

COMUNE DI NETTUNO
PROVINCIA DI ROMA



PIANI DI CLASSIFICAZIONE
IN ZONE ACUSTICHE
DEL TERRITORIO
Legge 447/95 e L.R. 18/01

RELAZIONE TECNICA

Prof. Arch. Antonio Ciolfi

Arch. Rosa Sinisi

COMUNE DI NETTUNO

PROVINCIA DI ROMA

PIANI DI CLASSIFICAZIONE IN ZONE ACUSTICHE DEL TERRITORIO

Legge 447/95 e L.R. 18/01

Inquadramento territoriale

La normativa di cui in oggetto fa obbligo di classificare il territorio comunale in zone acustiche e di redigere, ove necessario, i piani di risanamento al fine della protezione della popolazione contro l'inquinamento acustico. A tale obbligo sono chiamati, entro un anno dal giorno successivo alla pubblicazione tutti i Comuni della regione Lazio (art. 27 c.1).

In caso di inadempienza è prevista una sanzione amministrativa da € 25.822 a € 51.645 (art. 22 c.3) e la possibilità che la Regione eserciti il potere sostitutivo (art. 21).

Il presente Piano di Classificazione riguarda il territorio del Comune Nettuno. Nel XVI secolo Nettuno non era altro che un piccolo centro abitato, circondato di mura e di torri. Al suo centro sorgeva la chiesa Collegiata di San Giovanni, poco più avanti del castello c'era la fortezza, fatta costruire proprio all'inizio del secolo, tra 1501 e 1503, dal papa Alessandro VI Borgia, per difendere lo Stato Pontificio dagli assalti di predoni, corsari, pirati arabi e africani. Di fronte alla fortezza c'era il convento di San Francesco. E poi una vasta campagna di circa 70 chilometri quadrati.

Poche centinaia i residenti. Molti altri migravano a Nettuno, dall'Abruzzo e dal napoletano per la coltivazione del grano, la raccolta dell'uva, il taglio della legna, la produzione del carbone e la pesca. C'era una discreta economia, tale da assicurare ai suoi feudatari rendite ragguardevoli: grano, vino, orzo, legna e carbone, minerali, pelli conciate, lana, che venivano imbarcati dal porto di Astura, per andare verso Napoli o Pisa. Le vicende del feudo di Nettuno durante il XVI secolo riflettono da vicino quelle dello Stato Pontificio: per la sua vicinanza a Roma; per la sua collocazione geografica e per le postazioni difensive poste a guardia sul mare; per la sua appartenenza alla potente famiglia dei Colonna durante quasi tutti i cento anni di questo secolo.

Nel 1501 subentrano i Borgia, con papa Alessandro VI, dopo che quest'ultimo confiscò il feudo ai Colonna per la loro amicizia con i francesi. I Borgia in quell'anno affidano ad Antonio da Sangallo la costruzione della fortezza, ma i Colonna se ne riappropriano nel 1503, anno della morte del papa. e grazie all'ascesa al soglio pontificio di Giulio II Della Rovere, alleato dei Colonna.

Giulio II Della Rovere, d'intesa con i Colonna, ordinò di esplorare il territorio nettunese, asportando immensi tesori d'arte, quali la statua di Apollo, ora nel Museo Vaticano; il gladiatore combattente che portava scolpito il nome dello scultore Agasia; il Dositheo da Efeso, che si trova nel museo del Louvre, a Parigi; il gladiatore moribondo, ora al museo capitolino; Nettuno, si trova al museo Laterano; Cibale, nella villa Panphilj al Gianicolo, ed altre opere d'arte pregevolissime. Nel 1535 nasce Marcantonio Colonna, che nel 1571, al comando della flotta pontificia, sconfigge i Turchi nella battaglia di Lepanto. Secondo la tradizione, nel 1550 approda alla foce del fiume Loracina la statua di legno della Madonna col Bambino, la Madonna delle Grazie, che veniva trasportata dall'Inghilterra a Napoli, per sottrarla alle persecuzioni di Enrico VIII contro i cattolici, in seguito allo Scisma anglicano. Nel 1575 papa Gregorio XII, in occasione del Giubileo, notati gli sguardi dei pellegrini alle vesti saracene delle ragazze di Nettuno, ordinò loro d'indossare delle vesti più lunghe: la Camera Apostolica pagò di suo pugno le modifiche alle vesti delle nettunesi, e le minacciò per fargliele indossare. Nel 1584 la vedova di Marcantonio Colonna, Felicia Orsini vende il feudo a papa Clemente VIII Aldobrandini.

Nel 1594 Marcantonio Colonna III vendette Nettuno, Astura e tutte le terre, alla Camera Apostolica per quattrocentomila scudi. Papa Clemente VIII informò i nettunesi di questo acquisto tramite una lettera, nella quale promise anche di disboscare e ridurre a cultura tutto il territorio. Nel biennio 1625/26 lo Stato Pontificio restaurò il borgo e ricostruì il baluardo S. Rocco. Nel 1656 l'epidemia della peste decimò più di mille nettunesi. Viene istituito il Monte Frumentario, per la distribuzione del grano, per i più poveri. Nel 1661, il vescovo di Albano Laziale dà il via alla tradizione della solenne processione della Madonna delle Grazie, inizialmente la prima domenica di maggio (ora è il sabato). Tra il 1697 e il 1700 il pontefice Innocenzo XII fa costruire il nuovo Porto di Anzio, abbandonando quello che restava del Porto Neroniano. Nel 1700 il Papa acquista dal principe Giovanni Pamphilj tutta la valle intorno al nuovo porto, allo scopo di consentire ai nettunesi di costruirvi le loro abitazioni ed agevolarli nei loro commerci marittimi. Ma alla fine dopo l'inaugurazione del porto, i beneficiari ovvero i nettunesi, furono esclusi dalle attività marittime. Nel 1857 per asti interni gli abitanti della zona dietro il porto d'Anzio si vollero dividere da Nettuno così il Papa cedette loro un terzo del vecchio territorio di Nettuno, questa è la data formale della nascita di Anzio.

Nel 1900 arrivò nelle strade del centro cittadino la corrente elettrica, che solo negli anni successivi andrà via via estendendosi anche alle zone periferiche del paese.

Un incendio nella chiesa di san Rocco distrusse il trono della statua di Nostra Signora delle Grazie e lo stesso anno venne benedetta la prima pietra per il nuovo santuario. Venne costruito l'attuale Palazzo del Municipio, sito in via San Rocco, ora viale Matteotti. Ma allora si trovava in aperta campagna. Nel 1901 il ministro

dell'Interno Giovanni Giolitti concesse al comune di Nettuno l'uso della bandiera: un telo quadrato di seta celeste e verdemare, con l'asta blu, sormontata dal dio Nettuno. Il 6 luglio 1902 morì nell'Ospedale Fatebenefratelli la piccola Maria Goretti, colpita a morte il giorno prima da Alessandro Serenelli, nella masseria di Conca. Nell'estate-autunno del 1903, Gabriele D'Annunzio fu ospite dei Borghese nella villa di Bell'Aspetto. La città si stava sviluppando verso levante, con la ricostruzione del Santuario a San Rocco ed il Municipio, poiché verso ponente c'erano l'immensa Villa Borghese ed Anzio. Il 15 luglio 1904 morì fra Orsenigo, e l'ospedale Fatebenefratelli entrò in un periodo di crisi: il Sanatorium finì con il cessare delle attività, sopravvisse però come Casa della Salute. Padre Benedetto Menni, fondatore delle Suore Ospedaliere del Sacro Cuore, continuò l'attività di accoglienza. Nel 1921 l'ospedale fu venduto al Vaticano. Da allora si chiamò Casa della Divina Provvidenza e della sua gestione si occupò il Comitato Romano di Previdenza e Assistenza Sanitaria, che lo affidò alle suore del Piccolo Cottolengo. Il 2 giugno 1943 papa Pio XII deciderà di ripristinare l'ospedale, ma ciò non avvenne in realtà. In Piazza San Francesco venne istituito un pronto soccorso, proprio dove oggi si trova il poliambulatorio Barberini. La Divina Provvidenza, verrà poi abbandonata dal Vaticano e acquistata dal Comune di Nettuno nel 1975/76, per alloggiarvi scuole, uffici sanitari e associazioni locali. Nel 1910 entrò in funzione una linea di tram elettrici, che collegava Anzio e Nettuno, e la costa si andava popolando di villini eleganti, con vista sul mare e le pinete alle spalle. Nel 1939 sarà sostituita dalla filovia.

Nel 1914 i nettunesi inaugurarono il nuovo Santuario di Nostra Signora delle Grazie, riedificato dai Padri Passionisti. Cuore della cittadina era ancora il borgo, intessuto di palazzi signorili e di case semplici, intreccio di vicoli e piazzette, tutto intorno alla Chiesa Collegiata, dedicata ai Santi Giovanni Battista ed Evangelista. A un lato della Collegiata c'era l'Oratorio del Carmine, all'altro la chiesa del SS. Sacramento, di fronte il palazzo baronale già Colonna, ora proprietà Borghese. Da una parte del borgo il bel palazzo dei Segneri, dall'altra parte il maestoso palazzo Pamphilj-Doria, anch'esso di proprietà Borghese, con gli affreschi di Pier Francesco Mola, nelle sale e specialmente nel salone delle feste. Il 20 luglio 1925, nel Forte Sangallo, Mussolini firmò con i ministri della Jugoslavia, la convenzione di Nettuno, una serie di accordi economici e giuridici che interessavano specialmente le condizioni degli italiani in Dalmazia e le relazioni fra Zara e il retroterra dalmata. Dal 1901 al 1931 la popolazione di Nettuno passò da 4.707 a oltre 9.000 abitanti. Molti erano i nettunesi che vivevano nelle frazioni: Poligono, Armellino, Tre Cancelli, Valmontorio, Conca e Ferriere. Nel 1931 Conca e Ferriere furono trasferite nella nuova provincia di Littoria, ora Latina. Tra il 1939 ed il 1945, durante la guerra, Anzio e Nettuno vennero riunite sotto lo stesso nome e comune: Nettunia. Nel tratto di spiaggia a levante del paese dove ora sorge un poligono di tiro delle Forze Armate, il 22 gennaio del 1944 mezzi da sbarco anglo-americani diedero vita a quello che viene ricordato come lo Sbarco di Anzio (Operazione Shingle). A ricordo dell'accaduto venne edificato un

monumento commemorativo all'interno del bosco di Fogliano nei pressi dell'entrata prospiciente appunto il sopracitato poligono.

