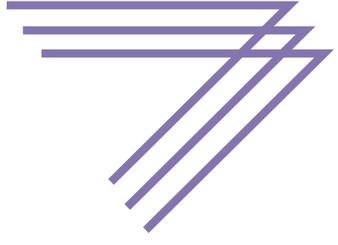
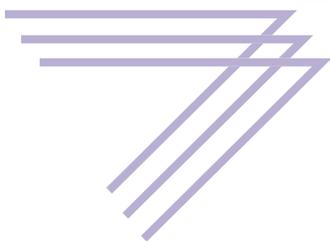


# INQUINAMENTO ACUSTICO



4

Inquinamento acustico



### **Inquinamento acustico**

---

*Giuseppe D'Antonio, Luigi Cappella, Nicola Barbato, Rocco De Pascale,  
Giovanni Improta, Felice Nunziata, Claudio Scotognella*

## Generalità

Il suono è così diffuso nella vita di ogni giorno, che spesso trascuriamo i suoi effetti. Esso è in genere piacevole, ad esempio quando ascoltiamo la musica, il canto degli uccelli o, comunque, utile rendendo possibile la comunicazione verbale e richiamando la nostra attenzione con il campanello di casa o con segnali di allarme. Il suono può però divenire molesto, sgradevole ed indesiderato; si tramuta in "rumore" e può produrre nell'organismo effetti altamente nocivi. È un rischio per la salute, intesa non soltanto come "malattia" in caso di vera e propria lesione dell'apparato uditivo per esposizione ad elevati livelli di rumore, ma anche con un significato più ampio di diminuito benessere anche definito come *annoyance*<sup>1</sup>.

Noi viviamo oggi immersi in una atmosfera rumorosa che rappresenta in pratica la "colonna sonora", il sottofondo costante alle nostre attività quotidiane (spesso anche del nostro riposo) e, al contempo, uno dei fattori di degrado della qualità della vita.

Il compositore canadese Raymond Murray Schafer coniò per primo l'espressione "paesaggio sonoro" (traduzione dall'inglese *soundscape*) intendendo, nelle parole, «un qualsiasi campo di studio acustico [...], una composizione musicale, un programma radio o un ambiente». La definizione di "paesaggio sonoro" quale elemento di qualità ambientale ben si adatta a integrare con pari dignità la componente visiva a quella acustica.

Il quadro normativo in materia di inquinamento acustico, costituito dalla Legge quadro n. 447/1995 e dai relativi disposti attuativi, è mirato a una completa regolamentazione dei differenti aspetti connessi alla tematica, ed è organizzato in modo tale da disciplinare e gestire le problematiche connesse con l'inquinamento acustico di origine ambientale, tramite un insieme

di azioni e adempimenti spettanti ai soggetti coinvolti, siano essi pubblici o privati.

La serie di azioni previste può essere schematizzata in quattro momenti principali:

- Pianificazione, attraverso l'adozione da parte dei Comuni del Piano di classificazione acustica
- Prevenzione, mediante gli strumenti della Valutazione di impatto ambientale, della Valutazione di impatto acustico e della Valutazione di clima acustico
- Vigilanza e controllo, tramite specifici dispositivi sanzionatori e prescrittivi
- Risanamento, attraverso i Piani di risanamento acustico.

Il susseguirsi dei decreti nel corso degli anni, ha creato non poche difficoltà nell'interpretazione e nella piena attuazione degli obiettivi di legge. Un ulteriore elemento di criticità è emerso a seguito dell'emanazione della Direttiva europea 2002/49/CE, relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, recepita dal D.Lgs. n. 194/2005, e alla conseguente sovrapposizione degli indirizzi normativi comunitari con quelli nazionali già previsti.

Nel "Libro Verde sulle politiche future in materia di inquinamento acustico" la Commissione europea ha definito il rumore ambientale come uno dei maggiori problemi ambientali in Europa. Di conseguenza, con la Direttiva 2002/49/CE si propone di gettare le basi affinché possano essere intraprese misure e iniziative specifiche da inserire nelle successive direttive sul contenimento del rumore ambientale, poiché nell'ambito della politica comunitaria si intende conseguire un elevato livello di tutela della salute e dell'ambiente. Attraverso tale strumento normativo è stato introdotto l'obbligo per gli stati membri di avviare

(1) Sentimento di scontentezza riferito al rumore, che l'individuo sa o crede possa agire su di lui in modo negativo

un processo di gestione e di contenimento dell'inquinamento acustico attraverso tre momenti fondamentali: la conoscenza del grado di inquinamento acustico e del numero di persone esposte al rumore, la predisposizione

dei piani d'azione, l'informazione e la partecipazione del pubblico. L'integrazione e l'armonizzazione della normativa europea con quella nazionale sarà oggetto di specifici decreti, allo stato attuale ancora non emanati.

**Tabella 4.1**  
Rumore: principale normativa di riferimento

|                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D.Lgs n. 194/2005 - Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale  |
| DPR n. 142/04 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare |
| DM 29/11/2000 - Piani di contenimento e abbattimento del rumore                                                               |
| DM 16/3/98 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico                                              |
| DPCM 14/11/97 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore                                                        |
| Legge n. 447/1995 - Legge quadro sull'inquinamento acustico                                                                   |

La descrizione del clima acustico dell'ambiente è rappresentata da una serie di indicatori che riassumono in modo sintetico lo stato e le pressioni ambientali attraverso le principali fonti di inquinamento acustico presenti sul territorio e le risposte delle istitu-

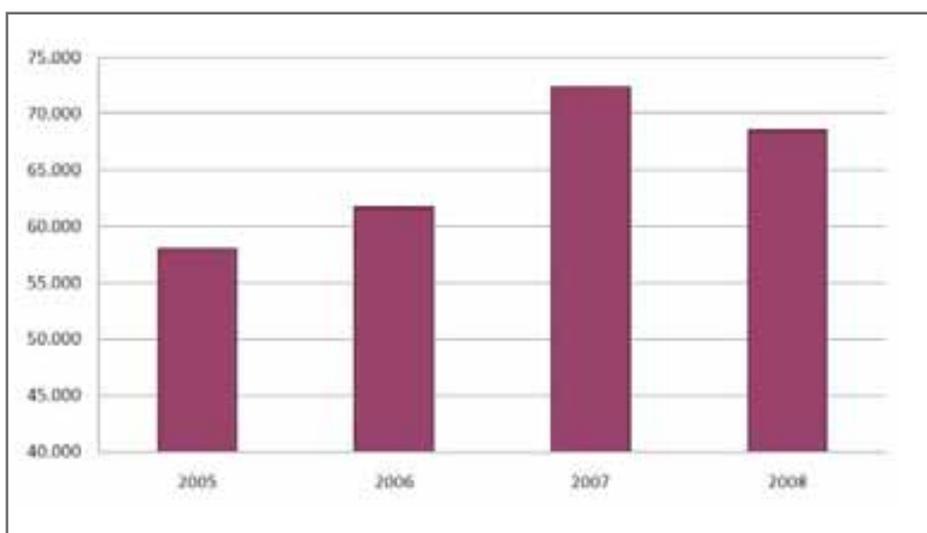
zioni regionali alle criticità in termini di monitoraggi e controlli. Per un quadro completo di tali attività si può fare riferimento ai dati divulgati nei volumi "Annuario dei dati ambientali" e "Rapporto sugli Agenti fisici" pubblicati dall'Agenzia.

