



Rumore *capitolo 7*

INDICE

Introduzione

<i>Messaggio chiave</i>	p.	642
<i>Sintesi</i>	»	642
<i>Quadro generale</i>	»	643

Indicatori

<i>Determinanti</i>	»	644
<i>Pressioni</i>	»	652
<i>Stato</i>	»	664
<i>Impatto</i>	»	672
<i>Risposte</i>	»	680

Riferimenti

<i>Autori</i>	»	689
<i>Bibliografia</i>	»	689
<i>Sitografia</i>	»	691

QUADRO SINOTTICO DEGLI INDICATORI

DPSIR	Tema ambientale	Nome indicatore / Indice	Altre aree tematiche interessate	Copertura spaziale	Copertura temporale	Trend	Pag.
DETERMINANTI	✓	Capacità ed estensione della rete di infrastrutture di trasporto	Aria, Clima	Regione	2007, 2010, 2011, 2012	☹	644
	✓	Parco veicolare	Aria, Clima	Provincia	1991-2011	☹	648
	✓	Densità localizzazioni d'impresa	Aria, Clima	Provincia	2000-2011	☹	650
PRESSIONI	✓	Traffico stradale	Aria, Clima	Regione	2002-2011	☹	652
	✓	Traffico ferroviario	Aria, Clima	Regione	2004-2011	☹	657
	✓	Traffico aeroportuale	Aria, Clima	Regione	1999-2011	☹	659
	✓	Traffico portuale	Aria, Clima	Porto Ravenna	2002-2011	☹	662
STATO	✓	Popolazione esposta al rumore		Agglomerato di Bologna Strade provinciali	2007	☹	664
	✓	Sorgenti controllate e percentuale di queste per cui si è riscontrato almeno un superamento dei limiti		Provincia	2000-2011	☹	667
IMPATTO	✓	Popolazione disturbata dal rumore		Comune di Modena	1990-1991	☹	672
	✓	Numero di richieste di intervento suddivise per tipologia di sorgente		Provincia	2002-2011	☹	676
RISPOSTE	✓	Stato di attuazione dei Piani di classificazione acustica comunale		Comune	2000-2011	☹	680
	✓	Stato di attuazione delle Relazioni sullo stato acustico comunale		Comune	2011	☹	685
	✓	Stato di approvazione dei Piani comunali di risanamento acustico		Comune	2011	☹	687

Tema ambientale: ✓ Rumore

Introduzione

Messaggio chiave

- ☹ I dati disponibili relativi all'esposizione al rumore della popolazione e all'attività di vigilanza e controllo delle sorgenti di inquinamento acustico indicano uno stato di criticità diffuso. Ancora relativamente debole appare inoltre, su scala regionale, la risposta delle Amministrazioni in materia di prevenzione dell'inquinamento da rumore e di pianificazione del risanamento (classificazioni acustiche, piani di risanamento acustico, piani d'azione).
- ☺ Le azioni di prevenzione e risanamento previste dalle normative vigenti (classificazione acustica del territorio, mappature acustiche, piani d'azione e piani di risanamento) dovrebbero via via condurre a un contenimento degli impatti e a un miglioramento del clima acustico attuale.

Sintesi

Il progresso tecnologico, l'aumentato benessere, le maggiori esigenze di mobilità accanto allo sviluppo dell'industria del turismo e del divertimento notturno hanno prodotto un costante incremento della rumorosità negli ambienti di vita, sia nel periodo diurno che in quello notturno. In ambito urbano, dove si concentra la maggior parte della popolazione, numerose sorgenti contribuiscono a determinare il "clima acustico": traffico veicolare, traffico ferroviario, traffico aeroportuale, attività industriali e artigianali, discoteche e locali d'intrattenimento, esercizi commerciali, impianti di condizionamento e di refrigerazione. In conseguenza di tutto ciò, l'inquinamento acustico tende sempre più a espandersi da un punto di vista sia spaziale (andando a interessare anche le aree rurali), sia temporale (estendendosi anche al periodo notturno).

È importante sottolineare, a questo proposito, che l'attuazione della Direttiva 2002/49/CE, attraverso il DLgs 194/05, con la produzione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche, incomincia a rendere disponibili dati e informazioni omogenee sull'esposizione della popolazione al rumore, relativamente a tutti i principali agglomerati e alle principali infrastrutture di trasporto, a scala europea.

La sorgente di inquinamento acustico maggiormente diffusa è senza dubbio il traffico veicolare, che ha fatto segnare negli ultimi decenni un costante aumento sia in termini di numero di veicoli circolanti, sia di percorrenze: soltanto la profonda crisi economica internazionale dell'ultimo periodo ha determinato una flessione dei dati, in particolare quelli relativi al traffico pesante.

Diversamente dall'effettiva incidenza delle varie fonti nel causare inquinamento acustico, le richieste di intervento da parte della popolazione (pervenute ad

Arpa) riguardano prevalentemente le attività di servizio e commerciali e il comparto produttivo (in particolare industria e artigianato). Nel 2011 i controlli, effettuati per lo più a seguito di segnalazione dei cittadini, evidenziano per circa il 38% delle sorgenti controllate un effettivo problema di inquinamento da rumore (rilevazione di almeno un superamento dei limiti vigenti).

Un passaggio di fondamentale rilevanza ai fini della prevenzione e del risanamento acustico è il completamento del quadro normativo a livello sia nazionale, sia regionale: in tal senso, la Regione Emilia-Romagna ha emanato la LR 09/05/01 n. 15 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico" e le successive direttive applicative relative a:

- criteri e condizioni per la classificazione acustica del territorio;
- criteri per il rilascio delle autorizzazioni per le attività rumorose temporanee;
- criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico.

In particolare, la classificazione acustica, ovvero l'assegnazione a ciascuna porzione omogenea di territorio di una delle sei classi indicate dalla normativa, sulla base della prevalente destinazione d'uso del territorio stesso (zonizzazione acustica), oltre a rappresentare presupposto indispensabile alla predisposizione dei piani di risanamento acustico, costituisce per i Comuni un fondamentale strumento di prevenzione in rapporto alla sua stretta relazione con la pianificazione urbanistica. A questo proposito, è necessario sottolineare come la risposta delle Amministrazioni, in termini di approvazione di tali piani (classificazioni acustiche e piani di risanamento), appaia a livello regionale insufficiente, poiché il 36% dei Comuni non ha ancora approvato la classificazione acustica.

Quadro generale

L'inquinamento acustico interessa un numero elevato di cittadini e, in effetti, esso è percepito dall'opinione pubblica come uno dei maggiori problemi ambientali, anche perché può interferire con attività fondamentali come il sonno, il riposo, lo studio e la comunicazione.

Disponiamo, ormai, di sempre maggiori informazioni sulle conseguenze che esso ha per la salute: l'esposizione a rumore può provocare fastidio (annoyance) e disturbi del sonno, incidere sulle funzioni cognitive degli alunni, provocare reazioni di stress psicologico e problemi cardiovascolari in soggetti che vi sono sistematicamente esposti; lo stress può, infatti, stimolare la produzione di determinati ormoni, che a loro volta possono provocare una serie di effetti intermedi, incluso un aumento della pressione sanguigna. In caso di esposizione prolungata tali effetti possono, a loro volta, aumentare il rischio di malattie cardiovascolari e di problemi psichiatrici.

Il rumore ambientale è associato a numerose attività umane, ma è il rumore derivante dalle infrastrutture dei trasporti (traffico stradale, ferroviario e aereo) a costituire la principale fonte di esposizione per la popolazione, in particolare in ambito urbano, dove vive circa il 75% della popolazione europea.

Una recente pubblicazione dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) e del Centro comune di ricerca della Commissione europea indica che il rumore dovuto al traffico è responsabile annualmente della perdita di oltre un milione di anni di "vita sana" negli Stati membri dell'Unione europea e in altri Paesi dell'Europa occidentale.

Tra gli effetti economici dell'inquinamento acustico si possono annoverare il deprezzamento del valore degli immobili e le perdite di produttività dovute all'incidenza di tale fattore sulla salute. I costi sociali si riferiscono ai decessi prematuri o alla morbidità (scarsa concentrazione, fatica, problemi di udito). I costi sociali dovuti all'inquinamento acustico provocato dal traffico su strada e ferrovia, all'interno dell'Unione europea, sono stati stimati a 40 miliardi di euro all'anno, ovvero circa lo 0,4% del PIL totale dell'Ue, comprese le spese sanitarie. Secondo il Libro bianco sui trasporti pubblicato dalla Commissione nel 2011, i costi esterni del trasporto dovuti all'inquinamento acustico aumenteranno, in assenza di ulteriori interventi, di circa 20 miliardi di euro entro il 2050.

La Direttiva 2002/49/CE ha l'obiettivo primario di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi derivanti dall'esposizione della popolazione al rumore ambientale, attraverso la determinazione dell'esposizione stessa (per mezzo di una mappatura acustica realizzata sulla base di metodi comuni agli Stati

membri), l'informazione al pubblico relativamente al rumore e ai suoi effetti, nonché l'adozione di piani d'azione.

La Commissione ha recentemente pubblicato, nel 2011, la prima relazione sull'applicazione della Direttiva che sintetizza lo stato di attuazione della stessa e delinea possibili strategie per migliorare l'efficacia delle politiche europee in materia di rumore ambientale. Tale relazione ha messo in luce risultati significativi, quali l'introduzione di un sistema di gestione del rumore ambientale in tutti gli Stati membri e l'acquisizione di un quadro generale di valutazione dell'inquinamento acustico, ma anche diverse difficoltà e ambiti da migliorare, come le modalità di applicazione della direttiva stessa e la necessità di nuovi interventi legislativi in materia di rumore. Nella relazione è, tuttavia, sottolineato che non sono ancora state colte tutte le possibilità offerte dalla direttiva e, in particolare, per ciò che concerne i piani d'azione che cominciano a essere applicati soltanto ora e, in molti casi, non hanno dunque ancora raggiunto gli effetti auspicati. A livello europeo è stata altresì realizzata una consultazione on line dal 25/6 al 25/10/2012 (http://ec.europa.eu/environment/consultations/noise_en.htm), per raccogliere le opinioni di amministrazioni, enti, istituzioni e privati cittadini riguardo all'attuazione della Direttiva (efficacia, punti di forza, criticità etc.). Anche nel nostro Paese, seppur con un certo ritardo, è in corso di realizzazione, da parte delle autorità competenti per gli agglomerati e dei gestori delle principali infrastrutture, quanto previsto dal DLgs 194/05 di recepimento della Direttiva europea in termini di predisposizione di mappature acustiche e piani d'azione.

Va sottolineato che, già prima dell'emanazione della Direttiva europea, la normativa nazionale e quella regionale prevedevano l'attuazione di una complessa e articolata serie di azioni, in capo a soggetti diversi, volte alla riduzione e alla prevenzione dell'inquinamento acustico: classificazione acustica del territorio e piani di risanamento comunali, piani di risanamento delle aziende, nonché piani di contenimento e abbattimento del rumore per le infrastrutture di trasporto, valutazioni previsionali di impatto acustico e di clima acustico. È auspicabile che la sinergia derivante dall'integrazione e dall'armonizzazione del complesso quadro normativo vigente a scala nazionale e, successivamente, dalla sua piena attuazione possa determinare le condizioni per acquisire una maggiore conoscenza relativamente all'esposizione al rumore e ai suoi effetti sulla popolazione e, soprattutto, per migliorare lo stato acustico attuale, attraverso le opere di risanamento e una efficace attività di prevenzione.



Capacità ed estensione della rete di infrastrutture

Descrizione

L'indicatore descrive in termini quantitativi la consistenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e portuali sul territorio della regione.

Scopo

Fornire un quadro delle potenziali fonti di inquinamento acustico e atmosferico con riferimento al sistema dei trasporti.

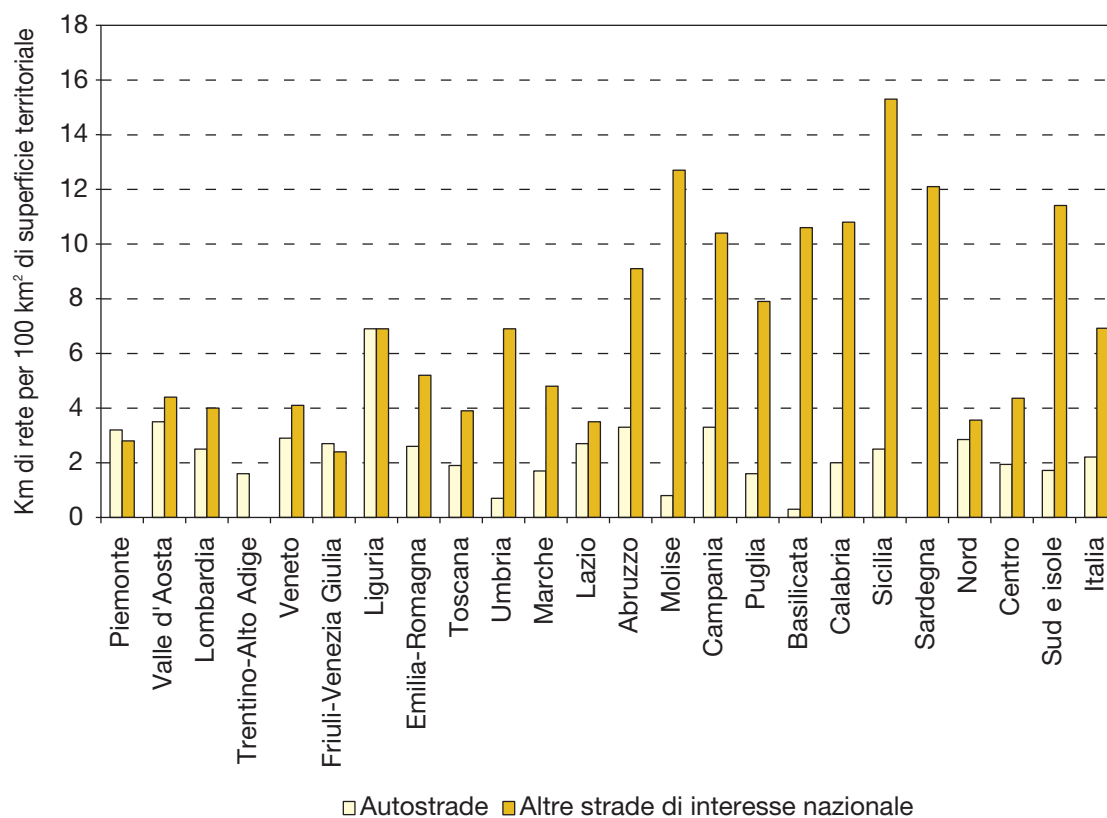
Metadati

NOME DELL'INDICATORE	Capacità ed estensione della rete di infrastrutture di trasporto	DPSIR	D
UNITÀ DI MISURA	Km, km/1.000 km ² , km/100 km ² per estensione e densità delle infrastrutture stradali e ferroviarie; numero delle infrastrutture aeroportuali e portuali; numero e lunghezza complessiva delle piste in m; capacità delle infrastrutture portuali in m e m ²	FONTE	Ministero delle Infrastrutture e trasporti (Cnit 2010-2011), Enac, Regione Emilia-Romagna, Istat
COPERTURA SPAZIALE DATI	Regione	COPERTURA TEMPORALE DATI	2007, 2010, 2011, 2012 (differisce per tipologia di dati)
AGGIORNAMENTO DATI	Quinquennale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	Aria, Clima
RIFERIMENTI NORMATIVI	Dir 2002/49/CE L 447/95 e decreti applicativi DLgs 194/05 LR 15/01		
METODI DI ELABORAZIONE DATI			

Tabella 7.1: Estensione della rete stradale di interesse regionale e locale (in km) per tipologia e per provincia (2012)

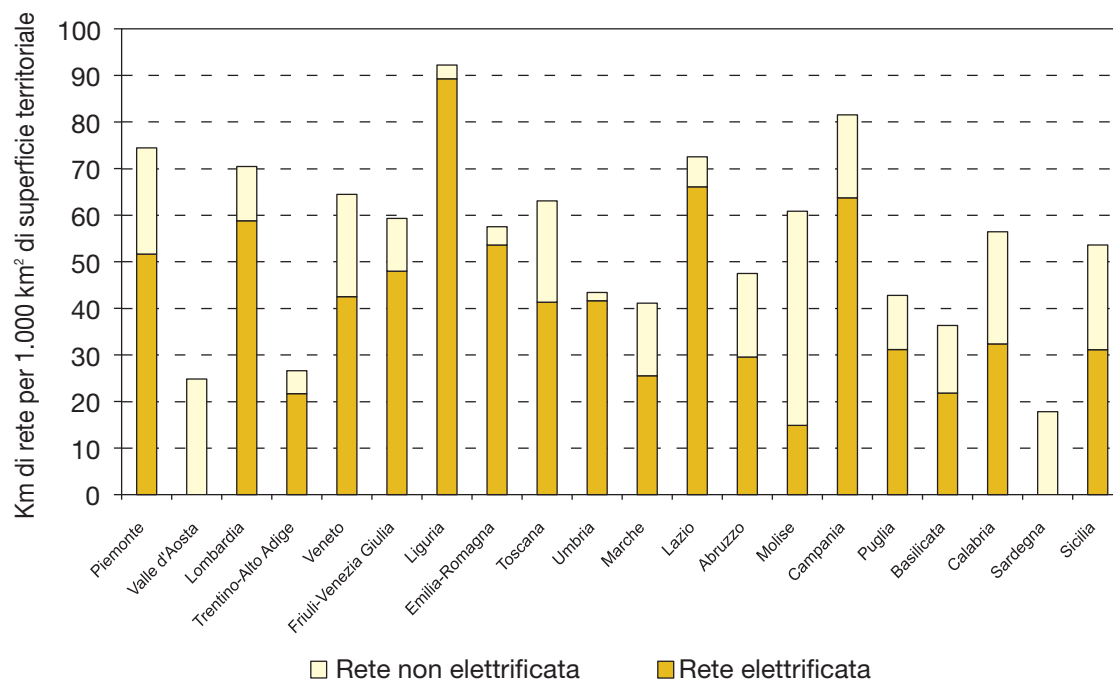
	Strade			
	provinciali	comunali	vicinali	private
Piacenza	1.100	3.553	605	72
Parma	1.356	5.408	389	81
Reggio Emilia	963	4.083	215	52
Modena	1.039	5.685	356	158
Bologna	1.351	6.626	525	373
Ferrara	880	3.410	99	164
Ravenna	817	3.259	310	91
Forlì-Cesena	1.066	2.598	650	1.311
Rimini	469	2.578	365	93
Emilia-Romagna	9.039	37.200	3.513	2.395

Fonte: Regione Emilia-Romagna – ARS online



Fonte: Elaborazioni Arpa Emilia-Romagna su dati Cnit 2010-2011

Figura 7.1: Autostrade e altre strade di interesse nazionale, km di infrastrutture per 100 km² di superficie territoriale, per regione (2010)



Fonte: Elaborazioni Arpa Emilia-Romagna su dati Istat e Ferrovie dello Stato

Figura 7.2: Rete ferroviaria FS in esercizio, km di infrastrutture per 1.000 km² di superficie territoriale, per regione (2010)

Tabella 7.2: Superficie del sedime aeroportuale, numero e lunghezza complessiva delle piste per gli aeroporti dell'Emilia-Romagna (al 30/09/07)

Aeroporto	Superficie del sedime aeroportuale	Piste	Lunghezza complessiva piste
	km²	n.	m
Bologna Borgo Panigale "G. Marconi"*	2,00	1	2.803
Carpi Budrione (MO) "D. Ascari"	0,20	1	850
Ferrara "S. Luca"	0,24	2	1.700
Ferrara Aguscello "Prati Vecchi"	0,22	1	700
Forlì "L. Ridolfi"*	2,10	1	2.410
Lugo di Romagna (RA) "Villa S. Martino di Lugo"	0,34	1	800
Modena "Marzaglia"	0,15	1	800
Parma "G. Verdi"*	0,80	1	2.122
Pavullo nel Frignano (MO) "G. Paolucci"	0,42	1	1.190
Ravenna "G. Nevelli"	1,81	2	2.000
Reggio Emilia "Aeroporto del Tricolore"	0,94	1	1.212
Rimini Miramare*	3,70	1	2.541

Fonte: Enac - Annuario statistico 2006

LEGENDA:

* aeroporti comunitari-internazionali

Tabella 7.3: Capacità dei porti della regione (navigazione marittima) al 31/12/11

Porto	Accosti	Lunghezza complessiva accosti
	n.	metri
Bellaria	2	840
Cattolica	6	3.112
Cesenatico	1	4.000
Porto Verde - Misano A.	1	1.050
Ravenna	47	17.060
Riccione	6	1.208
Rimini	4	2.599

Fonte: Cnit 2010-2011

Commento

Nella tabella 7.1 vengono riportati, per le diverse tipologie di strade e per provincia, i km di rete stradale di interesse regionale e locale (aggiornamento 2012), mentre nella figura 7.1 è rappresentata, per regione, l'estensione delle autostrade e delle infrastrutture stradali di interesse nazionale in rapporto alla superficie territoriale, con riferimento all'anno 2010.