Quartieri del Comune di Nettuno: Borgo, Centro, Cretarossa, Scacciapensieri, Eschieto, Seccia, Santa Barbara, San Giacomo, Zucchetti, Cioccati, Cadolino, Piscina Cardillo, Canala, Tre Cancelli, Conca, Acciarella.



In allegato:
n. 11 tavole planimetriche scala 1:5.000





Introduzione

Per zonizzazione acustica comunale si intende una suddivisione del territorio in aree omogenee appartenenti alle classi acustiche previste dal DPCM 14.11.97. Per giungere a questo risultato, sono stati tenuti in conto principalmente i risultati delle analisi preliminari relative al PRG (tessuto edilizio, distribuzione della popolazione, distribuzione delle attività commerciali e di servizio, aree produttive, scuole, attrezzature sanitarie, verde pubblico), oltre all'attuale consistenza e gerarchizzazione della viabilità (eventualmente interpretata tramite analisi del Piano Urbano del Traffico). Si tenga presente che le classi acustiche definite dal DPCM si riferiscono all'incidenza dei ricettori e degli inquinanti potenziali sul territorio, ma non al reale clima acustico riscontrato. Il DPCM 1.03.91, "Limiti massimi di esposizione al rumore degli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", stabiliva che i Comuni dovevano adottare la classificazione acustica.

La Legge n. 447/95, "Legge Quadro sull'inquinamento acustico", all'art. 6, ribadisce l'obbligo della zonizzazione comunale. La zonizzazione acustica è un atto tecnico-politico di governo del territorio, in quanto ne disciplina l'uso e vincola le modalità di sviluppo delle attività ivi svolte. L'obiettivo è quello di prevenire il deterioramento di zone non inquinate e di fornire un indispensabile strumento di pianificazione, di prevenzione e di risanamento dello sviluppo urbanistico, commerciale, artigianale e industriale; in tal senso, la zonizzazione acustica non può prescindere dal Piano Regolatore Generale, in quanto ancora questo costituisce il principale strumento di pianificazione del territorio. E' pertanto fondamentale che venga coordinata con il PRG, anche come sua parte integrante e qualificante, e con gli altri strumenti di pianificazione di cui i Comuni devono dotarsi (quale il Piano Urbano del Traffico – PUT).

Il territorio Comunale, in funzione dell'esame del PRG e dei rilevamenti è stato così classificato:

Classe I: identificata sulla cartografia con colore verde, rappresenta le zone montuose del territorio comunale con bassa densità di popolazione, comunque protette e vincolate.

Classe II: identificata sulla cartografia con colore giallo, rappresenta il centro storico del comune con media densità di popolazione; la suddetta zona, non solo limitata al centro storico, si ramifica verso le tre strade provinciali che attraversano il territorio.

Classe III: identificata sulla cartografia con colore arancione, rappresenta il territorio rurale pianeggiante del comune, con bassa densità di popolazione.

Classe IV: identificata sulla cartografia con colore rosso, rappresenta una zona di interesse turistico e commerciale, con media densità di popolazione.

Classe V: identificata sulla cartografia con colore viola, rappresenta le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

Le zone ed i limiti di zona

La tabella del DPCM 1.03.91 riporta le seguenti definizioni per classi nelle quali deve essere suddiviso il territorio comunale ai fini della zonizzazione acustica:

Classe I – Aree particolarmente protette

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

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 industriali ed artigianali.

Classe III – Aree di tipo misto

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare 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 urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con 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

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

Classe VI – Aree esclusivamente industriali

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

I limiti massimi del livello equivalente della pressione sonora per le sei classi erano quelli indicati nella tabella 2 del DPCM 1.03.91. La Legge Quadro n. 447/95 conferma la suddivisione del territorio nelle sei classi già previste dal DPCM 1.03.91; i limiti sono invece fissati nel Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14.11.97. I limiti introdotti dalla Legge Quadro e definiti dal successivo decreto sono più articolari rispetto ai limiti del DPCM 1.03.91 ed individuati come segue:

- valori limite di emissione (con riferimento alle singole sorgenti);
- valori limiti di immissione (differenziati tra ambienti abitativi e ambiente esterno e comprensivi di tutte le sorgenti);
- valori di attenzione;
- valori di qualità comprensivi di tutte le sorgenti presenti.

I valori di qualità sono definiti come “i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo, con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge”. Per quanto riguarda i valori limite di immissione da tutte le sorgenti, il decreto prevede che questi rumori devono essere tali da rispettare il livello massimo di rumore ambientale previsto per la zona in cui il rumore viene valutato. Negli ambienti abitativi i valori limite di immissione sono di tipo differenziale (superamento rispetto al livello residuo). Nella redazione del documento di zonizzazione è tenuto conto di contraddizioni espresse dal territorio rispetto al modello insediativo implicito nella Legge Quadro, e della gestibilità della normativa acustica che ne consegue direttamente. A questo scopo si è elaborata una zonizzazione preliminare (in scala 1:10.000) basata su una lettura asettica ed “oggettiva” delle caratteristiche demografiche e dei ricettori acustici (effettuata con l’utilizzo dei dati statistici, integrati con dati aggiornati in possesso del comune, e delle sezioni censuarie come base del modello interpretativo acustico ex DPCN 14.11.97), per poi addivenire, di concerto con l’Amministrazione (PRG, commercio, ecc.) ad un “modello acustico del territorio comunale” realistico e gestibile, rappresentato dalla zonizzazione definitiva, appunto in scala di progetto.

L’elaborato finale contiene la zonizzazione acustica ed è rappresentato da una cartografia di scala opportuna, con la suddivisione del territorio nelle zone definite dalla Legge n. 447/95. Poiché la normativa nazionale non indica la scala per la rappresentazione delle zonizzazioni né specifica le modalità per la rappresentazione grafica delle sei zone sono state seguite indicazioni e criteri indicati dalle diverse Regioni che hanno emanato normative in merito. Per quanto riguarda la scala, tutte le Regioni convengono che è opportuno rappresentare la zonizzazione acustica in scala 1:10.000 per tutto il territorio comunale, scendendo più in dettaglio (scala 1:5.000 o anche 1:2.000) solo per le parti più densamente urbanizzate e qualora necessario. La rappresentazione grafica della zonizzazione è stata redatta in riferimento a quanto contenuto nella norma UNI 9884 “Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale”.

LR Lazio n. 18 – Allegato B – comma 1
Criteria per la visualizzazione cartografica
della classificazione acustica comunale

Classe	Colore senza tratteggio
I	Verde
II	Giallo
III	Arancione
IV	Rosso
V	Viola
VI	Blu

LR Lazio n. 18 – Allegato B – comma 1
Criteria per la rappresentazione delle zone di rumore
nelle mappe acustiche Normativa UNI 9884

Sotto 35 dB(A)	Verde chiaro	Piccoli punti, bassa densità
Da 35 a 40 dB(A)	Verde	Punti medi, media densità
Da 40 a 45 dB(A)	Verde scuro	Punti grossi, alta densità
Da 45 a 50 dB(A)	Giallo	Linee verticali, bassa densità
Da 50 a 55 dB(A)	Ocra	Linee verticali, media densità
Da 55 a 60 dB(A)	Arancione	Linee verticali, alta densità
Da 60 a 65 dB(A)	Vermiglio	Tratteggio a croce, bassa densità
Da 65 a 70 dB(A)	Carminio	Tratteggio a croce, media densità
Da 70 a 75 dB(A)	Rosso violetto	Tratteggio a croce, alta densità
Da 75 a 80 dB(A)	Bleu	Larghe strisce verticali
Sopra 80 dB(A)	Bleu scuro	Completamente grigio

Predisposizione dello schema di zonizzazione acustica

Il criterio di base per la individuazione e la classificazione delle differenti zone acustiche del territorio è essenzialmente legato alle prevalenti condizioni di effettiva fruizione del territorio stesso, pur tenendo conto delle destinazioni di Piano Regolatore e delle eventuali variazioni in itinere del piano medesimo. Secondo quanto indicato dalle linee guida dell'ANPA, si è cercato di non effettuare eccessive suddivisioni del territorio, evitando nello stesso tempo troppe semplificazioni, che avrebbero portato a classificare vaste aree del territorio in classi elevate, soprattutto in aree prossime ai centri abitati.

La Legge Quadro raccomanda di evitare l'accostamento di zone con differenze di livello assoluto di rumore superiori a 5 dBA; spesso però, tale procedura non è attuabile per diversi ordini di motivi che sono di seguito riportati:

- le caratteristiche intrinseche del tessuto urbano, residenziale, e delle aree artigianali, che risultano incastonate tra di loro;
- la precedente suddivisione in classi di destinazione d'uso sulla base del DPCM 1.03.91;
- la diffusione sul territorio degli “insediati agricoli rurali raggruppati in nuclei di interesse storico testimoniale da recuperare” che necessariamente debbono essere classificati nelle aree protette e che ricadono all'interno di aree di classe più alta.

