

## **Sorveglianza sanitaria della popolazione residente in prossimità dell'Aeroporto G. Marconi di Bologna. Periodo di analisi 2021-2022**

*A cura del Dipartimento di Sanità Pubblica - AUSL di Bologna*

### **Premessa**

L'Aeroporto G. Marconi di Bologna, collocato nel quartiere di Borgo Panigale in prossimità di zone abitate e a pochi chilometri dal centro storico (7 km da Piazza Maggiore), è il principale scalo dell'Emilia-Romagna ed uno dei principali aeroporti in Italia.

L'aeroporto, aperto negli anni Trenta e con collegamenti nazionali con Roma dal 1963, rimane un aeroporto di dimensioni limitate con circa 1.000.000 di passeggeri fino alla fine degli anni 80. L'aumento generale degli spostamenti per via aerea e dei voli charter porta ad accrescere nel tempo il numero di passeggeri. L'incremento diventa molto più rilevante dal 2009 in poi quando la compagnia low cost Ryanair trasferisce tutti i voli internazionali dall'aeroporto Luigi Ridolfi di Forlì a quello di Bologna. La posizione strategica dell'aeroporto e la sua vicinanza col nodo ferroviario di Bologna concorrono a facilitarne la costante crescita fino ad un raddoppio del numero di passeggeri in poco più di quindici anni. Nel 2015, con 6.889.742 passeggeri complessivi, di cui 5.154.070 internazionali, 1.703.759 nazionali, 24.175 transiti e 7.738 di aviazione generale, è risultato essere il settimo aeroporto italiano più frequentato. Nel 2022 il numero di passeggeri arrivava a 8.496.000, nel 2000 era di 3.524.789 (incremento del 141%).

In parallelo, negli anni 2011-2013 si è assistito ad un importante intervento di riqualifica e ampliamento del terminal, un aumento del numero di gate, dei varchi dedicati ai controlli di sicurezza e dell'area dedicata alle attività commerciali. L'area dell'aeroporto strettamente legata alle attività aeroportuali è posta nei comuni di Bologna e Calderara di Reno. Ad est di quest'area vi è un territorio caratterizzato da un'alta densità abitativa, mentre ad Ovest si trovano l'area industriale di Bargellino ed un'area a prevalente uso agricolo. A nord si sviluppa il centro abitato di Lippo di Calderara di Reno e più lontano si trovano alcuni insediamenti industriali.

L'aeroporto è dotato di una sola pista (estesa nell'estate del 2004) percorribile in entrambe le direzioni, mediante la Runway 12 (RWY 12), percorsa esclusivamente in direzione Est (verso Bologna), e la Runway 30 (RWY 30) percorsa esclusivamente in direzione Ovest (verso Modena).

Fino al 2012, utilizzando la RWY 12, quasi tutti gli atterraggi avvenivano da Ovest e i decolli (più rumorosi ma con un minor tempo trascorso dall'aeromobile in vicinanza del suolo) verso Est, e dunque verso Bologna. La ragione è la presenza di un sistema di atterraggio strumentale (ILS), vale a dire un sistema di guida nella fase di atterraggio dell'aeromobile, solamente per la RWY 12 (Comune di Bologna, 2022).

Nel 2014 è stato attivato un ulteriore sistema di atterraggio strumentale sulla RWY 30 consentendo un aumento degli atterraggi dalla direzione Est (ovvero da Bologna).

La recente crescita dell'aeroporto, l'aumento di aerei che sorvolano le zone abitate, gli atterraggi e decolli anche nelle ore notturne possibili fino al 2016, hanno causato preoccupazioni per la salute nei cittadini residenti nelle zone limitrofe. In particolare, i residenti manifestano preoccupazioni per l'inquinamento acustico e per la qualità dell'aria della zona intorno all'aeroporto nonostante le attuali procedure di abbattimento del rumore in base alla normativa vigente (DMA 31/10/1997, Regolamento UE 598 del 16/04/2014, DM 03/12/1999, Linee Guida SNPA /45 2023).

Il rumore è riconosciuto un fattore di rischio con effetti a breve ed a lungo termine sulla salute (WHO 2011, WHO 2013, Basner 2014). In letteratura sono presenti alcuni studi che hanno tentato di investigare la possibile associazione tra gli effetti sulla salute e l'inquinamento atmosferico prodotto dagli aeroporti anche se i risultati sono piuttosto limitati e non permettono di trarre delle valutazioni conclusive (Iavicoli 2014). Più numerosi risultano gli studi condotti per valutare i problemi associati al rumore aeroportuale che hanno evidenziato un aumentato rischio di problemi cardiaci, di ipertensione (Aydin 2007, Ancona 2009, Jarup 2008, Hansell 2013), di disturbi cognitivi (Hygge 1993), del sonno (WHO 2009, Ancona 2009) e psicologici (Babisch 2009, Hardoy 2005, Hegewald 2020).

