

A16

Azienda U.S.L. RM/F Civitavecchia

Comune di Civitavecchia

Regione Lazio

PIANO DI DISINQUINAMENTO ACUSTICO

INTRODUZIONE

La problematica dell'esposizione dell'essere umano al rumore sta finalmente cominciando ad avere l'attenzione che merita. Caratteristica dell'inquinamento acustico è, infatti, quella di incidere direttamente sul "bene salute" dell'uomo, ed è quindi da porre sulla stessa base dell'inquinamento atmosferico e del depauperamento delle risorse ambientali. Le ragioni di questa minore attenzione sono molteplici: il considerare spesso il rumore come un "male minore" prodotto della frenetica attività moderna e quindi una inevitabile manifestazione di attività e l'elusività del disturbo. Inoltre, a differenza degli altri tipi di inquinamento, quello acustico si presenta con contorni particolarmente incerti, coinvolgendo tra l'altro aspetti soggettivi che rendono complesse le procedure di valutazione dei fattori di rischio. Di recente tuttavia, si è andata concentrando una attenzione sempre crescente verso questo problema che si è accompagnata ad un aumento della sensibilità dell'opinione pubblica e, soprattutto, all'incremento dell'attività di ricerca e dei lavori di indagini da parte degli enti di prevenzione.

Citando l'Art. 2 della legge quadro 447/26-10-95, per inquinamento acustico intendiamo "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". Con tale definizione, per la prima volta si è correlato ufficialmente il rumore e i suoi effetti con situazioni di pericolo per la salute umana. E' chiaro che le modalità con le quali il rumore viene introdotto nell'ambiente e gli effetti specifici nelle varie circostanze, costituiscono una problematica talmente vasta e complessa da richiedere tecniche, competenze e finanziamenti adeguati. Il presente progetto si prefigge di analizzare la situazione esistente in un contesto urbano e sociale prototipo, di porre in evidenza le situazioni di rischio e di proporre interventi mirati di prevenzione.

Cenni di Epidemiologia

L'entità del disturbo causato dal rumore tende ad interessare aree urbane sempre più estese e percentuali di popolazione sempre maggiori. Basti ricordare a tale proposito che nel 1984 la popolazione dei paesi dell'OCDE (Organizzazione Comunitaria Democratica Europea) esposta ad un livello equivalente di rumore superiore ai 65 dB(A) (tale da provocare danno psichico e neurovegetativo ed in alcuni casi uditivi, secondo la scala di lesività di Cosa e Nicoli (rif.)) è salita di 135 milioni di individui, con un incremento percentuale pari al 23% rispetto ai dati raccolti nello stesso territorio appena sette anni prima. La relazione sullo stato dell'ambiente (1992, rif.) individua il rumore come uno dei principali fattori di disturbo della vita moderna; le stime OCDE riportate nel documento citato, indicano in 140 milioni le persone risultate danneggiate nella salute e nelle attività lavorative. L'ipoacusia è al quarto posto tra i disturbi cronici invalidanti più comuni dopo le malattie artroreumatiche, cardiovascolari e mentali.

Secondo l'ISTAT, lo 0,4% dei bambini in età inferiore ai dieci anni, il 7,4% degli individui tra gli 11 e i 64 anni, il 33% dei sessantacinquenni ed oltre, presenta un deficit uditivo. Tra i fattori di rischio, l'età gioca un ruolo di primo piano nell'indebolimento dell'udito; altri fattori sono legati al sesso (il maschile è più esposto a patologie da rumore industriale, il femminile è più colpito dall'otosclerosi), mentre sempre più frequenti sono le perdite uditive provocate dai tipici inconvenienti della società avanzata (inquinamento acustico, fumo, farmaci, lesioni vascolari nell'adulto ed infezioni virali nel bambino).

Fisiologia del rumore

Gli effetti che un campo di pressione sonora può produrre sull'uomo, vengono usualmente classificati in **uditivi ed extrauditivi**; al primo gruppo appartengono quelli che possono dare origine a perdita temporanea o permanente della capacità di trasformare la sollecitazione meccanica in sensazione sonora (danno reversibile o irreversibile). Questi sono connessi con esposizione a livelli sonori non inferiori ai 70-75 dB(A), quindi a valori che in genere non vengono raggiunti all'interno delle abitazioni. Gli effetti extrauditivi, invece, evocabili anche da livelli abbastanza bassi sono per lo più connessi con la sfera psicosomatica e il comportamento sociale dell'individuo.