Da un punto di vista strettamente metodologico, per la suddivisione in classi, si è ritenuto di seguire le linee guida dell'ANPA, definendo prima le zone particolarmente protette (classe I) e quelle a più elevato livello di rumore (classe V), in quanto più facilmente identificabili in base alle particolari caratteristiche di fruizione del territorio ed alle specifiche indicazioni del Piano Regolatore; in seconda istanza si possono assegnare le classi II, III e IV.

Individuazione delle zone in Classe I

Si tratta delle aree nelle quali la quiete sonora rappresenta un elemento di base per la loro fruizione, nonché le aree ospedaliere e scolastiche, le aree destinate al riposo ed allo svago, le aree residenziali rurali le aree di particolare interesse urbanistico ed i parchi pubblici. L'ANPA suggerisce di collocare in classe I anche le aree di particolare interesse storico, artistico ed architettonico. I parchi pubblici non urbani, le piccole aree verdi “di quartiere” ed il verde ai fini sportivi, nonché le strutture scolastiche o sanitarie, anch'esse inserite nella Classe I.

Art. 8 (Classe I)

1. Fatto salvo quanto previsto dal comma 2, la classe I comprende le aree particolarmente protette, indicate nell'allegato A, nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione. In particolare rientrano nella classe I le aree naturali protette, le aree umide e le zone selvagge.
2. Non rientrano nella classe I e seguono la classificazione attribuita alla zona nella quale sono ubicate:
 - a) le aree di verde pubblico di quartiere e le aree attrezzate ad impianti sportivi, per la cui fruizione la quiete non è un elemento strettamente indispensabile;
 - b) le strutture scolastiche o sanitarie inserite in edifici adibiti ad abitazione o ad uffici;
 - c) le aree edificate ricadenti in aree naturali protette.
3. La classe I, ai fini dell'individuazione delle priorità degli interventi di bonifica acustica, è suddivisa nelle seguenti sottoclassi:
 - a) 1/a ospedaliera;
 - b) 1/b scolastica;
 - c) 1/c aree di verde pubblico o privato ed altre aree per le quali la quiete sonora abbia rilevanza per la loro fruizione.

Individuazione delle zone in Classi II, III, IV

In conseguenza della distribuzione causale delle sorgenti sonore negli ambiti urbani più densamente edificati, risulta in generale più complessa l'individuazione delle classi II, III e IV a causa dell'assenza di nette demarcazioni tra aree con differente destinazione d'uso. L'individuazione delle classi II, III e IV è stata eseguita sulla base dei seguenti elementi:

- la densità della popolazione;
- la presenza di attività commerciali ed uffici;
- la presenza di attività artigianali;
- l'esistenza di servizi ed attrezzature;
- traffico veicolare locale e di attraversamento;
- zone perfettamente residenziali.

I parametri di cui alla descrizione precedente vengono valutati in bassa, media, alta densità e possono assumere i seguenti pesi:

- a. 0 per densità nulla;
- b. 1 per bassa densità;
- c. 2 per media densità;
- d. 3 per alta densità.

Art. 9 (Classe II, III e IV)

1. Le classi II, III e IV comprendono aree destinate ad uso prevalentemente residenziale, aree di tipo misto ed aree di intensa attività umana indicate nell'allegato A.

2. Per l'individuazione delle aree di classe II, III e IV, oltre ai criteri di cui all'articolo 7, comma 1, si tiene conto anche dei seguenti parametri:

- a) la densità di popolazione ed abitativa;
- b) la densità di esercizi commerciali e di uffici;
- c) la densità di attività artigianali;
- d) il volume di traffico stradale.

3. I parametri di cui al comma 2 vengono valutati in bassa, media, alta densità e possono assumere i seguenti pesi:

- a) 0 per densità nulla;
- b) 1 per bassa densità;
- c) 2 per media densità;
- d) 3 per alta densità.

4. Con riferimento al parametro della densità abitativa, sono classificate zone a bassa densità quelle prevalentemente a villino con non più di tre piani fuori terra, zone a media densità quelle prevalentemente con palazzine di quattro piani ed attico e zone ad alta densità quelle prevalentemente con edifici di tipo intensivo con più di cinque piani.

5. Fatto salvo quanto previsto dai commi 6, 7, 8 e 9, le zone nelle quali la somma dei pesi di cui al comma 3 è compresa tra 1 e 4 vengono definite di classe II,

quelle nelle quali la somma dei pesi è compresa tra 5 e 8 vengono definite di classe III e quelle nelle quali è compresa tra 9 e 12 vengono definite di classe IV.

6. Le zone con piccole industrie e/o attività artigianali, le zone con presenza quasi esclusiva di poli di uffici pubblici, istituti di credito, quartieri fieristici ed altre attività di terziario similari, di centri commerciali, ipermercati ed altre attività commerciali similari, comunque caratterizzate da intensa attività umana, sono inserite in classe IV; rientrano nella medesima classe IV anche le zone in cui insistono le caserme e le carceri.

7. Discoteche, luoghi di intrattenimento danzante, ivi compresi i circoli privati a ciò abilitati, luoghi di pubblico spettacolo, questi ultimi se in ambiente chiuso o aperto, non possono essere inseriti in classi inferiori alla IV, quando costituenti corpo indipendente da altri edifici.

8. Le zone rurali in cui si fa uso costante di macchine agricole operatrici sono inserite nella classe III.

9. Gli insediamenti zootecnici di grandi dimensioni, i caseifici, le cantine, gli zuccherifici e gli altri stabilimenti di trasformazione del prodotto agricolo, sono considerati attività produttive e le zone su cui insistono devono essere inserite in una classe non inferiore alla IV.

Individuazione delle zone in Classe V

Per l'identificazione della Classe V (aree prevalentemente industriali), pur disponendo da PRG di una zona industriale, sono emersi particolari problemi, in quanto essa è caratterizzata da insediamenti residenziali, attività commerciali, artigianali, industriali e dalla presenza di recettori sensibili di Classe I. Si è operato quindi su una matrice parametrica in relazione alla concentrazione dei vari insediamenti. Per la presenza di abitazioni che ricadono nell'area prevalentemente industriale, al fine di proteggere adeguatamente le persone, si dovranno disporre degli interventi di mitigazione.

Tabella B: valori limite di emissione – Leq in dB(A) (art. 2)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	notturno (22.00-06.00)	diurno (06.00-22.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella D: valori limite di qualità – Leq in dB(A) (art. 7)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	notturno (22.00-06.00)	diurno (06.00-22.00)
I aree particolarmente protette	47	37
II aree prevalentemente residenziali	52	42
III aree di tipo misto	57	47
IV aree di intensa attività umana	62	52
V aree prevalentemente industriali	67	57
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Art. 10 (Classe V e VI)

1. Le classi V e VI comprendono, rispettivamente, le aree prevalentemente industriali ed esclusivamente industriali indicate nell'allegato A.

Classificazione Acustica

Strutture Scolastiche

Nell'ambito del territorio comunale sono presenti numerose realtà scolastiche di vario ordine e grado; in questa fase di analisi, sono stati individuati sul territorio ed attribuiti alla Classe I tutti gli edifici esclusivamente dedicati all'uso scolastico.

Strutture Sanitarie/Assistenziali

Sono stati ritagliati ed attribuiti alla Classe I tutti gli ospedali pubblici presenti nell'ambito comunale; per quanto concerne le case di cura private, le case di riposo e di assistenza sono classificabili in Classe I quelle che occupano un intero edificio.

Aree Verdi

Sono state attribuite alla Classe I le aree verdi la cui fruibilità è imprescindibilmente correlata alla quiete: le ville storiche, i parchi comunali, le aree naturali protette e le aree montane, come definite da specifica normativa.

Aree Archeologiche

In considerazione della variegata realtà del tessuto urbano e della forte commistione di insediamenti antichi e moderni, gli elementi archeologici puntiformi disseminati nel tessuto cittadino, sono stati assimilati alle classi delle aree circostanti. Si è data Classe I al Cimitero Americano, alla Villa Borghese ed alla Macchia delle Grugnole.

Aree Agricole

Tutte le aree agricole sono state inserite in Classe III, ma, in considerazione della diversa orografia e peculiarità dei terreni, solo un successivo studio dettagliato del territorio e del suo effettivo utilizzo (*Land use*) consentirà una classificazione

opportunamente articolata. A quote di terreno superiori, zone dove si è riscontrato pascolo e vita animale di montagna ed con una ridottissima presenza di case, si è data Classe I.

Aree di cava

Le aree autorizzate, all'interno del confine stabilito, ad attività autorizzate di estrazione e ripristino, sono collocate in Classe V per la durata dell'attività, al termine della quale è ripristinata la classificazione di appartenenza della porzione di territorio.

Aree Produttive e Servizi

Da un'analisi approfondita del territorio ed a seguito di una verifica con l'Ufficio Nuovo Piano Regolatore Generale, si è constatata, sul territorio comunale, la limitata presenza di industria pesante e l'esistenza di piccole e medie industrie, generalmente commiste al tessuto urbano; tali zone sono state per lo più attribuite alla Classe V. Sono state poste in Classe V le aree di destinazione prevalentemente industriale con presenza di attività a ciclo continuo (es. i depuratori). Sono state inserite nella Classe IV tutte le aree destinate a servizi. Per quanto riguarda gli insediamenti di attività artigianali commisti al tessuto urbano, sono stati posti in Classe IV. In sintesi, la presente classificazione acustica delle aree dedicate ad attività produttive e di servizi ha tenuto conto maggiormente dell'attuale vocazione che sulla destinazione d'uso prevista dal PRG.