Lo sviluppo complessivo della rete ferroviaria in Emilia-Romagna è pari a circa 1.600 km, che corrispondono a circa 71 km di rete per 1.000 km² di superficie territoriale: 1.300 km sono di competenza FS, mentre 300 km sono di competenza regionale (Fonte: Regione Emilia-Romagna).

La rete FS è costituita da:

- un asse portante che attraversa tutta la regione (da Nord-Ovest verso Sud-Est) collegando i maggiori centri urbani da Piacenza a Rimini;
- un asse perpendicolare al primo sulla direttrice Bologna-Padova;
- un asse sulla direttrice Firenze-Bologna-Verona;
- un insieme di altri percorsi disposti a pettine rispetto all'asse principale e orientati verso Ravenna e le regioni limitrofe (Liguria, Toscana, Lombardia e Veneto);
- due direttrici fondamentali che partono da Piacenza: una verso Milano e l'altra verso Alessandria-Torino.

È altresì importante ricordare l'attivazione (avvenuta a dicembre 2008) della linea AV/AC (Alta capacità ferroviaria) Milano-Bologna, che attraversa il territorio regionale con un tracciato di lunghezza pari a circa 130 km, in buona parte in affiancamento all'autostrada A1. A dicembre 2009 è stata altresì aperta al traffico la tratta ferroviaria AV/AC Bologna-Firenze: il tratto emiliano della linea si sviluppa per circa 28,5 km, di cui ben il 90% di attraversamento in galleria. A livello nazionale l'estensione della rete ferroviaria complessiva (FS e ferrovie regionali) è pari, nel 2010, a 20.392

km; circa il 65% della rete è elettrificata (Fonte: Cnit 2010-2011).

In figura 7.2 viene riportata, relativamente alla sola rete FS, la dotazione per regione e per trazione nel 2010 (Fonte: Istat e Ferrovie dello Stato).

Nelle tabelle 7.2 e 7.3 sono raccolti i dati relativi alla presenza di infrastrutture aeroportuali e portuali e alla capacità delle stesse. In regione sono presenti 12 dei 96 aeroporti censiti da ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile) a scala nazionale (aggiornamento al 06/08/10): quattro di questi (Bologna Borgo Panigale, Parma, Forlì e Rimini Miramare) sono di tipo comunitario internazionale, ovvero classificati come scali dell'Unione europea, abilitati al traffico aereo con i Paesi terzi (in totale 43 sul territorio nazionale, CE 2009/C 122/05). Per ciò che concerne la navigazione marittima, l'Emilia-Romagna, con le due Capitanerie di porto di Ravenna e Rimini, conta 7 dei 270 porti presenti a livello nazionale (tabella n. 7.3), per un totale di 67 accosti e circa 30.000 m di lunghezza complessiva degli stessi (su scala nazionale si hanno 1.992 accosti per una lunghezza complessiva di circa 464.000 m); di particolare rilevanza è il porto di Ravenna, caratterizzato dalla presenza di aree di transito per passeggeri, ma soprattutto di aree di stoccaggio (21 per una superficie complessiva di 1.484.800 m²) per prodotti petroliferi, per altri prodotti liquidi, per prodotti alimentari e per altri prodotti (dati aggiornati al 31/12/11; Cnit 2010-2011). In regione sono, inoltre, presenti infrastrutture per la nautica da diporto (classificabili nelle tre categorie: porti turistici, approdi turistici e punti di ormeggio) per un totale di 5.604 posti barca (3,7% del totale nazionale) così suddivisi: 1.158 nei porti turistici, 3.059 negli approdi turistici e i restanti 1.387 nei punti di ormeggio (dati aggiornati al 31/12/10; Cnit 2010-2011).



Parco veicolare

Descrizione

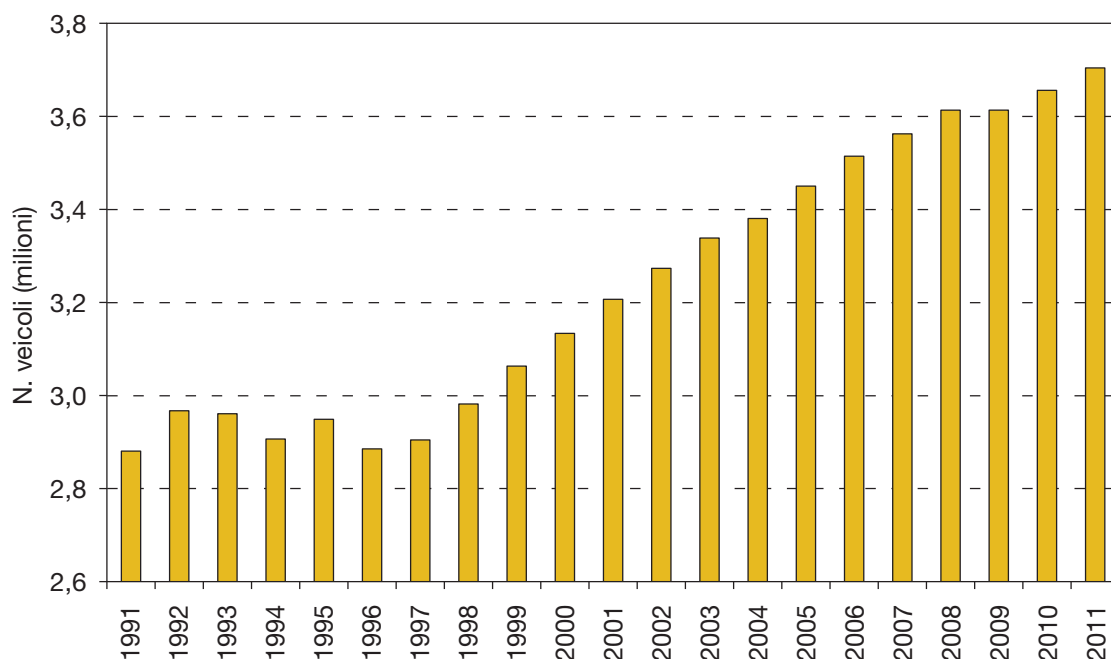
Le grandezze considerate sono relative al parco veicoli stradali, responsabile sia di inquinamento acustico, sia di emissioni in aria, compresi i gas a effetto serra.

Scopo

Quantificare alcune grandezze (consistenza e tipologia del parco veicolare potenzialmente circolante), che consentono di monitorare l'evoluzione del livello di attività del sistema dei trasporti.

Metadati

NOME DELL'INDICATORE	Parco veicolare	DPSIR	D
UNITÀ DI MISURA	N. veicoli, n. veicoli/km ²	FONTE	Aci
COPERTURA SPAZIALE DATI	Provincia	COPERTURA TEMPORALE DATI	1991- 2011 (livello regionale) 2011 (dettaglio provinciale)
AGGIORNAMENTO DATI	Annuale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	Aria, Clima
RIFERIMENTI NORMATIVI			
METODI DI ELABORAZIONE DATI			



Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati Aci

Figura 7.3: Consistenza del parco veicolare in Emilia-Romagna (1991-2011)

Tabella 7.4: Consistenza del parco veicolare per tipologia di veicoli e per provincia (31/12/2011)

	Autovetture	Autobus	Autocarri trasporto merci e autoveicoli speciali/ specifici	Rimorchi e semirimorchi	Motocicli e motoveicoli	Trattori stradali o motrici	Altri veicoli	Totale	Densità
	n. veicoli	n. veicoli	n. veicoli	n. veicoli	n. veicoli	n. veicoli	n. veicoli	n. veicoli	n. veic./km ²
Piacenza	175.919	481	29.217	6.517	27.794	3.400		243.328	94
Parma	272.289	633	39.869	4.837	48.821	2.375		368.824	107
Reggio Emilia	337.530	659	58.269	3.979	52.337	1.349	2	454.125	198
Modena	441.609	1.037	65.681	4.799	62.550	1.848		577.524	215
Bologna	579.103	1.846	77.304	3.822	118.658	1.572	1	782.306	211
Ferrara	224.026	308	28.484	2.244	33.117	820		288.999	110
Ravenna	252.692	409	37.308	3.116	48.194	1.367		343.086	185
Forlì-Cesena	246.934	565	40.739	3.033	52.182	1.528		344.981	145
Rimini	203.279	732	27.334	1.208	67.737	575		300.865	349
Emilia-Romagna	2.733.381	6.670	404.205	33.555	511.390	14.834	3	3.704.038	165

Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati Aci

Commento

I dati relativi alla consistenza del parco veicolare sono calcolati in base alle risultanze sullo stato giuridico dei veicoli, tratte dal Pubblico Registro Automobilistico (PRA), l'Istituto in cui vengono registrati tutti gli eventi legati alla vita "giuridica" del veicolo, dalla sua nascita, con l'iscrizione, alla sua morte, con la radiazione. In accordo con la definizione statistica internazionale lo "stock" di veicoli di un Paese è pari al numero di veicoli che risultano registrati al 31/12. È opportuno sottolineare che, invece, fino al 1995 per veicoli circolanti s'intendeva l'insieme dei veicoli soggetti al pagamento della tassa automobilistica. Nel definire la consistenza del parco veicolare, al numero di veicoli iscritti al PRA

al 31/12 sono stati sottratti i veicoli radiati, i veicoli oggetto di furto o appropriazione indebita e i veicoli confiscati dallo Stato. Nella figura 7.3 viene riportata la serie storica relativa alla consistenza del parco veicolare (esclusi i ciclomotori) in Emilia-Romagna, nel periodo 1991-2011. Nel 2011 il rapporto veicoli/popolazione è pari a 0,836 per l'Emilia-Romagna (dato nazionale pari a 0,811), mentre il rapporto popolazione/autovetture è di 1,62 abitanti per ogni autovettura (dato nazionale pari a 1,63). In tabella 7.4 è infine riportato il dettaglio provinciale della composizione del parco veicolare (esclusi i ciclomotori) per l'anno 2011 e la relativa densità di veicoli (veicoli/km²).



Densità localizzazioni d'impresa

Descrizione

L'indicatore descrive in termini quantitativi la densità delle "localizzazioni di impresa", data dalla somma delle sedi legali di impresa e delle sedi secondarie delle ditte per unità di superficie territoriale.

Scopo

Consente di quantificare l'intensità delle attività produttive e di servizio presenti sul territorio e rappresenta un indicatore utile anche ai fini della classificazione acustica.

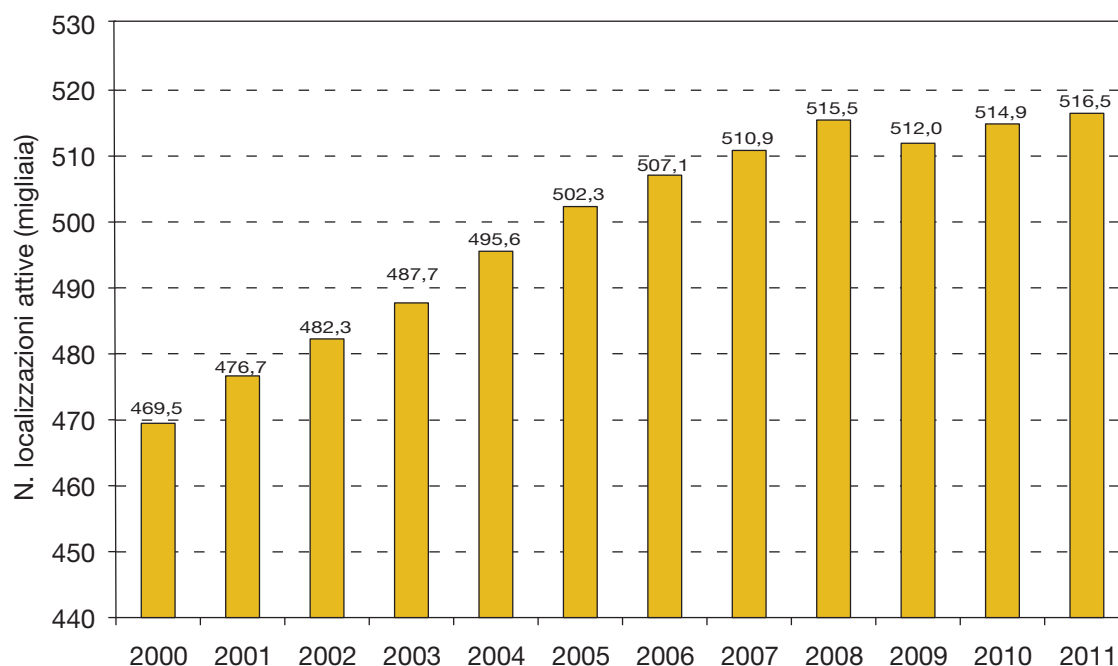
Metadati

NOME DELL'INDICATORE	Densità localizzazioni d'impresa	DPSIR	D
UNITÀ DI MISURA	N. localizzazioni d'impresa, n. localizzazioni d'impresa/chilometro quadrato	FONTE	Infocamere, Regione Emilia-Romagna, Istat
COPERTURA SPAZIALE DATI	Provincia	COPERTURA TEMPORALE DATI	2000-2011
AGGIORNAMENTO DATI	Annuale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	Aria, Clima
RIFERIMENTI NORMATIVI	Dir 2002/49/CE L 447/95 e decreti applicativi DLgs 194/05 LR 15/01		
METODI DI ELABORAZIONE DATI			

Tabella 7.5: Localizzazioni d'impresa e relativa densità a livello provinciale (2011)

Provincia	N. loc	N. loc/km ²
Piacenza	35.038	14
Parma	51.693	15
Reggio Emilia	61.445	27
Modena	81.620	30
Bologna	107.830	29
Ferrara	40.966	16
Ravenna	45.683	25
Forlì-Cesena	47.919	20
Rimini	44.302	51

Fonte: Elaborazioni Arpa Emilia-Romagna su dati Infocamere

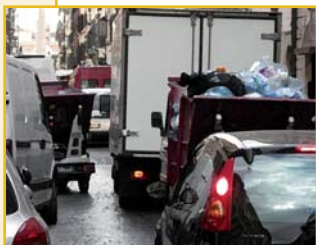


Fonte: Elaborazioni Arpa Emilia-Romagna su dati Infocamere

Figura 7.4: Localizzazioni d'impresa a livello regionale (n. imprese) (2000-2011)

Commento

Le province con maggior numero di localizzazioni d'impresa sono Bologna, seguita da Modena e Reggio Emilia (tabella 7.5). L'indicatore (n. loc./km²) assume un valore nettamente più elevato per la provincia di Rimini, seguita a distanza da Modena e Bologna. A livello regionale (figura 7.4), il numero delle localizzazioni di impresa nel 2010 si è riportato al valore del 2008 dopo il calo registrato nel 2009, effetto della grave crisi internazionale che ha interessato anche il territorio regionale. Va precisato che, in applicazione della L 117 del 3 agosto 2009, il passaggio nel corso del mese di febbraio 2010 di sette comuni (Casteldelci, Maiolo, Novafeltria, Pennabilli, San Leo, Sant'Agata Feltria e Talamello) dalla regione Marche (provincia di Pesaro-Urbino) alla regione Emilia-Romagna (provincia di Rimini) ha determinato lo spostamento di circa 1.800 posizioni tra i registri camerali delle due province interessate. Pertanto, da fine marzo 2010 lo stock delle imprese registrate risulta aumentato, per Rimini, di circa 1.800 unità e diminuito, per Pesaro-Urbino, di pari grandezza.



Traffico stradale

Descrizione

L'indicatore descrive in termini quantitativi il traffico stradale. È bene ricordare che il Nuovo codice della strada (DLgs 285/1992 e successive modifiche) ha previsto l'istituzione di un archivio nazionale delle strade, in cui dovrebbero essere raccolti, fra gli altri, anche i dati relativi al traffico veicolare, nonché i dati derivanti dal monitoraggio della circolazione e dell'inquinamento atmosferico e acustico. Il Codice prevede, infatti, che gli enti proprietari delle strade installino dispositivi di monitoraggio per il rilevamento della circolazione, nonché contestualmente, ove sia ritenuto necessario, quelli per il rilevamento dell'inquinamento acustico e atmosferico connessi all'esercizio delle infrastrutture. Aiscat rende disponibili dati, raccolti in maniera regolare e sistematica ormai da molti anni, riguardanti il traffico sulle autostrade che interessano anche il territorio regionale.

Inoltre, esiste un sistema regionale di rilevazione au-

tomatizzata dei flussi di traffico: lo strato informativo è composto dai dati derivanti dalle circa 300 postazioni fisse situate lungo la principale viabilità regionale. Le postazioni, alimentate da pannelli solari e attive 24 ore al giorno, inviano i dati a intervalli di 15 minuti presso il centro di raccolta regionale. Il sistema è in costante aggiornamento, anche attraverso l'attivazione di nuove postazioni di misura. I dati rilevati sono integralmente condivisi da tutti gli enti che partecipano al sistema (tutte le Province e l'Anas). Una sintesi della banca dati è stata messa a disposizione sul portale regionale Mobilità, da cui è possibile effettuare la visualizzazione e/o lo scarico dei dati.

Scopo

Valutare l'entità e il trend negli anni del traffico stradale, che rappresenta la sorgente predominante e più diffusa di inquinamento acustico e atmosferico.