## Sorgenti, controlli e risposte

Le infrastrutture dei trasporti (strade, autostrade, ferrovie, aeroporti) rappresentano le sorgenti predominanti di immissione diffusa di rumore nell'ambiente, mentre le rimanenti attività determinano prevalentemente

situazioni di inquinamento e disturbo puntuali e localizzate.

La pressione dei sistemi di trasporto può essere valutata attraverso indicatori come ad esempio, nel caso degli aeroporti, il numero di movimenti.



**Figura 4.1**  
Traffico aeroportuale, numero di movimenti (Fonte: Aeroporto Internazionale di Napoli Capodichino)

Analizzando il trend di questo indicatore (i dati si riferiscono all'Aeroporto internazionale di Napoli Capodichino) si evidenzia una crescita nel 2006, rispetto all'anno precedente, del 6,4%; analogamente nel 2007 del 17,2% per poi diminuire nel 2008 del 5,2% (figura 4.1).

Per le infrastrutture stradali sono stati analizzati dati relativi a due importanti arterie viarie della regione Campania: la Tangenziale di Napoli e l'Autostrada A3 Napoli-Salerno. L'indicatore (mi-

lioni di chilometri percorsi) mostra un *trend* pressoché costante in entrambi i casi nel quadriennio 2005-2008. In particolare, dopo una crescita nel 2006 rispetto all'anno precedente superiore al punto percentuale (Tangenziale +1,4%; Autostrada A3 +2,9%), nel 2007 questa crescita si è ridotta a meno di un punto percentuale (+0,6% e 1%) per poi portarsi in "area" negativa (-1,5% e -0,4%) nel 2008 (figura 4.2).

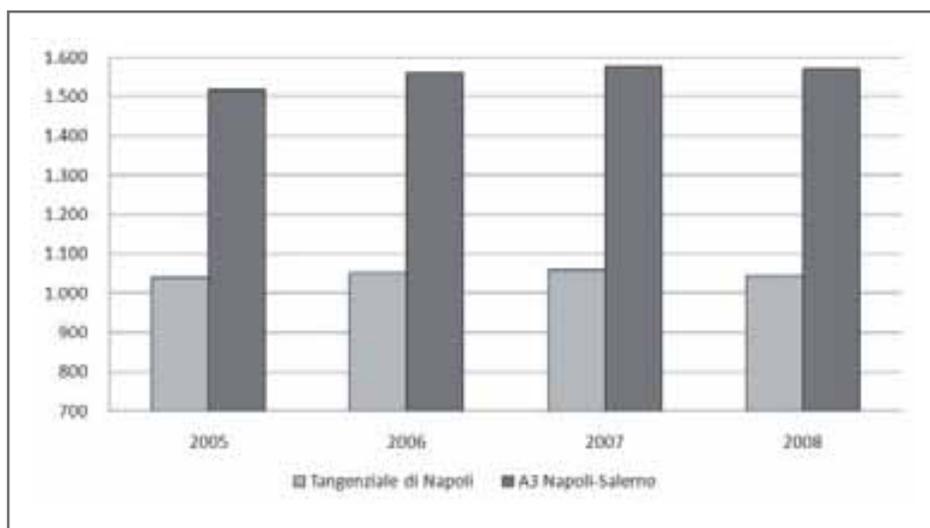


Figura 4.2

Traffico veicolare, milioni di chilometri percorsi (Fonte: Tangenziale di Napoli e Autostrade Meridionali)

In relazione, invece, al traffico ferroviario gestito dalla società Rete ferroviaria italiana, i dati relativi al Compartimento di Napoli (la cui competenza non coincide esattamente con il territorio della regione Campania (figura

4.3) nello stesso quadriennio mostrano una variazione del numero di chilometri percorsi dai convogli nel 2006 rispetto all'anno precedente del 1,3%, nel 2007 del 4,7%, nel 2008 del -2,5% (figura 4.4).

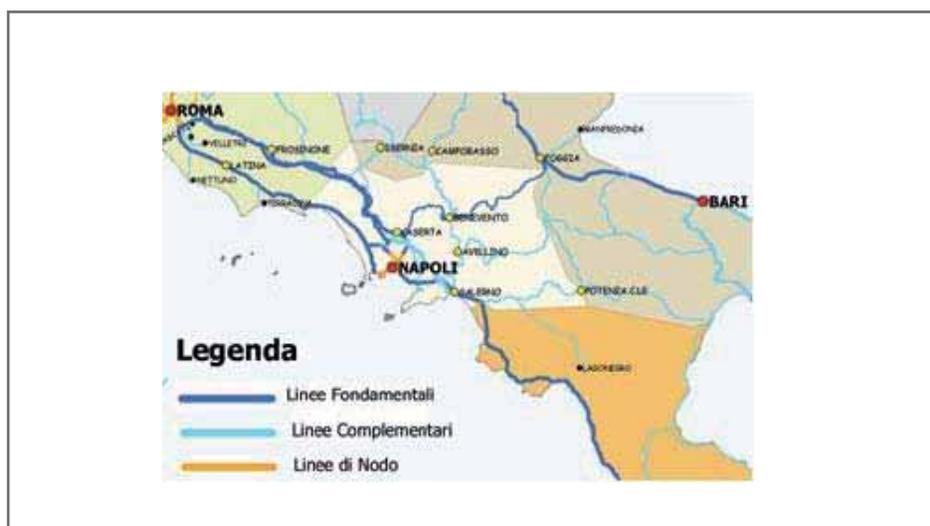


Figura 4.3

Confini del Compartimento di Napoli di Rete Ferroviaria Italiana (RFI)

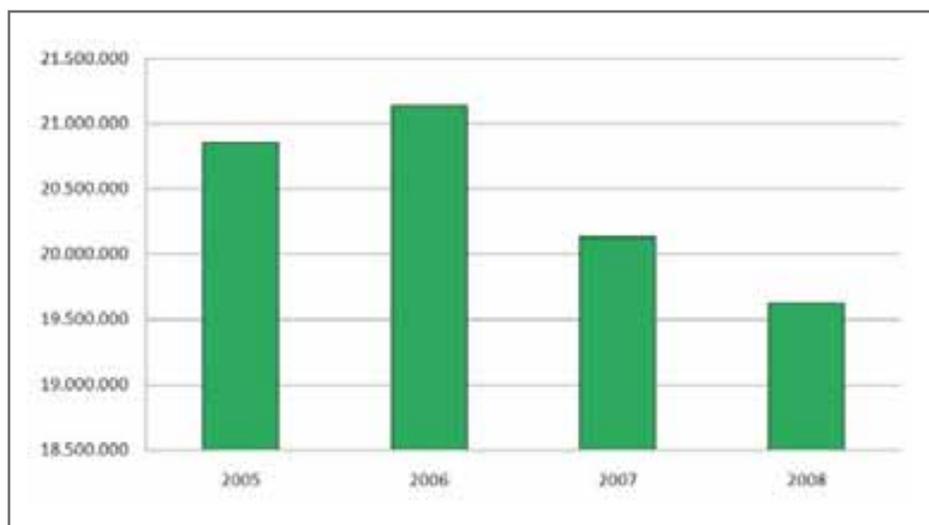


Figura 4.4  
Traffico ferroviario, chilometri percorsi dai convogli (Fonte: RFI Compartimento di Napoli)

Il territorio campano è una realtà vasta ed eterogenea e la descrizione dell'inquinamento acustico risulta, di conseguenza, estremamente complessa. Una indicazione può pervenirci dall'analisi dal numero di controlli effettuati a seguito di esposti e dalla percentuale di superamenti dei limiti rilevati.