Aree a Forte Fluttuazione Turistica Stagionale

Per le aree a forte fluttuazione turistica stagionale (quartieri Borgo, Centro, ecc.) attraversati dalla Strada Provinciale 92A, si è adottata la doppia zonizzazione acustica di cui una corrispondente ai periodi di massima affluenza turistica e l'altra relativa ai periodi rimanenti (TITOLO II, art. 7 comma 6).

Classificazione della rete viaria

Fatto salvo quanto previsto dai regolamenti di cui all'art. 11, comma 1 della Lg. 447/95, la classificazione è stata effettuata secondo il disposto dell'art. 11 della Lg. 18/01 comma 1, 2 e 3 nonché del D.P.R. 30.04.2004 n. 14.

Art. 11 (Classificazione della rete viaria)

1. Fatto salvo quanto previsto dai regolamenti di cui all'articolo 11, comma 1, della L. n. 447/1995 e dal comma 2 del presente articolo, in riferimento alla densità di traffico veicolare, appartengono alla classe IV le strade primarie di scorrimento, i tronchi terminali o passanti di autostrade, le tangenziali, le strade di grande comunicazione e comunque le strade con traffico intenso superiore ai 500 veicoli l'ora. Appartengono alla classe III le strade di quartiere prevalentemente utilizzate per servire il tessuto urbano, con traffico compreso tra 50 e 500 veicoli l'ora. Appartengono alla classe II le strade locali prevalentemente situate in zone residenziali, con traffico inferiore ai 50 veicoli l'ora. I flussi di traffico sono riferiti all'intervallo orario 6.00-22.00.

2. Qualora la classe da attribuire alla strada ai sensi del comma 1 non corrisponda alla classe da attribuire alle zone circostanti, la strada è classificata nel modo seguente:

- a) strada con valore limite di zona ad essa corrispondente più basso rispetto a quello della zona attraversata, la strada viene classificata nella stessa classe della zona circostante;
- b) strada posta tra due zone a classificazione acustica differente, la strada viene inserita nella classe con il valore limite di zona più elevato;
- c) strada con valore limite di zona più elevato rispetto a quello della zona attraversata, le amministrazioni pubbliche devono adottare entro dodici mesi provvedimenti volti a ridurre l'inquinamento acustico in modo da poter attribuire alla strada la stessa classe della zona attraversata.

3. Qualora le strade da classificare siano interne al tessuto urbano, la zona ad esse propria è delimitata dalla superficie degli edifici frontistanti le strade stesse. In condizioni diverse e, comunque, qualora non esista una continuità di edifici-schermo, la tipologia classificatoria di zona della strada si estende ad una fascia di trenta metri a partire dal ciglio della strada stessa.

Titolo IV (Disposizioni finali)

Art. 17 (Modalità per il rilascio delle autorizzazioni comunali per le attività rumorose temporanee)

1. Si intendono per attività rumorose temporanee quelle attività limitate nel tempo che utilizzano macchinari o impianti rumorosi. Rientrano in tale definizione, tra l'altro, cantieri edili, manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico, discoteche all'aperto, cinema all'aperto, piano bar all'aperto, attività all'interno di impianti sportivi.

2. Le attività rumorose temporanee sono autorizzate dal comune, anche in deroga ai valori di cui all'articolo 2, comma 3, della L. n. 447/1995, ad eccezione delle attività di cantieri edili rese necessarie da circostanze di somma urgenza, tali da non consentire alcun indugio, che devono comunque essere comunicate immediatamente al comune competente mediante una relazione tecnica del responsabile dei lavori.

3. Non sono in ogni caso soggette ad autorizzazione le feste religiose patronali, feste laiche e consimili nonché i comizi elettorali.

4. I richiedenti l'autorizzazione devono presentare una relazione che contenga almeno i seguenti dati:

- a) planimetria in scala da 1:500 a 1:1.000 della zona utilizzata evidenziando la collocazione territoriale delle attività rispetto agli edifici circostanti;
- b) il periodo presumibile o la durata delle attività che si intendano intraprendere;
- c) la fascia oraria interessata;
- d) i macchinari, gli strumenti, gli impianti eventualmente utilizzati che determinano apprezzabili emissioni di rumore;
- e) la stima dei livelli di rumore immesso nell'ambiente abitativo ed esterno;
- f) le misure di attenuazione del rumore e di bonifica acustica predisposte.

5. Il comune rilascia l'autorizzazione sulla base dei dati contenuti nella relazione di cui al comma 4 e, qualora trattasi di autorizzazione in deroga, previo parere dell'ARPA, con indicazione altresì dei valori massimi e delle eventuali specifiche prescrizioni, tenendo conto dell'esigenza di tutelare il riposo delle persone.
6. L'autorizzazione è rilasciata dal comune entro trenta giorni dal ricevimento della richiesta dell'interessato. Tale termine si intende sospeso in pendenza del parere dell'ARPA di cui al comma 5, da esprimere entro quindici giorni dal ricevimento della richiesta del comune. Sia il comune che l'ARPA possono interrompere il decorso dei rispettivi termini se, prima della loro scadenza, rappresentino esigenze istruttorie connesse alla necessità di acquisire ulteriori elementi di giudizio.
7. Ai sensi dell'articolo 19, comma 5, della legge regionale 22 ottobre 1993, n. 57 il comune non può comunque procedere indipendentemente dall'acquisizione del parere dell'ARPA richiesto a norma del comma 5 del presente articolo.

Art. 18 (Documentazione di impatto acustico e modalità di controllo)

1. Nell'ambito delle procedure di valutazione di impatto ambientale, ovvero su richiesta dei comuni, i soggetti interessati alla realizzazione, alla modifica o al potenziamento delle opere indicate nell'articolo 8, comma 2, della L. n. 447/1995, presentano, in allegato ai progetti, apposita documentazione di impatto acustico, nella quale sono indicati:
- a) la tipologia di attività ed il relativo codice, secondo la vigente classificazione delle attività economiche stabilita dall'ISTAT;
 - b) la zona di appartenenza dell'area interessata e di quelle circostanti, secondo quanto previsto dalla classificazione in zone acustiche, allegando una o più planimetrie orientate ed in scala opportuna;
 - c) la posizione delle sorgenti sonore connesse all'attività, specificando se sono poste all'aperto o in locali chiusi, utilizzando una o più planimetrie orientate ed in scala opportuna, con profili quotati;
 - d) l'elenco dei cicli tecnologici e/o apparecchiature e/o sorgenti che danno luogo ad immissione di rumore nell'ambiente esterno;
 - e) la descrizione dell'attività e/o del ciclo tecnologico nonché l'elenco delle attrezzature e degli impianti esistenti precisando:
 - 1) se trattasi di attività e/o impianti a ciclo continuo;
 - 2) le caratteristiche temporali di funzionamento nel periodo diurno e/o notturno;
 - 3) le condizioni di esercizio corrispondenti al massimo livello di rumore;
 - f) la stima, con metodi previsionali, dei livelli di rumore indotti nell'ambiente esterno ed abitativo, con la evidenziazione della compatibilità con i limiti di legge;
 - g) la descrizione della verifica di compatibilità con quanto indicato alla lettera f) che deve essere effettuata "post operam". In caso di incompatibilità con quanto previsto dalla medesima lettera f), deve essere ripresentata nuova documentazione di impatto acustico.

2. Per la realizzazione, modifica o potenziamento delle aree e delle aviosuperfici di cui all'articolo 1, comma 2 del decreto del Ministro dell'ambiente del 31 ottobre 1997, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 15 novembre 1997, n. 267, la Giunta regionale può definire, con propria deliberazione, ulteriori contenuti e modalità di presentazione della documentazione di impatto acustico, rispetto a quanto previsto dal comma 1. I comuni, entro trenta giorni dal rilascio o diniego dell'autorizzazione alla realizzazione delle aree e delle aviosuperfici suddette, comunicano all'Ente nazionale per l'aviazione civile il loro provvedimento ai fini dell'attivazione di eventuali azioni di competenza.

3. Per i fini di cui all'articolo 4, comma 1, lettera d), della L. n. 447/1995, le domande per il rilascio dei provvedimenti autorizzatori previsti dall'articolo 8, comma 4, della L. n. 447/1995, devono contenere una documentazione di previsione di impatto acustico, avente gli stessi contenuti di cui al comma 1.

4. Le domande per il rilascio dei provvedimenti autorizzatori di cui all'articolo 8, comma 6 della L. n. 447/1995, devono contenere, nel caso previsto dal medesimo articolo 8, comma 6, l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti, al fine del rilascio del relativo nulla-osta di cui all'articolo 5, comma 1, lettera i), numero 3), da parte del comune territorialmente competente.

5. La documentazione di impatto acustico di cui al presente articolo deve essere elaborata da un tecnico competente ai sensi dell'articolo 20 e verificata, in sede di esame dei relativi progetti, da altro tecnico competente ai sensi del medesimo articolo.

Art. 20 (Tecnico competente)

1. E' definito tecnico competente la figura professionale idonea ad effettuare le misurazioni, verificare l'ottemperanza ai valori determinati dalla vigente normativa, redigere i piani di risanamento acustico, svolgere le relative attività di controllo. Il tecnico competente sottoscrive tutta la documentazione tecnica prevista dalla L. n. 447/1995 nonché dalla presente legge.