## Obiettivo

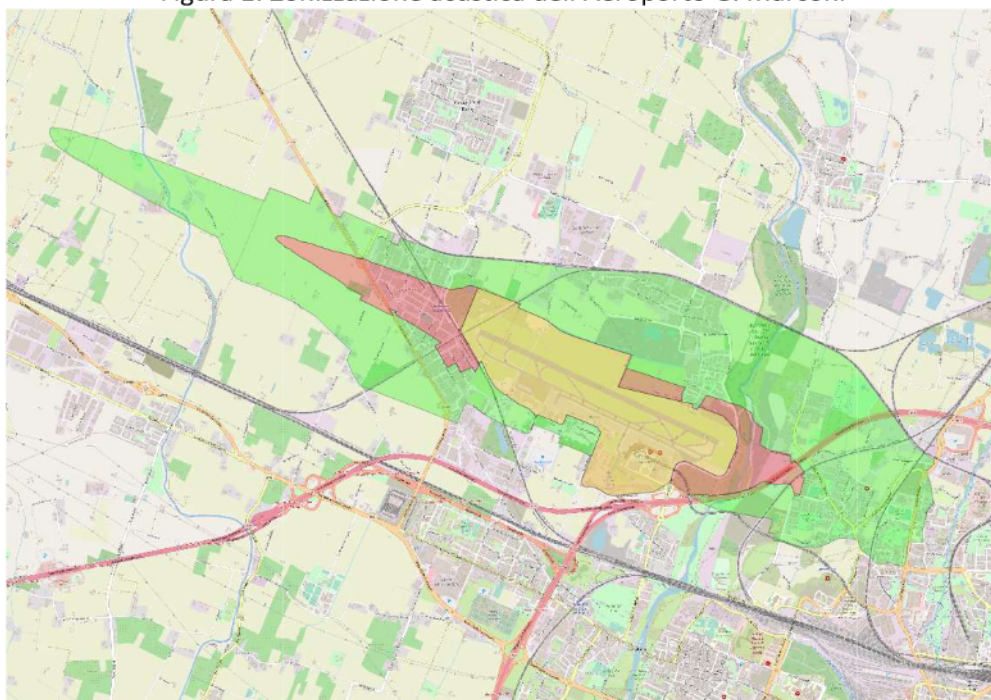
L'Azienda USL di Bologna, nell'ottica della sorveglianza sullo stato di salute dei residenti intorno all'aeroporto G. Marconi di Bologna, si propone di aggiornare al 2021-2022 le analisi sulle patologie per le quali esistono evidenze scientifiche di associazione col rumore, confrontando i risultati emersi nelle aree per diversi livelli di esposizione acustica con quelli della popolazione generale aziendale.

## Materiali e metodi

### Zonizzazione acustica

L'inquinamento acustico aeroportuale è disciplinato dal DMA 31/10/1997 che individua in corrispondenza di ogni aeroporto 3 aree di rispetto A, B, e C all'interno delle quali vengono identificati sia limiti acustici (definiti in termini di valori dell'indice L<sub>va</sub>) derivanti dalle attività aeroportuali sia dei vincoli urbanistici. In particolare, relativamente all'Aeroporto di Bologna (vedi Figura1), in zona A è possibile l'uso residenziale e valori L<sub>va</sub> ≤65dB; in zona B sono consentite solo attività produttive (agricole, industriali, commerciali) e valori L<sub>va</sub> ≤75dB; la zona C è limitata ad attività funzionalmente connesse con le infrastrutture aeroportuali con valori L<sub>va</sub> >75dB. Al di fuori delle zone A, B e C l'indice L<sub>va</sub> non può superare il valore di 60dB.

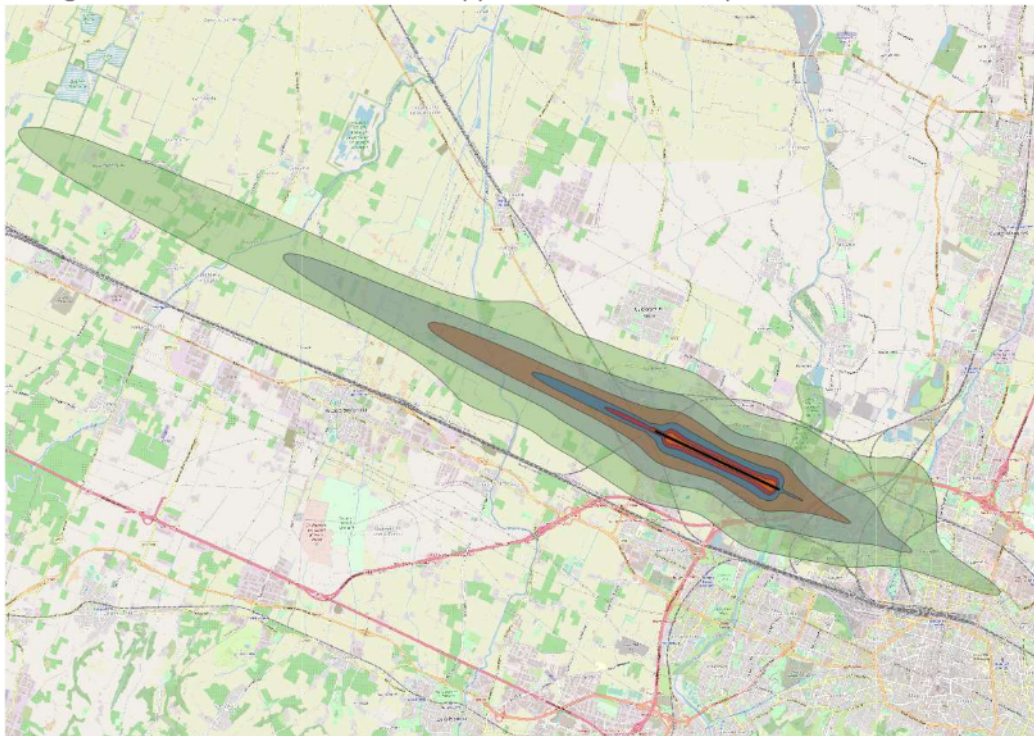
Figura 1. Zonizzazione acustica dell'Aeroporto G. Marconi



### Mappa acustica

La mappa acustica (Figura 2) o mappa di livello sonoro rappresenta l'impronta acustica al suolo di tutte le procedure operative dell'aeroporto. Prodotta dalla società Aeroportuale mediante un modello analitico previsionale raffigura il territorio intorno all'aeroporto G. Marconi suddiviso in aree omogenee per livello di valutazione del rumore aeroportuale (Lva) in decibel (dB) delimitate dalle linee isofoniche. Nello specifico, le aree delimitate dalle linee isofoniche sono: Lva 50-55dB (verde), Lva 55-60dB (grigio), Lva 60-65dB (marrone), Lva 65-70dB (blu), Lva 70-75dB (rosso), Lva 75-80dB (arancione) (in nero la pista aerea).

