'interno degli ambienti abitativi. Tale limite non deve essere preso in considerazioni per le zone VI della classificazione acustica.

6.5 *Misure in ambienti abitativi*

Il microfono della catena fonometrica deve essere posizionato a 1,5 m dal pavimento e ad almeno 1 m da superfici riflettenti. Il rilevamento deve essere eseguito sia a finestre aperte che chiuse, al fine di individuare la situazione più gravosa. Nella misura a finestre aperte il microfono deve essere posizionato a 1 m dalla finestra; in presenza di onde stazionarie il microfono deve essere posto in corrispondenza del massimo di pressione sonora più vicino alla posizione indicata precedentemente. Nella misura a finestre chiuse, il microfono deve essere posto nel punto in cui si rileva il maggior livello della pressione acustica.

6.6 *Correzioni alle misure*

Il *DM 16 marzo 1998* prevede l'introduzione di un fattore correttivo per la presenza di rumori con particolari componenti tonali, impulsive o con componenti tonali a bassa frequenza. Queste correzioni di 3 dB ciascuna vanno ad aggiungersi al valore trovato

col fonometro durante le misurazioni. Queste correzioni non si applicano per le infrastrutture di trasporto.

6.7 Norme tecniche per l'esecuzione delle misure

Prima dell'inizio delle misure e' indispensabile acquisire tutte quelle informazioni che possono condizionare la scelta del metodo, dei tempi e delle posizioni di misura. I rilievi di rumorosità devono pertanto tenere conto delle variazioni sia dell'emissione sonora delle sorgenti che della loro propagazione. Devono essere rilevati tutti i dati che conducono ad una descrizione delle sorgenti che influiscono sul rumore ambientale nelle zone interessate dall'indagine. Se individuabili, occorre indicare le maggiori sorgenti, la variabilità della loro emissione sonora, la presenza di componenti tonali e/o impulsive e/o di bassa frequenza.

La misura dei livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata A nel periodo di riferimento ($L_{Aeq,TR}$) può essere eseguita:

- per integrazione continua: il valore $L_{Aeq,TR}$ viene ottenuto misurando il rumore ambientale durante l'intero periodo di riferimento, con l'esclusione eventuale degli interventi 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 relativi agli intervalli del tempo di osservazione (T_0). La metodologia di misura rileva valori di $L_{Aeq,TR}$ rappresentativi del rumore ambientale nel periodo di riferimento, della zona in esame, della tipologia della sorgente e della propagazione dell'emissione sonora. La misura deve essere arrotondata a 0,5 dB. Il microfono da campo libero deve essere orientato verso la sorgente di rumore; nel caso in cui la sorgente non sia localizzabile o siano presenti più sorgenti deve essere usato un microfono per incidenza casuale. Il microfono deve essere montato su apposito sostegno e collegato al fonometro con cavo di lunghezza tale da consentire agli operatori di porsi alla distanza non inferiore a 3 m dal microfono stesso.

7. RINGRAZIAMENTI

Il lavoro sviluppato per questa classificazione è stato realizzato grazie all'indispensabile supporto del Prof. Arch. Domenico Bolla che ha fornito tutte le informazioni cartografiche e numeriche relative al piano regolatore generale del comune di Nogara.

Un particolare ringraziamento va al responsabile dell'Ufficio Tecnico del Comune Geom. Giancarlo Tosco per la pazienza e la competenza fornitami durante questo lavoro.

Ringrazio inoltre il Dott. Tommaso Gabrieli per la disponibilità offertami nell'affiancarmi durante l'attività.