2. E' istituito, presso la struttura regionale competente in materia di inquinamento acustico, l'elenco regionale dei tecnici competenti in cui sono iscritti i soggetti in possesso dei seguenti requisiti:

a) titolo di studio richiesto dalla normativa statale vigente;

b) aver svolto attività professionale non occasionale nel campo dell'acustica ambientale nei tempi e nei modi previsti dalla normativa statale vigente.

3. La Giunta regionale definisce con propria deliberazione le modalità di iscrizione nell'elenco di cui al comma 2.

4. L'attività di tecnico competente può essere svolta anche dai soggetti indicati dall'articolo 2, comma 8, della L. n. 447/1995 e successive modifiche, purché iscritti nell'elenco di cui al comma 2.

5. Si considera, in via indicativa, attività nel campo dell'acustica ambientale, quella comprendente almeno una delle prestazioni di seguito elencate:

- a) misure in ambiente esterno ed abitativo unitamente a valutazioni sulla conformità dei valori riscontrati ai limiti di legge ed eventuali progetti di bonifica;
- b) proposte di classificazione in zone acustiche del territorio comunale;
- c) redazione di piani di risanamento.

6. Le altre attività in campo acustico, che non rientrino in quelle dell'acustica ambientale, quali le misurazioni acustiche effettuate ai sensi del decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277 concernente la protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici, ai fini della maturazione del periodo richiesto, hanno valenza esclusivamente integrativa.

7. I tecnici competenti riconosciuti dalle altre regioni possono svolgere la loro attività nel territorio della Regione. A tal fine è sufficiente il possesso dell'attestato di riconoscimento della regione di provenienza.

8. La Regione, nell'ambito del piano pluriennale delle attività di formazione professionale, definisce criteri, contenuti e metodologie per l'attivazione di specifici corsi di aggiornamento per i tecnici competenti.

Studio del rumore (mappatura acustica) sulle aree comunali

A verifica degli scenari acustici individuati con la classificazione del territorio, con particolare attenzione alle situazioni di criticità siano esse superate progettualmente con l'interposizione di classi acustiche intermedie o destinate ad interventi diversi di risanamento, si attueranno specifiche campagne di misura per la verifica degli impatti acustici attesi, utilizzando, ove opportuno, modelli di simulazione già operativamente disponibili. Tali campagne avverranno con modalità di intervento e di raccolta dati standardizzate, allo scopo di consentire l'ottenimento di dati omogenei e confrontabili. A tal fine, sono state già predisposte maschere per l'immissione dei dati, differenziate a seconda della sorgente di rumore in esame (Stradale, Ferroviario, Aeroportuale, Sorgenti specifiche).

Al fine di caratterizzare la rumorosità contingente nell'area di studio per poi confrontarla con i parametri di zonizzazione, è stata predisposta una campagna di monitoraggio acustico attraverso la predisposizione di stazioni di rilevamento, definite su una maglia quadrata di 100 m. mediamente. La campagna di misurazioni fonometriche ha consentito di individuare il generale stato acustico dei luoghi ed ha permesso:

- di stimare l'entità dei livelli sonori prodotti da sorgenti potenzialmente molto inquinanti (strade statali, strade urbane ad elevato traffico veicolare, ecc.) anche al fine della redazione di un eventuale piano di risanamento;
- di verificare il rispetto dei limiti di zona ed interpretare i conflitti generati dalla contiguità di zone che sotto il profilo urbanistico e funzionale devono essere associate a classi con limite assoluto differente per più di 5 dB(A).

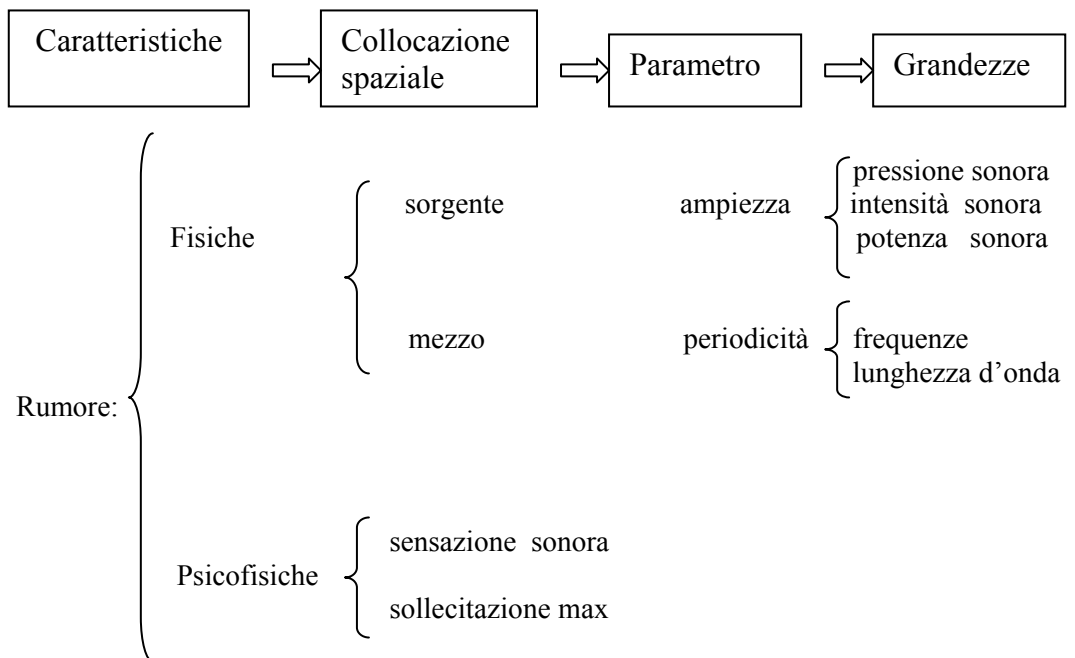
Il clima acustico reale del territorio dipende da fattori spaziali e da fattori temporali, oltre che dalle attività rumorose in esso presenti; inoltre può essere rilevato secondo diversi approcci.

La scelta dei punti di monitoraggio acustico è stata effettuata utilizzando i seguenti criteri:

- la criticità della posizione rispetto alle sorgenti sonore;
- la criticità della posizione rispetto all'esposizione al rumore di ricettori sensibili.

Le sorgenti di rumore generalmente riscontrate sono di carattere veicolare sia automobili che mezzi agricoli e pesanti.

La caratterizzazione delle fonti di rumore è stata organizzata e valutata secondo il seguente Quadro sintetico:



Il rumore prodotto dal traffico veicolare, non ha dato nel corso dei rilevamenti, sostanziali valori di attenzione. Generalmente nella valutazione sono state considerate le seguenti variabili:

1. Volume di traffico
2. Composizione del traffico
3. Caratteristiche delle strade
4. Caratteristiche cinematiche del traffico
5. Condizioni metereologiche

Sulla scorta dei dati rilevati e dall'esame delle variabili si è potuto individuare il livello di rumore medio in dB riportato in grafico in funzione del volume di traffico. In diverse zone quali:

- Strada Provinciale 92A
- Strada Provinciale 106B
- Via Ugo La Malfa
- Via Scipione Borghese
- Via Cavour ed Ennio Visca
- Via dei Mille e Via Ravenna
- Via Romana
- Via 24 Maggio e 4 Novembre
- Via Armando Diaz

Altri rilevamenti sono stati effettuati nei pressi del Poligono Militare, Cimitero Americano, Torre Astura, Villa Borghese, Macchia delle Grugnole.

Sono state effettuate analisi in frequenza in banda di terzo di ottava con i risultati riportati in grafici.

Al fine di identificare e caratterizzare acusticamente il territorio, questo è stato analizzato sulla base delle frazioni territoriali. Tale metodologia si è resa efficace poiché, a seguito della valutazione del clima acustico territoriale, sono stati individuati nelle intersezioni a raso i punti critici. Tutto il territorio è stato suddiviso secondo i seguenti criteri:

- a) in relazione alle Classi di destinazione d'uso del territorio (PRG);
- b) in relazione alle indagini fonometriche effettuate su tutto il territorio;
- c) in relazione alle densità di popolazione abitativa;
- d) in relazione alle densità di attività commerciali, artigianali e uffici;
- e) in relazione al volume di traffico stradale.

Valutazioni previsionali

Al fine di effettuare delle ulteriori valutazioni previsionali sono state individuate delle fonti di rumore da traffico relative a veicoli in movimento onde verificare la propagazione sonora in campo aperto. Durante la propagazione nell'atmosfera all'aperto, il suono si attenua per effetto di diversi fenomeni.

Si può notare, innanzitutto, che le onde sonore diminuiscono di livello all'aumentare della distanza dalla sorgente anche in presenza di un mezzo di trasmissione perfetto, privo cioè di assorbimento, e in assenza di ostacoli, quindi in campo libero. L'attenuazione, causata esclusivamente dalla propagazione del suono, è un fenomeno conosciuto con il nome di divergenza delle onde, ed è particolarmente evidente per le sorgenti sonore omnidirezionali.

In questo caso, infatti, la potenza acustica emessa dalla sorgente si ripartisce uniformemente su superfici sferiche sempre più grandi man mano che ci si allontana dalla sorgente stessa. Durante la propagazione delle onde sonore, all'attenuazione causata dal fenomeno della divergenza vanno aggiunte altre

attenuazioni, dovute principalmente all'assorbimento dell'aria e del suolo, all'effetto delle barriere e alla riflessione da parte degli ostacoli.

Nella caratterizzazione delle sorgenti si è fatto riferimento ad autoveicoli con livelli di emissione compresi tra 50 dB e 80 dB.