Metadati

NOME DELL'INDICATORE	Traffico stradale	DPSIR	P
UNITÀ DI MISURA	N. veicoli-km*, n. veicoli teorici** medi giornalieri, n. veicoli o transiti, TGM	FONTE	Aiscat, Regione Emilia-Romagna
COPERTURA SPAZIALE DATI	Regione	COPERTURA TEMPORALE DATI	2002-2011
AGGIORNAMENTO DATI	Annuale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	Aria, Clima
RIFERIMENTI NORMATIVI	Dir 2002/49/CE L 447/95 e decreti applicativi DLgs 194/05 LR 15/01		
METODI DI ELABORAZIONE DATI			

Note:

* chilometri complessivamente percorsi dalle unità veicolari

** i veicoli teorici sono le unità veicolari che idealmente, percorrendo l'intera autostrada, danno luogo nel complesso a percorrenze pari a quelle ottenute realmente (veicoli-km); il numero di tali veicoli è definito dal rapporto tra i veicoli-km e la lunghezza dell'autostrada

Tabella 7.6: Veicoli-km e veicoli teorici medi giornalieri (2002-2011)

Autostrade	Categorie veicoli	Veicoli-km in milioni										Veicoli teorici medi giornalieri	
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2011	2011
MILANO-BOLOGNA km 192,1	Leggeri	3.955,4	4.008,2	3.974,3	3.935,0	4.102,2	4.252,6	4.298,4	4.364,3	4.382,4	4.325,4	61.689	
	Pesanti	1.475,3	1.511,1	1.533,2	1.520,5	1.565,1	1.612,3	1.588,8	1.457,8	1.499,2	1.503,4	21.441	
	Totale	5.430,7	5.519,3	5.507,5	5.455,5	5.667,3	5.864,9	5.887,2	5.822,1	5.881,6	5.828,8	83.130	
BRENNERO-MODENA (tratto Verona-Modena) km 90,0	Leggeri	868,1	921,1	944,2	948,1	991,3	1.009,6	1.014,3	1.027,9	1.035,5	1.029,4	31.335	
	Pesanti	384,2	406,3	426,3	418,3	433,1	437,7	426,8	386,0	395,6	392,2	11.939	
	Totale	1.252,3	1.327,4	1.370,5	1.366,4	1.424,4	1.447,3	1.441,1	1.413,9	1.431,1	1.421,6	43.274	
PARMA-LA SPEZIA km 101,0	Leggeri	609,1	630,8	616,5	620,7	643,3	663,2	650,7	677,2	659,1	659,2	17.881	
	Pesanti	205,1	206,5	212,9	215,2	218,4	219,4	217,7	197,7	206,9	208,3	5.651	
	Totale	814,2	837,3	829,4	835,9	861,7	882,6	868,4	874,9	866,0	867,5	23.532	
BOLOGNA-PADOVA km 127,3	Leggeri	1.310,1	1.348,3	1.382,6	1.389,7	1.440,7	1.467,2	1.487,8	1.531,9	1.555,1	1.536,3	33.064	
	Pesanti	480,7	499,6	523,7	531,0	551,0	562,3	563,5	517,5	536,9	538,9	11.598	
	Totale	1.790,8	1.847,9	1.906,3	1.920,7	1.991,7	2.029,5	2.051,3	2.049,4	2.092,0	2.075,2	44.662	
BOLOGNA-ANCONA km 236,0	Leggeri	3.858,7	3.931,3	3.957,7	3.907,3	4.055,3	4.134,3	4.156,7	4.242,4	4.233,8	4.166,6	48.370	
	Pesanti	1.369,2	1.398,9	1.433,8	1.432,3	1.481,7	1.508,6	1.476,1	1.350,7	1.371,7	1.359,3	15.780	
	Totale	5.227,9	5.330,2	5.391,5	5.339,6	5.537,0	5.642,9	5.632,8	5.593,1	5.605,5	5.525,9	64.150	
RACCORDO DI RAVENNA km 29,3	Leggeri	134,0	142,0	137,1	136,2	143,1	147,2	146,2	149,8	147,0	148,1	13.849	
	Pesanti	35,9	38,5	40,9	42,2	44,8	46,6	45,3	39,8	41,0	41,9	3.915	
	Totale	169,9	180,5	178,0	178,4	187,9	193,8	191,5	189,6	188,0	190,0	17.764	
TORINO-PIACENZA km 164,9	Leggeri	1.302,5	1.357,2	1.405,2	1.408,7	1.473,7	1.504,8	1.462,0	1.447,5	1.457,6	1.431,8	23.521	
	Pesanti	652,4	660,7	701,4	690,3	728,7	756,0	712,2	633,3	660,3	659,5	10.835	
	Totale	1.954,9	2.017,9	2.106,6	2.099,0	2.202,4	2.260,8	2.174,2	2.080,8	2.117,9	2.091,3	34.356	
PIACENZA-BRESCIA (*) (e dir. per Firenze) km 88,6	Leggeri	554,9	557,4	591,0	620,1	663,9	680,8	669,3	678,4	697,4	695,8	25.417	
	Pesanti	280,0	290,0	312,0	323,1	343,0	357,0	344,2	313,0	331,1	334,4	12.215	
	Totale	834,9	847,4	903,0	943,2	1.006,9	1.037,8	1.013,5	991,4	1.028,5	1.030,2	37.632	
BOLOGNA-FIRENZE km 91,1	Leggeri	1.177,4	1.182,7	1.173,5	1.163,3	1.231,7	1.272,3	1.264,7	1.284,8	1.275,7	1.250,8	37.617	
	Pesanti	511,9	523,3	536,7	532,9	553,9	568,3	551,2	513,6	525,1	524,2	15.764	
	Totale	1.689,3	1.706,0	1.710,2	1.696,2	1.785,6	1.840,6	1.815,9	1.798,4	1.800,8	1.775,0	53.381	
Totali generali sull'intera rete autostradale Aiscat (5.523,4 al 2011)	Leggeri										63.604,9	31.549	
	Pesanti										18.752,2	9.301	
	Totale										82.357,1	40.850	

Fonte: Aiscat

Nota: (*) per l'autostrada Piacenza-Brescia e diramazione per Firenze km d'Arda, i veicoli teorici sono calcolati sulla base della percorrenza massima possibile pari a km 75

Tabella 7.7: Flussi autostradali su alcune tratte elementari: n. veicoli, confronto 2008-2011

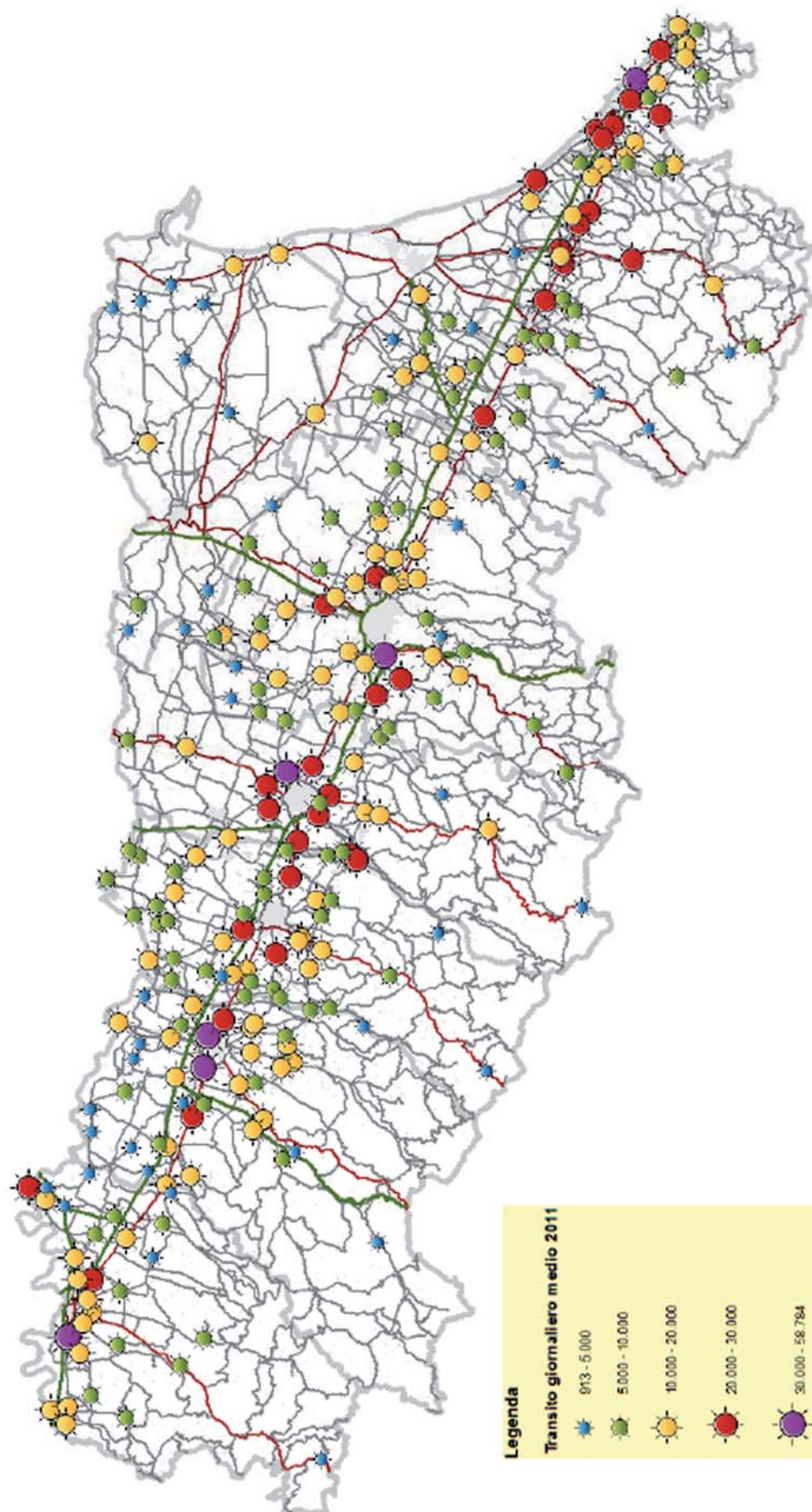
Autostrada	Postazione n.	Descrizione tratta elementare	2008		2011		Variazione % 2008-2011	
			Flusso totale	Veicoli pesanti	Flusso totale	Veicoli pesanti	Flusso totale	Veicoli pesanti
A1	3	FIorenzuola - FIDENZA SALSOMAGGIORE	93.702	36.763	83.712	28.947	-11%	-21%
A1	6	PARMA - CANOSSA CAMPEGINE	85.138	32.203	79.670	27.879	-6%	-13%
A1	8	REGGIO EMILIA - ALL. A1/A22	87.814	32.492	82.842	27.894	-6%	-14%
A1	11	MODENA SUD - ALL. A1/A14 N.	119.001	43.369	107.732	36.291	-9%	-16%
A1	13	ALL. A1/RAC.CAS. - SASSO MARCONI	64.248	25.549	58.180	21.415	-9%	-16%
A1	17	RONCOBILACCIO - BARBERINO	53.128	23.520	49.248	19.660	-7%	-16%
A13	21	ALTEDO - FERRARA SUD	51.322	17.278	52.764	16.076	3%	-7%
A14	28	ALL. A14/RAC.CAS -ALL. A14/A13	92.159	34.406	86.625	29.593	-6%	-14%
A14	31	BOLOGNA S.LAZZARO - CASTEL S.PIETRO	98.007	31.888	90.965	27.264	-7%	-15%
A14	33	IMOLA - ALL. A14/DIR. RA	88.667	29.493	83.554	25.889	-6%	-12%
A14 dir	34	ALL. A14/DIR. RA - RAVENNA	18.898	5.974	16.422	5.122	-13%	-14%
A14	39	CESENA - RIMINI NORD	64.300	21.402	57.987	18.108	-10%	-15%
A14	43	CATTOLICA - PESARO URBINO	51.418	20.663	45.288	16.594	-12%	-20%
A15	44	PARMA OVEST - ALL. A1	24.118	9.717	21.822	8.792	-10%	-10%
A15	45	FORNOVO - PARMA OVEST	21.994	9.215	19.964	7.670	-9%	-17%
A15	46	BORGOTARO - FORNOVO	20.922	8.631	19.121	7.152	-9%	-17%
A15	47	BERCETO - BORGOTARO	19.662	8.318	18.197	7.038	-7%	-15%
A15	48	PONTREMOLI - BERCETO	19.427	8.297	17.947	7.033	-8%	-15%
A21	49	CASTEL SAN GIOVANNI - PIACENZA OVEST	38.803	10.220	35.214	10.748	-9%	5%
A21	50	CAORSO - ALL. A21 DIR. FIORENZUOLA	24.635	8.622	22.664	8.320	-8%	-3%
A21	51	ALL. A21 DIR. FIORENZUOLA - CASTELVETRO PIACENTINO	43.851	14.909	40.343	14.388	-8%	-4%
A21	52	CASTELVETRO PIACENTINO - CREMONA	41.714	15.017	38.377	14.491	-8%	-4%
A22	53	CAMPOGALLIANO - CARPI	45.803	13.390	42.683	11.918	-7%	-11%
A22	54	CARPI - REGGIOLO	41.281	12.599	38.345	11.143	-7%	-12%
A22	55	REGGIOLO - PEGOGNAGA	40.951	12.411	37.539	10.961	-8%	-12%

Fonte: Regione Emilia-Romagna su dati delle società concessionarie

Tabella 7.8: Regione Emilia-Romagna, Sistema Informativo della Viabilità (SIV) - Volumi di traffico annuali 2009-2011

Anno	Totale annuale transiti	Totale annuale veicoli leggeri	Totale annuale veicoli pesanti	% veicoli non classificati sul totale
2009	1.142.762.056	1.060.789.366	79.438.028	0,2
2010	1.152.654.695	1.061.681.147	78.193.288	1,1
2011	1.168.989.752	1.076.786.938	79.971.271	1

Fonte: Regione Emilia-Romagna



Fonte: Regione Emilia-Romagna

Figura 7.5: SIV - Traffico Giornaliero Medio (TGM, numero veicoli transitanti in una determinata sezione stradale al giorno) per postazione (2011)

In tabella 7.6 sono raccolti i valori annui (dal 2002 al 2011) di traffico relativi ai singoli tronchi autostradali che interessano, anche parzialmente, il territorio regionale: per ciascun tronco autostradale vengono riportati i veicoli-km e, per l'anno 2011, i veicoli teorici medi giornalieri, con distinzione per tipologia di veicoli (leggeri e pesanti¹). Per confronto si riportano anche i totali generali (dati nazionali): il totale generale dei veicoli-km è rappresentato dalla sommatoria dei veicoli-km registrati, nel periodo in esame, su tutti i tronchi autostradali in esercizio, mentre il totale dei veicoli teorici medi giornalieri è ottenuto rapportando la sommatoria dei veicoli-km sull'intera rete autostradale in concessione alla sommatoria delle lunghezze dei tronchi autostradali e al numero di giorni compreso nel periodo in esame.

Per ciò che concerne, nello specifico, la rete autostradale che interessa il territorio regionale sono altresì disponibili informazioni specifiche per 55 postazioni (lungo A1, A13, A14, A15, A21 e A22), fornite alla Regione dalle Società che gestiscono i relativi tratti; per alcune delle tratte elementari sono disponibili i dati al 2011 e anche al 2008 (tabella 7.7): si evidenzia un calo consistente generalizzato per i valori nelle tratte elementari tra 2008 e 2011 su tutta la rete che interessa la regione Emilia-Romagna, con valori compresi in media tra il -6 e -10%; ancora più evidente il calo dei flussi pesanti, con punte del -20% (fonte: Regione Emilia-Romagna).

Grazie all'implementazione del SIV (Sistema Informativo della Viabilità) regionale sono disponibili anche i dati del monitoraggio automatizzato dei flussi di traffico in 300 postazioni collocate lungo la prin-

cipale viabilità regionale (strade statali e provinciali). In tabella 7.8 sono raccolti i dati complessivi dei transiti annuali per i tre anni 2009, 2010 e 2011: si osserva (tenuto conto anche dell'incremento delle postazioni di misura), una sostanziale stabilità dei volumi di traffico leggeri e pesanti² (fonte: Regione Emilia-Romagna). Infine, in figura 7.5 è rappresentato, per l'anno 2011, il Traffico Giornaliero Medio (TGM) per postazione: spiccano quali punti nevralgici, con oltre 30.000 veicoli/giorno, le postazioni lungo le seguenti tratte:

- SS16 tra Riccione e Rimini (31.303 veicoli/giorno);
- SP10R tra Piacenza e San Nicolò (31.469 veicoli/giorno);
- SP255 R tra Modena e Navicello (31.514 veicoli/giorno);
- SS9 tra Parma e Ponte Taro (38.263 veicoli/giorno);
- SS9 tra Tang. nord di Parma (inters. SP343R) e intersezione SP62R (50.361 veicoli/giorno);
- SP569 tra innesto Tang. Bologna e uscita Zola Predona (Gesso/Rivabella) (58.784 veicoli/giorno).

Note:

¹ I veicoli leggeri sono i motocicli e gli autoveicoli a due assi con altezza da terra, in corrispondenza dell'asse anteriore, inferiore a 1,30 m; i veicoli pesanti sono gli autoveicoli a due assi con altezza da terra, in corrispondenza dell'asse anteriore, superiore a 1,30 m, sia tutti gli autoveicoli a tre o più assi (note Aiscat)

² Per veicoli pesanti si intendono i veicoli appartenenti alle categorie camion medi e grandi, autotreni, autoarticolati, autobus e altri veicoli (note al sistema regionale di rilevazione dei flussi di traffico di Regione, Province e Anas dell'Emilia-Romagna)



Traffico ferroviario

Descrizione

L'indicatore descrive in termini quantitativi il traffico ferroviario, attraverso il numero di treni-chilometro (sommatoria dei km percorsi da tutti i treni), di tonnellate-chilometro (sommatoria dei prodotti del numero delle tonnellate trasportate

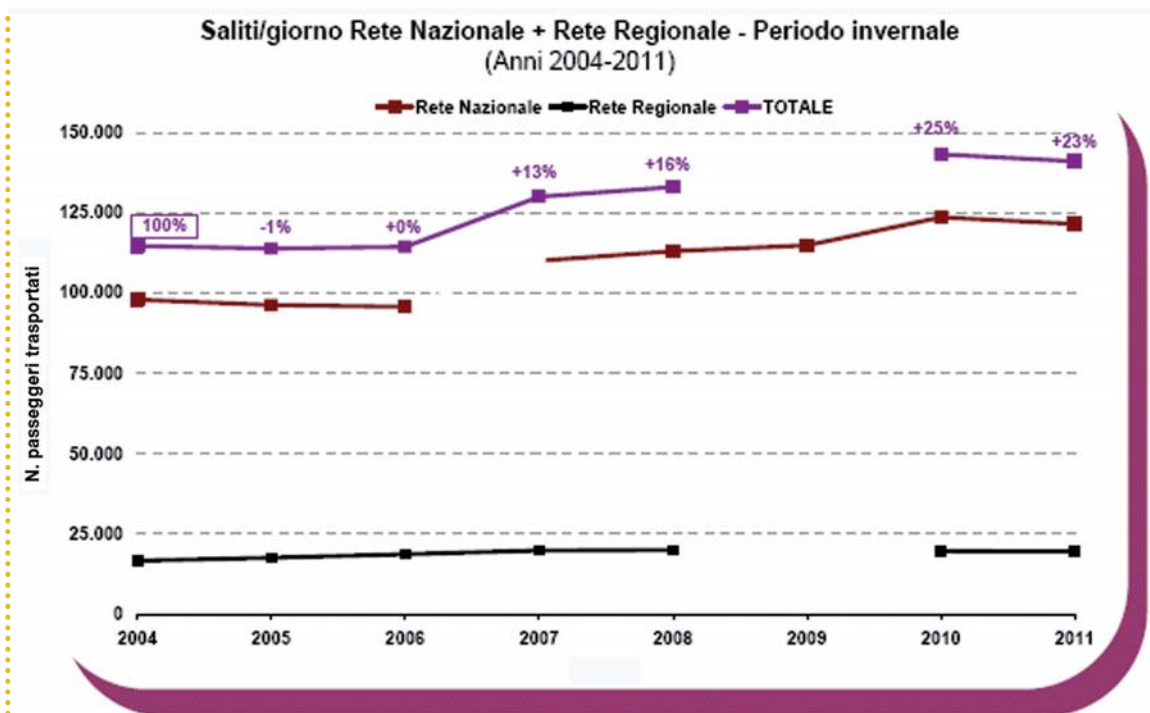
per le relative percorrenze), di passeggeri trasportati e di "saliti"/giorno.

Scopo

Valutare l'entità del traffico ferroviario.