I grafici riportati di seguito rappresentano le attività, suddivise per tipologia, effettuate da tecnici Arpac in tutte le province, nel periodo 2005-2008. Le indagini fonometriche, rappresentate per provincia, avviate a seguito di esposti a enti locali, magistratura e forze dell'ordine, inviati da privati cittadini che lamentano fastidi o molestie, mostrano che le cause di questi interventi sono spesso riconducibili alle attività tipiche del tessuto economico del territorio. Ad esempio, nel periodo estivo aumentano le richieste di intervento a causa dell'uso di condizionatori o della presenza di esercizi di intrattenimento che, lavorando tipicamente nel periodo notturno, creano maggiore disagio in particolare nella provincia di Napoli, nella quale si concentrano i maggiori flussi turistici e, quindi, dove sono più intense le attività per la ricettività e il divertimento collegate al turismo. Dall'analisi dei dati è possibile rilevare che, spesso, nelle aree dove sono sorti nell'ultimo decennio grandi centri commerciali - come in alcune località del Casertano - l'afflusso di veicoli ha innalzato i livelli

di rumore lungo le grandi arterie di comunicazione e le strade di accesso, con inevitabili ripercussioni sulla vivibilità per le popolazioni residenti. Nelle province di Avellino e Benevento l'attività di controllo, anche in presenza di minori pressioni ambientali per altre tipologie, si è concentrata, invece, sulle attività industriali e artigianali. I superamenti dei limiti in tutte le province si attestano mediamente intorno all'85% dei controlli, con un picco massimo a Caserta e un minimo a Napoli. Tale percentuale è, quindi, indice di uno stato di sofferenza reale e non soltanto percepito, al quale è auspicabile porre rimedio attraverso un'opportuna attività di pianificazione e controllo.

Le Fonti energetiche rinnovabili (FER) oggi vivono una stagione di grande sviluppo a livello mondiale assumendo un peso sempre più rilevante nella bilancia energetica. Tuttavia, vale la pena evidenziare che anche queste prevedono ricadute in tema di impatto acustico e elettromagnetico, sulle quali pertanto Arpac è chiamata a rilasciare pareri tecnici preventivi.

Nel corso del triennio 2006-2008, il Cria (Centro regionale inquinamento atmosferico) ha espresso parere per le tematiche ambientali di competenza (acustica ambientale e campi elettromagnetici), per l'autorizzazione di impianti fotovoltaici, biomasse/biogas ed eolici. In un unico caso ha espresso parere per un impianto idroelettrico, nella provincia di Salerno.

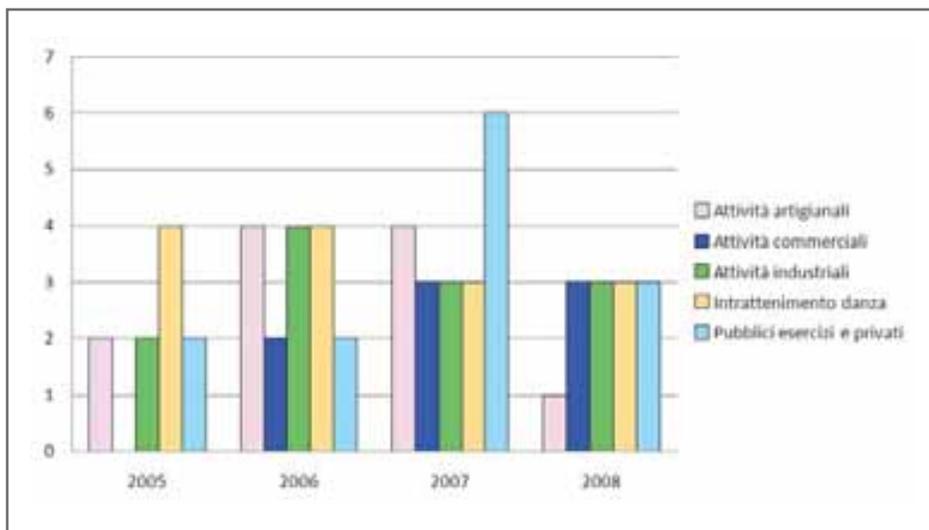


Figura 4.5  
Numero di attività di controllo effettuate da Arpac su esposto, provincia di Avellino

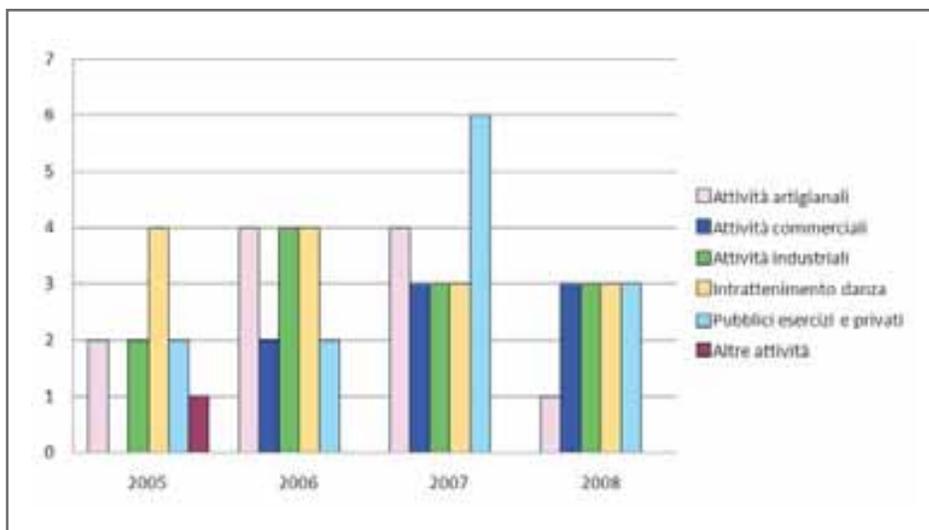


Figura 4.6  
Numero di attività di controllo effettuate da Arpac su esposto, provincia di Benevento