Il periodo di funzionamento dell'attività è compreso tra le ore 6:00 e le ore 24:00. La condizione ante operam prevede dei rilevamenti acustici in punti strategici atti ad individuare il clima acustico.

Da indagini effettuate si è riscontrato una quantità di traffico in prossimità delle vie principali, comprese tra 50 e 100 veicoli/h con flusso costante in entrambi i sensi di marcia. In prossimità del centro non abitato si ha un traffico non stazionario.

Nei punti di controllo si hanno valori di riferimento del Leq misurati con n. 2 fonometri di cui a certificati allegati tarati contemporaneamente prima e dopo il rilevamento con margine di errore $\pm 0,5$ dB.

Dai valori riscontrati si può caratterizzare il rumore come stazionario poiché le variazioni sono inferiori a 10 dB. Durante i rilievi non si sono riscontrate componenti tonali e/o impulsive. Si sono riscontrati invece eventi quali accelerazioni e clacson non identificabili acusticamente poiché pur essendo rumori non stazionari di tipo impulsivo hanno durata superiore a 0,1 sec. Identicamente non si hanno componenti tonali poiché dall'analizzatore risulta che il livello in banda di terzo di ottava non supera di 5 dB le bande adiacenti.

In relazione ai valori riscontrati è possibile verificare il livello sonoro in corrispondenza del ricevitore più vicino che nelle condizioni attuali può assimilarsi a 5 ml. Le valutazioni previsionali sono state fatte per distanze di 10 ml e 5 ml in funzione del tipo di strade. Tale valutazione revisionale si è ritenuto necessario in virtù della nuova strada di collegamento Sora-Frosinone.

Considerando una sorgente puntiforme con una emissione di 66 dB, in movimento con velocità costante, il livello sonoro in corrispondenza del ricevitore è dato dalla 1ª relazione di Ciolfi:

$$Leq = Lw + 10 \log \left[\frac{Q}{245} \right] + \Delta L - 20 \log d$$

$$Leq = 46 + 14,55 + 6 - 20 \log 5$$

$$Leq = 52,55 \text{ dB}$$

per la velocità media di Km/h 50 rispettivamente considerato un Te di un sec riscontrato nell'area interessata. Ipotizzando più sorgenti puntiformi a 10 ml dal ricevitore, il livello di pressione in corrispondenza del ricevitore trascurando l'assorbimento dell'aria secondo la 2ª relazione di Ciolfi:

$$L_{eq} = L_w + 10 \log \left[\frac{Q}{245} \right] + \Sigma \Delta L - 20 \log 10$$

$$46 + 20,7 + 12,29 - 20 = 58,99 \text{ dB}$$

Le stesse ipotesi sono state fatte utilizzando altri modelli di calcolo previsionale quali quello di Burgess, del CNR ed ENPA. Dal confronto si è avuto uno scarto compreso tra il 2,5 e il 4%.

L'analisi strumentale ha dimostrato la validità del modello previsionale. L'ipotesi considerata è un caso limite e comunque qualora dovessero verificarsi incrementi sostanziali dei livelli di emissione sonora attualmente non riscontrati, si procederà a piani di risanamento comunale.

Nel corso delle indagini sono stati individuati alcuni fenomeni sonori a carattere localizzato. Questi sono:

1. Operazioni di raccolta rifiuti. Queste sono concentrate nel passaggio mattutino nell'orario compreso tra le ore 6:00 e le ore 8:00.
2. Strade di scorrimento intorno al centro abitato. Per questo si è previsto di assegnare il limite di zona ed indicando, prima dell'ingresso in paese, il limite di velocità con inoltre l'aggiunta di segnalazione di divieto di emissioni rumorose.
3. Mercato comunale il lunedì. Per questo dovrà essere rispettato l'orario compreso tra le 7:00 e le 13:00. Per questa fonte rumorosa si è eseguito un rilevamento con analisi in frequenza.
4. Aree adibite a manifestazioni temporanee quali manifestazioni religiose, laiche, comizi elettorali e consimili. Per tutte queste attività riscontrate comunque generalmente nelle sei frazioni del comune si può tollerare un livello sonoro ascrivibile alla classe IV (60 dB). Dette manifestazioni non risultano soggette ad autorizzazioni.

Indirizzi programmatici

Come ogni strumento di analisi, progettazione e successiva pianificazione del territorio, la classificazione acustica deve mantenere una natura essenzialmente dinamica, per gestire correttamente le trasformazioni territoriali, come del resto indicato dalla vigente normativa, che prevede un aggiornamento periodico di detta classificazione. La rilevanza di tale aspetto dinamico è resa particolarmente necessaria nell'ambito di una accelerata e non ancora completa normativa di attuazione della Legge Quadro 447/95 e, per contro, della carenza del previsto quadro normativo di riferimento regionale. Un simile indirizzo metodologico consente, inoltre, di individuare puntualmente le azioni di risanamento e di governo della criticità attraverso, soprattutto, una efficace azione preventiva. Una azione preventiva, infatti, in grado di evitare l'insorgenza di nuove criticità

acustiche risulta strategica per governare la qualità acustica delle attività e degli insediamenti. Già dalla fase programmatoria e progettuale, quindi, deve essere tenuta in opportuna considerazione il rapporto fra sorgenti sonore e recettori, con particolare attenzione ai recettori sensibili di Classe I. L'Ufficio Ambiente ha già individuato, ai sensi della vigente normativa, le attività soggette a valutazione revisionale di clima ed impatto acustico, elaborando apposite procedure per il rilascio del relativo Nulla Osta. Per conseguire una piena efficacia ed operatività delle azioni sopra indicate è necessario che nelle strutture comunali coinvolte ci sia la massima consapevolezza e condivisione delle problematiche acustiche e delle azioni necessarie al contenimento del rumore entro i limiti normativi. Saranno contestualmente promosse azioni di sensibilizzazione della popolazione generale sulle tematiche e problematiche acustiche specifiche del territorio comunale, al fine di creare consapevolezza del processo intrapreso dall'Amministrazione.

Metodologia di valutazione per lo studio di impatto ambientale

Ambiente fisico: rumore

Natura del fattore

Il suono è dato da una vibrazione molecolare, dall'alternanza di compressione e depressioni, che si propaga sotto forma di un'onda sinusoidale carica di energia (onda sonora) in un mezzo elastico (gas, liquido, solido). Il rumore è un'onda sonora percepita dall'orecchio come disturbo. Lo stato complessivo del rumore in una determinata situazione, ovvero l'ambiente sonoro, può essere considerato una risorsa più o meno pregiata. Si pensi alle onde sonore prodotte in un concerto, o ad una situazione di valore turistico legata a rumori particolari (per esempio nelle vicinanze di una cascata) o, invece, a condizioni di "silenzio e pace".

Il rumore può essere considerato come un anello intermedio in catene di eventi che possono portare a effetti negativi, quali disturbi a persone o animali sensibili. Le valutazioni relative alle variazioni indotte dall'intervento sull'ambiente sonoro andranno pertanto utilizzate in vari capitoli di uno studio di impatto, in particolare nel capitolo relativo agli effetti sulla salute umana e in quello relativo agli effetti sulla fauna.

Una delle principali carenze rilevabili nei trattati che si occupano, sia pure a livelli non certo esoterici, di problematiche di tipo audiologico, è la povertà di informazioni, ed in particolare, di informazioni semplici e chiare, riguardanti i fenomeni fisici sottintesi alla generazione ed alla trasmissione dei suoni. Ciò appare ancora più grave se si pensa che purtroppo, nella nostra realtà sanitaria, il compito di effettuare misurazioni acustiche ambientali o rilevazioni audiometriche viene spesso delegato a personale privo di preparazione specifica e quindi, per definizione, realisticamente esposto alla possibilità di commettere errori di valutazione anche di elevata gravità. La fisica è fondamentale per la misurazione del suono, sia in termini "quantitativi" che in termini "qualitativi", e consente la

raccolta di osservazioni accurate e precise, imprescindibili ai fini dell'interpretazione del fenomeno in sé nonché della comparazione di fenomeni dalle differenti caratteristiche che hanno luogo in contesti spazio/temporali diversi.

Il suono

Il suono è un fenomeno fisico al quale l'uomo si trova incessantemente esposto. Tale fenomeno, però, nonostante sia facilmente percepibile, non è altrettanto facilmente visualizzabile né è possibile, viste le sue caratteristiche di sviluppo temporale, fissarne le caratteristiche globali, come invece è possibile fare con un'immagine fissata su di una lastra fotografica. Il suono è il presupposto assoluto della sensazione uditiva, cosicché i due termini risultano necessariamente inscindibili, sia dal punto di vista pratico che dal punto di vista speculativo. La scienza che studia il suono viene definita infatti "acustica", termine la cui radice greca sta infatti ad indicare la funzione uditiva, e viene considerata una branca separata dalla fisica, pur se soggetta ai medesimi principi della meccanica per quanto concerne gli aspetti vibratorii alla base della generazione dei suoni. L'acustica, come le altre branche della fisica, prende origine dalla analisi delle sensazioni che, nel caso specifico, pervengono al sistema nervoso centrale attraverso il canale uditivo. Vediamo pertanto di capire i meccanismi che consentono di far sì che la variazione di stato fisico di un corpo – nel nostro caso il generatore del fenomeno sonoro – produca dei segnali in grado di percorrere determinate distanze, superare o by-passare ostacoli interposti e giungere ad eccitare i nostri recettori specifici, vale a dire le orecchie.