Il rumore se inaspettato o di intensità non elevata, determina uno stato che gli psicologi sperimentali definiscono **reazione di orientamento**. Si tratta per lo più di fenomeni fisiologici che predispongono l'individuo a condizioni ottimali di ascolto e di attenzione. Qualora lo stimolo sonoro prolunghi la sua intensità o superi determinati livelli, alla reazione di orientamento si aggiunge o si sostituisce un altro tipo di reazione ormonale detta di **adattamento**. Quest'ultima non costituisce un evento eccezionale, in quanto può prodursi innumerevoli volte nel corso della giornata ed i suoi effetti perdurano più a lungo.

Il frequente ripetersi delle due reazioni descritte, produce un succedersi di eventi stressanti che determinano il verificarsi di effetti di sommazione a carico di organi o sistemi bersaglio. Per tempi di esposizione, quindi, sufficientemente prolungati e alle frequenze ed intensità proprie del rumore urbano è possibile che si manifestino eventi patologici "a vettorialità psicosomatica", con proiezione su organi ed apparati di stress psichico e liberazione di situazioni patologiche latenti.

In sintesi, il rumore non limita i suoi effetti nocivi all'apparato uditivo, ma può contribuire a disturbi cardiovascolari, respiratori, digestivi ed indurre attraverso una mediazione soggettiva del percipiente (che rende molto difficile ogni classificazione), disturbi neuropsicologici e psicosociali.

Obiettivi Programmatici

La legge quadro sull'inquinamento acustico 477/95 si inserisce in un complessivo riordino del sistema vigente di Protezione Ambientale. Tale normativa, però, sarebbe uno strumento parziale e probabilmente non decisivo senza il concorso di iniziative amministrative, tecniche, gestionali, di pianificazione, di bonifica e prevenzione. In questo contesto si inserisce il Piano di Disinquinamento Acustico del comune di Civitavecchia che si propone come obiettivo di valutare il livello di rumore, di stimare i principali fattori di rischio per la popolazione esposta e proporre gli interventi mirati di prevenzione e di risanamento.

Nel seguito si riporta la descrizione delle attività sin qui svolte e il programma delle misure. Il documento si struttura in una prima parte riguardante la descrizione del territorio, una seconda parte sui criteri per la zonizzazione e una terza parte sulla fase sperimentale

PARTE PRIMA

TERRITORIO DI CIVITAVECCHIA E SITUAZIONE ATTUALE

Il territorio del comune di Civitavecchia, con estensione limitata a circa 7.200 ettari, è caratterizzato dalla presenza di un nucleo urbano, sviluppatosi intorno al porto, di notevole dimensioni, la cui densità abitativa è una delle più alte della provincia di Roma. L'aspetto che oggi presenta la città, che fu distrutta al 75 % dagli eventi bellici, rimane essenzialmente quello della città realizzata nei primi anni quaranta a causa dell'assenza dello strumento di Piano Regolatore formulato negli anni cinquanta e approvato solo nel 1967. Esso anzi mostra un'area urbana con uno sviluppo molto disordinato, frammentario, poco armonico.

La fascia costiera ha uno sviluppo di circa 13 Km., tre di questi sono occupati dalle strutture portuali, caratterizzate da un pesante traffico commerciale, petrolifero e peschereccio e da un movimento passeggeri e turisti tra i più alti d'Italia.. Lungo il litorale nord, per circa 5 Km, insistono i depositi costieri e le centrali termoelettriche di TORRE VALDALIGA SUD (2640 MW), TORRE VALDALIGA NORD (1140 MW) e FIUMARETTA (oggi dismessa), che costituiscono il maggior polo energetico del paese. Il litorale verso Sud è caratterizzato da nuclei residenziali, turistico recettivi (alberghi, porto turistico ecc.). Consistenti insediamenti urbani si sono sviluppati sulla direttrice Est Faro-S.Liborio, sulla direttrice sud Campo dell'Oro e S.Gordiano, sulla direttrice nord Borgata Aurelia. Verso Nord, nell'area che il Piano Regolatore destina a zona industriale, scarsi sono gli insediamenti presenti. Il mancato decollo di tale zona ha determinato il sorgere sparso nel contesto urbano di una serie di piccoli stabilimenti e attività, che contribuiscono ad aumentare il disordine urbanistico. L'insediamento Italcementi, essendo stato costruito nei primi anni del secolo, è rimasto inglobato all'interno del centro abitato. Le zone interne, pianeggianti nella parte settentrionale del territorio (Pantano) e a caratteristiche collinari nelle rimanenti, sono costituite nella maggior parte da "aree agricole" con un attuale degrado produttivo con una crescita continua e indiscriminata di agglomerati (Pantano, Santa Lucia, Località Madonnella, Campo Dell'Oro Alto, Casaletto Rosso).