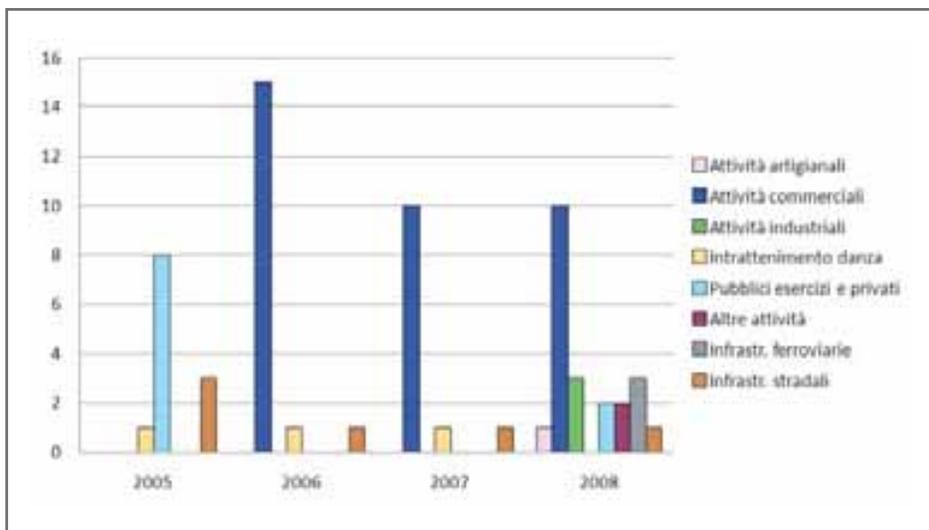


Figura 4.7  
Numero di attività di controllo effettuate da Arpac su esposto, provincia di Caserta

Figura 4.8  
Numero di attività di controllo effettuate da Arpac su esposto, provincia di Napoli

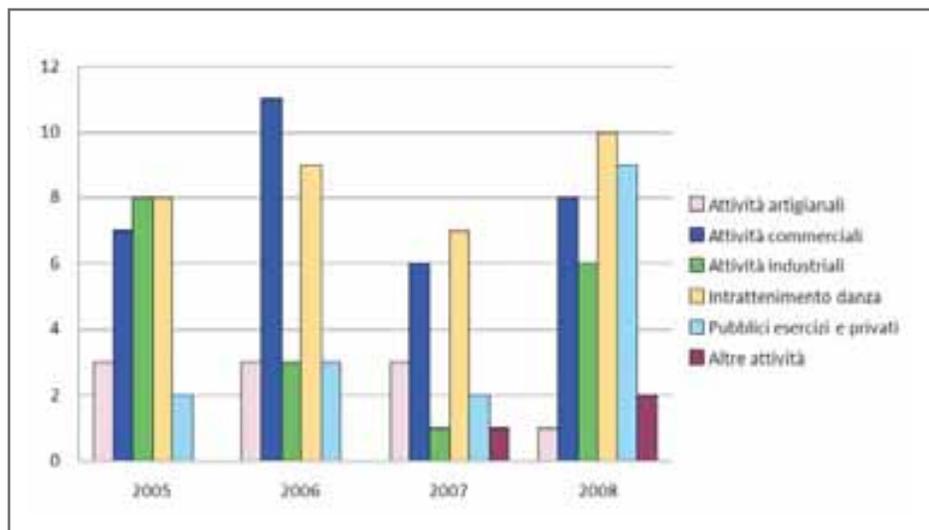


Figura 4.9  
Numero di attività di controllo effettuate da Arpac su esposto, provincia di Salerno

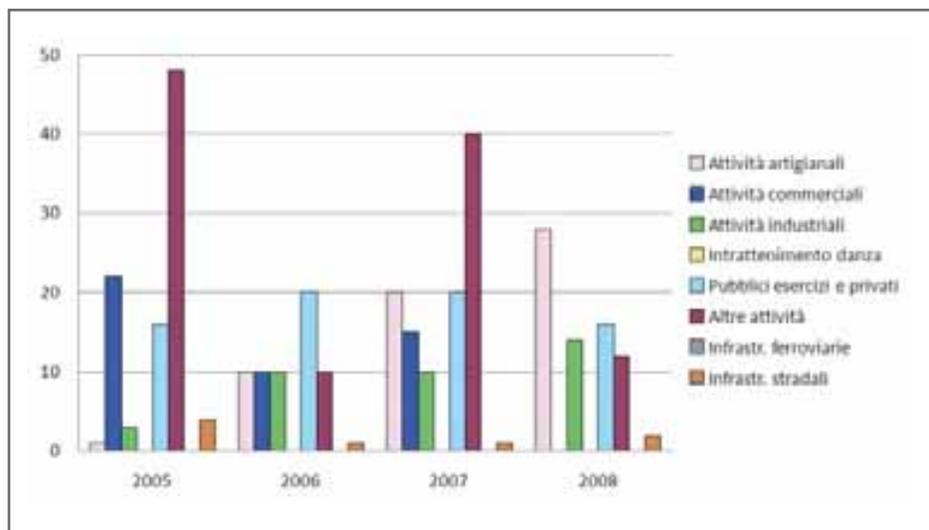
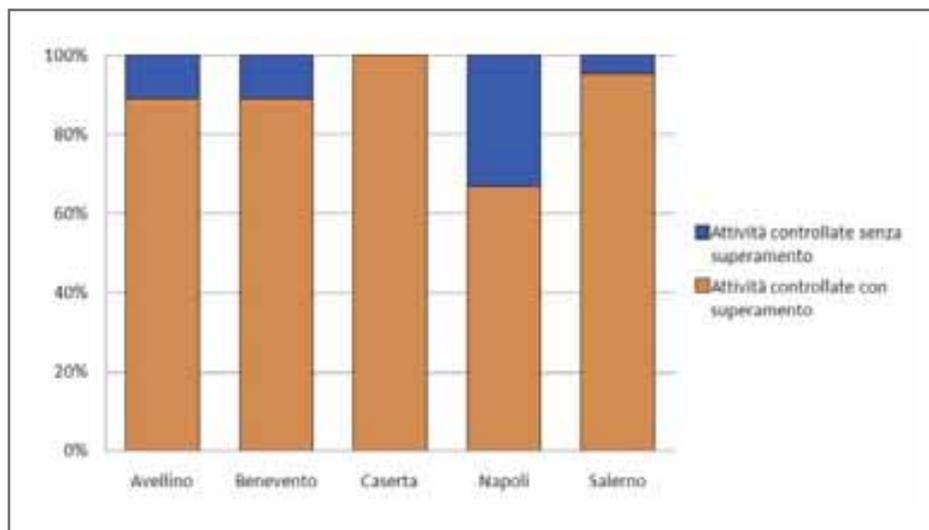


Figura 4.10  
Attività di controllo su esposto: percentuale di superamento dei limiti normativi



In figura 4.11, che riporta il numero di pareri emessi per anno, si nota il calo nel corso dell'anno 2008. Dallo studio dei singoli progetti emerge, però, che per gli impianti eolici vi è un aumento di potenza della singola macchina, da una media di 1,5 MW a 2,5 MW. Analogamente, gli impianti fotovoltaici in autorizzazione sono cresciuti di dimensioni passando mediamente da 1 MW a 2 MW con punte di 24 MW. Quasi tutti gli impianti a biomassa hanno potenze al di sotto del megawatt, con l'unica eccezione di un impianto di 18 megawatt. Nel corso degli

ultimi mesi del 2008 si è registrato un aumento notevole di richieste di pareri per impianti fotovoltaici ed eolici; in particolare gli impianti fotovoltaici hanno raggiunto per il numero di richieste quelli eolici, anche se difficilmente si avrà il superamento in termini di potenza totale installata. Discorso a parte vale per le biomasse, in quanto nel corso del 2008 è cambiato l'iter di autorizzazione: infatti, ad oggi, gli impianti inferiori a 5 MW a olio vegetale non necessitano più di autorizzazione regionale, ma di semplice Dia (Denuncia di inizio attività) comunale.