Alla base di tutto ciò sta il concetto di vibrazione. Le vibrazioni possono essere definite come piccoli movimenti che si ripetono più o meno velocemente attorno ad una posizione media o ad una traiettoria media. L'osservazione che a certi eventi di tipo vibratorio corrisponde una sensazione uditiva risale agli albori della storia della scienza, e se ne trovano tracce già nell'antico Egitto e nell'antica Cina. Le prime descrizioni matematiche degli eventi vibratorii acustici si devono però al filosofo e scienziato greco Pitagora (Samo 570 – Metaponto 490 a.C.), fondatore intorno al 530 a. C. a Crotona della scuola detta appunto Pitagorica, il quale probabilmente sintetizzò ed elaborò le conoscenze Babilonesi ed Egizie preesistenti, acquisite grazie a viaggi in quelle terre o, come oggi appare più probabile, grazie ad informazioni raccolte da scienziati Assiro-Babilonesi di passaggio o emigrati nelle colonie della Magna Grecia. Egli, comunque, fu probabilmente il primo a documentare sperimentalmente i rapporti tra frequenza ed ampiezza delle vibrazioni, basandosi sull'osservazione di corde vibranti di diverso spessore e diversa lunghezza, ponendo così le fondamenta delle teorie matematiche sulle relazioni di "armonia" tra i rapporti numerici ed i suoni delle scale musicali.

Tralasciando ora per problemi di spazio l'affascinante storia delle successive evoluzioni nella conoscenza dei fenomeni acustici, si può tranquillamente

concordare con l'affermazione che la nascita della moderna fisica acustica risale alla pubblicazione, nel 1863, del libro: "La dottrina delle sensazioni di tono come fondamento fisiologico per la teoria della musica", di Hermann Von Helmholtz (1821-1894), medico militare tedesco ed al medesimo tempo valente pianista. Egli indagò per primo in maniera approfondita e rigorosa i rapporti tra produzione e percezione del suono, formulando la famosa teoria detta "dei risuonatori", ripetutamente chiamata in causa nei decenni successivi a proposito delle ipotesi sulla capacità dell'orecchio interno (partizione cocleare) di discriminare i suoni di diverse frequenze in presentazione sia sequenziale che contemporanea.

Da allora sono passati quasi centocinquanta anni, e l'avvento dell'elettronica prima e dell'informatica poi ha rivoluzionato la capacità e la metodologia di ricerca nei vari settori dell'acustica, dai più strettamente fisici fino a quelli di carattere neuropsicologico. Alla base di tutto, in ogni caso, rimane sempre un evento vibratorio più o meno complesso, infinitamente diversificato nelle sue peculiarità e che arriva comunque a determinare, se dotato di certe qualità, una risposta sensoriale da parte del sistema nervoso centrale. Il suono, quindi, origina dalle vibrazioni di corpi dotati di un certo coefficiente di elasticità, in grado cioè di "vibrare". La percussione di una campana, di una corda di pianoforte, della pelle di un tamburo o dei rebbi di un diapason induce nel corpo stimolato una serie di vibrazioni, ovvero di spostamenti attorno alla posizione inerziale di quiete; questi movimenti, a loro volta, determinano delle perturbazioni, negli strati di aria immediatamente adiacenti. Le perturbazioni, a seconda della fase di vibrazione del corpo elastico, consistono di fenomeni alternati di addensamento e di rarefazione delle particelle del mezzo aereo che si succederanno con la medesima regolarità del corpo-sorgente e saranno soggetti alle medesime caratteristiche di smorzamento.

Per non complicare troppo le cose, a scopo semplificativo prendiamo in esame il comportamento di una sorgente artificiale, teoricamente costante o comunque regolabile a nostro piacimento, quale è la membrana vibrante di un altoparlante. Le vibrazioni indotte elettricamente nella membrana si traducono grossolanamente in una serie di movimenti periodici verso l'avanti e verso l'indietro, passando per la posizione di riposo, che provocano alternativamente una condizione di compressione (nel movimento verso l'avanti) ed una condizione di rarefazione (nel movimento verso l'indietro, che funge da "risucchio") delle particelle di aria immediatamente davanti alla membrana. A loro volta tali particelle determineranno una compressione degli strati di aria via via più lontani dalla sorgente, compressione logicamente seguita da rarefazione per effetto della trazione in senso opposto operata dal movimento di ritorno.

Il risultato in termini pratici di tutto ciò, posto che il movimento del generatore (cioè della membrana dell'altoparlante) sia continuo, è la creazione di un'onda di energia vibratoria che si propaga nel mezzo di trasmissione (l'aria nel nostro esempio), pur senza che si abbia una propagazione di materia; infatti le particelle si trasmettono il movimento spingendosi od attraendosi a vicenda, ma lo

spostamento effettivo ha luogo sempre attorno alla posizione di riposto. Questo meccanismo è rappresentato in una sequenza temporale di eventi. In sostanza, quindi, in tempi successivi ciascuna particella viene alternativamente sospinta in avanti e ri-attratta all'indietro, coerentemente con il movimento originale impresso dalla sorgente. Tale movimento viene definito "periodico", ed è assimilabile al movimento del pendolo caratterizzato da tre fasi che definiscono un ciclo completo con ritorno al punto di partenza. Poiché però le molecole del mezzo oppongono una certa resistenza allo spostamento (negli urti, inevitabilmente, viene dissipata una parte dell'energia), dipendente principalmente dalle caratteristiche resistite intrinseche al mezzo medesimo, l'energia trasmessa diminuirà man mano che aumenta la distanza dalla sorgente, secondo una funzione detta di "smorzamento". In pratica, il movimento delle particelle attorno alla posizione di riposo diventerà sempre più piccolo, fino ad annullarsi completamente. Lo smorzamento ovviamente dipenderà, oltre che dalle caratteristiche resistite del mezzo, anche dall'entità e dalla durata delle sollecitazioni iniziali; infatti risulterà tanto più rapido quanto più brevi e deboli sono le stimolazioni iniziali, mentre lunghe durate ed alte energie di stimolazione rendono possibile la propagazione della vibrazione anche a distanze assai elevate. Finora abbiamo parlato di fenomeni vibratorii facendo riferimento all'esempio dell'altoparlante che trasmette i movimenti alle particelle d'aria che si trovano davanti alla membrana.

Ma le vibrazioni possono propagarsi anche attraverso altri mezzi, con velocità differenti in relazione alla opposizione a farsi attraversare specifica di ogni specifico mezzo. Questa opposizione, che per semplicità denomineremo (anche se impropriamente) densità, è in relazione allo stato molecolare del mezzo e può variare, per un medesimo mezzo, a seconda delle variazioni ad esempio di temperatura e pressione. Nell'aria alla pressione di 1.013×10^5 N/m², la velocità di propagazione delle vibrazioni acustiche è di 343 m/sec, mentre nell'acciaio arriva a 6.100 m/se e nell'alluminio a 6.300 m/sec; nell'acqua a 20 gradi è di 1.481 m/sec mentre nel mercurio (liquido a maggiore densità), sempre a 20 gradi, la velocità scende a 1.450 m/sec e nel ferro fuso sale a 4.350 m/sec. Ne consegue che le vibrazioni acustiche sono in grado di propagarsi praticamente dappertutto, specialmente se facilitate dalla presenza di strutture ad elevata capacità di conduzione e di superfici riflettenti che ne possono addirittura amplificare l'entità. Un'altra importantissima caratteristica delle vibrazioni scaturisce dalla ovvia considerazione che la condizione necessaria/sufficiente affinché si abbia una propagazione di energia è la presenza di materia; in assenza di materia, ovvero nel vuoto, non è quindi possibile la propagazione del suono. Su questo assunto, esemplificato dal famoso esperimento compiuto da Boyle nella seconda metà del XVII secolo, si basano le tecnologie di progettazione e costruzione di strutture fonoassorbenti, cioè di materiali in grado di impedire o limitare la trasmissione a distanza delle vibrazioni acustiche.

Caratteristiche principali delle vibrazioni acustiche

Gli eventi acustici, come è logico aspettarsi, non sono tutti uguali; si differenziano infatti per una serie di caratteristiche che, in questa sede, non sarebbe opportuno trattare in maniera approfondita. Ci si limiterà, pertanto, ad identificarne alcune “qualità” di tali eventi che ci possano risultare utili per la comprensione delle modalità di funzionamento dell’apparato uditivo nonché delle sue cause di disfunzione. Prima di tutto è opportuno operare una chiara ed importante distinzione fra i due tipi fondamentali di evento acustico:

- a) eventi periodici, che definiremo “suoni”;
- b) eventi aperiodici, che definiremo “rumori”.

E’ bene anche ricordare che tale classificazione è essenzialmente “fisica”, e non trova necessariamente corrispettivi per così dire in ambito estetico, laddove la distinzione tra suono e rumore è basata più sulle caratteristiche di “gradevolezza” di un evento che non sulla valutazione di periodicità o meno. Ciò, specialmente in ambito musicale, ha prodotto e produce equivoci di carattere semantico, legati alla mancanza di uniformità linguistica nella definizione di particolari manifestazioni artistiche. Visto però che a noi interessa esclusivamente l’aspetto fisico del problema, vediamo un po’ di chiarire in termini semplici e sintetici questa distinzione. Come si sarà notato si è parlato finora di movimenti regolari di particelle attorno ad una posizione di quiete, movimenti definiti “pendolari” appunto perché caratterizzati da un moto pendolare e quindi di ampiezza almeno teoricamente costante nel tempo (come nel caso limite di un ipotetico pendolo perfetto).

L’esempio classico di ciò è rappresentati dal cosiddetto “tono puro”, non esistente in natura, ma sintetizzabile con strumenti elettronici, costituito da una sola vibrazione. Ma esistono anche e soprattutto “toni complessi”, formati cioè dalla somma di diversi toni puri combinati in una infinita possibilità di varianti, come ad esempio la voce umana durante l’emissione delle vocali e la gran parte degli strumenti musicali.