La rete ferroviaria si sviluppa lungo tre direttrici: Roma-Pisa, che attraversa la città, Roma-Civitavecchia marittima, anch'essa attraverso la città con fermata al porto ed il tratto Civitavecchia - Orte.

Traffico pesante, traffico passeggeri in transito, traffico locale gravano pesantemente su una rete viaria così caratterizzata (vedi Fig. 1):

- strada statale Aurelia, che attraversa l'intero abitato (Viale Baccelli - Via Roma - Via Isonzo) ;
- autostrada Roma - Civitavecchia: dal Marangone si allontana dalla costa, aggirando il centro urbano a monte della sua espansione (quartiere S. Liborio) fino a congiungersi con la statale Aurelia a Nord. Pur costituendo un raddoppio della soluzione per il traffico di transito, non ha risolto il problema della penetrazione in città.
- strada provinciale Braccianese-Claudia e via Terme Traiano, che prolungandosi si congiunge alla Braccianese, collegano l'entroterra Tolfa-Allumiere,
- via Matteotti, via Montanucci, via Terme Traiano, via Togliatti convergono verso il porto ed il centro, dove insistono uffici pubblici, grandi magazzini, mercato coperto e scoperto, banche, stazione ferroviaria, stazioni autocorriere e impianti sportivi e ricreativi.

La limitata estensione territoriale, la pesante situazione viaria, la presenza del porto, il mancato decollo della zona industriale e della zona servizi, la notevole espansione urbana, sono causa di una situazione di forte minaccia alla qualità della vita, in cui l'inquinamento acustico gioca un ruolo primario.

PARTE SECONDA

ZONIZZAZIONE DEL TERRITORIO

Il criterio di base adottato per la individuazione e classificazione delle differenti zone acustiche, prevalentemente legato alle condizioni di effettiva fruizione del territorio, ha tenuto conto sia delle destinazioni di Piano Regolatore che delle eventuali variazioni in itinere. Si è provveduto, in sintesi, a fotografare l'esistente considerando nel contempo le eventuali proiezioni future dello stato di fatto, purchè realizzabili in tempi ragionevolmente brevi.

La scala di prima scelta adottata per la cartografia, è la 1:10.000 per tutto il territorio comunale, con una scala di supporto di 1:2.000 per le aree urbanizzate. Le caratteristiche grafico-cromatiche delle zone acustiche riportate sulla cartografia sono specificate nella griglia di valutazione corrispondente alla Tab.1.

TABELLA 1
caratterizzazione grafico cromatica delle zone acustiche

ZONA	TIPOLOGIA	COLORE	RETINO
I	protetta	verde	punti
II	preval. residenziale	giallo	linee verticali
III	di tipo misto	arancione	linee orizzontali
IV	intensa attività umana	rosso	crocette
V	preval. industriale	viola	linee inclinate
VI	industriale	blu	nessun tratteggio

Nella compilazione dell'elaborato di zonizzazione, sono stati seguiti i criteri metodologici che seguono:

- perseguire un'ottica preventiva, di massima tutela per tutte le fasce di popolazione esposta,
- evitare la micro suddivisione del territorio,
- non accostare zone con differenza di livello assoluto di rumore superiore a 5 dB(A). Qualora tale differenza venga oltrepassata, si considera la fascia di rispetto tra le due zone contenuta entro i confini della zona con livello assoluto di rumore più elevato.

Ai fini del rilevamento cartografico, si sono definite preliminarmente le zone protette e le zone a più alto rischio acustico, in quanto più facilmente identificabili in base alle particolari caratteristiche di fruizione del territorio o a specifiche indicazioni di Piano Regolatore.

Per quanto attiene le zone intermedie, si è tenuto conto di elementi di valutazione multifattoriali quali la densità di popolazione, la presenza di attività commerciali e di uffici, la presenza di attività artigianali o di piccole industrie, il volume del traffico veicolare, l'esistenza di servizi e di attrezzature.

Particolare riguardo è stato dato alla classificazione delle vie di comunicazione; queste, infatti, costituiscono un insieme di sorgenti di tipo lineare spesso intersecantesi, con caratteristiche emissive talora differenti da quelle del territorio circostante comunque legate alla tipologia delle sorgenti di

riferimento (carattere continuo delle emissioni da traffico veicolare, carattere discontinuo con livelli massimi elevati per il traffico ferroviario).