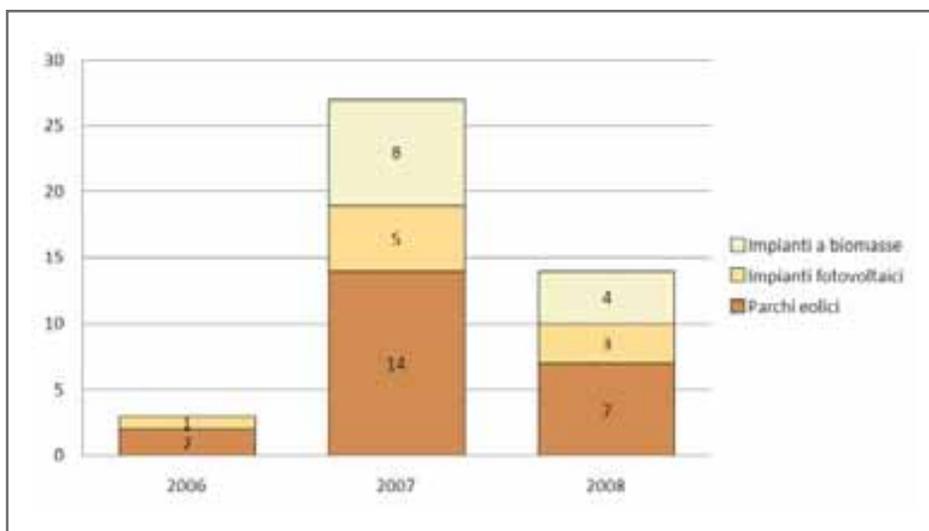


Figura 4.11a  
Numero di pareri tecnici preventivi rilasciati da Arpac – Cria

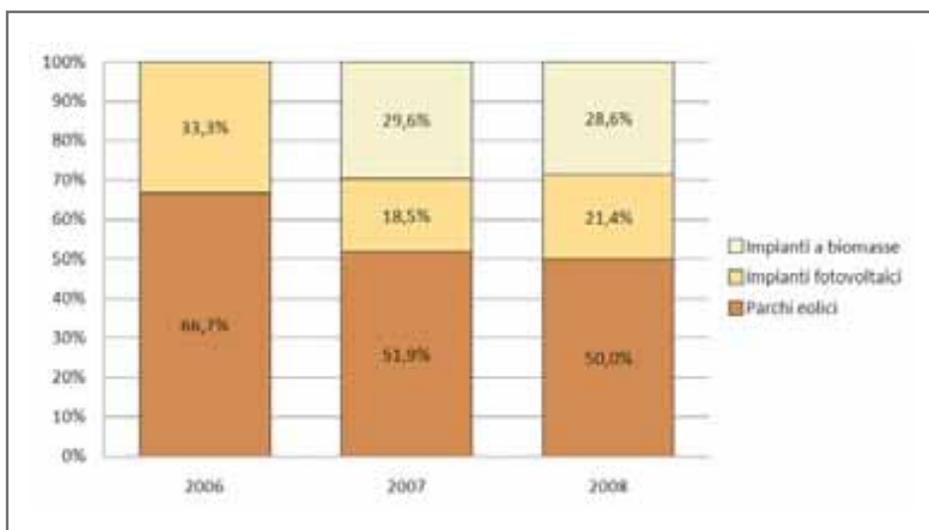


Figura 4.11b  
Percentuale di pareri tecnici preventivi rilasciati da Arpac – Cria

## FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

Le tecnologie mature per la produzione di energia da fonti rinnovabili per le quali Arpac è chiamata a rilasciare pareri tecnici preventivi sono essenzialmente:

- solare fotovoltaico
- eolico
- biomasse
- geotermia
- idroelettrico

Il **solare fotovoltaico** è la tecnologia che converte direttamente l'irradiazione solare in energia elettrica. I pannelli sono composti da unità di base, le celle fotovoltaiche, realizzate utilizzando prevalentemente silicio con un elevato grado di purezza. La durata media di un impianto è di circa 25-30 anni.

Gli **impianti eolici** sfruttano l'energia del vento per produrre elettricità. Sono costituiti da aerogeneratori che trasformano l'energia cinetica del vento in energia meccanica e, infine, quest'ultima in energia elettrica. Possono essere realizzati impianti eolici di varie dimensioni organizzati in "parchi", con aerogeneratori di altezza e potenza differente.

La produzione di energia elettrica dal vento può essere realizzata anche attraverso aerogeneratori di altezza e potenza ridotte (10-20 metri e anche meno), in grado di servire utenze diffuse (aziende agricole, imprese artigianali, utenze domestiche) e risultare integrati in paesaggi agricoli. Si parla, in questo caso, di minieolico.

La **biomassa** utilizzabile ai fini energetici consiste in tutti quei materiali organici che possono essere utilizzati direttamente come combustibili o trasformati in combustibili liquidi o gassosi negli impianti di conversione, per un più comodo e vasto utilizzo. Il termine biomassa riunisce materiali di natura eterogenea: dai residui forestali agli scarti dell'industria di trasformazione del legno o delle aziende zootecniche. In generale, si possono definire biomasse tutti i materiali di origine organica provenienti da reazioni foto sintetiche.

L'**energia geotermica** è una forma di energia che utilizza le sorgenti di calore, che provengono dalle zone più interne (sottosuolo) della Terra. Esistono anche tecnologie (le pompe di calore a sonda geotermica) in grado di sfruttare l'energia latente del suolo, in questo caso si parla di geotermia a bassa temperatura.

In Campania sono realizzabili soltanto impianti cosiddetti **mini-idroelettrici** o **micro-idroelettrici**. Con queste definizioni, in genere, ci si riferisce a impianti idroelettrici di potenza inferiore rispettivamente a 1 MW e 100 KW e, quindi, di ridotta dimensione e con un basso impatto ambientale.

La necessità di valutare l'impatto elettromagnetico per le FER, deriva essenzialmente dalla realizzazione di nuove linee elettriche per il trasporto dell'energia dal punto di generazione al punto di consegna. Questa distanza può essere anche dell'ordine dei chilometri (ed esempio nel caso di impianti eolici).

Il rumore prodotto e, quindi, la necessità di valutarne l'impatto acustico è diverso a seconda delle diverse tipologie di FER. In particolare le emissioni sonore prodotte dagli impianti eolici sono dovute principalmente all'impatto del vento sulle pale, alla rotazione delle stesse e agli organi di trasmissione. Il rumore prodotto dagli impianti a biomasse è legato sia alla presenza nell'impianto di motori endotermici di grossa cilindrata, sia alla movimentazione delle materie prime. In ultimo, il rumore prodotto dagli impianti fotovoltaici è generato dal sistema di raffreddamento (ventole) del gruppo inverter/trasformatore.