Metadati

NOME DELL'INDICATORE	Traffico ferroviario	DPSIR	P
UNITÀ DI MISURA	N. treni-km, tonnellate-km, n. passeggeri trasportati, saliti/giorno	FONTE	Ministero delle Infrastrutture e trasporti (Cnit 2010-2011), Regione Emilia-Romagna
COPERTURA SPAZIALE DATI	Regione	COPERTURA TEMPORALE DATI	2010 (dati nazionali), 2004-2011 (dati regionali)
AGGIORNAMENTO DATI	Annuale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	Aria, Clima
RIFERIMENTI NORMATIVI	Dir 2002/49/CE L 447/95 e decreti applicativi DLgs 194/05 LR 15/01		
METODI DI ELABORAZIONE DATI			



Fonte: Regione Emilia-Romagna, *Monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia-Romagna* (2012)

Figura 7.6: Trasporto regionale: passeggeri trasportati (2004-2011)

Commento

Dai dati del Gruppo Ferrovie dello Stato, risulta che a livello nazionale, nel periodo 2001-2010, la domanda di mobilità soddisfatta si è incrementata di circa il 30%, infatti si è passati da 482,8 a 622 milioni di viaggiatori trasportati; nello stesso arco temporale la percorrenza media di un viaggiatore risulta in diminuzione, da 97 km nel 2001 a 70 nel 2010, principalmente per l'aumento del trasporto regionale rispetto a quello di media-lunga percorrenza. Sul territorio nazionale nel 2010 il traffico viaggiatori della media-lunga percorrenza ha fatto registrare circa 78,1 milioni di treni-km (-2,4% rispetto all'anno precedente), mentre il traffico viaggiatori del trasporto regionale si è portato a 189,2 milioni di treni-km (+1,1%).

Per ciò che concerne il traffico merci, il livello dei volumi trasportati nel 2010 risente degli effetti negativi che la crisi economica ha determinato sulla produzione industriale: le tonnellate-km sono pari a

13.501 milioni e i treni-km merci a 31 milioni, con una flessione rispettivamente del 42% e del 46% rispetto ai valori del 2007.

Su scala locale sono disponibili esclusivamente i dati relativi al trasporto regionale in Emilia-Romagna (ovvero il trasporto ferroviario di competenza della Regione): nel 2011 i servizi di interesse regionale ammontano a circa 18.200.000 treni-km, pari a oltre 900 treni circolanti ogni giorno (660 su Rete nazionale e 270 su Rete regionale) con 254 stazioni attive. Nel 2011, i passeggeri trasportati dai treni del trasporto regionale hanno superato i 41 milioni, pari a circa 140.000 passeggeri al giorno; il trend complessivo dal 2004 al 2010 (figura 7.6) è sostanzialmente stabile per il primo triennio e successivamente in crescita di circa il 25% in quattro anni; nel 2011 si osserva un lieve calo rispetto all'anno precedente, dovuto anche ai tagli intervenuti per i servizi in conseguenza al calo nei trasferimenti di fondi dallo Stato.



Traffico aeroportuale

Descrizione

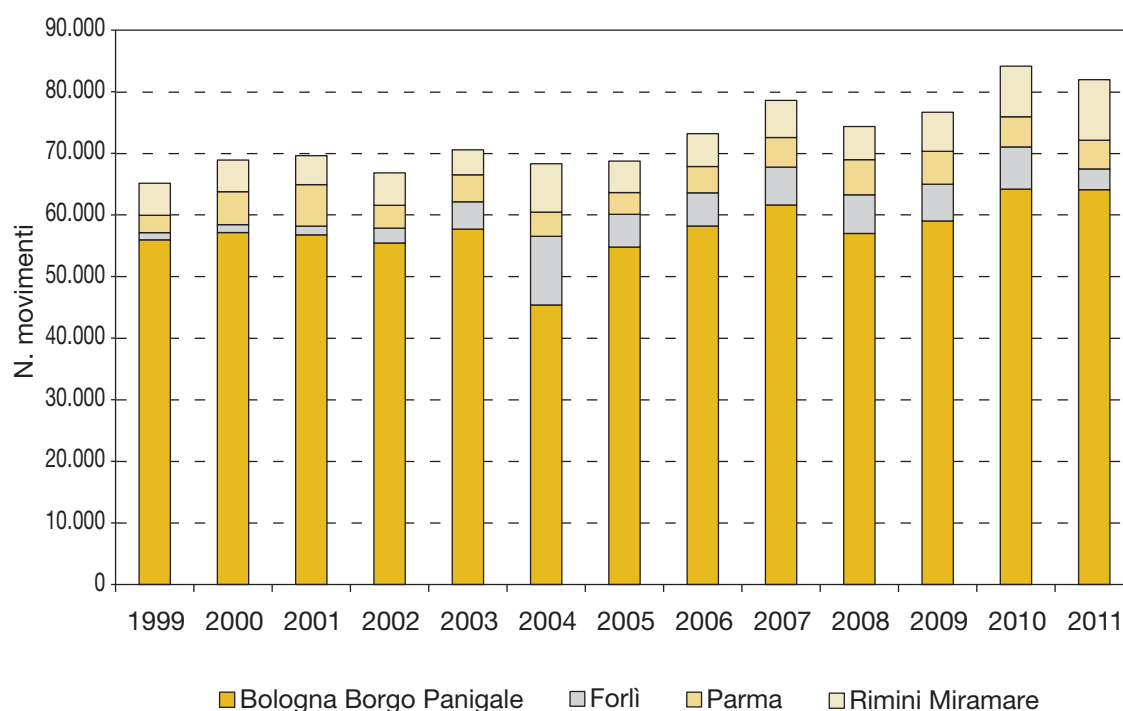
L'indicatore descrive in termini quantitativi il traffico aeroportuale per i diversi aeroporti, attraverso il numero di movimenti di aeromobili.

Scopo

Valutare l'entità del traffico aeroportuale.

Metadati

NOME DELL'INDICATORE	Traffico aeroportuale	DPSIR	P
UNITÀ DI MISURA	N. movimenti di aeromobili	FONTE	Enac (dati di traffico 2011)
COPERTURA SPAZIALE DATI	Regione	COPERTURA TEMPORALE DATI	1999-2011
AGGIORNAMENTO DATI	Annuale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	Aria, Clima
RIFERIMENTI NORMATIVI	Dir 2002/49/CE L 447/95 e decreti applicativi DLgs 194/05 LR 15/01		
METODI DI ELABORAZIONE DATI			



Fonte: Enac

Figura 7.7: Traffico aereo commerciale (arrivi + partenze), 1999-2011

Nota: aeroporto di Bologna chiuso per lavori dal 02/05/04 al 02/07/04

Tabella 7.9: Movimenti aerei anno 2011 (traffico commerciale + aviazione generale)

Aeroporto	Movimento aeromobili (numero)		
	Traffico commerciale	Aviazione generale	Totale
Bologna Borgo Panigale	64.096	5.066	69.162
Forlì	3.371	1.011	4.382
Parma	4.663	5.318	9.981
Rimini Miramare	9.827	1.160	10.987

Fonte: Enac

Commento

I dati sono espressi in numero di movimenti, dove per movimenti di aeromobili si intende il numero dei decolli e degli atterraggi; pertanto, l'arrivo e la partenza di uno stesso aeromobile dà luogo a due movimenti.

Il "traffico aereo commerciale", in base alla suddivisione disposta in sede ICAO (International Civil Aviation Organization), riguarda il trasporto di persone o di cose dietro corrispettivo; esso comprende, pertanto, sia il traffico di linea, accessibile al pubblico e configurato anche in base a un orario ufficiale pubblicato (ovvero diffuso con una regolarità e frequenza tali da costituire una evidente serie sistematica di voli), che

quello non di linea, ovvero effettuato per il trasporto di passeggeri o merce in forza di un contratto di noleggio (ad esempio, i voli charter e gli aerotaxi). Il traffico residuo, classificato come "aviazione generale", racchiude sostanzialmente l'attività degli aeroclub, delle scuole di volo, dei piccoli aerei privati e dei servizi di lavoro aereo (ad esempio: pubblicitari, aerofotografici e di rilevazione, spargimento di sostanze, trasporti di carichi esterni al mezzo etc.).

Nella figura 7.7 sono riportati i dati relativi al traffico aereo commerciale nel periodo 1999-2011 (arrivi + partenze - servizi di linea e non di linea - traffico internazionale e nazionale) per gli aero-

porti regionali di tipo comunitario internazionale: si evidenzia un calo del 2,6% del traffico complessivo regionale. Nel dettaglio, si osserva un ulteriore significativo aumento dei movimenti rispetto all'anno precedente per l'aeroporto di Rimini (+20%), un calo per Parma (-5%) e, soprattutto, per Forlì (-51%), mentre si mantiene stabile il dato di Bologna.

In tabella 7.7 sono riportati, per i quattro aeropor-
ti comunitari internazionali della regione, i dati dei movimenti aerei complessivi (traffico commerciale e aviazione generale) per il 2011. A livello regionale si osserva un calo pari a -1,6%: la variazione nel numero di movimenti totali rispetto all'anno precedente è del -45% per l'aeroporto di Forlì, del +5% per l'aeroporto di Parma e del +15% per l'aeroporto di Rimini; sostanzialmente invariato il valore per l'aeroporto di Bologna.



PRESSIONI

Traffico portuale

Descrizione

L'indicatore descrive in termini quantitativi il traffico portuale, attraverso il numero di navi (arrivi e partenze).

Scopo

Valutare l'entità del traffico portuale.

Metadati

NOME DELL'INDICATORE	<i>Traffico portuale</i>	DPSIR	<i>P</i>
UNITÀ DI MISURA	<i>N. navi</i>	FONTE	<i>Autorità portuale di Ravenna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Porto di Ravenna</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2002-2011</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Aria, Clima</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>Dir 2002/49/CE L 447/95 e decreti applicativi Dlgs 194/05 LR 15/01</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI			

Tabella 7.10: Traffico portuale (n. navi) nel porto di Ravenna – navigazione marittima (2002-2011)

	Arrivi	Partenze	Totale
2002	4.182	4.167	8.349
2003	4.168	4.173	8.341
2004	4.174	4.153	8.327
2005	3.873	3.869	7.742
2006	4.161	4.157	8.318
2007	3.993	3.993	7.986
2008	3.785	3.795	7.580
2009	3.250	3.253	6.503
2010	3.423	3.424	6.847
2011	3.456	3.454	6.910

Fonte: Autorità portuale di Ravenna

Commento

I dati sul traffico portuale si riferiscono al porto di Ravenna, in quanto è il solo porto della regione che tratta annualmente, nel complesso della navigazione, più di 1 milione di tonnellate di merci (Direttiva comunitaria 42/09, art. 4, c. 2).
Nella tabella 7.10 sono riportati i dati di traffico registrati dal 2002 al 2011 nello scalo ravennate in termini di numero di navi (arrivi e partenze): negli ultimi nove anni si osserva complessivamente un calo del 17%. Nel 2010 (Cnit 2010-2011), le merci trasportate nel porto di Ravenna (22.186.000 tonnellate) hanno rappresentato il 4,5% del totale nazionale.



Popolazione esposta al rumore

Descrizione

L'emanazione della Direttiva europea 2002/49/CE, recepita in Italia con il DLgs 194/05, ha introdotto a carico degli Stati membri l'obbligo di determinare, secondo metodiche comuni, l'esposizione della popolazione al rumore negli agglomerati urbani e per le principali infrastrutture di trasporto.

I descrittori acustici comuni selezionati sono L_{den}^1 (Livello giorno sera notte), correlabile all'*annoyance*², e L_{night} (Livello notte), correlabile ai disturbi del sonno.

Scopo

Stimare la quota di popolazione esposta alle diverse fasce di livelli sonori, utilizzando determinati descrittori acustici. Nel caso specifico, con riferimento a quanto previsto dalla Direttiva europea 2002/49/CE e dal DLgs 194/05, si è scelto di valutare la quota di popolazione esposta alle diverse fasce di L_{den} e L_{night} .

Note:

$$^1 L_{den} = 10 \cdot \log \left[\frac{1}{24} \cdot \left(14 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 2 \cdot 10^{\frac{L_{evening} + 5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night} + 10}{10}} \right) \right] dB(A)$$

dove L_{day} è il livello continuo equivalente a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi diurni di un anno solare;

$L_{evening}$ è il livello continuo equivalente a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi serali di un anno solare;

L_{night} è il livello continuo equivalente a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi notturni di un anno solare.

Per tener conto delle condizioni sociologiche, climatiche ed economiche presenti sul territorio nazionale, i periodi vengono fissati in:

a) periodo giorno-sera-notte, dalle 6.00 alle 6.00 del giorno successivo, a sua volta così suddiviso:

1) periodo diurno: dalle 06.00 alle 20.00;

2) periodo serale: dalle 20.00 alle 22.00;

3) periodo notturno: dalle 22.00 alle 06.00;

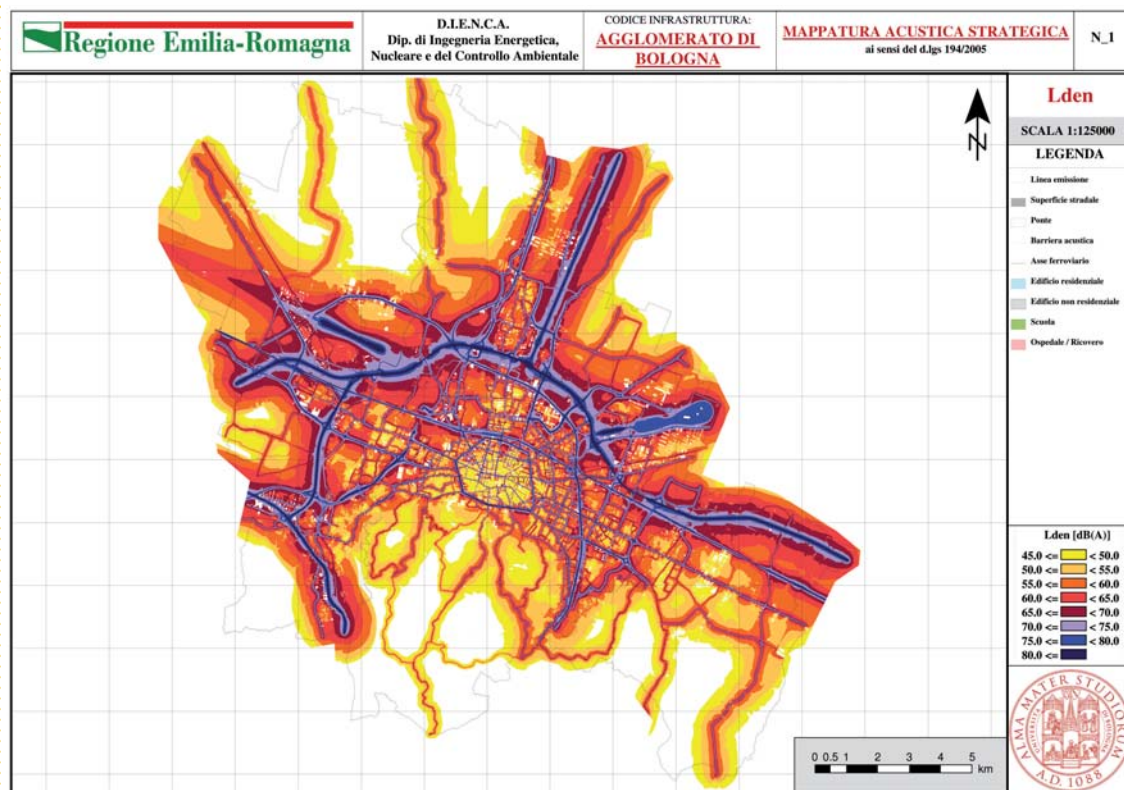
b) l'anno è l'anno di osservazione per l'emissione acustica e un anno medio sotto il profilo meteorologico.

Il punto di misura è a un'altezza dal suolo pari a $4 \pm 0,2$ m e sulla facciata più esposta. Si considera il suono incidente e si trascurava il suono riflesso dalla facciata dell'abitazione considerata

² *Annoyance* = la misura in cui, in base a indagini sul campo, il rumore risulta sgradevole a una comunità di persone

Metadati

NOME DELL'INDICATORE	Popolazione esposta al rumore	DPSIR	S
UNITÀ DI MISURA	N. persone	FONTE	Regione Emilia-Romagna, Dienza, Comune di Bologna
COPERTURA SPAZIALE DATI	Agglomerato di Bologna Strade provinciali con traffico superiore a 6 milioni di veicoli/anno	COPERTURA TEMPORALE DATI	2007
AGGIORNAMENTO DATI	Quinquennale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	Dir 2002/49/CE DLgs 194/05		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	Metodi di cui all'Allegato 2 del DLgs 194/05		



Fonte: Comune di Bologna, Regione Emilia-Romagna, Università di Bologna - Dienca
Figura 7.8: Mappa acustica strategica dell'Agglomerato di Bologna - L_{den}

Tabella 7.11: Agglomerato di Bologna - Popolazione esposta a rumore per tipologia di sorgente

Classi di esposizione L_{den}	Popolazione esposta (n. persone)		
	Traffico stradale	Traffico ferroviario	Traffico aeroportuale
55-59 dBA	79.700	22.000	9.200
60-64 dBA	83.600	14.300	4.800
65-69 dBA	77.900	8.800	200
70-74 dBA	61.200	3.800	0
>75 dBA	21.200	1.000	0
Classi di esposizione L_{night}	Popolazione esposta (n. persone)		
	Traffico stradale	Traffico ferroviario	Traffico aeroportuale
50-54 dBA	87.300	17.400	3.100
55-59 dBA	78.800	11.700	300
60-64 dBA	57.600	7.100	0
65-69 dBA	32.000	3.200	0
>70dBA	2.100	600	0

Fonte: Regione Emilia-Romagna, Università di Bologna - Dienca, Comune di Bologna

Tabella 7.12: Strade provinciali con più di 6 milioni di veicoli/anno - Popolazione esposta a rumore

PROVINCIA	Lunghezza delle tratte interessate	Classi di esposizione L_{den} (dBA)					Classi di esposizione L_{night} (dBA)				
		55-59	60-64	65-69	70-74	>75	50-54	55-59	60-64	65-69	>70
	m	n. di persone					n. di persone				
Piacenza	10.987	800	500	400	300	200	600	400	300	400	0
Parma	36.849	2.500	1.500	900	1.200	200	2.200	700	1.300	400	0
Reggio Emilia	46.844	4.700	2.800	1.800	1.600	100	3.700	1.900	2.200	400	0
Modena	29.305	3.600	2.100	1.600	1.400	300	2.600	1.500	1.500	900	100
Bologna	44.330	5.900	3.900	1.800	3.000	400	4.800	2.600	2.600	1.100	100
Ferrara	16.383	1.100	1.000	800	500	0	1.100	800	700	100	0
Ravenna	11.023	100	100	100	0	0	100	100	100	0	0
Forlì-Cesena	22.439	2.100	1.600	1.000	1.000	700	1.900	1.300	900	1.100	0

Fonte: Regione Emilia-Romagna, Università di Bologna - Dienca

Commento

In relazione a questo indicatore è importante sottolineare che le attività di mappatura acustica delle principali infrastrutture di trasporto e di mappatura acustica strategica degli agglomerati, effettuate ai sensi del DLgs 194/05 di recepimento della Direttiva 2002/49/CE, consentiranno di avere a disposizione dati aggiornati relativamente all'esposizione al rumore della popolazione. I gestori delle principali infrastrutture di trasporto che interessano il territorio regionale, infatti, stanno provvedendo, o comunque provvederanno (anche in riferimento alle diverse tempistiche stabilite dalla normativa), alla predisposizione delle mappe acustiche e altrettanto si può dire con riferimento agli agglomerati.