Figura 2. Linee isofoniche della mappa acustica dell'Aeroporto G. Marconi 2021



### **Popolazione**

La popolazione in studio è quella presente in anagrafe sanitaria e residente nel territorio dei comuni di Anzola dell'Emilia, Bologna, Calderara di Reno e San Giovanni in Persiceto nel periodo dal 1° gennaio 2021 al 31 dicembre 2022. Tutti i soggetti, dopo aver georeferenziato il loro indirizzo di residenza, sono stati attribuiti alle seguenti aree:

1. territorio circostante l'aeroporto secondo quanto definito dalla zonizzazione acustica aeroportuale
2. area delimitata dalla linea isofonica di 50dB della mappa acustica prodotta dalla società Aeroportuale nel 2021

Si è considerata complessivamente la popolazione residente nei territori suddetti presente in anagrafe sanitaria al 1° gennaio 2022 e 1° gennaio 2023 non considerando eventuali variazioni di residenza avvenute nel periodo di analisi.

## Fonti informative

L'analisi è stata condotta utilizzando i flussi informativi correnti dell'AUSL di Bologna, in particolare:

- registro di mortalità per i decessi;
- schede di dimissione ospedaliera (SDO) per i ricoveri;
- specialistica ambulatoriale (ASA) per le visite specialistiche;
- farmaceutica territoriale (AFT) e ad erogazione diretta (FED) per il consumo dei farmaci.

Le informazioni relative ai residenti e all'indirizzo di residenza provengono dalle anagrafi sanitarie storicizzate degli anni 2021-2022.

Il codice fiscale è stato la chiave per il record linkage tra le diverse banche dati. Tutte le informazioni raccolte sono state analizzate in forma anonima.

## Esiti

Gli esiti studiati sono quelli per cui esistono evidenze di associazioni con il rumore. Le classificazioni utilizzate sono l'ICD-10 per le cause di morte e l'ICD-9CM per le diagnosi principali dei ricoveri. Sono stati utilizzati il codice prestazione per le visite specialistiche ambulatoriali e il codice Anatomico Terapeutico Chimico (ATC) per il consumo dei farmaci.

Esiti, fonti informative e codici

Esito	Fonte	Codici
<b>Decessi</b> mortalità per tutte le cause mortalità naturale malattie cardiovascolari cardiopatie ischemiche ipertensione malattie dell'apparato digerente	<b>Registro di mortalità</b>	<b>ICD-10</b> A00-T98 A00-R99, U07 I00-I99 I20-I25 I10 K00-K93
<b>Ricoveri (almeno un ricovero)</b> ricoveri per tutte le diagnosi malattie cardiovascolari cardiopatie ischemiche ipertensione malattie dell'apparato digerente	<b>SDO</b>	<b>ICD-9 CM</b> 000-999 390-459 410-414 401-405 520-579
<b>Visite specialistiche (almeno una visita o prestazione)</b> visite otorinolaringoiatriche e/o prestazioni diagnostiche in ambito audiologico	<b>ASA</b>	<b>Codice prestazione</b> 89.7B.8 e 89.01.H 95.41-95.43, 95.46-95.47
<b>Consumo farmaci (almeno 3 prescrizioni)</b> anti-ipertensivi (alfabloccanti, diuretici, betabloccanti, calcioantagonisti e sostanze ad azione sul sistema renina-angiotensina)* per disturbi correlati a secrezione acida gastrica ansiolitici derivati benzodiazepinici ipnotici e sedativi e antidepressivi	<b>AFT, FED</b>	<b>Codice ATC</b> C02, C03, C07, C08, C09  A02 N05BA, N05C, N06A

\*nelle categorie sono compresi farmaci utilizzati anche per altre patologie

## Analisi statistica

La popolazione residente all'interno dell'area definita dalla zonizzazione acustica e dalle linee isofoniche con Lva pari a 50dB, 55dB, 60dB, 65dB, 70dB, 75dB e 80dB è stata georeferenziata utilizzando l'indirizzo di residenza presente nell'anagrafe sanitaria. Per esigenze di adeguata

numerosità dei residenti all'interno delle diverse linee isofoniche le analisi sono state condotte per area con Lva  $\geq 50$ dB, tra 50-55dB, 55-60dB e  $\geq 60$ dB.

Per gli esiti analizzati relativi al 2021-2022 sono stati calcolati i tassi grezzi e i tassi standardizzati per età e genere in modo diretto con i relativi intervalli di confidenza al 95%. La popolazione di riferimento utilizzata è quella dell'Azienda USL di Bologna. Sono stati calcolati anche i tassi standardizzati per età e genere in modo indiretto (SMR) con relativi intervalli di confidenza al 95%. I confronti sono stati effettuati verso la popolazione generale aziendale.

Sono stati inoltre utilizzati modelli di regressione di Poisson aggiustati per età, genere e indice di deprivazione<sup>1</sup> (Caranci 2009) al fine di stimare il rischio di avere l'esito indagato nelle varie popolazioni rispetto alla popolazione aziendale. I risultati vengono espressi come rischi relativi (RR) con l'intervallo di confidenza al 95%. Infine, visto l'alto numero di test statistici eseguiti, è stata applicata alla regressione di Poisson la correzione di Bonferroni per test multipli allo scopo di ridurre al minimo la possibilità di risultati falsi positivi. A tal proposito nelle tabelle allegate si segnalano con asterisco i risultati statisticamente significativi emersi con la suddetta correzione.

La georeferenziazione della popolazione è stata eseguita utilizzando il software QGis 3.22.12.

Le analisi dei dati sono state effettuate utilizzando il software statistico Stata, versione 16.

## **Risultati**

La popolazione che nel periodo 2021-2022 risulta residente all'interno della linea isofonica Lva  $\geq 50$ dB della mappa acustica aeroportuale ammonta a 34.691 (tab.1); in particolare il 72,23% (25.059) nell'area Lva 50-55dB, il 10,79% nella zona Lva 55-60dB e il restante 0,22% nella zona Lva  $\geq 60$ dB (tab.2). I residenti nell'area definita dalla zonizzazione acustica sono pari a 11.390, di cui il 97,31% (11.084 persone) nella zona A.