Per quanto attiene il traffico veicolare, sono state inserite in:

- classe IV, le strade con flusso dei veicoli superiore a 500/h quali i tronchi terminali o passanti di autostrade all'interno del tessuto urbano, le strade primarie o di scorrimento, le strade di grande comunicazione che collegano due o più quartieri;
- classe III, le strade con flusso di veicoli compreso tra 50/h e 500/h, quali le strade interquartiere, prevalentemente utilizzate per servire il tessuto urbano;
- classe II, gli assi viari con flusso di traffico inferiore a 50 veicoli/h, quali le strade locali, solitamente situate in zone residenziali.

Qualora le strade da classificare siano poste all'interno del tessuto urbano, la zona ad esse pertinente è limitata dalla superficie delle due file di edifici frontistanti; in caso diverso termina a 30 metri dal ciglio stradale.

Se la strada classificata rientra in una zona acustica con un livello assoluto di rumore superiore a quello della zona attraversata, si considera che l'estensione di tale limite non oltrepassa le facciate degli edifici frontistanti o la fascia di 30 metri dal ciglio stradale. Se la strada è fiancheggiata da zone acustiche con limiti assoluti di rumore diversi, essa assume il limite della zona meno protetta. Se, infine, la strada è caratterizzata da un limite assoluto di rumore più basso di quello della zona attraversata, è il limite più elevato di quest'ultima che caratterizza anche la superficie viaria.

Per quanto concerne, invece, le linee ferroviarie, esse sono comunque classificate in zona IV con estensione della medesima per 60 metri dalla mezzeria del binario più esterno della zona presa in considerazione.

Se nella fascia ferroviaria rientrano zone classificabili come I A o I B (ospedali o scuole) i limiti applicati sono quelli relativi agli edifici ospedalieri e scolastici.

Individuazione delle singole zone

CLASSE PRIMA Aree particolarmente protette. Colore VERDE (vedi fig.2)

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree scolastiche, ospedaliere, verdi.

Tale classe è stata suddivisa in tre sottoclassi, caratterizzate ciascuna dal medesimo livello assoluto di rumore, ma con diverso coefficiente di priorità per quanto attiene l'eventuale adozione dei piani di risanamento: I A ospedaliera; I B scolastica; I C aree verdi, caratterizzate cromaticamente da tre tonalità diverse di verde.

La suddivisione di cui sopra, nasce dalla differente fruizione delle zone medesime; si consideri, infatti, che la I A ospedaliera è utilizzata da una popolazione a rischio per tutto l'arco delle 24 ore.

Nella zona I B, la popolazione scolastica selezionata e con caratteristiche per lo più omogenee, vi risiede per un periodo limitato della giornata; la I C, ampliata anche alle piccole aree verdi di quartiere, è essenzialmente fruita per intervalli di tempo brevi da popolazione non selezionata.

Le strutture sanitarie (ambulatori, studi medici etc.), inserite in edifici di civile abitazione, sono escluse dalla zona di tutela e assumono le caratteristiche della zona che le ingloba.

Zone di misura individuate:

I-A Ospedale S. Paolo

Clinica Siligato
Clinica Alessi
Villa Santina

I-B Licei e Istituti di Istruzione Superiore

Istituti Tecnici
Scuole Elementari e Materne
Scuole Medie

I-C Parco Antonelli

Parco Uliveto
Piazzale del Pincio
Villa Albani
Campo sportivo Zona Gedila
Campo Sportivo Fattori
Terme Taurine

CLASSI SECONDA, TERZA, QUARTA

L'individuazione delle tre zone si basa, in aggiunta ai criteri di fruizione del territorio, su quattro parametri di valutazione:

- a) densità di popolazione e densità abitativa. Per quanto attiene alla densità di popolazione, i dati sono stati acquisiti dalla circoscrizione prescelta come unità di riferimento. Per quanto concerne la densità abitativa, sono state considerate a bassa densità le aree costituite da villini con non più di tre piani fuori terra, a media densità quelle caratterizzate da palazzine con quattro piani più l'attico, ad elevata densità le zone con prevalenza di edifici di tipo intensivo con cinque o più piani;
- b) densità di esercizi commerciali ed uffici;
- c) densità di attività artigianali.
- d) volume di traffico .