Al fine di prevenire il deterioramento delle zone non inquinate dal rumore e ottenere la pianificazione e il risanamento delle situazioni critiche - assicurando al contempo il corretto sviluppo urbanistico, commerciale, artigianale e industriale del territorio - tutte le amministrazioni comunali devono munirsi degli strumenti di pianificazione richiesti dalla normativa vigente. In particolare i Comuni, ai sensi dell'articolo 6 della Legge n. 447/1995, devono pro-

cedere alla suddivisione del territorio di competenza in aree acusticamente omogenee (Zonizzazione acustica) e procedere, quindi, all'approvazione di un Piano di classificazione acustica. Si noti che la pianificazione acustica non si esaurisce in un'attività di programmazione dell'assetto territoriale in senso stretto, essendo diretta a orientare lo sviluppo non soltanto dal punto di vista urbanistico-edilizio - che pure costituisce un aspetto connesso e cor-

relato - ma sotto il particolare profilo della tutela ambientale e della salute umana, attraverso la localizzazione delle attività antropiche in relazione alla loro rumorosità. I termini fissati per l'approvazione dei Piano di classificazione acustica erano fissati all'agosto 2002, per i comuni con più di 10.000 abitanti, e agosto 2003 per tutti gli altri.

Il dato relativo al numero di Comuni campani che hanno approvato in via

definitiva tale Piano è disponibile al 04 giugno 2003 (Fonte: Regione Campania). La raccolta di informazioni, infatti, è molto difficile, in quanto la vigente normativa non prevede l'obbligo di notifica del provvedimento a una amministrazione sovraordinata a quella comunale. In figura 4.12 sono cartografati i Comuni che hanno approvato il Piano di classificazione acustica.

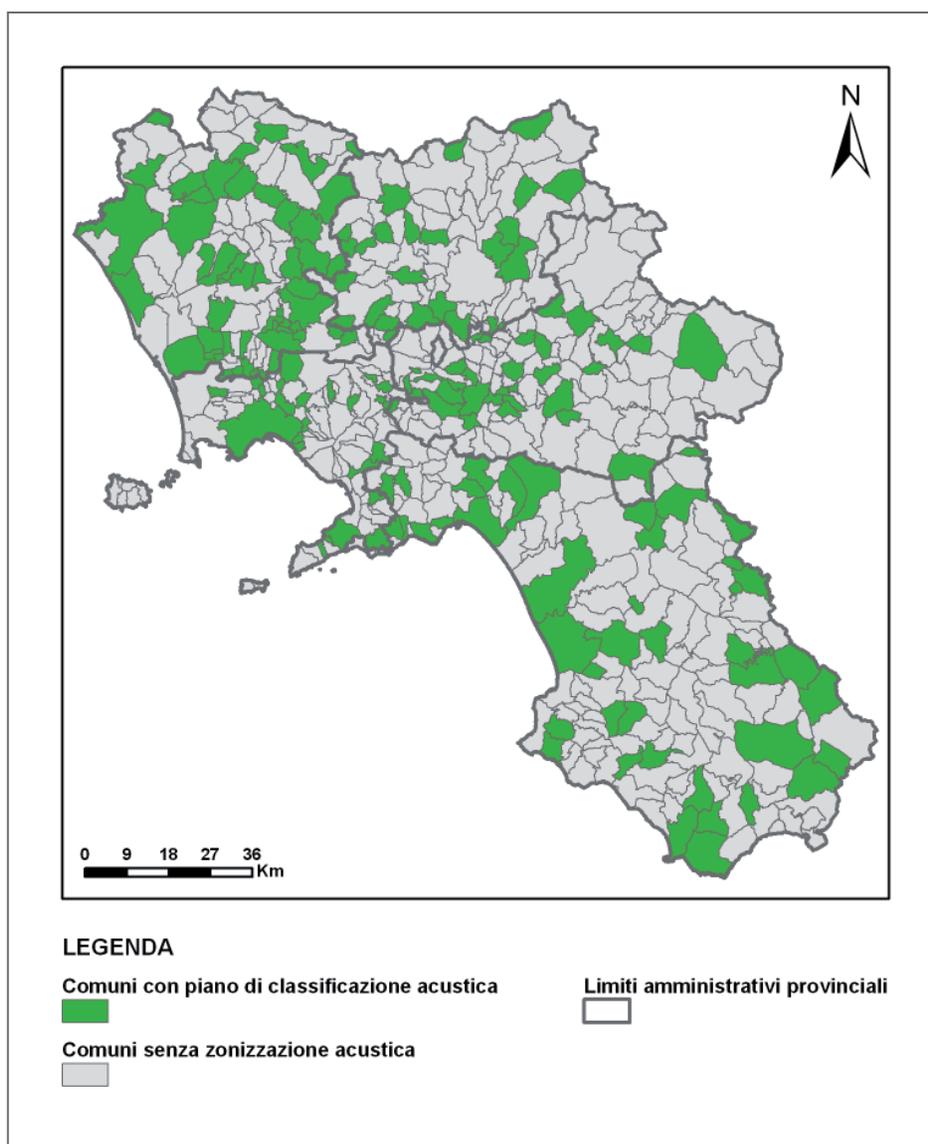


Figura 4.12  
Comuni con Piano di classificazione acustica (Fonte: Regione Campania, aggiornamento al 04/06/2003).

La classificazione del territorio comunale in zone acustiche, congiuntamente ai rilevamenti fonometrici relativi allo stato di fatto, costituisce un'indi-

spensabile base attraverso la quale procedere all'adozione del piano di risanamento acustico di cui all'articolo 6 della Legge n. 447/1995.

## Monitoraggio del territorio comunale di Napoli

Arpac - Cria ha realizzato, con il supporto del personale di Arpac Multi-servizi, un'attività di monitoraggio del rumore nelle principali vie cittadine, finalizzato a ottenere un quadro indicativo della condizione del clima acustico in diverse zone della città di Napoli. Detto studio, basato su una serie programmata di rilievi strumentali puntuali effettuati nell'arco della giornata, ha permesso di valutare in linea di massima, attraverso la media dei livelli acustici misurati, il livello equivalente diurno e notturno in tali zone. Le indicazioni ricavate da questa campagna

di monitoraggio sono, tra l'altro, utili a tarare il modello matematico della mappatura acustica strategica della città di Napoli e valutare l'esposizione della popolazione.

I grafici qui di seguito riportati rappresentano sinteticamente e per quartiere i dati relativi ai rilievi fonometrici che sono stati effettuati nel 2008 sulle strade a maggior traffico e ponendosi a ridosso delle facciate più esposte. Per ogni quartiere sono indicati i valori medi nelle fasce orarie 6-22 (periodo diurno) e 22-6 (periodo notturno).