Le persone che risultano residenti nel territorio dell'AUSL di Bologna nel periodo 2021-2022 sono 902.613. Nelle tabelle 1, 2 e 3 sono presenti le caratteristiche demografiche delle diverse popolazioni.

I risultati sono riportati nelle tabelle allegate a questa relazione dove vengono riassunti i diversi indicatori analizzati per ogni esito e per le singole aree indagate (zonizzazione acustica, Lva  $\geq 50$ dB, Lva 50-55dB, Lva 55-60dB, Lva  $\geq 60$ dB e AUSL di Bologna).

### Decessi

Le analisi relative al periodo 2021-2022 in tutte le diverse aree analizzate per livelli di esposizione non evidenzia una mortalità diversa da quella della popolazione generale dell'AUSL di Bologna.

### Ricoveri

Le analisi relative al periodo 2021-2022 in tutte le diverse aree analizzate per livelli di esposizione non evidenzia una ospedalizzazione diversa da quella complessiva dell'AUSL di Bologna.

### Consumo di farmaci e visite specialistiche in otorinolaringoiatria

---

<sup>1</sup>Indice di deprivazione: indice sintetico basato su 5 variabili censuarie: % popolazione con licenza elementare o meno, % disoccupati, % abitazioni in affitto, % famiglie monogenitoriali, numero occupanti abitazione x100 mq.

L'analisi dei tassi standardizzati evidenzia in tutte le aree valori significativamente superiori a quelli aziendali per visite in otorinolaringoiatria e per consumo di farmaci per disturbi correlati a secrezione acida. All'interno della zonizzazione acustica e per  $L_{va} \geq 60\text{dB}$  si evidenzia anche un maggior consumo di farmaci antiipertensivi (tab.8). Quasi tutti i valori in eccesso vengono confermati anche dagli SMR. Non si confermano gli SMR superiori all'atteso per il consumo di farmaci antiipertensivi per  $L_{va} \geq 60\text{dB}$  (tab.9).

L'analisi dei Rischi con correzione per test multipli conferma l'aumentato rischio rispetto all'AUSL per molti degli esiti già evidenziati dai tassi standardizzati. In particolare, in tutte le aree, ad eccezione per  $L_{va} \geq 60\text{dB}$ , si evidenzia un RR maggiore di quello aziendale per visite in otorinolaringoiatria. Il test conferma anche un maggior rischio per consumo di farmaci per disturbi correlati a secrezione acida nell'area della zonizzazione acustica, per  $L_{va} \geq 50\text{dB}$  e  $55-60\text{dB}$ . Un maggior consumo di farmaci antiipertensivi si osserva solo nell'area della zonizzazione acustica e per  $L_{va} 55-60\text{dB}$ .

Non si evidenzia un maggior rischio nel consumo di farmaci sedativi/ansiolitici/antidepressivi (tab.9).

## **Discussione e conclusioni**

Le analisi relative al periodo 2021-2022 in tutte le diverse aree analizzate per livelli di esposizione non evidenzia una mortalità ed una ospedalizzazione diversa da quella complessiva dell'AUSL di Bologna.

Si osserva che la popolazione residente in prossimità dell'aeroporto rispetto alla popolazione aziendale di riferimento presenta un aumentato rischio di accedere a prestazioni otorinolaringoiatriche e di utilizzare maggiormente i farmaci antiipertensivi e per i disturbi correlati alla secrezione acida gastrica.

L'analisi fin qui esposta relativa al periodo 2021-2022 ha confermato solo parzialmente quanto già emerso nella precedente relazione del 26/11/2018 (consultabile al link <https://www.ausl.bologna.it/news/archivio-2018/auslnews.2018-11-27.9063337123>).

Rispetto al passato, infatti, si evidenzia una significativa riduzione della tipologia di esiti che risultano in eccesso.

Questa relazione sanitaria per la sua natura descrittiva consente di mettere in evidenza eventuali differenze di salute rispetto alla popolazione generale di confronto. Lo studio, infatti, essendo basato esclusivamente su flussi amministrativi correnti, non prende in considerazione, a parte l'età, il genere e lo stato socioeconomico, i molteplici determinanti di salute che possono essere alla base di eventuali differenze tra le popolazioni a confronto quali: fumo, dieta, educazione ed occupazione, che potrebbero spiegare almeno in parte i risultati emersi.

Per tale motivo questo studio non si propone di produrre evidenze che permettano di esprimere un giudizio di nesso causale tra esiti di salute analizzati ed esposizione al rumore. I risultati devono quindi essere valutati con cautela e discussi alla luce della letteratura epidemiologica già esistente sugli effetti sulla salute associati al traffico aeroportuale.

Quanto emerso suggerisce la necessità di un consolidamento delle attività di mitigazione del traffico aeroportuale già adottate e previste ed il mantenimento di un sistema di sorveglianza.

## Bibliografia

Aydin Y, Kaltenbach M. Noise perception, heart rate and blood pressure in relation to aircraft noise in the vicinity of the Frankfurt airport. *Clin Res Cardiol* 2007;96(6):347-58

Ancona C, Badaloni C, Fano V, Fabozzi T, Forastiere F, Perucci C, SERA Study Team. Aircraft Noise and Blood Pressure in the Populations Living Near the Ciampino Airport in Rome. ***Epidemiology* 20(6):p S125-S126, November 2009.**

Babisch W, Houthuijs D, Pershagen G, Cadum E, Katsouyanni K, Velonakis M, Dudley ML, Marohn HD, Swart W, Breugelmans O, Bluhm G, Selander J, Vigna-Taglianti F, Pisani S, Haralabidis A, Dimakopoulou K, Zachos I, Jarup L, HYENA Consortium. Annoyance due to aircraft noise has increased over the years--results of the HYENA study. *Environ Int.* 2009;35(8):1169-76

Basner M, Babisch W, Davis A, Brink M, Clark C, Janssen S, Stansfeld S. Auditory and non-auditory effects of noise on health *Lancet* 2014; 383:1325-32

Caranci N, Costa G. Un indice di deprivazione a livello aggregato da utilizzare su scala nazionale: giustificazioni e composizione dell'indice. In: Costa G., Cislighi C., Caranci N., a cura di (2009). *Disuguaglianze sociali di salute. Problemi di definizione e di misura. "Salute e Società", a. VIII, n. 1.*

Comune di Bologna. Report del rumore aeroportuale sul territorio comunale di Bologna. 2022.