Per la valutazione degli elementi di cui ai punti b) e c) sono stati utilizzati i dati del Servizio Igiene Pubblica della Azienda USL relativi alle autorizzazioni sanitarie degli esercizi ed al numero delle attività artigianali censite. Per la quantificazione del punto d) ci si è riferiti alla classificazione delle strade (intenso traffico oltre 500 veic/h; di quartiere 50-500 veic/h; locali inf. a 50 veic/h). Pertanto non si è ritenuto utile ricorrere ad una analisi quantitativa del volume di traffico, considerato l'ampio range riscontrabile nell'ambito dei gruppi di riferimento suindicati. La conoscenza del territorio ha permesso ai tecnici incaricati di raggiungere con buona approssimazione risultati adeguati alla realtà.

CLASSE SECONDA Prevalentemente Residenziale. Colore GIALLO

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

Zone di misura individuate:

Zona Via Apollodoro- Via Paolo III
Zona via Terme di Traiano
Zona retrostante l'ospedale
Zona via Togliatti e Caserma Piave
Zona Borgo Odescalchi
Zona San Gordiano - Boccelle
Borgata Aurelia

CLASSE TERZA Aree di tipo misto. Colore ARANCIONE

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 e uffici, limitata presenza di attività artigianali ed assenza di attività industriali. Nell'ambito delle zone individuate in questa classe, evidenziate nella cartografia di riferimento, si è provveduto a classificare la zona di San Liborio e la zona compresa tra via Flavioni, via Montanucci e via Don Milani, tra le aree di tipo misto nonostante la densità abitativa, con l'obiettivo di conservare la residenzialità e di agire a tutela della popolazione esposta. Di contro, si è provveduto ad inserire la zona compresa tra i campi da tennis di Via Montanucci, angolo Via Bandita delle Mortelle e Via Oriolo, in classe terza, onde evitare il frazionamento del territorio.

Zone di misura individuate:

San Liborio
Zona antistante Faro
Zona via Berlinguer e Parco Antonelli
Zona via Leopoli
Centro Storico
Zona Via Buonarroti
Zona Parco Uliveto
Zona Campi da tennis Ferrovia
Lungomare Thaon de Revel
Campo dell'Oro
Zona Agricola (caratterizzata cromaticamente da un arancione più intenso)

CLASSE QUARTA Aree ad intensa attività umana Colore ROSSO

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali ed 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. La zona limitrofa al porto di Civitavecchia, è stata inserita in classe quarta. Si noti, a tal proposito, che l'insediamento portuale insiste in un

contesto abitativo ben rappresentato si da, rendere cogenti e relevantissime le problematiche legate all'inquinamento acustico, come più volte rappresentato dagli abitanti della zona.

Zone di misura individuate:

Zona Corso Marconi
Zona Viale Matteotti
Zona Via de Sanctis (inizio)
Zona Incrocio Viale Baccelli - Mediana
Porto
Installazioni Ferroviarie
Porticciolo e zone limitrofe

CLASSE QUINTA Prevalentemente industriale. Colore VIOLA (vedi fig.2)

Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti di tipo industriale e da presenza di abitazioni.

Zone di misura individuate:

Limitrofo zona industriale - Depositi costieri

CLASSE SESTA Industriale Colore BLU (vedi fig.2)

E' rappresentata da un'area monofunzionale a carattere esclusivamente industriale, nella quale è ammessa la sola presenza delle residenze del custode. In tale ambito, si rileva che le aree industriali individuate confinano con zone caratterizzate da una differenza di livello assoluto di rumore superiore a 5 dB(A). Pertanto si decide di ricorrere a fasce di rispetto e ci si riserva di delinearne le dimensioni e la esatta localizzazione dopo aver eseguito le rilevazioni fonometriche, di cui alla fase 2.

Zone di misura individuate:

Zona industriale Nord
Centrali ENEL
Depositi Costieri
Cementificio

PARTE TERZA

FASE SPERIMENTALE

1) Introduzione

La successiva fase del progetto prevede l'esecuzione di misure fonometriche atte a quantificare il livello sonoro effettivamente presente, il suo andamento spazio-temporale e la natura delle sorgenti. Il programma di rilevazione è strutturato con il fine di evidenziare eventuali differenze tra la valutazione formulata sulla base delle considerazioni riportate nel precedente paragrafo e la "realtà" sperimentale.