La Regione Emilia-Romagna si è già impegnata per l'attuazione della Direttiva europea con:

- la definizione e comunicazione degli Agglomerati con popolazione superiore a 100.000 abitanti e della relativa Autorità competente;
- la definizione e comunicazione delle strade percorse da più di 3 milioni di veicoli l'anno;
- l'elaborazione di un progetto con l'Università degli studi di Bologna, Facoltà di Ingegneria - Dienca, Comune di Bologna e Arpa Emilia-Romagna per individuare e condividere un'unica metodologia a livello regionale per la realizzazione sia della mappatura acustica delle infrastrutture di pertinenza provinciale, sia della mappatura acustica strategica degli agglomerati e per la predisposizione dei piani d'azione, nell'ottica anche delle

successive verifiche quinquennali. In tal senso sono state emanate dalla Regione le Linee guida per la mappatura acustica e le mappe acustiche strategiche (DGR 1369/2012) e verranno a breve pubblicate le Linee guida per i piani d'azione.

Nell'ambito del progetto citato, inoltre, sono già state prodotte la mappa acustica strategica (figura 7.8) dell'Agglomerato di Bologna (che comprende oltre al comune di Bologna i comuni limitrofi di Casalecchio di Reno, Calderara di Reno, Castel Maggiore, San Lazzaro di Savena, per un totale di circa 470.000 abitanti) e le mappature acustiche delle strade provinciali della regione con più di 6.000.000 veicoli/anno (vale a dire: dei 30 archi stradali caratterizzati da flussi veicolari superiori a quanto indicato).

I dati relativi alla popolazione che ricade nelle diverse classi di esposizione sono riportati nelle tabelle 7.11 e 7.12; è necessario precisare che, come previsto dal Reporting mechanism della CE, i dati relativi alle infrastrutture stradali considerano esclusivamente il numero degli esposti residenti fuori dagli agglomerati, per cui i dati riportati in tabella 7.12 per le strade della provincia di Bologna non considerano gli esposti ricadenti nell'agglomerato di Bologna, conteggiati invece in tabella 7.11.

I dati delle mappature acustiche, oltre che di grande rilevanza al fine di quantificare l'esposizione della popolazione al rumore, costituiscono anche la base per la predisposizione, attualmente in corso, dei piani d'azione previsti dalla normativa vigente.



Sorgenti controllate e superamento dei limiti

Descrizione

L'indicatore descrive l'attività di controllo (con misurazioni) del rispetto dei limiti vigenti fissati dalla normativa relativamente allo stato acustico in ambiente esterno e/o all'interno degli ambienti abitativi (L 447/95), esplicita da parte di Arpa Emilia-Romagna, con distinzione fra le diverse tipologie di sorgenti (attività produttive, attività di servizio e/o commerciali, cantieri, manifestazioni temporanee ricrea-

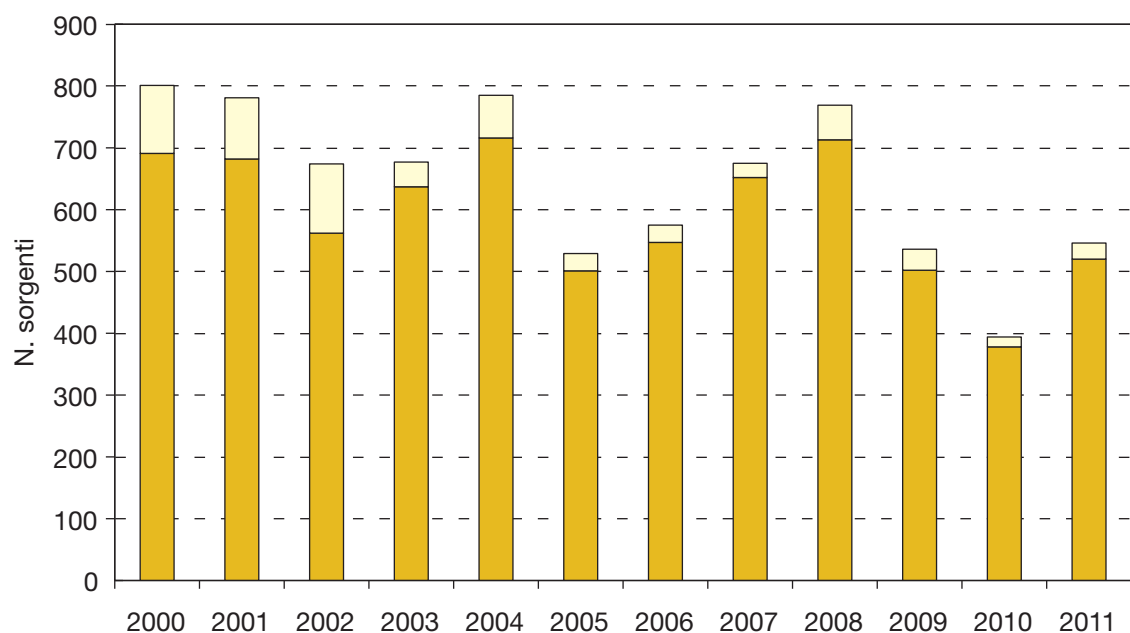
tive, strade, ferrovie etc.), evidenziando le situazioni di non conformità in termini di percentuale di sorgenti controllate per cui si è riscontrato almeno un superamento dei limiti fissati dalla normativa.

Scopo

Valutare in termini qualitativi e quantitativi l'inquinamento acustico ambientale.

Metadati

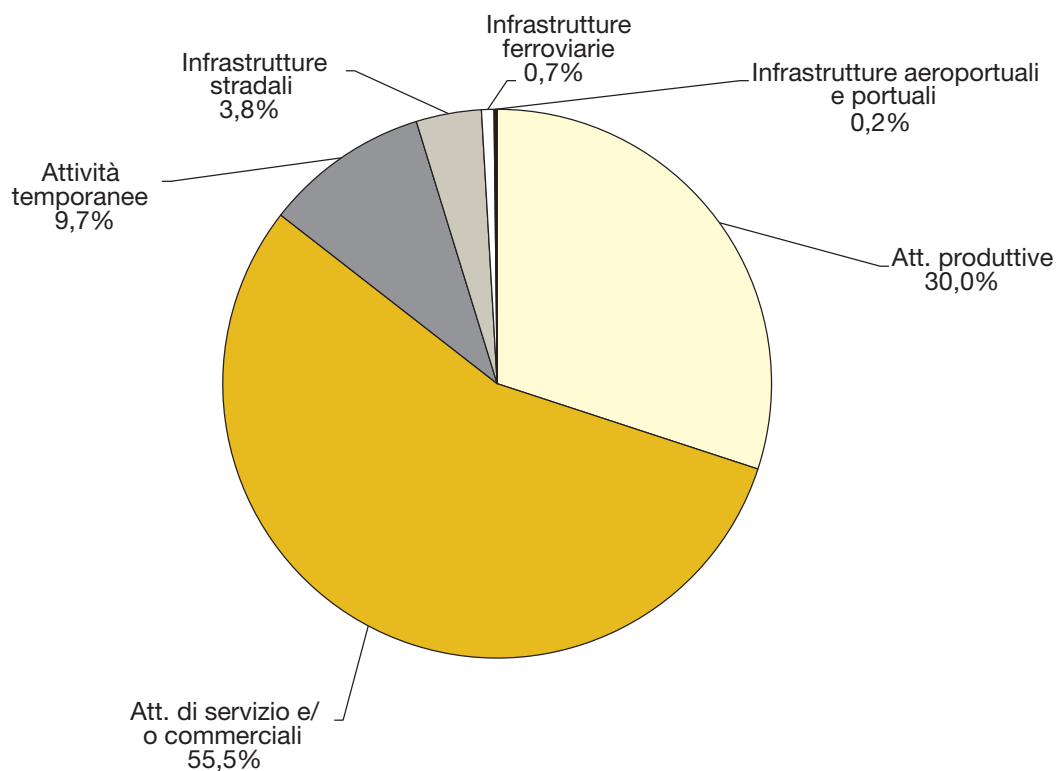
NOME DELL'INDICATORE	<i>Sorgenti controllate e percentuale di queste per cui si è riscontrato almeno un superamento dei limiti</i>	DPSIR	S
UNITÀ DI MISURA	Numero, percentuale	FONTE	Arpa Emilia-Romagna
COPERTURA SPAZIALE DATI	Provincia	COPERTURA TEMPORALE DATI	2000-2011
AGGIORNAMENTO DATI	Annuale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	L 447/95 e decreti attuativi LR 15/01		
METODI DI ELABORAZIONE DATI			



■ Attività produttive, commerciali e di servizio, temporanee e altro ■ Infrastrutture dei trasporti

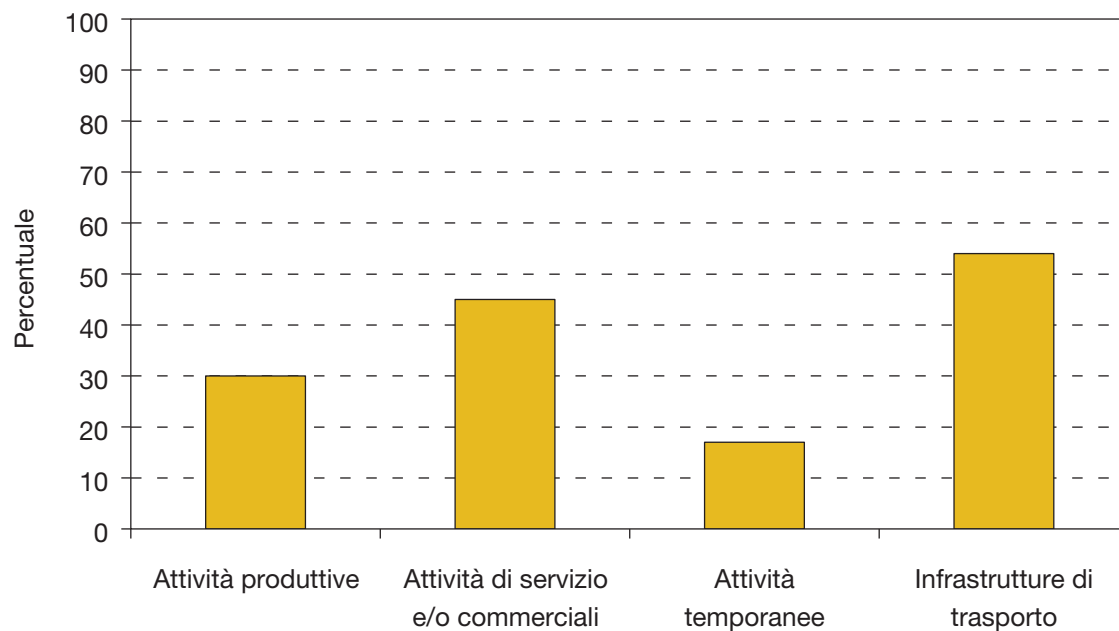
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 7.9: Numero di sorgenti controllate per tipologia e in totale (2000-2011)



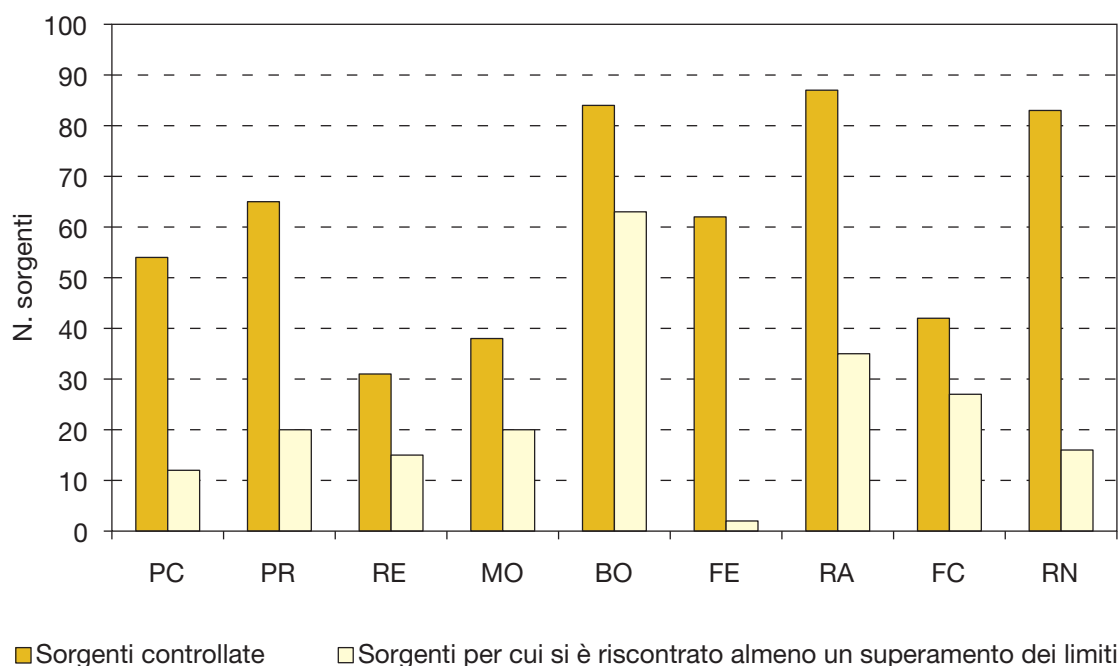
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 7.10: Distribuzione delle sorgenti controllate nelle diverse tipologie considerate (2011)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 7.11: Percentuale di sorgenti controllate per cui si è riscontrato almeno un superamento dei limiti, per tipologia (2011)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 7.12: Numero di sorgenti controllate e numero di sorgenti controllate per cui si è riscontrato almeno un superamento dei limiti, per provincia (2011)

Tabella 7.13: Numero di sorgenti controllate, percentuale di sorgenti controllate per cui si è riscontrato almeno un superamento dei limiti e percentuale di sorgenti per cui il controllo è avvenuto a seguito di segnalazione dei cittadini, per tipologia di attività/infrastruttura (2011)

Tipologia di attività/infrastruttura	Sorgenti controllate (1)	Percentuale di sorgenti controllate per cui si è riscontrato almeno un superamento dei limiti (2)	Percentuale di sorgenti per cui il controllo è avvenuto a seguito di segnalazione/esposto dei cittadini all'Amministrazione e/o ad Arpa/Appa
	Numero	%	%
ATTIVITA' PRODUTTIVE	164	30	71
Industriali	70	23	56
Artigianali	63	40	78
Agricole	4	50	100
Altre attività	27	26	89
ATTIVITA' DI SERVIZIO E/O COMMERCIALI	303	45	90
Locali di intrattenimento danzante	27	26	93
Pubblici esercizi e circoli privati	151	51	86
Attività commerciali, professionali e di servizio	125	42	94
ATTIVITA' TEMPORANEE	53	17	45
Cantieri	26	8	38
Manifestazioni	27	26	52
INFRASTRUTTURE STRADALI	21	62	81
Autostrade	5	40	80
Strade extraurbane	8	63	100
Strade urbane	8	75	63
INFRASTRUTTURE FERROVIARIE	4	25	75
Stazioni	1	0	100
Linee	3	33	67
Metropolitane di superfici	0	-	-
Scali merci e altro	0	-	-
INFRASTRUTTURE AEROPORTUALI	1	0	0
Aeroporti	1	0	0
Aviosuperfici	0	-	-
Eliporti	0	-	-
Scali merci, terminal e altro	0	-	-
INFRASTRUTTURE PORTUALI	0	-	-
Porti	0	-	-
Scali merci, terminal e altro	0	-	-
TOTALE	546	38	79

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Note:

(1) una sorgente controllata in più occasioni nel corso dello stesso anno è stata conteggiata una sola volta; è stata conteggiata più volte qualora siano intervenuti cambiamenti tali da configurarla di fatto come una sorgente di rumore nuova e diversa (ad esempio: installazione di nuovi macchinari in un insediamento produttivo); non è stata pertanto conteggiata più volte una sorgente sottoposta a verifica effettuata a seguito di interventi di bonifica acustica successivi al riscontro del superamento dei limiti. Per le infrastrutture stradali e ferroviarie, la stessa infrastruttura è stata conteggiata più volte qualora i controlli si riferiscano ad aree territoriali distinte o a tratti diversi della stessa infrastruttura

(2) per il rumore prodotto dalle infrastrutture portuali, in assenza degli specifici regolamenti previsti dalla L 447/95, si è fatto riferimento ai limiti della classificazione acustica vigente (provvisoria o definitiva)

Commento

Le sorgenti controllate nel 2011 risultano complessivamente pari a 546, in aumento rispetto all'anno precedente (figura 7.9); si tratta in grande prevalenza di attività di servizio e/o commerciali (55,5%) e attività produttive (30%) (figura 7.10). Va peraltro sottolineato che l'attività di controllo si esplica per lo più a seguito di segnalazioni dei cittadini (nel 2011, complessivamente, per il 79% delle sorgenti controllate, tabella 7.13), anche se un certo numero di attività produttive sono state oggetto di controllo programmato da parte dell'Agenzia in ambito AIA (Autorizzazione Integrata Ambientale - DLgs 59/2005). Le infrastrutture stradali e ferroviarie rappresentano insieme il 4,5% delle sorgenti controllate:

come è stato già rilevato in diversi studi, pur essendo il traffico veicolare la principale e più diffusa sorgente sonora nel contesto urbano, esso non costituisce il motivo più ricorrente nelle segnalazioni di disturbo inoltrate dai cittadini alle Amministrazioni locali.

I controlli evidenziano, globalmente, un effettivo problema di inquinamento acustico (rilevazione di almeno un superamento dei limiti vigenti) per il 38% delle sorgenti controllate nel 2011 (vedi anche figura 7.11).

In figura 7.12 e in tabella 7.13 sono disponibili dati disaggregati rispettivamente per provincia e per tipologia di sorgente.



IMPATTO

Popolazione disturbata dal rumore

Descrizione

L'indicatore quantifica alcuni degli effetti derivanti dall'esposizione al rumore. Per studiare il disturbo ("annoyance") in relazione all'esposizione al rumore nel periodo diurno e notturno, come pure gli effetti di dichiarato disturbo del sonno nel periodo notturno, e descrivere quindi due dei possibili impatti dell'esposizione stessa sulla popolazione, viene in genere applicata la tecnica delle inchieste socioacustiche.

Un'indagine socioacustica è costituita da un insieme di interviste, formulate con idonei questionari, a un campione significativo di popola-

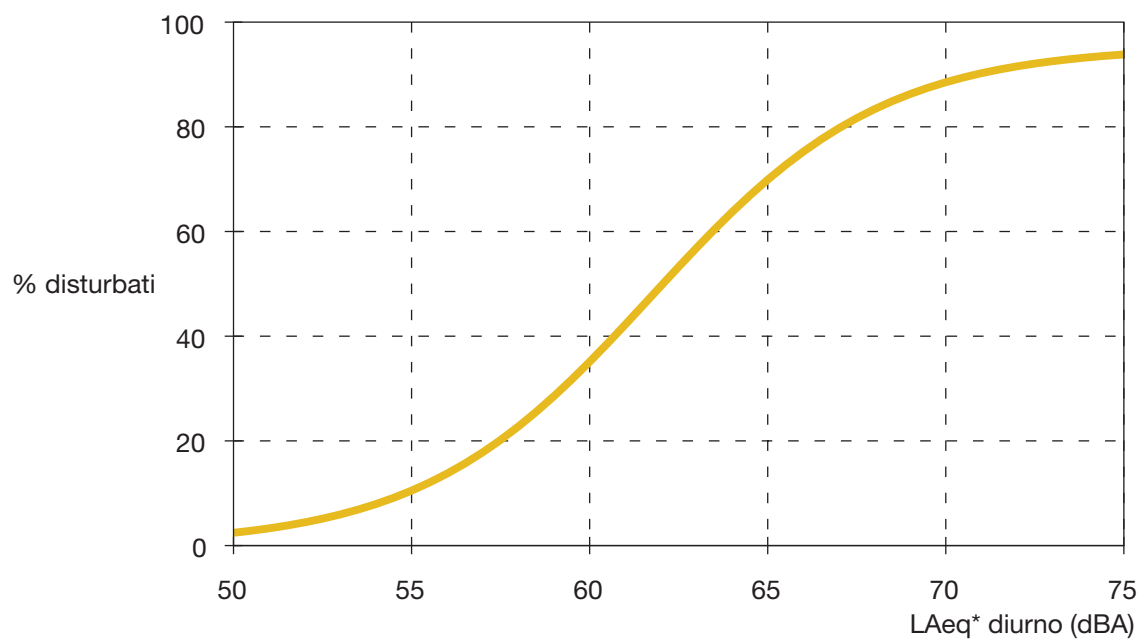
zione esposta a rumore e da una serie di misurazioni acustiche volte a caratterizzare il livello di esposizione in facciata degli edifici di residenza. L'integrazione delle informazioni desunte dalle due attività parallele consente di studiare quale sia la "forza" della relazione che esiste tra la causa (il rumore) e l'effetto (le reazioni della collettività).