Hansell AL, Blangiardo M, Fortunato L, Floud S, de Hoogh K, Fecht D, Ghosh RE, Laszlo HE, Pearson C, Beale L, Beevers S, Gulliver J, Best N, Richardson S, Elliott P. Aircraft noise and cardiovascular disease near Heathrow airport in London: small area study. *BMJ (Clinical research ed.)* 2013; 347, f5432.

Hardoy MC, Carta MG, Marci AR, Carbone F, Cadeddu M, Kovess V, Dell'Osso L, Carpiello B. Exposure to aircraft noise and risk of psychiatric disorders: the Elmas survey--aircraft noise and psychiatric disorders. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol* 2005; 40(1):24-6.

Hegewald J, Schubert M, Freiberg A, Romero Starke K, Augustin F, Riedel-Heller SG, Zeeb H, Seidler A. Traffic Noise and Mental Health: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International journal of environmental research and public health* 2020; 17(17), 6175.

Hygge S. The Munich Airport Noise Study: Psychosocial, cognitive, motivational and quality of life effects on children, in "noise and man", 1993; pagg., 301-308.

Iavicoli I, Fontana L, Ancona C, Forastiere F. Airport related air pollution and health effects. *Epidemiol Prev.* 2014;38(3-4):237-43.

Jarup L, Babisch W, Houthuijs D, Pershagen G, Katsouyanni K, Cadum E, Dudley ML, Savigny P, Seiffert I, Swart W, Breugelmans O, Bluhm G, Selander J, Haralabidis A, Dimakopoulou K, Sourtzi P, Velonakis M, Vigna-Taglianti F, HYENA study team. Hypertension and exposure to noise near airports: the HYENA study. *Environ Health Perspect* 2008; 116(3):329-33.

WHO, World Health Organization – Europe. Night Noise Guidelines for Europe. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2009.

WHO, World Health Organization – Europe, Fritschi L, Brown AL, Kim R, Schwela DH, Kephelopoulos S (eds). Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2011.

WHO Regional Office for Europe. Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP Project. Technical Report. WHO Copenhagen, Denmark, 2013.

DMA 31/10/1997 - Metodologia del rumore aeroportuale. GU Serie Generale n.267 del 15-11-1997

DM 03/12/1999 -Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti. (GU Serie Generale n.289 del 10-12-1999)

Regolamento UE 598 del Parlamento europeo e del consiglio del 16/04/2014

Linee Guida per la definizione della caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale. Delibera del Consiglio SNPA. Seduta del 01/12/2022 Doc. n. 192/22



## ALLEGATO 1: Tabelle dei risultati

### Caratteristiche socio-demografiche

Tabella 1. Caratteristiche demografiche della popolazione residente nell'area di zonizzazione acustica (zona A, B e C), per Lva  $\geq 50$ dB e nel territorio dell'Azienda USL di Bologna, 2021-2022

	Zonizzazione acustica (A, B, C)		Lva $\geq 50$ dB		AUSL di Bologna	
	n	%	n	%	n	%
<b>Totale residenti</b>	11.390		34.691		902.613	
<b>Anni persona</b>	21.574		65.043		1.744.585	
<b>Età media (anni), media (ds<sup>o</sup>)</b>	47,26 (23,82)		45,27 (23,41)		45,87 (23,80)	
<b>Età in classe</b>						
0-14	1.337	11,74	4.309	12,42	115.564	12,80
15-24	1.049	9,21	2.843	8,20	78.891	8,74
25-44	2.533	22,24	9.527	27,46	218.008	24,15
45-64	3.390	29,76	10.128	29,19	272.362	30,17
65-74	1.434	12,59	3.618	10,43	100.876	11,18
75-84	1.224	10,75	2.885	8,32	77.120	8,54
$\geq 84$	423	3,71	1.381	3,98	39.792	4,41
<b>Genere</b>						
Femmine	5.928	52,05	17.842	51,43	467.022	51,74
Maschi	5.462	47,95	16.849	48,57	435.591	48,26

<sup>o</sup>deviazione standard

Tabella 2. Caratteristiche demografiche della popolazione residente per Lva  $\geq 50$ dB, 2021-2022

	Lva 50-55dB		Lva 55-60dB		Lva $\geq 60$ dB	
	n	%	n	%	n	%
<b>Totale residenti</b>	25.059	72,23	7.664	10,79	1.968	0,22
<b>Anni persona</b>	46.757		14.548		3.738	
<b>Età media (anni), media (ds<sup>o</sup>)</b>	44,38 (23,20)		48,32 (23,80)		44,69 (23,59)	
<b>Età in classe</b>						
0-14	3.195	12,75	841	10,97	273	13,87
15-24	2.016	8,05	637	8,31	190	9,65
25-44	7.292	29,10	1.742	22,73	493	25,05
45-64	7.371	29,41	2.202	28,73	555	28,20
65-74	2.364	9,43	1.009	13,17	245	12,45
75-84	1.803	7,20	925	12,07	157	7,98
$\geq 84$	1.018	4,06	308	4,02	55	2,79
<b>Genere</b>						
Femmine	12.873	51,37	3.919	51,14	1.050	53,35
Maschi	12.186	48,63	3.745	48,86	918	46,65