La natura multiforme delle sorgenti di rumore presenti sul territorio del comune di Civitavecchia comporta la necessità di adottare tecniche di misure dedicate a ciascuna situazione. La strategia della fase sperimentale deve comunque essere tale da garantire l'acquisizione di dati sufficienti a rappresentare lo stato di inquinamento acustico di ognuna delle zone identificate. Per ciascuna di esse deve essere pertanto individuato il numero e la localizzazione delle stazioni di misura in maniera da avere una statistica significativa all'atto della determinazione di valori medi.

Nel seguito si dà quindi un riscontro degli aspetti sperimentali pertinenti al piano di disinquinamento acustico del comune di Civitavecchia (PCDA) presentando le metodologie specifiche di rilevamento, i criteri di scelta della densità dei punti di misura e della durata dei campionamenti, il numero di cicli di misure necessari ad acquisire dati sufficienti e le tecniche di riduzione e analisi dei medesimi. Si rimanda all'ultima parte per gli aspetti di interpretazione ed individuazione degli indici di priorità per gli interventi di risanamento. Nel quadro estremamente variegato del tipo delle fonti inquinanti, le strategie di rilevamento sottoesposte sono suscettibili di adeguamenti alle circostanze che potranno eventualmente presentarsi. Di conseguenza, il gruppo di lavoro si riserva la facoltà di modificare il programma di misura al fine di ottenere una accurata rappresentazione del quadro sperimentale.

2) Tecniche di misura

In linea di massima il tipo di sorgenti può essere diviso in *localizzate* e *globali*.

Si intendono come localizzate sorgenti o insiemi di sorgenti che interessano costantemente una frazione ben definita della popolazione, mentre per globali quelle la cui azione inquinante è diffusa, anche se a diversi livelli, sull'intero territorio.

Le sorgenti localizzate di maggior impatto sono:

- infrastrutture portuali
- centrali termoelettriche
- insediamenti industriali e commerciali
- linea ferroviaria

La sorgente globale dominante è sicuramente il traffico veicolare.

Come già illustrato, la presenza di questi tipi di sorgente concorre a determinare le diverse classi di destinazione del territorio (zonizzazione).

2.1) tecnica di misura delle sorgenti localizzate

Comunque rilevazione di spettri e misure di SEL consentono di identificare le diverse componenti del traffico (Automezzi pesanti, autoveicoli e motocicli).

Per quanto riguarda le vibrazioni, la grandezza da misurare è una perturbazione che si propaga nei solidi (fondamenta e muri degli edifici) in contrapposizione alla propagazione in aria del rumore, su una banda di frequenze che parte da frazioni di Hz fin oltre la soglia dell'udibilità. Di maggiore rilevanza per l'impatto sulle strutture abitative è la parte a bassa frequenza dello spettro che si propaga a maggiori distanze.

La strumentazione necessaria per realizzare il programma di misure descritto comprende due fonometri in grado di acquisire gli indici integrali ed istantanei dell'intensità del livello sonoro ed uno strumento che oltre ai parametri precedenti sia anche in grado di effettuare analisi spettrale in tempo reale.

Per la misura dei fenomeni vibratorii e la loro correlazione con i corrispondenti fenomeni sonori, si dispone di uno strumento bicanale, dotato di accelerometro e microfono audio per l'acquisizione separata nelle rispettive bande.

4) Riduzione e analisi dati

Tutti i dati acquisiti dai singoli fonometri vengono successivamente trasferiti sulla memoria di massa di un computer centrale nel quale è residente il software di analisi ed elaborazione.

Si elencano le linee guida dell'analisi dei rilievi fonometrici in funzione delle classi di sorgenti.

4.1) Sorgenti localizzate

- Analisi di storie su tempi lunghi (giorni o settimane) per evidenziare eventi tipici di sovrattività delle sorgenti inquinanti legate a particolari procedure di funzionamento;
- Analisi di storie sulle 24 ore per monitorare l'attività giornaliera e confronto dei risultati ottenuti in periodo estivo ed invernale;
- "Fit" dei dati spaziali per la determinazione delle curve isofone;
- Estrapolazione del rumore di una sorgente specifica da quello di fondo.

4.2) Traffico veicolare

- Misure cicliche di 24 ore per la determinazione del Leq e dei parametri statistici;
- Misure di rumorosità di singoli veicoli;
- Identificazione delle diverse componenti del traffico.

4.3) Vibrazioni

- Analisi del legame temporale ed armonico fra componenti vibratorie e sonore mediante appositi algoritmi di correlazioni incrociate.

4.4) Caratteristiche degli strumenti

- N2 fonometri conformi alla IEC 651 e 804 tipo 1 e ANSI S1.4 e S1.25