Scopo

Stimare gli effetti di disturbo in relazione all'esposizione al rumore.

Metadati

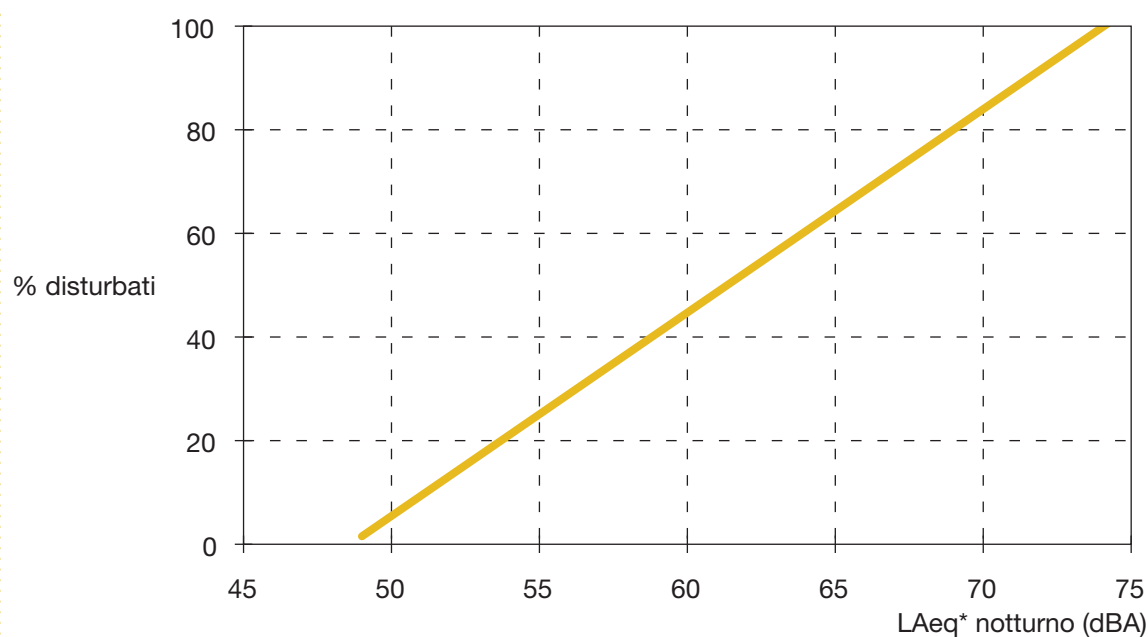
NOME DELL'INDICATORE	Popolazione disturbata dal rumore	DPSIR	I
UNITÀ DI MISURA	Percentuale	FONTE	Arpa Emilia-Romagna, Comune di Modena
COPERTURA SPAZIALE DATI	Comune di Modena	COPERTURA TEMPORALE DATI	1990-1991
AGGIORNAMENTO DATI		ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	Dir 2002/49/CE L 447/95 Dlgs 194/05 LR 15/01		
METODI DI ELABORAZIONE DATI			



Fonte: Bertoni et al., 1994

Figura 7.13: Correlazione fra percentuali di soggetti "abbastanza e molto" disturbati di giorno e LAeq* diurno (finestre aperte) (1990-1991)

Nota: * livello sonoro continuo equivalente misurato in un dato intervallo di tempo



Fonte: Bertoni et al., 1994

Figura 7.14: Correlazione fra percentuali di soggetti "abbastanza e molto" disturbati di notte e LAeq* notturno (finestre aperte) (1990-1991)

Nota: * livello sonoro continuo equivalente misurato in un dato intervallo di tempo

Tabella 7.14: Distribuzione della popolazione modenese in classi di esposizione al rumore e quantificazione dei relativi effetti di disturbo (1990-1991)

SITUAZIONE DIURNA (h 06-22)					SITUAZIONE NOTTURNA (h 22-06)			
Classi di esposiz. LAeq* (dBA)	N. esposti	% sul totale	Reazioni di disturbo (% di soggetti abbastanza e molto disturbati)		Classi di esposiz. LAeq* (dBA)	N. esposti	% sul totale	% casi di sonno perturbato
			Finestre aperte	Finestre chiuse				Finestre chiuse
<55	28.000	20,1	<9	<4	<45	300	0,2	0
55-60	43.650	31,4	9-34	4-14	45-50	52.350	37,7	0-3
60-65	26.950	19,4	34-70	14-29	50-55	40.750	29,3	3-9
65-70	26.950	19,4	70-89	29-50	55-60	22.800	16,4	9-18
70-75	13.300	9,6	89-93	50-69	60-65	12.100	8,7	18-32
>75	150	0,1	>93	>69	>65	10.700	7,7	32-46
	139.000	100				139.000	100	

Fonte: Bertoni et al., 1994; Comune di Modena, 1999

Nota: * livello sonoro continuo equivalente misurato in un dato intervallo di tempo

Commento

In Italia sono stati realizzati alcuni importanti “social-survey” sull’“annoyance” provocata dal rumore dei sistemi di trasporto. I risultati ottenuti, oltre a caratterizzare le singole realtà specifiche, costituiscono un’apprezzabile banca-dati. A livello regionale, l’unico studio condotto sulle reazioni della popolazione al rumore da traffico urbano, realizzato a Modena dalla Usl n. 16, Servizio di igiene pubblica e Presidio multizonale di prevenzione (ora Arpa Emilia-Romagna - Sez. prov. di Modena), ha riguardato un campione di oltre 900 persone residenti nell’area urbana e ha consentito agli Autori di analizzare in dettaglio le correlazioni tra il rumore e le risposte della popolazione (Bertoni et al., 1994; Comune di Modena, 1999). Nelle figure 7.13 e 7.14, tratte dallo studio succitato, vengono riportate, a titolo esemplificativo, le correlazioni fra le percentuali di soggetti “abbastanza e molto” disturbati e, rispettivamente, il LAeq* diurno (6-22) e il LAeq* notturno (22-6), nella condizione di finestre aperte; per livelli fino a 65 dBA, si può in particolare osservare che gli intervistati hanno mostrato una marcata reazione di disturbo durante il periodo notturno, probabilmente perché durante la notte, dedicata al riposo, aumenta la necessità di una bassa rumorosità e, di conseguenza, vi è una maggiore sensibilità al rumore esterno.

Complessivamente nella città di Modena risulta “abbastanza e molto” disturbato dal rumore da traffico, a finestre aperte, il 41% della popolazione studiata nel periodo diurno e il 23% nel periodo notturno. In tabella 7.14, tratta dallo studio succitato, viene riportata la suddivisione della popolazione modenese in classi di esposizione (LAeq* diurno e notturno); a ogni classe sono altresì associati, relativamente al periodo diurno, le reazioni di “annoyance” (in termini di sog-

getti “abbastanza e molto” disturbati) e, relativamente al periodo notturno, gli effetti di dichiarato disturbo del sonno. Si evidenzia che il 29% della popolazione modenese è esposto a LAeq diurni superiori a 65 dBA, livello ritenuto disturbante dal 70% di soggetti esposti nella condizione di finestre aperte e dal 29% nella condizione di finestre chiuse. In periodo notturno, il 33% della popolazione è esposto a LAeq superiori a 55 dBA, livello a cui incominciano a divenire apprezzabili gli effetti di disturbo sul sonno.

Anche la Direttiva europea 2002/49/CE (DLgs 184/05) prevede la determinazione degli effetti nocivi del rumore attraverso relazioni dose-effetto, da introdurre nelle future revisioni dell’Allegato III alla Direttiva stessa, riguardanti in particolar modo “annoyance” e L_{den} (Livello giorno-sera-notte), e L_{night} disturbi del sonno (descrittore del rumore notturno), per il rumore del traffico stradale, ferroviario e degli aeromobili, nonché dell’attività produttiva. Nel corso del 2002 è stato pubblicato il “position paper” del WG2 (gruppo di lavoro, istituito dalla Commissione europea e composto da esperti internazionali, con il compito di fornire specifiche indicazioni in merito alle relazioni dose-effetto da utilizzare per la valutazione del numero di persone disturbate dal rumore). Nel documento vengono indicati i descrittori da utilizzare sia per ciò che concerne l’“annoyance”, sia per quanto riguarda l’esposizione al rumore e vengono raccomandate specifiche relazioni per la stima dell’“annoyance” a partire dai livelli di esposizione delle abitazioni, differenziando per tipologia di sorgente (aerei, traffico stradale, ferrovie). Da tali relazioni si conferma quanto già emerso a livello internazionale e cioè che, a parità di livelli sonori, il rumore derivante dal traffico aereo è più

disturbante del rumore dovuto al traffico stradale e che quest'ultimo è più disturbante del rumore da traffico ferroviario.

In seguito, nel 2004, è stato pubblicato anche un "position paper" sulle relazioni dose-effetto per il rumore notturno, frutto del lavoro del WG *Health & Socio-Economic Aspects*. In tale documento, vengono definite le curve che pongono in relazione gli effetti di disturbo del sonno (valutati direttamente dal soggetto intervistato) e i livelli di rumore L_{night} prodotti da differenti tipologie di traffico (aereo, ferroviario, stradale): anche in questo caso il rumore da traffico aereo risulta significativamente più disturbante e il rumore da traffico ferroviario meno disturbante del rumore da traffico stradale.

Infine, sul tema più generale degli effetti derivanti dall'esposizione al rumore, si segnala la pubblicazione di tre ulteriori documenti di particolare interesse:

- nel 2009, Night noise guidelines for Europe, del WHO Regional office for Europe;
- nel 2010, Good practice guide on noise exposure and potential health effects, dell'Agenzia europea per l'ambiente;
- nel 2011, Burden of disease from environmental noise, del WHO-JRC.



Numero di richieste di intervento per tipologia di sorgente

Descrizione

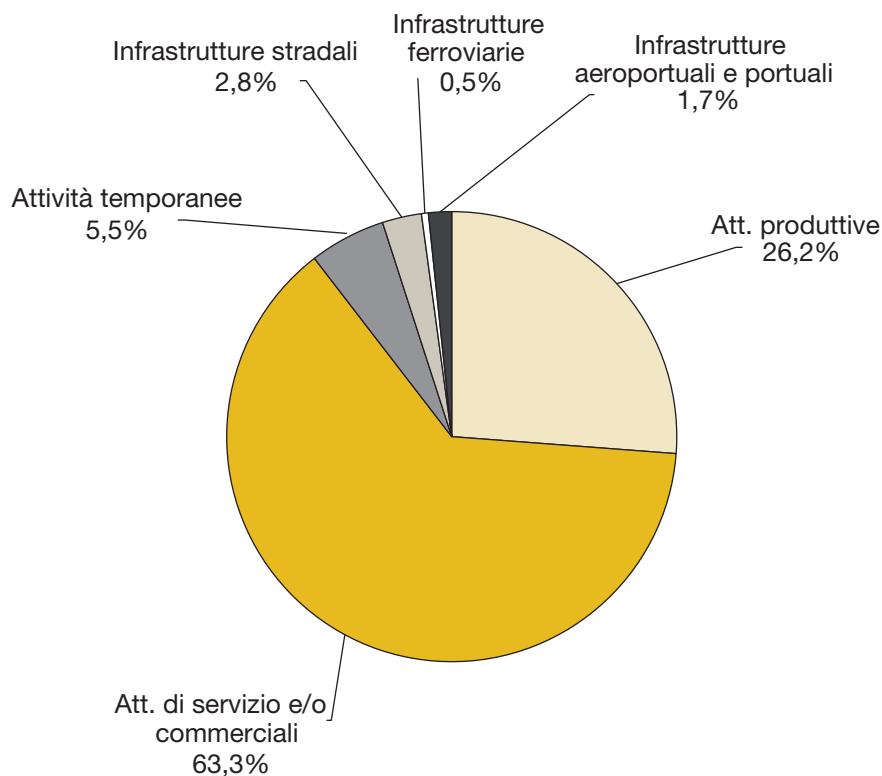
Evidenzia il numero di richieste di intervento da parte dei cittadini alla Pubblica amministrazione (esposti o segnalazioni), pervenute ad Arpa Emilia-Romagna, con distinzione per le diverse tipologie di attività e di sorgenti.

Scopo

Descrive sinteticamente l'importanza relativa delle varie attività rumorose nel causare una reazione della popolazione in termini di richiesta di intervento agli Enti preposti.

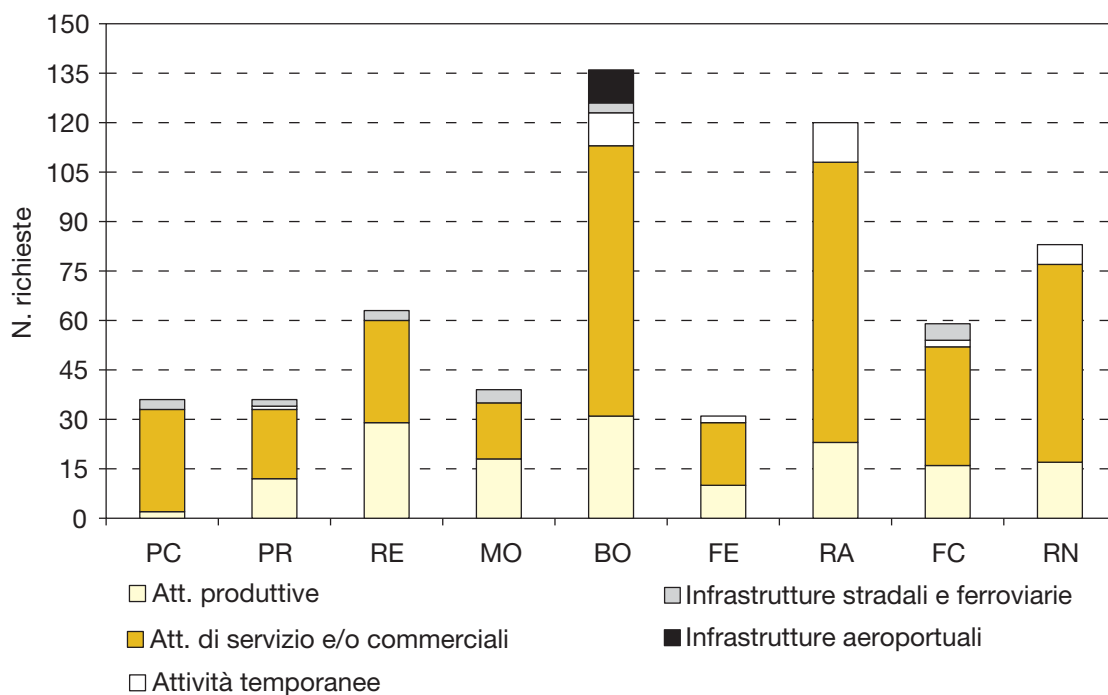
Metadati

NOME DELL'INDICATORE	Numero di richieste di intervento suddivise per tipologia di sorgente	DPSIR	I
UNITÀ DI MISURA	N. richieste, n. richieste/n. abitanti, percentuale	FONTE	Arpa Emilia-Romagna, Istat
COPERTURA SPAZIALE DATI	Provincia	COPERTURA TEMPORALE DATI	2002-2011
AGGIORNAMENTO DATI	Annuale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	L 447/95 e decreti attuativi LR 15/01		
METODI DI ELABORAZIONE DATI			



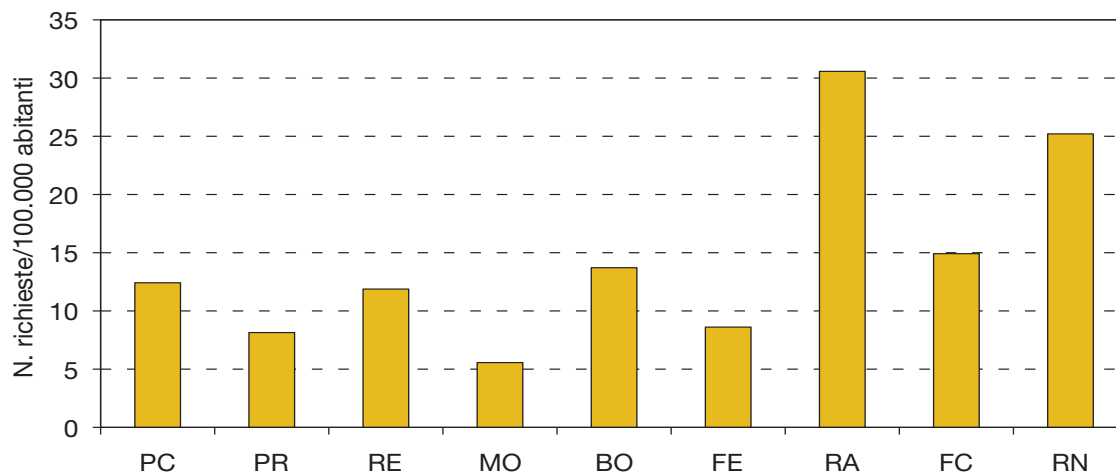
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 7.15: Distribuzione delle richieste di intervento fra le diverse tipologie di attività/infrastrutture (2011)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 7.16: Richieste di intervento - dettaglio provinciale (2011)



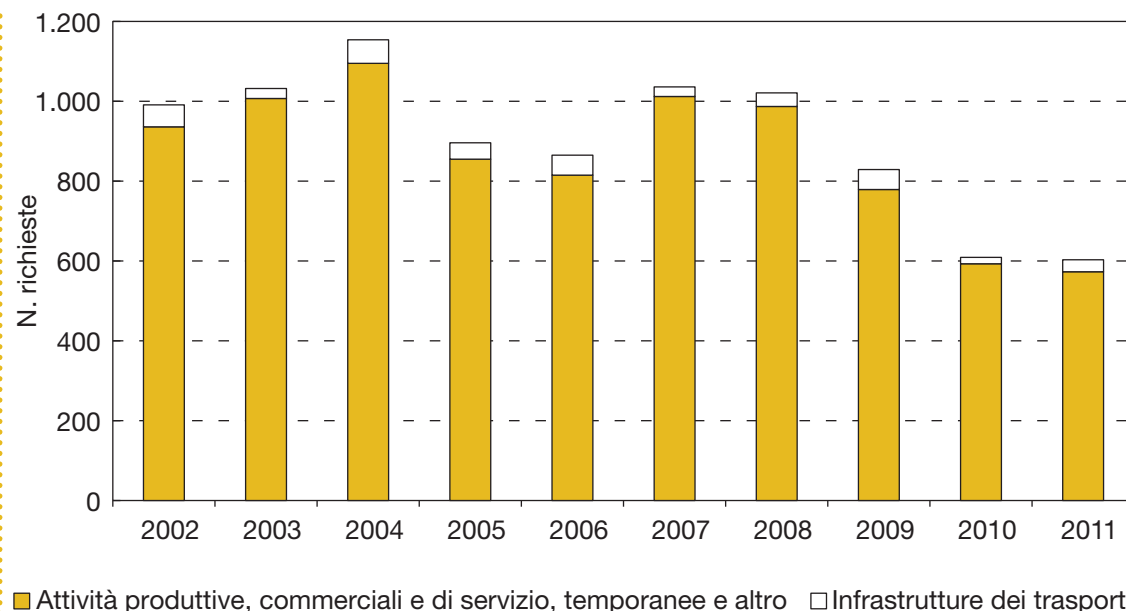
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 7.17: Richieste di intervento rispetto alla popolazione residente (Istat, 01/01/11) - dettaglio provinciale (2011)