<sup>o</sup>deviazione standard

Tabella 3. Popolazione residente per comune e per Lva nel periodo 2021-2022

Comune di residenza	Zonizzazione acustica (A, B, C)		Lva $\geq 50$ dB		Lva 50-55dB		Lva 55-60dB		Lva $\geq 60$ dB	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Anzola dell'Emilia</b>	0		538	1,55	311	1,24	227	2,96	0	
<b>Bologna</b>	9.476	83,2	31.540	90,92	23.820	95,06	6.611	86,26	1.109	56,35
<b>Calderara di Reno</b>	1.914	16,8	2.297	6,62	612	2,44	826	10,78	859	43,65
<b>San Giovanni in Persiceto</b>	0		316	0,91	316	1,26	0		0	

## Decessi

### Tassi grezzi e tassi standardizzati diretti x1.000 con relativi intervalli di confidenza al 95% (IC95%)

Tabella 4. Decessi per livelli di esposizione acustica e nell'AUSL di Bologna, 2021-2022.  
Numero, tasso grezzo, tasso standardizzato e IC95%

Area	2021-2022			
	n	Tasso grezzo x1.000	Tasso standard. x1.000	IC 95%
<b>Zonizzazione acustica (A, B, C)</b>				
<b>Causa di morte</b>				
mortalità per tutte le cause	295	13,67	12,96	11,54 14,38
mortalità naturale	283	13,12	12,41	11,02 13,80
malattie cardiovascolari	95	4,40	4,30	3,44 5,15
cardiopatie ischemiche	31	1,44	1,41	0,91 1,90
ipertensione	6	0,28	0,25	0,05 0,46
malattie dell'apparato digerente	8	0,37	0,36	0,11 0,62
<b>Lva ≥50dB</b>				
<b>Causa di morte</b>				
mortalità per tutte le cause	810	12,45	12,61	11,78 13,44
mortalità naturale	770	11,84	11,99	11,18 12,80
malattie cardiovascolari	233	3,58	3,64	3,18 4,10
cardiopatie ischemiche	66	1,01	1,03	0,78 1,27
ipertensione	13	0,20	0,20	0,09 0,32
malattie dell'apparato digerente	23	0,35	0,36	0,21 0,51
<b>Lva 50-55dB</b>				
<b>Causa di morte</b>				
mortalità per tutte le cause	547	11,70	12,33	11,34 13,32
mortalità naturale	519	11,10	11,69	10,73 12,66
malattie cardiovascolari	154	3,29	3,42	2,89 3,95
cardiopatie ischemiche	39	0,83	0,86	0,59 1,13
ipertensione	6	0,13	0,13	0,03 0,23
malattie dell'apparato digerente	15	0,32	0,34	0,17 0,52
<b>Lva 55-60dB</b>				
<b>Causa di morte</b>				
mortalità per tutte le cause	212	14,56	12,68	11,03 14,34
mortalità naturale	202	13,87	12,03	10,42 13,65
malattie cardiovascolari	64	4,40	3,99	3,02 4,96
cardiopatie ischemiche	24	1,65	1,48	0,88 2,07
ipertensione	6	0,41	0,35	0,07 0,64
malattie dell'apparato digerente	6	0,41	0,38	0,07 0,69
<b>Lva ≥60dB</b>				
<b>Causa di morte</b>				
mortalità per tutte le cause	51	13,66	15,33	11,23 19,42
mortalità naturale	49	13,13	14,62	10,62 18,62
malattie cardiovascolari	15	4,02	4,73	2,36 7,11
cardiopatie ischemiche	3	0,80	0,94	0,00 2,01
ipertensione	1	0,27	0,37	0,00 1,10
malattie dell'apparato digerente	2	0,54	0,62	0,00 1,49
<b>AUSL di Bologna</b>				
<b>Causa di morte</b>				
mortalità per tutte le cause	21.808	12,50	12,12	11,97 12,27
mortalità naturale	20.837	11,94	11,58	11,43 11,73
malattie cardiovascolari	6.253	3,58	3,46	3,38 3,55
cardiopatie ischemiche	1.693	0,97	0,94	0,89 0,98
ipertensione	277	0,16	0,15	0,14 0,17
malattie dell'apparato digerente	729	0,42	0,41	0,38 0,44

## Tassi standardizzati indiretti (SMR), Rischi Relativi (RR) con intervalli di confidenza al 95% (IC95%)

Tabella 5. Decessi per livelli di esposizione acustica, 2021-2022.