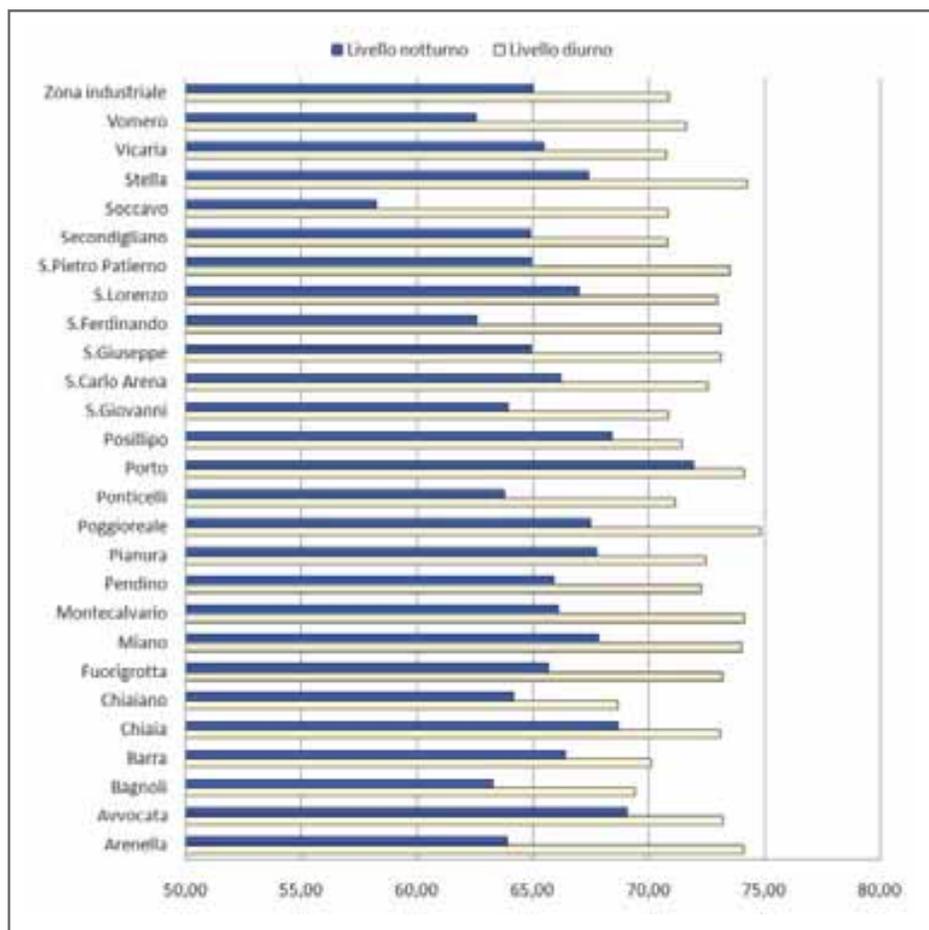


Figura 4.13  
Città di Napoli: valori medi di rumore (dB) registrati in giorni feriali

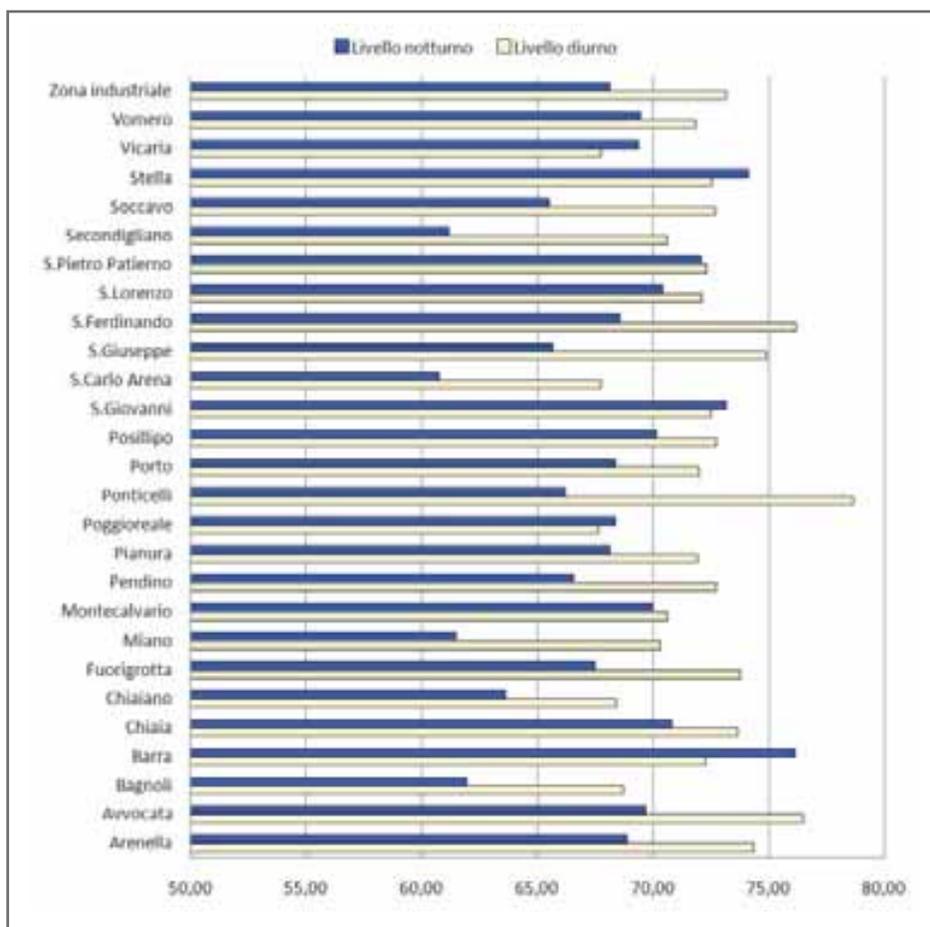


Figura 4.14  
Città di Napoli: valori medi di rumore (dB) registrati durante i sabato

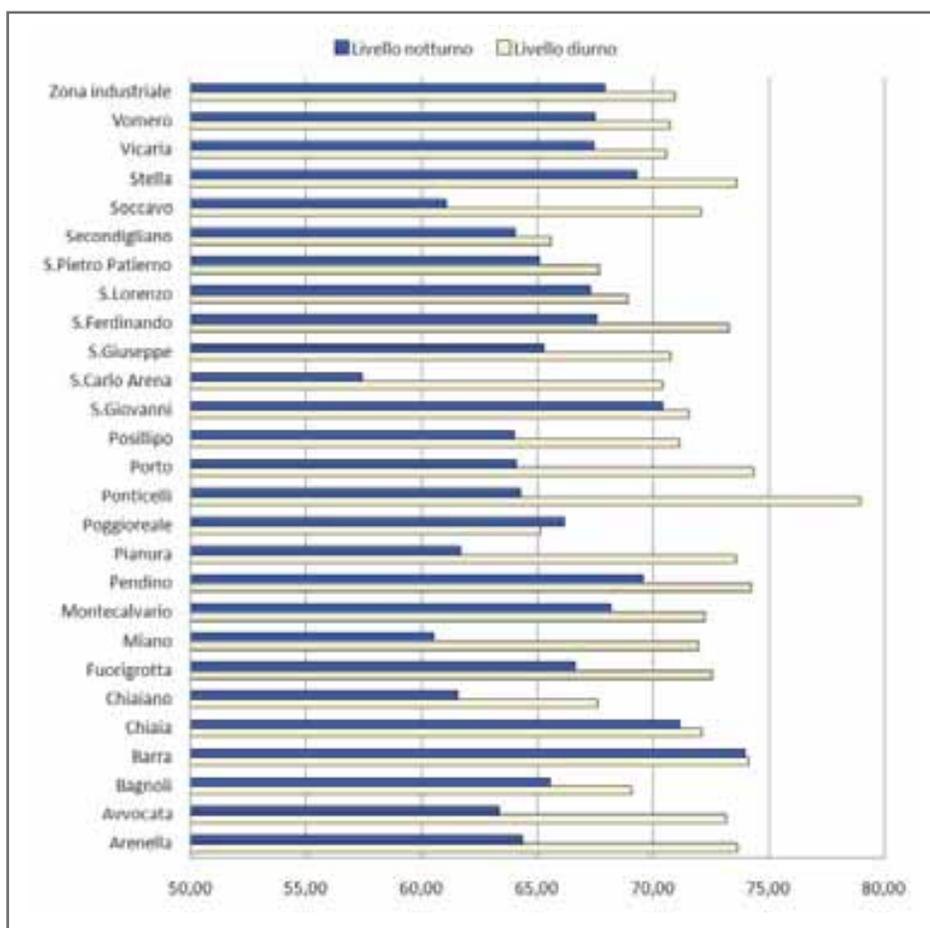


Figura 4.15  
Città di Napoli: valori medi di rumore (dB) registrati durante le domeniche