Tabella 7.15: Dettaglio delle richieste di intervento pervenute ad Arpa, su scala regionale, suddivise per tipologia di attività/infrastruttura e di sorgente sonora specifica (2011)

Sorgenti	Numero totale esposti/ segnalazioni	N. esposti per impianti (condizionatori, gruppi frigo/caldaie, impianti di aspirazione/ventilazione/ condizionamento, compressori etc.)	N. esposti per attività musicale
ATTIVITA' PRODUTTIVE	158	129	
Industriali	44	40	
Artigianali	67	56	
Agricole	11	9	
Altre attività	36	24	
ATTIVITA' DI SERVIZIO E/O COMMERCIALI	382	217	168
Locali di intrattenimento danzante	39	8	33
Pubblici esercizi e circoli privati	189	79	123
Attività commerciali, professionali e di servizio	154	130	12
ATTIVITA' TEMPORANEE	33	6	17
Cantieri	15	6	
Manifestazioni	18	0	17
INFRASTRUTTURE STRADALI	17		
Autostrade	4		
Strade extraurbane	8		
Strade urbane	5		
INFRASTRUTTURE FERROVIARIE	3		
Stazioni	1		
Linee	2		
Metropolitane di superficie	0		
Scali merci e altro	0		
INFRASTRUTTURE AEROPORTUALI	10		
Aeroporti	10		
Aviosuperfici	0		
Eliporti	0		
Scali merci, terminal e altro	0		
INFRASTRUTTURE PORTUALI	0		
Porti	0		
Scali merci, terminal e altro	0		
TOTALE	603		

Fonte: Arpa Emilia-Romagna



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 7.18: Richieste di intervento nel periodo 2002-2011

Commento

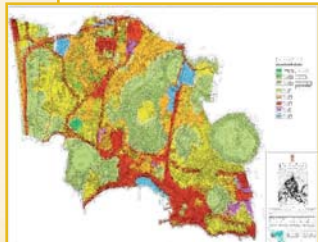
Dai dati riportati in figura 7.15 si evidenzia come il 63% delle richieste di intervento siano riconducibili ad attività di servizio e commerciali; la sorgente specifica in questi casi è stata individuata in impianti installati al servizio dell'attività, quali condizionatori, impianti di ventilazione/aspirazione etc. (57% dei casi) e/o nell'attività musicale (44% dei casi) (tabella 7.15). Dall'esperienza di Arpa risulta che, sovente, la rumorosità prodotta dall'aggregazione di persone, all'aperto e/o al chiuso, è comunque già di per sé rilevante nel determinare condizioni di disturbo alla popolazione. Il 26% delle richieste di intervento è, invece, riferibile al comparto produttivo e, in particolare, ad attività industriali e artigianali. Solo il 5% delle segnalazioni è riferibile alle infrastrutture di trasporto; come già

rilevato in diversi studi, altre tipologie di sorgenti, anche per le loro caratteristiche specifiche di emissione, possono infatti risultare maggiormente "disturbanti". Nella figura 7.16 viene riportato il dettaglio provinciale delle 603 richieste di intervento pervenute ad Arpa Emilia-Romagna nel 2011.

A livello regionale si calcolano, nel 2011, circa 14 richieste di intervento ogni 100.000 abitanti; in figura 7.17 sono raccolti i valori della stessa grandezza per le diverse realtà provinciali: si può osservare un numero più elevato di richieste per abitante per le province di Ravenna e Rimini, province a forte vocazione turistica.

In figura 7.18 è riportato il numero complessivo delle richieste di intervento a scala regionale nel periodo 2002-2011.

Stato di attuazione dei Piani di classificazione acustica comunale



Descrizione

Valuta il numero di Comuni che hanno approvato la classificazione acustica del territorio, rapportato al numero complessivo di comuni della regione e delle singole province. La stessa valutazione viene effettuata in termini di percentuale di territorio classificato/popolazione classificata, sul totale del territorio/popolazione residente.

Scopo

Descrivere lo stato di attuazione della normativa nazionale (L 447/95 e ancor prima DPCM 01/03/91, che ha introdotto l'obbligo della classificazione acustica comunale) e della normativa regionale (LR 15/01 e relativa DGR 2053/01) con riferimento all'attività delle Amministrazioni in materia di prevenzione e protezione dal rumore ambientale.

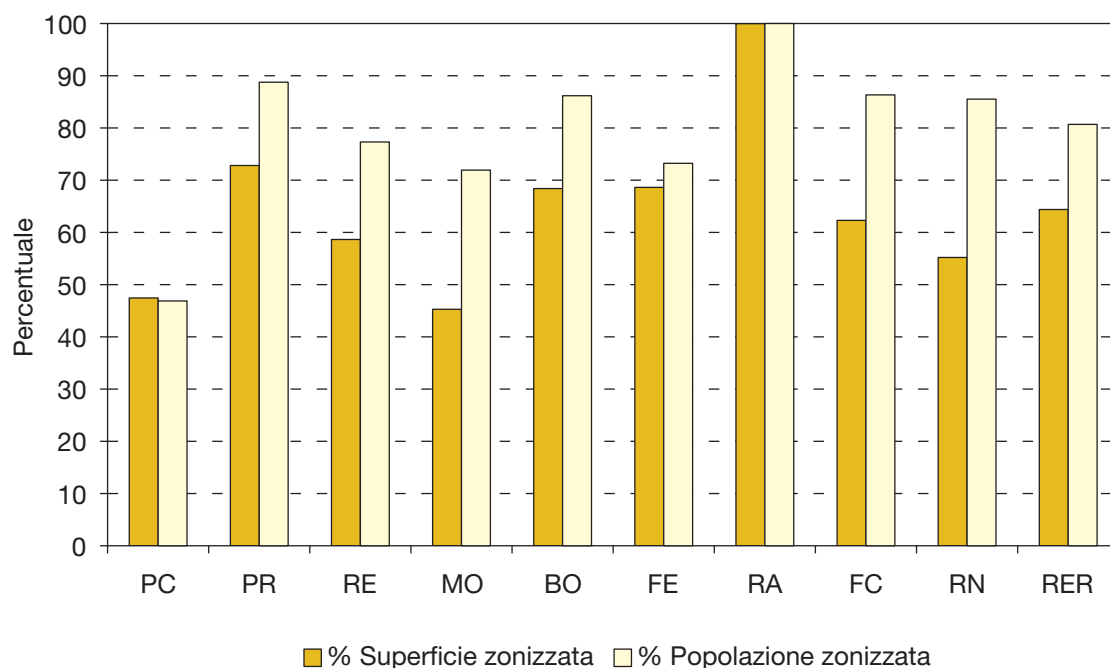
Metadati

NOME DELL'INDICATORE	Stato di attuazione dei Piani di classificazione acustica comunale			DPSIR	R
UNITÀ DI MISURA	N. comuni classificati, percentuale comuni classificati, percentuale popolazione classificata, percentuale territorio classificato			FONTE	Arpa Emilia-Romagna, Istat
COPERTURA SPAZIALE DATI	Comune			COPERTURA TEMPORALE DATI	2000-2011
AGGIORNAMENTO DATI	Annuale			ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	L 447/95 e decreti attuativi LR 15/01 - DGR 2053/01				
METODI DI ELABORAZIONE DATI					

Tabella 7.16: Numero e percentuale di Comuni con classificazione acustica approvata, percentuale di popolazione e di superficie zonizzata – dettaglio provinciale (al 31/12/11)

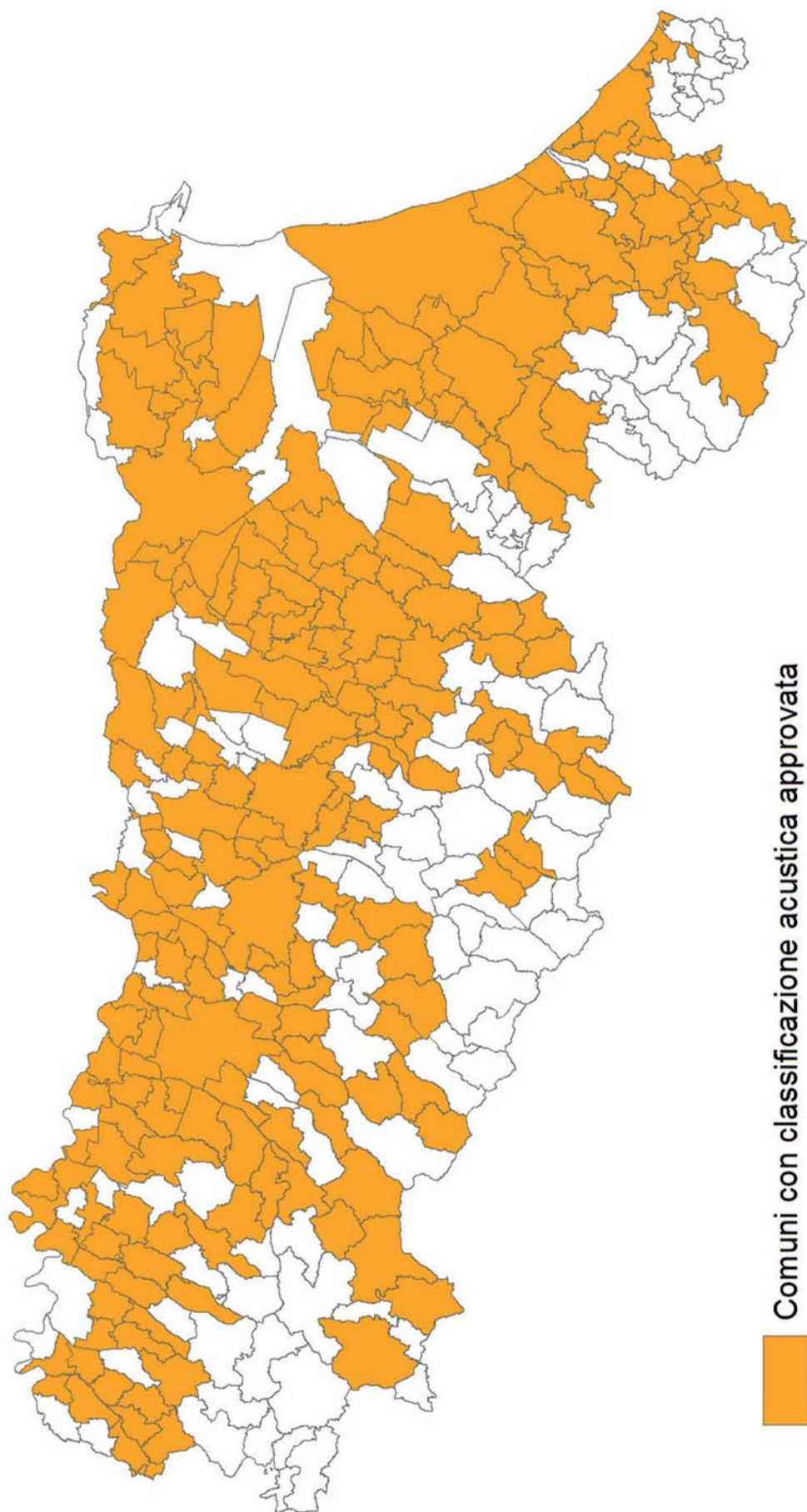
Provincia	Comuni che hanno approvato la classificazione acustica		% Popolazione zonizzata	% Superficie zonizzata
	N.	%		
Piacenza	28	58,3	46,9	47,4
Parma	35	74,5	88,8	72,8
Reggio Emilia	27	60,0	77,3	58,6
Modena	22	46,8	71,9	45,3
Bologna	45	75,0	86,2	68,4
Ferrara	19	73,1	73,2	68,6
Ravenna	18	100,0	100,0	100,0
Forlì-Cesena	17	56,7	86,3	62,3
Rimini	13	48,1	85,5	55,2
Emilia-Romagna	224	64,4	80,7	64,4

Fonte: Elaborazioni Arpa Emilia-Romagna su dati Arpa Emilia-Romagna e Istat



Fonte: Elaborazioni Arpa Emilia-Romagna su dati Arpa Emilia-Romagna e Istat

Figura 7.19: Percentuali di popolazione e superficie zonizzata per provincia (al 31/12/11)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

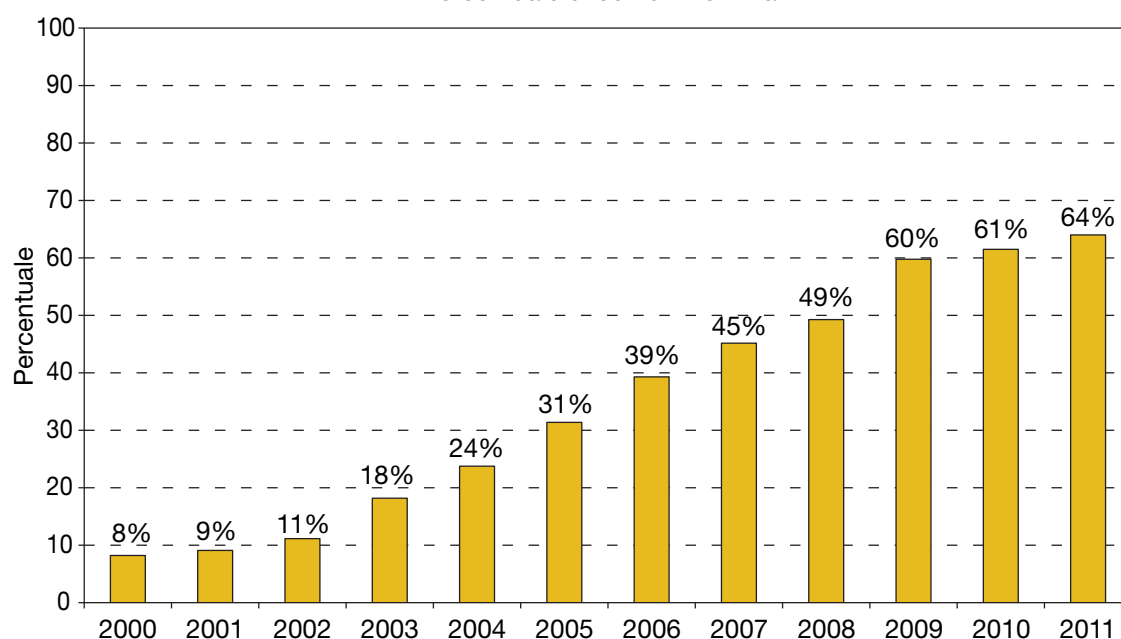
Figura 7.20: Stato di attuazione dei Piani di classificazione acustica (al 31/12/11)

Tabella 7.17: Elenco dei Comuni con classificazione acustica approvata (al 31/12/11)

Provincia	Comuni			
Piacenza	Agazzano	Castelvetro Piacentino	Nibbiano	Rottofreno
	Borgonovo Val Tidone	Cortemaggiore	Pecorara	San Giorgio Piacentino
	Cadeo	Fiorenzuola d'Arda	Pianello Val Tidone	Sarmato
	Caminata	Gossolengo	Piozzano	Travo
	Caorso	Gragnano Trebbiense	Podenzano	Vernasca
	Carpaneto Piacentino	Gropparello	Pontenure	Vigolzone
	Castell'Arquato	Monticelli d'Ongina	Rivergaro	Villanova sull'Arda
Parma	Albareto	Fontanellato	Noceto	Soragna
	Bedonia	Fontevivo	Palanzano	Sorbolo
	Berceto	Fornovo di Taro	Parma	Tizzano Val Parma
	Borgo Val di Taro	Langhirano	Pellegrino Parmense	Torriale
	Busseto	Lesignano de' Bagni	Polesine Parmense	Traversetolo
	Calestano	Medesano	Roccabianca	Trecasali
	Collecchio	Mezzani	San Secondo Parmense	Valmazzola
	Colorno	Monchio delle Corti	Sissa	Varano de' Melegari
	Fidenza	Montechiarugolo	Solignano	
	Baiso	Castelnovo di Sotto	Guastalla	Rubiera
Reggio Emilia	Bibbiano	Castelnovo ne' Monti	Luzzara	San Martino in Rio
	Boretto	Cavriago	Novellara	San Polo d'Enza
	Cadelbosco di Sopra	Correggio	Poviglio	Scandiano
	Campagnola Emilia	Fabbrico	Quattro Castella	Vetto
	Campegine	Gattatico	Reggio Emilia	Viano
	Carpineti	Gualtieri	Rolo	
	Campogalliano	Concordia sulla Secchia	Mirandola	Savignano sul Panaro
Modena	Camposanto	Fiorano Modenese	Modena	Sestola
	Carpi	Formigine	Montecreto	Soliera
	Castelfranco Emilia	Guiglia	San Cesario sul Panaro	Vignola
	Castelnuovo Rangone	Lama Mocogno	San Felice sul Panaro	
	Cavezzo	Maranello	San Prospero	
	Anzola dell'Emilia	Castel Maggiore	Malalbergo	San Benedetto Val di Sambro
	Argelato	Castel San Pietro Terme	Minerbio	San Giorgio di Piano
Bologna	Baricella	Castello d'Argile	Molinella	San Giovanni in Persiceto
	Bazzano	Castello di Serravalle	Monghidoro	San Lazzaro di Savena
	Bentivoglio	Castenaso	Monte San Pietro	San Pietro in Casale
	Bologna	Crespellano	Monteveglio	Sant'Agata Bolognese
	Budrio	Crevalcore	Monzuno	Sasso Marconi
	Calderara di Reno	Gaggio Montano	Ozzano dell'Emilia	Vergato
	Casalecchio di Reno	Galliera	Pianoro	Zola Predosa
	Castel d'Aiano	Granaglione	Pieve di Cento	
	Castel di Casio	Granarolo dell'Emilia	Porretta Terme	
	Castel Guelfo di Bologna	Loiano	Sala Bolognese	
	Bondeno	Jolanda di Savoia	Migliaro	Sant'Agostino
Ferrara	Codigoro	Lagosanto	Mirabello	Tresigallo
	Copparo	Massa Fiscaglia	Ostellato	Vigarano Mainarda
	Ferrara	Mesola	Poggio Renatico	Voghiera
	Formignana	Migliarino	Portomaggiore	
	Alfonsine	Castel Bolognese	Fusignano	Russi
Ravenna	Bagnacavallo	Cervia	Lugo	Sant'Agata sul Santerno
	Bagnara di Romagna	Conselice	Massa Lombarda	Solarolo
	Brisighella	Cotignola	Ravenna	
	Casola Valsenio	Faenza	Riolo Terme	
	Bagno di Romagna	Cesenatico	Meldola	Sarsina
Forlì-Cesena	Bertinoro	Forlì	Mercato Saraceno	Sogliano al Rubicone
	Borghi	Forlimpopoli	Modigliana	
	Castrocaro	Gambettola	Roncofreddo	
	Cesena	Longiano	San Mauro Pascoli	
	Bellaria - Igea Marina	Morciano di Romagna	Rimini	Verucchio
Rimini	Cattolica	Novafeltria	San Leo	
	Maiolo	Pennabilli	Santarcangelo di Romagna	
	Misano Adriatico	Riccione	Talamello	

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Percentuale di comuni zonizzati



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 7.21: Stato di attuazione dei Piani di classificazione acustica, percentuale di comuni zonizzati (2000-2011)

Commento

La L 447/95 prevede l'obbligo per i Comuni, già introdotto dal DPCM 01/03/91, di procedere alla classificazione acustica del territorio di competenza (zonizzazione acustica), vale a dire all'assegnazione a ciascuna porzione omogenea di territorio di una delle sei classi indicate dalla normativa¹ (e, conseguentemente, dei limiti a tale classe associati), sulla base della prevalente ed effettiva destinazione d'uso del territorio stesso. La stessa L 447/95, inoltre, ha assegnato alle Regioni il compito di definire i criteri con cui i Comuni procedono alla classificazione acustica del proprio territorio.