SMR, RR e IC95%, popolazione di riferimento Azienda USL di Bologna

Area	SMR	IC 95%		RR	IC 95%		p-value
<b>Zonizzazione acustica (A, B, C)</b>							
<b>Causa di morte</b>							
mortalità per tutte le cause	1,06	0,95	1,19	1,06	0,94	1,20	0,322
mortalità naturale	1,07	0,95	1,20	1,07	0,95	1,21	0,277
malattie cardiovascolari	1,24	1,00	1,51	1,20	0,97	1,49	0,093
cardiopatie ischemiche	1,48	1,00	2,10	1,39	0,95	2,03	0,092
ipertensione	1,77	0,65	3,86	1,62	0,67	3,94	0,286
malattie dell'apparato digerente	0,86	0,37	1,69	0,56	0,23	1,36	0,201
<b>Lva ≥50dB</b>							
<b>Causa di morte</b>							
mortalità per tutte le cause	1,04	0,97	1,12	1,03	0,96	1,11	0,408
mortalità naturale	1,04	0,97	1,11	1,03	0,95	1,11	0,480
malattie cardiovascolari	1,05	0,92	1,20	1,05	0,92	1,21	0,453
cardiopatie ischemiche	1,10	0,85	1,40	1,09	0,85	1,41	0,498
ipertensione	1,32	0,70	2,26	1,30	0,73	2,33	0,375
malattie dell'apparato digerente	0,88	0,56	1,33	0,73	0,46	1,16	0,184
<b>Lva 50-55dB</b>							
<b>Causa di morte</b>							
mortalità per tutte le cause	1,02	0,94	1,11	1,00	0,92	1,09	0,996
mortalità naturale	1,01	0,93	1,10	0,99	0,91	1,09	0,885
malattie cardiovascolari	0,99	0,84	1,16	1,00	0,85	1,18	0,996
cardiopatie ischemiche	0,93	0,66	1,28	0,90	0,65	1,25	0,521
ipertensione	0,87	0,32	1,89	0,90	0,40	2,02	0,797
malattie dell'apparato digerente	0,84	0,47	1,38	0,72	0,41	1,24	0,234
<b>Lva 55-60dB</b>							
<b>Causa di morte</b>							
mortalità per tutte le cause	1,05	0,91	1,20	1,05	0,91	1,21	0,500
mortalità naturale	1,05	0,91	1,20	1,05	0,91	1,21	0,515
malattie cardiovascolari	1,14	0,88	1,46	1,08	0,83	1,41	0,559
cardiopatie ischemiche	1,57	1,00	2,33	<b>1,60</b>	<b>1,06</b>	<b>2,42</b>	<b>0,025</b>
ipertensione	2,45	0,90	5,34	2,19	0,90	5,32	0,083
malattie dell'apparato digerente	0,88	0,32	1,92	0,78	0,32	1,89	0,583
<b>Lva ≥60dB</b>							
<b>Causa di morte</b>							
mortalità per tutte le cause	1,31	0,98	1,72	1,12	0,79	1,59	0,516
mortalità naturale	1,32	0,98	1,74	1,14	0,80	1,62	0,463
malattie cardiovascolari	1,42	0,80	2,35	0,63	0,26	1,50	0,295
cardiopatie ischemiche	1,03	0,21	3,00	0,45	0,06	3,19	0,423
ipertensione	2,16	0,05	12,05	3,18	0,45	22,75	0,249
malattie dell'apparato digerente	1,53	0,19	5,53	0,00	-	-	-

In grassetto RR significativamente superiore al valore medio dell'AUSL di Bologna

## Ricoveri

### Tassi grezzi e tassi standardizzati diretti x1.000 con relativi intervalli di confidenza al 95% (IC95%)

Tabella 6. Ricoveri per livelli di esposizione acustica e nell'AUSL di Bologna, 2021-2022.

Numero, tasso grezzo, tasso standardizzato e IC95%

Area	2021-2022			
	n	Tasso grezzo x1.000	Tasso standard. x1.000	IC 95%
<b>Zonizzazione acustica (A, B, C)</b>				
<b>Diagnosi principale</b>				
ricoveri per tutte le diagnosi	2.020	93,63	90,43	86,69 94,16
malattie cardiovascolari	345	15,99	14,78	13,24 16,33
cardiopatie ischemiche	55	2,55	2,29	1,68 2,89
ipertensione	4	0,19	0,16	0,00 0,32
malattie dell'apparato digerente	215	9,97	9,48	8,21 10,75
<b>Lva ≥50dB</b>				
<b>Diagnosi principale</b>				
ricoveri per tutte le diagnosi	5.622	86,44	86,80	84,68 88,92
malattie cardiovascolari	891	13,70	13,80	12,91 14,69
cardiopatie ischemiche	144	2,21	2,23	1,87 2,60
ipertensione	13	0,20	0,20	0,09 0,31
malattie dell'apparato digerente	627	9,64	9,69	8,94 10,45
<b>Lva 50-55dB</b>				
<b>Diagnosi principale</b>				
ricoveri per tutte le diagnosi	3.855	82,46	84,74	82,24 87,25
malattie cardiovascolari	582	12,45	13,09	12,04 14,13
cardiopatie ischemiche	93	1,99	2,11	1,68 2,54
ipertensione	9	0,19	0,20	0,07 0,34
malattie dell'apparato digerente	429	9,18	9,50	8,61 10,40
<b>Lva 55-60dB</b>				
<b>Diagnosi principale</b>				
ricoveri per tutte le diagnosi	1.422	97,66	91,19	86,68 95,71
malattie cardiovascolari	248	17,03	14,80	12,97 16,63
cardiopatie ischemiche	40	2,75	2,39	1,64 3,13
ipertensione	4	0,27	0,21	0,00 0,42
malattie dell'apparato digerente	158	10,85	10,07	8,48 11,65
<b>Lva ≥60 dB</b>				
<b>Diagnosi principale</b>				
ricoveri per tutte le diagnosi	345	92,42	94,55	85,20 103,89
malattie cardiovascolari	61	16,34	17,15	12,88 21,42
cardiopatie ischemiche	11	2,95	3,11	1,26 4,96
ipertensione	0	0,00	0,00	0,00 0,00
malattie dell'apparato digerente	40	10,72	11,16	7,70 14,63
<b>AUSL di Bologna</b>				
<b>Diagnosi principale</b>				
ricoveri per tutte le diagnosi	151.798	87,01	86,38	85,97 86,79
malattie cardiovascolari	24.831	14,23	13,95	13,78 14,12
cardiopatie ischemiche	4.770	2,73	2,67	2,60 2,75
ipertensione	441	0,25	0,25	0,22 0,27
malattie dell'apparato digerente	16.649	9,54	9,43	9,29 9,57

In grassetto tasso standardizzato significativamente superiore al valore medio dell'AUSL di Bologna

## Tassi standardizzati indiretti (SMR), Rischi Relativi (RR) con intervalli di confidenza al 95% (IC95%)

Tabella 7. Ricoveri per livelli di esposizione acustica, 2021-2022.  
SMR, RR e IC95%, popolazione di riferimento Azienda USL di Bologna