Caratteristica comune a tutti questi eventi è la loro “periodicità”, vale a dire il susseguirsi ad intervalli regolari di tempo di onde di compressione e rarefazione, magari di diversa morfologia a seconda del tipo di suono emesso ma, nell’ambito del medesimo suono, sempre uguali a se stessi. I rumori, invece, sono caratterizzati dalla “aperiodicità” dell’evento vibratorio; infatti le loro ampiezze fluttuano casualmente nel tempo, vale a dire che non si possono trovare intervalli uguali in cui la funzione ampiezza/tempo assuma valori uguali.

I suoni

Se proviamo a pizzicare le corde di una chitarra o a percuotere un diapason, induciamo la generazione di vibrazioni periodiche caratterizzate da una fase di attacco, una fase di plateau (in cui il suono si mantiene sostanzialmente stabile) ed una fase di smorzamento, ben visibili anche ad occhio nudo osservando ad

esempio i rebbi del diapason, mentre al nostro cervello arriva la “sensazione” di un suono che, parallelamente all’evento vibratorio, percepito dapprima come “forte” si attenua poi progressivamente fino a scomparire. Inoltre, possiamo agevolmente notare che pizzicando le diverse corde di una chitarra, o pizzicando la medesima corda ma premendo differenti tasti, il suono percepito varia notevolmente; così pure vi è una differenza tra i suoni emessi da diversi strumenti musicali, come ad esempio un violino ed un trombone, come differenti tra di loro sono le voci umane maschili e femminili. Il nostro orecchio, insomma, anche se non particolarmente educato musicalmente, è in grado di riconoscere un’enorme quantità di suoni provenienti dall’ambiente nel quale viviamo e, cosa molto importante. È in grado di distinguerli tra loro. Ne deduciamo che debbano esistere dei tratti caratteristici grazie ai quali questo processo di differenziazione viene reso possibile.

Caratterizzazione del fattore – Aspetti generali

Possono essere rilevate varie grandezze in varie condizioni: livelli equivalenti per durate che dipendono dal tipo di sorgente e delle informazioni richieste, livelli massimi, i livelli percentili, le caratteristiche spettrali per banda di frequenza. A volte deve essere indagato l’andamento temporale, la presenza o meno di toni puri e/o la impulsività del segnale, in quanto diversi sono gli interventi da programmare a seconda dei vari casi. La principale causa di stress da rumore è attualmente il traffico. Anche il rumore industriale, anche se progressivamente in diminuzione, provoca frequenti proteste. Vi sarà una criticità intrinseca dei singoli interventi, data dalla quantità e dalla qualità delle emissioni sonore che la tipologia stessa dell’intervento presuppone. Vi sarà poi una criticità cumulativa quando il progetto prevede la realizzazione di un numero elevato di interventi puntuali che singolarmente presi non producono un inquinamento significativo (per esempio strade con elevato volume di traffico pesante).

Basi di dati specifiche

- Livelli sonori in stazioni significative, ecc.

Elementi georeferenziali

- Stazioni rappresentative per il rilevamento di impulsi sonori
- Linee isofoniche, ecc.

Parametri specifici di pressione

- Livelli equivalenti di rumore per il periodo diurno
- Livelli equivalenti di rumore per il periodo notturno, ecc.

Fattori specifici di vulnerabilità attuale

- Intensità dei livelli sonori già esistenti nell’ambiente considerato
- Sensibilità specifica delle presenze umane nelle unità ambientali raggiunte, ecc.

Unità ambientali sensibili

- Scuole
- Ospedali
- Zone residenziali
- Zone turistiche
- In genere zone con presenza continuativa di persone, ecc.

Linee specifiche di impatto potenziale

Processi e condizioni ambientali condizionanti la criticità degli impatti

- Condizioni di vento
- Presenza di barriere (edifici, muri, rilievi)
- Esistenza di livelli pregressi di presenza del fattore già critici, ecc.

Potenziali effetti negativi

- Disturbi significativi da rumore da parte dei veicoli che utilizzeranno l'opera
- Disturbi più o meno significativi da rumore e vibrazioni legate ad attività di cantiere prolungate
- Produzione occasionale di rumori di elevata potenza
- Disagi da rumore ad abitanti delle zone interferite, ecc.

Potenziali effetti positivi

- Riduzione dei livelli attuali di rumore sul territorio in seguito ad azioni di progetto o compensative, ecc.

Sorgenti critiche

Tecnologie critiche per la produzione di rumore

- Esplosioni in azioni di sbancamento
- Compressori
- Turbine
- Automezzi pesanti
- Locomotori ferroviari
- Aeroplani
- Elicotteri, ecc.

Interventi critici per la produzione di rumore

- Cantieri
- Cave e discariche
- Centrali a turbogas
- Aeroporti
- Autostrade e strade di grande percorrenza
- Tracciati ferroviari o scali di smistamento, ricovero e manutenzione
- Altri interventi che prevedono l'uso di tecnologie critiche, ecc.

Mitigabilità degli impianti

Soluzioni localizzative

- Per quanto possibile le azioni critiche saranno effettuate in zone ove non siano presenti nelle immediate vicinanze elementi di particolare sensibilità (scuole, ospedali, residenze, stazioni di fauna sensibili, ecc.);
- Evitare, per quanto possibile, la localizzazione in aree ad elevata sensibilità intrinseca (per esempio scuole, ospedali, aree residenziali, tenendo presente la classificazione fornita dal D.P.C.M. 1 marzo 1991 e norme successive);
- evitare, per quanto possibile, la localizzazione in siti già critici dal punto di vista dei livelli di inquinamento acustico, ecc.

Soluzioni realizzative

- provvedere affinché durante il periodo di cantierizzazione i rumori disturbino il meno possibile gli elementi sensibili circostanti, utilizzando specifiche attenzioni nell'organizzazione del cantiere e utilizzando sistemi schermanti fonoassorbenti e fonoisolanti mobili o provvisori;
- prevedere una serie di interventi attivi, intervenendo direttamente sulle sorgenti al fine di ridurre il più possibile le emissioni da parte delle stesse, agendo cioè sulla loro struttura e sul loro impiego;
- prevedere interventi passivi quali barriere antirumore artificiali specificamente realizzate, di vario tipo (metalliche, in muratura, con terrapieni, ecc.);
- prevedere interventi passivi quali fasce di vegetazione di dimensioni e composizione opportuna, con una fogliazione il più possibile estesa, eventualmente integrata da cespugli e con essenze il più possibile durature nell'arco stagionale;
- si potranno prefigurare mitigazioni attive, finalizzate alla riduzione dell'emissione sonora delle sorgenti di rumore;
- prevedere ove opportuno soluzioni di contenimento passive, finalizzate a ostacolare la propagazione del rumore dalla sorgente al ricevitore.

Per esempio:

- o confinamento dei macchinari o di reparti più rumorosi all'interno di strutture isolate;
- o barriere antirumore specificamente realizzate;
- o pannelli fonoisolanti o fonoassorbenti sulle pareti degli edifici;
- o terrapieni tra i punti di sorgente e i punti-bersaglio;
- o fasce di vegetazione arborea tra i punti di sorgente i punti di bersaglio.

Soluzioni adottabili in fase di esercizio

- Attivare un sistema di monitoraggio e controllo su parametri critici, dando la possibilità a chi gestisce l'intervento di modificare le regole di esercizio in modo da limitare gli impatti, ecc.

Soluzioni legate al governo del sistema territoriale

- prevedere successioni di usi del territorio con presenze umane via via meno sensibili al disturbo da rumore (per esempio attività di tipo industriale e poi commerciale, fino ad aree residenziali);
- in fase di progetto di aree edificabili nei dintorni di opere rumorose, provvedere a una opportuna distribuzione dei locali; per esempio prevedere locali dove si faranno attività manuali sul fronte esposto alla sorgente del rumore, e locali ove si faranno attività intellettuali o destinate al riposo, sul fronte opposto;
- prevedere, da parte dell'organismo di governo, azioni contestuali volte ad abbassare i livelli di criticità esistenti e a fornire quindi maggiori margini di ricettività ambientale per l'accoglimento dell'intervento in progetto (per esempio riduzioni di emissioni in impianti esistenti), ecc.

Elaborazioni ai fini dello SIA

Punti di specifica trattazione nello SIA

- Stato attuale del rumore per aree coinvolte
- Identificazione e localizzazione di siti sensibili potenzialmente coinvolti
- Produzione di rumore da parte del progetto
- Previsione e valutazione degli impianti da rumore prevedibili
- Suggerimenti mitigativi, ecc.

Cartografiche tematiche

- Carta delle principali sorgenti di rumore esistenti e delle linee isofoniche attuali, ecc.

Altri elaborati per la descrizione del fattore

- Tabelle e grafici su misure di rumore in stazioni significative, ecc.

Elaborazioni per la stima degli effetti

- Modelli per la stima della diffusione spaziale del fattore rispetto ai punti di emissione
- Carta delle isofoniche per il rumore prodotto
- Stima del numero di abitazioni e/o di persone coinvolte dal fattore, ecc.

Tanto si doveva

Roma 09 luglio 2009

II TECNICO

¹Prof. Arch. Antonio Ciolfi

Arch. Rosa Sinisi

¹ *Prof. Arch. Antonio Ciolfi*
Docente di Fisica Tecnica Ambientale – Università di Roma “La Sapienza”
Iscritto nell’Albo dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale:
Regione Lazio n. 166
Regione Molise n. 8