La Regione Emilia-Romagna, con la LR 15/01 e, successivamente, con la specifica DGR n. 2053 del 09/10/01, ha provveduto a fissare i criteri e le condizioni per la classificazione acustica del territorio, che tutti i Comuni avrebbero dovuto approvare o adeguare entro il 31/12/02.

Dai dati disponibili presso Arpa e riportati nelle tabelle 7.16 e 7.17 risulta che al 31/12/11, a livello regionale, 224 dei 348 Comuni della regione (di cui 7 recentemente passati dalle Marche all'Emilia-Romagna), ovvero il 64% del totale, hanno approvato la classificazione acustica del territorio ai sensi della LR 15/01, ovvero della L 447/95 o del DPCM 01/03/91 (queste ultime classificazioni da adeguare ai sensi della LR 15/01). La percentuale di popolazione zonizzata è pari al 81%, mentre il territorio zonizzato è il 64% del territorio regionale.

Lo stato di attuazione dei piani di classificazione acustica è piuttosto disomogeneo nelle diverse province (tabella 7.16 e figura 7.19): Modena e Rimini sono le

province con la minor percentuale di comuni zonizzati (inferiore al 50%), mentre in provincia di Ravenna tutti i comuni risultano zonizzati. La percentuale di popolazione zonizzata risente in particolare modo, come ovvio, del fatto che sia stato classificato il capoluogo di provincia; le percentuali più elevate si riscontrano, oltre che per Ravenna (100%), per le province di Parma, Bologna, Forlì-Cesena e Rimini; Piacenza è l'unico Comune capoluogo di provincia a non aver approvato la classificazione acustica (che risulta ancora in fase di adozione). Nella mappa di figura 7.20 viene riassunta la situazione regionale.

Dopo un quinquennio in cui si è avuto a scala regionale un deciso incremento delle zonizzazioni (si è passati dal 24% di comuni zonizzati al 31/12/04 al 60% del 31/12/09, figura 7.21), presumibilmente come conseguenza dell'applicazione della Direttiva 2053/01 e della stretta integrazione prevista dalla normativa regionale fra la classificazione acustica e la pianificazione urbanistica, negli ultimi due anni si osserva una certa stabilizzazione. È inoltre necessario rimarcare che, se in Emilia-Romagna si è ancora ben lontani dal soddisfare pienamente gli obblighi di legge, in altre regioni (ad esempio: Marche, Toscana e Liguria) il processo di classificazione acustica del territorio è ormai pressoché completato.

Nota:

- ¹ Classe I - Aree particolarmente protette
- Classe II - Aree destinate a uso prevalentemente residenziale
- Classe III - Aree di tipo misto
- Classe IV - Aree di intensa attività umana
- Classe V - Aree prevalentemente industriali
- Classe VI - Aree esclusivamente industriali



Stato di attuazione delle Relazioni sullo stato acustico comunale

Descrizione

Valuta il numero di Comuni che hanno approvato una Relazione biennale sullo stato acustico del comune.

Scopo

Descrivere lo stato di attuazione della normativa nazionale (L 447/95) e regionale (LR 15/01) con riferimento all'attività delle Amministrazioni in materia di predisposizione della documentazione sullo stato acustico del comune.

Metadati

NOME DELL'INDICATORE	Stato di attuazione delle Relazioni sullo stato acustico comunale	DPSIR	R
UNITÀ DI MISURA	N. Comuni che hanno approvato la Relazione biennale sullo stato acustico/n. comuni > 50.000 abitanti	FONTE	Arpa Emilia-Romagna, Istat
COPERTURA SPAZIALE DATI	Comune	COPERTURA TEMPORALE DATI	2011
AGGIORNAMENTO DATI	Annuale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	L 447/95 e decreti attuativi LR 15/01		
METODI DI ELABORAZIONE DATI			

Tabella 7.18: Comuni, suddivisi per provincia, che hanno approvato la Relazione sullo stato acustico comunale (al 31/12/11)

Provincia	Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti	Relazione sullo stato acustico	Anno
PC	Piacenza	no	-
PR	Parma	no	-
RE	Reggio Emilia	no	-
MO	Modena	si	1999
	Carpi	no	-
BO	Bologna	no*	-
	Imola	no	-
FE	Ferrara	si	2000
RA	Ravenna	no	-
	Faenza	no	-
FC	Forlì	si	2001
	Cesena	no	-
RN	Rimini	no	-

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Nota: sono stati redatti nel corso degli anni Rapporti sullo Stato dell'ambiente che hanno analizzato anche la componente Rumore: non è tuttavia stato approvato dal Consiglio comunale il documento previsto ai sensi della LR 15/01 (L 447/95)

Commento

La L 447/95 e la LR 15/01 prevedono l'obbligo, per i Comuni con più di 50.000 abitanti, di redigere una Relazione biennale sullo stato acustico, che si configura sia come atto che attribuisce valenza politico-amministrativa ai problemi connessi all'inquinamento acustico, sia come strumento di verifica oggettiva di tali problematiche e di come esse vengono affrontate.

In tabella 7.18 viene riportato l'elenco dei Comuni

dell'Emilia-Romagna che, in base ai dati di popolazione residente (al 01/01/11), hanno tale obbligo, con l'indicazione se abbiano effettivamente ottemperato almeno una volta allo stesso.

Sulla base dei dati disponibili, emerge che, dei 13 Comuni con più di 50.000 abitanti, soltanto 3 hanno approvato una Relazione sullo stato acustico (23% circa), peraltro ormai decisamente datata.



Stato di approvazione dei Piani comunali di risanamento acustico

Descrizione

Valuta il numero di Comuni che hanno approvato il Piano comunale di risanamento acustico, in rapporto al numero di Comuni che hanno approvato la classificazione acustica del territorio.

Scopo

Descrivere lo stato di attuazione della normativa nazionale (L 447/95) e regionale (LR 15/01) con riferimento all'attività delle Amministrazioni in materia di pianificazione e programmazione degli interventi di risanamento acustico.

Metadati

NOME DELL'INDICATORE	Stato di approvazione dei Piani comunali di risanamento acustico	DPSIR	R
UNITÀ DI MISURA	N. Comuni che hanno approvato il Piano comunale di risanamento acustico /n. comuni zonizzati	FONTE	Arpa Emilia-Romagna
COPERTURA SPAZIALE DATI	Comune	COPERTURA TEMPORALE DATI	2011
AGGIORNAMENTO DATI	Annuale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	L 447/95 e decreti attuativi LR 15/01		
METODI DI ELABORAZIONE DATI			

Commento

Nella L 447/95 è previsto che i Comuni provvedano all'adozione e all'approvazione di un piano di risanamento acustico qualora risultino superati i valori di attenzione¹ di cui al DPCM 14/11/97, oppure qualora nella classificazione acustica, a causa di preesistenti destinazioni d'uso, non sia possibile evitare il contatto di aree (anche appartenenti a comuni confinanti) i cui valori si discostano in misura superiore a 5 dBA di livello sonoro equivalente misurato. La LR 15/01 stabilisce che i Comuni debbano approvare il Piano di risanamento acustico entro un anno dall'approvazione della classificazione acustica.

Sulla base delle informazioni disponibili presso Arpa, in Emilia-Romagna, sul totale dei 214 comuni zonizzati al 31/12/10 (224 al 31/12/11), soltanto 7 Comuni – Bentivoglio (BO) (2008), Bologna (1999), Castelmaggiore (BO) (2009), Modena (1999), S. Agata sul Santerno (RA) (2004), Cadelbosco di Sopra (RE) (2006) e Quattro Castella (RE) (2009) – hanno approvato un Piano di risanamen-

to acustico; il Comune di Forlì ha approvato nel 2008 la “Prima fase del Piano di risanamento acustico” e nel 2009 il Piano particolareggiato - “Interventi di risanamento acustico delle strutture scolastiche maggiormente critiche a causa del traffico urbano - 1^ fase attuativa”.

Il valore dell'indicatore è estremamente ridotto, di poco superiore al 3%.

Nota:

¹ Valori di rumore, relativi al tempo a lungo termine, che segnalano la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente:

a) se sono riferiti ai tempi di riferimento (diurno o notturno), coincidono con i valori limite assoluti di immissione di cui alla Tabella C del DPCM 14/11/1997;

b) se sono riferiti a un'ora, coincidono con i valori limite assoluti di immissione aumentati di 10 dBA per il periodo diurno e di 5 dBA per il periodo notturno.

Il Legislatore precisa anche che nelle aree esclusivamente industriali i piani di risanamento sono adottati con riferimento soltanto al precedente punto a) e, inoltre, che i valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture di trasporto

Riferimenti

Autori

Anna CALLEGARI ⁽¹⁾, Maurizio POLI ⁽²⁾

⁽¹⁾ ARPA PC, ⁽²⁾ ARPA RE

Bibliografia

1. ACI (2011), *Annuario statistico 2011*
2. Aiscat (2011), *Informazioni*, 3-4/2010
3. ANPA (1998), *Linee guida per l'elaborazione dei piani comunali di risanamento acustico*, Serie Linee Guida 1/1998
4. ANPA (1998), *Quaderno di informazione sulla legge quadro 447/95 e decreti attuativi*, Serie quaderni - 2/1998
5. ANPA (2000), *Il monitoraggio dello stato dell'ambiente in Italia*, Serie Stato dell'Ambiente 7/2000
6. ANPA (2000), *Le emissioni in atmosfera da trasporto stradale*, Serie Stato dell'Ambiente 12/2000
7. ANPA (2001), *Linee guida applicative del DPCM n. 215 del 16 aprile 1999 – Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi*, Serie Linee Guida/Manuali 2001
8. ANPA (2001), *Campagna di monitoraggio acustico nel territorio circostante l'aeroporto di Malpensa – Verifica sperimentale dello scenario di minimo impatto acustico*, Serie Rapporti n. 8/2001
9. ANPA, RTI AMB-SIAE 1/2000, *Rumore prodotto dalle infrastrutture portuali*
10. ANPA, RTI CTN_AGF 3/2000, *Rassegna degli effetti derivanti dall'esposizione al rumore*
11. ANPA, RTI CTN_AGF 5/2000, *1° Rapporto sullo stato di attuazione della zonizzazione acustica dei Comuni italiani*
12. ANPA, RTI CTN_AGF 2/2001, *Linee guida per la rilevazione di dati utili per la stesura della relazione biennale sullo stato acustico del comune*
13. ANPA, RTI CTN_AGF 3/2001, *Linee guida per la progettazione di reti di monitoraggio e per il disegno di stazioni di rilevamento relativamente all'inquinamento acustico*
14. APAT (2001), *Verso l'Annuario dei dati ambientali - Primo popolamento degli indicatori SINAnet*, Serie Stato dell'Ambiente 5/2001
15. APAT (2002), *Annuario dei dati ambientali*, Edizione 2002, Serie Stato dell'Ambiente 7/2002
16. APAT (2003), *Annuario dei dati ambientali*, Edizione 2003
17. APAT (2004), *Annuario dei dati ambientali*, Edizione 2004
18. APAT (2005-2006), *Annuario dei dati ambientali*, Edizione 2005-2006
19. APAT (2007), *Annuario dei dati ambientali*, Edizione 2007
20. APAT (2007), *Linee guida relative ai criteri per la classificazione acustica dei territori comunali* (www.apat.gov.it/site/files/Linee_Guida_acustica.pdf)
21. APAT (70/2006), *Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2004 - National Inventory Report 2006*
22. APAT, RTI CTN_AGF 1/2004, *Rassegna, finalizzata alla applicazione della Direttiva Europea, delle metodologie in uso nei Paesi europei per la raccolta di dati sul rumore da traffico veicolare urbano*
23. APAT, RTI CTN_AGF 1/2005, *Indicazioni operative per la costruzione dell'indicatore "Popolazione esposta al rumore" in riferimento alla Direttiva Europea 2002/49/CE*
24. Autorità portuale di Ravenna (2002-2009), *Movimento marittimo/mercantile registrato*
25. Bertoni D. et al. (1994), *Gli effetti del rumore dei sistemi di trasporto sulla popolazione*, Pitagora ed.
26. Commissione Europea (2011), *Relazione della Commissione al Parlamento europeo e al Consiglio sull'applicazione della direttiva sul rumore ambientale ai sensi dell'articolo 11 della direttiva 2002/49/CE*, COM(2011) 321 definitivo
27. Comune di Bologna - Arpa Emilia-Romagna (1999), *Piano di risanamento acustico del territorio comunale*

28. Comune di Modena (1999), *Piano comunale di risanamento acustico*
29. Decreto Legislativo 19/08/05 n. 194, *Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale*, G.U. 23/09/05, serie g. n. 222
30. Decreto Ministeriale 31/10/97, *Metodologia di misura del rumore aeroportuale*, G.U. 15/11/97, serie g. n. 267
31. Decreto Ministeriale 16/03/98, *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*, G.U. 01/04/98, serie g. n. 76
32. Decreto Ministeriale 20/05/99, *Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico*, G.U. 24/09/99, serie g. n. 225
33. Decreto Ministeriale 03/12/99, *Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti*, G.U. 10/12/99, serie g. n. 289
34. Decreto Ministeriale 29/11/00, *Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore*, G.U. 06/12/00, serie g. n. 285
35. Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 01/03/91, *Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*, G.U. 08/03/91, serie g. n. 57
36. Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14/11/97, *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*, G.U. 01/12/97, serie g. n. 280
37. Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 05/12/97, *Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici*, G.U. 22/12/97, serie g. n. 297
38. Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 16/04/99 n. 215, *Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi*, G.U. 02/07/99, serie g. n. 153
39. Decreto del Presidente della Repubblica 11/12/97 n. 496, *Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili*, G.U. 26/01/98, serie g. n. 20
40. Decreto del Presidente della Repubblica 18/11/98 n. 459, *Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario*, G.U. 04/01/99, serie g. n. 2
41. Decreto del Presidente della Repubblica 30/03/04 n. 142, *Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447*, G.U. 01/06/04, serie g. n. 127
42. Deliberazione della Giunta Regionale del 09/10/01 n. 2053, *Criteri e condizioni per la classificazione acustica del territorio ai sensi del comma 3 dell'art. 2 della LR 9 maggio 2001, n. 15 recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico"*, BUR n. 155 del 31/10/01
43. Deliberazione della Giunta Regionale del 21/01/02 n. 45, *Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività ai sensi dell'art. 11, comma 1 della LR 9 maggio 2001, n. 15 recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico"*, BUR n. 30 del 20/02/02
44. Deliberazione Giunta Regionale del 08/07/02 n. 1203, *Direttiva per il riconoscimento della figura di Tecnico competente in acustica ambientale*, BUR n. 118 del 21/08/02
45. Deliberazione Giunta Regionale del 14/04/04 n. 673, *Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della LR 9/5/2001 n. 15 recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico"*, BUR n. 54 del 28/04/04
46. Deliberazione Giunta Regionale del 24/04/06 n. 591, *Individuazione degli agglomerati e delle infrastrutture stradali di interesse provinciale ai sensi dell'art.7 c. 2 lett. a) Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n. 194 recante "Attuazione della direttiva 2002/49/ce relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"*, BUR n. 77 del 07/06/06
47. Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25/06/02 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, G.U.C.E. 18/07/02, L 189/12
48. EEA (European Environment Agency) (2010), *Good practice guide on noise exposure and potential health effects*, EEA Technical report No 11/2010
49. ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile) (2006), *Annuario Statistico 2006* (www.enac.gov.it)
50. ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile) (2009), *Dati di Traffico 2009* (www.enac.gov.it)
51. ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile) (2010), *Dati di Traffico 2010* (www.enac.gov.it)
52. EU's Future Noise Policy, WG2 – Dose/Effect (2002), *Position Paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance*
53. European Commission Working Group on Health and Socio-Economic Aspects (2004), *Position Paper on dose-effect relationships for night time noise*

54. Infocamere, Movimprese, *Dati totali imprese 1995-2011*
55. ISPRA (2010), *Annuario dei dati ambientali*, Edizione 2010
56. ISPRA (2011), *Annuario dei dati ambientali*, Edizione 2011
57. ISTAT (2008), *Atlante statistico territoriale delle infrastrutture*, Indicatori statistici, n. 6
58. ISTAT (2011), *Annuario statistico italiano 2011*
59. ISTAT, *Demografia in cifre*
60. Legge 26/10/95 n. 447, *Legge quadro sull'inquinamento acustico*, G.U. 30/10/95, serie g. n. 254, suppl. ordin. n. 125
61. Legge 31/10/03 n. 306, *Disposizioni per l'adempimento di obblighi comunitari derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee. Legge comunitaria 2003*, G.U. 15/11/03, n. 266, suppl. ordin. n. 173
62. Legge Regionale 09/05/01 n. 15, *Disposizioni in materia di inquinamento acustico*, BUR n. 14 del 11/05/01
63. Legge Regionale 06/03/07 n. 4, *Adeguamenti normativi in materia ambientale. Modifiche a Leggi regionali*, BUR n. 30 del 06/03/07
64. Miedema H.M.E., Passchier-Vermeer W., Vos H. (2003), *Elements for a position paper on night-time transportation noise and sleep disturbance*, TNO Inro Report 2002-59
65. Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, Sistema statistico nazionale (2010-2011), *Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti* (CNIT)
66. Regione Emilia-Romagna (2000), *Relazione sullo stato dell'ambiente '99*
67. Regione Emilia-Romagna (2005), *Relazione sullo stato dell'ambiente 2004*
68. Regione Emilia-Romagna (2010), *Relazione sullo stato dell'ambiente 2009*
69. Regione Emilia-Romagna (2011), *Rapporto annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia-Romagna*
70. Regione Emilia-Romagna, Università di Bologna (2009) – DIENCA, Comune di Bologna, *Mappatura acustica delle infrastrutture di pertinenza provinciale e mappatura acustica strategica degli agglomerati dell'Emilia-Romagna (DLgs 194/05)*
71. World Health Organization, Berglund B., Lindvall T., Schwela D.H. (eds.) (1999), *Guidelines for Community Noise*
72. World Health Organization (2009), *Night Noise Guidelines for Europe*, (www.euro.who.int)
73. WHO-JRC (2011), *Report on "Burden of disease from environmental noise"*
<http://www.euro.who.int/en/what-we-publish/abstracts/burden-of-disease-from-environmental-noise.-quantification-of-healthy-life-years-lost-in-europe>

Sitografia

1. ACI, www.aci.it
2. Aiscat, www.aiscat.it
3. Autorità portuale di Ravenna, www.port.ravenna.it
4. EEA (European Environment Agency), www.eea.europa.eu/it/
5. ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile), www.enac.gov.it
6. Infocamere, Movimprese, www.infocamere.it/movimprese.htm
7. ISPRA, www.isprambiente.gov.it
8. ISTAT, www.istat.it
9. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, www.mit.gov.it
10. Regione Emilia-Romagna, www.regione.emilia-romagna.it
11. Regione Emilia-Romagna, *La regione in cifre – Sito statistico della Regione Emilia-Romagna*, <http://statistica.regione.emilia-romagna.it/>
12. Regione Emilia-Romagna, Mobilità, <http://mobilita.regione.emilia-romagna.it/>
13. World Health Organization, www.who.int