Dalla tabella 4.13 alla 4.15 si evince che nei giorni feriali nel periodo diurno i livelli si attestano nella stragrande maggioranza delle zone in questione tra i 70-75 dB; nel periodo notturno, invece, si registrano valori compresi tra i 62-67 dB ad eccezione della zona Porto dove è stato rilevato un livello sonoro medio di 72 dB, molto probabilmente legato al traffico veicolare intenso anche in orari notturni. Nel fine settimana, l'afflusso maggiore di veicoli verso le zone con una elevata concentrazione di esercizi commerciali e/o di intrattenimento si riflette in un aumento dei livelli di rumore in alcune fasce orarie.

Si riporta in figura 4.16 una mappa della zonizzazione acustica del comune di Napoli. Il Piano di zonizzazione acustica è stato approvato con deliberazione del Consiglio comunale n. 204 del 21 dicembre 2001 e integra il Piano

regolatore generale, in base alla Legge n. 447 del 26 ottobre 1995.

Come già sottolineato, il Piano costituisce uno degli strumenti di riferimento per garantire la salvaguardia ambientale e per indirizzare le azioni idonee a riportare le condizioni di inquinamento acustico al di sotto dei limiti di norma. Tale necessità nasce dalla circostanza che a Napoli, come negli altri contesti urbani e metropolitani del nostro Paese, l'aumento delle emissioni sonore - legate alle attività produttive e alla motorizzazione di massa - la formazione di agglomerati urbani a elevata densità di popolazione e le caratteristiche dei manufatti edilizi hanno determinato livelli di inquinamento acustico tali da far assumere al fenomeno carattere di emergenza.

Per maggiori informazioni si può far riferimento al sito del comune di Napoli.

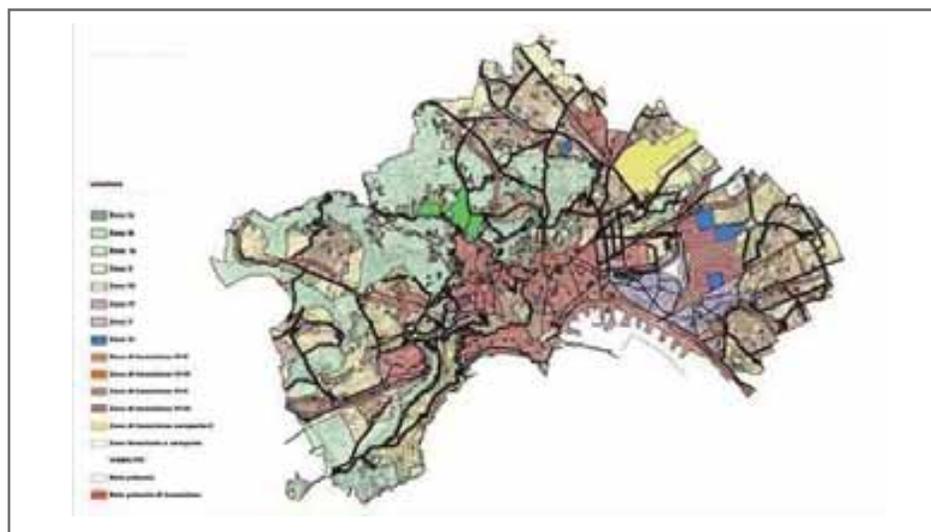


Figura 4.16  
Zonizzazione acustica del comune di Napoli

## Criticità e peculiarità della situazione in Campania

In tema di inquinamento acustico le principali criticità derivano dalla difficoltà di massimizzare le sinergie per rendere maggiormente efficaci gli interventi.

L'attività di vigilanza e controllo di Arpac non avviene su diretta segnalazio-

ne di singoli cittadini ma soltanto su richiesta di enti e/o autorità pubbliche per le quali Arpac, come prescritto dalla legge regionale di istituzione, funge da supporto tecnico scientifico.

In molti comuni non è stato valutato il clima acustico e, quindi, non è vi è stata

una pianificazione tale da minimizzare gli impatti delle attività antropiche. In altre parole, non sono stati ancora, così come prescritto dalla normativa vigente, elaborati e adottati i piani di classificazione acustica (zonizzazione) del territorio. A questo si aggiunga che talvolta le amministrazioni, in fase di rilascio delle autorizzazioni, non utilizzano gli strumenti della prevenzione quali la Valutazione di impatto acustico e la Valutazione di clima acustico. La valutazione di impatto acustico ambientale è regolata dalla Legge n. 447 del 26 ottobre 1995, la quale viene applicata per tutte le attività potenzialmente rumorose ed è imposta anche se un esercizio commerciale possiede soltanto un frigorifero o un condizionatore. Il clima acustico è inteso come una valutazione dello stato dei valori di rumore, presenti sul territorio prima che sia realizzata l'opera, al fine di verificare l'ottemperanza di detti valori con quelli definiti dal DPCM del 14 novembre 1997, relativamente alla classe d'uso del territorio.

Da quanto premesso si evince che l'efficacia delle azioni di vigilanza e controllo - e la conseguente applicazione di specifici dispositivi sanzionatori e prescrittivi - è compromessa. Analoghe difficoltà si riscontrano nelle azio-

ni di risanamento attraverso specifici piani.

Non è raro che l'insufficiente azione di "filtraggio", attraverso preventivi controlli amministrativi e/o sopralluoghi da parte di enti e autorità pubbliche, comporti richieste di controlli strumentali non sempre necessarie. Questo modo di procedere porta a non avere informazioni corrette per poter gestire le priorità e pianificare di conseguenza gli interventi, anche in funzione delle limitate risorse disponibili comparate ad un territorio così fortemente antropizzato.

La conformazione urbanistica del territorio regionale e, in particolare, quella della provincia di Napoli, sviluppata senza una adeguata pianificazione, ha determinato una serie di criticità difficilmente risolvibili. Si evidenzia la presenza di assi viari di estrema importanza sorti a ridosso di quartieri ad elevata densità abitativa. In altri casi, si è costruito viceversa a ridosso delle infrastrutture stradali, senza considerare le previste fasce di rispetto imposte dalla normativa vigente. A quanto detto si aggiunge una non adeguata manutenzione del fondo stradale, che determina un incremento rilevante del rumore già prodotto dai veicoli.