Area	SMR	IC 95%		RR	IC 95%		p-value
<b>Zonizzazione acustica (A, B, C)</b>							
<b>Diagnosi principale</b>							
ricoveri per tutte le diagnosi	1,04	1,00	1,09	1,02	0,97	1,07	0,362
malattie cardiovascolari	1,06	0,95	1,17	1,04	0,93	1,16	0,521
cardiopatie ischemiche	0,85	0,64	1,11	0,85	0,64	1,13	0,258
ipertensione	0,69	0,19	1,78	0,73	0,27	1,96	0,533
malattie dell'apparato digerente	1,00	0,87	1,14	1,00	0,87	1,16	0,986
<b>Lva ≥50dB</b>							
<b>Diagnosi principale</b>							
ricoveri per tutte le diagnosi	1,00	0,98	1,03	1,00	0,97	1,03	0,844
malattie cardiovascolari	0,99	0,93	1,06	0,99	0,92	1,06	0,685
cardiopatie ischemiche	0,84	0,70	0,98	0,82	0,69	0,97	0,024
ipertensione	0,82	0,44	1,40	0,84	0,48	1,46	0,535
malattie dell'apparato digerente	1,03	0,95	1,11	1,07	0,98	1,16	0,139
<b>Lva 50-55dB</b>							
<b>Diagnosi principale</b>							
ricoveri per tutte le diagnosi	0,98	0,95	1,01	0,98	0,95	1,02	0,310
malattie cardiovascolari	0,94	0,87	1,02	0,93	0,85	1,01	0,087
cardiopatie ischemiche	0,80	0,64	0,97	0,75	0,61	0,93	0,010
ipertensione	0,83	0,38	1,57	0,84	0,43	1,62	0,599
malattie dell'apparato digerente	1,01	0,91	1,11	1,07	0,96	1,18	0,213
<b>Lva 55-60dB</b>							
<b>Diagnosi principale</b>							
ricoveri per tutte le diagnosi	1,05	1,00	1,11	1,06	1,00	1,12	0,055
malattie cardiovascolari	1,06	0,93	1,20	1,09	0,96	1,25	0,178
cardiopatie ischemiche	0,88	0,63	1,19	0,93	0,67	1,27	0,636
ipertensione	0,96	0,26	2,45	1,04	0,39	2,77	0,945
malattie dell'apparato digerente	1,06	0,90	1,24	1,06	0,89	1,25	0,509
<b>Lva ≥60dB</b>							
<b>Diagnosi principale</b>							
ricoveri per tutte le diagnosi	1,10	0,98	1,22	1,08	0,96	1,22	0,183
malattie cardiovascolari	1,25	0,96	1,60	1,05	0,78	1,42	0,735
cardiopatie ischemiche	1,13	0,57	2,03	0,98	0,49	1,96	0,950
ipertensione	0,00	-	-	0,00	-	-	-
malattie dell'apparato digerente	1,17	0,83	1,59	1,23	0,87	1,73	0,241

In grassetto SMR e RR significativamente superiore al valore medio dell'AUSL di Bologna

## Consumo di farmaci (almeno tre prescrizioni) e visite in otorinolaringoiatria

### Tassi grezzi e tassi standardizzati diretti x1.000 con relativi intervalli di confidenza al 95% (IC95%)

Tabella 8. Consumo di farmaci (almeno tre prescrizioni) e visite in otorinolaringoiatria per livelli di esposizione acustica e nell'AUSL di Bologna, 2021-2022. Numero, tasso grezzo, tasso standardizzato e IC95%

Area	2021-2022			
	n	Tasso grezzo x1.000	Tasso standard. x1.000	IC 95%
<b>Zonizzazione acustica (A, B, C)</b>				
<b>Consumo di farmaci</b>				
anti-ipertensivi	5.349	247,94	<b>223,82</b>	<b>219,42</b> <b>228,22</b>
disturbi correlati a secrezione acida	2.110	97,80	<b>88,72</b>	<b>85,27</b> <b>92,16</b>
sedativi/ansiolitici/antidepressivi	1.282	59,42	55,63	52,72 58,54
<b>Visite in otorinolaringoiatria</b>	1.623	75,23	<b>72,32</b>	<b>68,92</b> <b>75,72</b>
<b>Lva ≥50dB</b>				
<b>Consumo di farmaci</b>				
anti-ipertensivi	13.927	214,12	216,08	213,48 218,68
disturbi correlati a secrezione acida	5.626	86,50	<b>87,21</b>	<b>85,16</b> <b>89,25</b>
sedativi/ansiolitici/antidepressivi	3.430	52,73	52,97	51,29 54,66
<b>Visite in otorinolaringoiatria</b>	4.389	67,48	<b>67,89</b>	<b>65,96</b> <b>69,82</b>
<b>Lva 50-55dB</b>				
<b>Consumo di farmaci</b>				
anti-ipertensivi	9.376	200,56	213,48	210,36 216,61
disturbi correlati a secrezione acida	3.782	80,90	<b>85,94</b>	<b>83,48</b> <b>88,41</b>
sedativi/ansiolitici/antidepressivi	2.307	49,35	51,40	49,40 53,40
<b>Visite in otorinolaringoiatria</b>	3.027	64,75	<b>66,58</b>	<b>64,30</b> <b>68,86</b>
<b>Lva 55-60dB</b>				
<b>Consumo di farmaci</b>				
anti-ipertensivi	3.717	255,29	219,82	214,56 225,08
disturbi correlati a secrezione acida	1.487	102,13	<b>87,68</b>	<b>83,59</b> <b>91,78</b>
sedativi/ansiolitici/antidepressivi	920	63,19	57,11	53,55 60,67
<b>Visite in otorinolaringoiatria</b>	1.079	74,11	<b>69,96</b>	<b>65,89</b> <b>74,04</b>
<b>Lva ≥60dB</b>				
<b>Consumo di farmaci</b>				
anti-ipertensivi	834	223,41	<b>228,77</b>	<b>217,53</b> <b>240,01</b>
disturbi correlati a secrezione acida	357	95,63	<b>98,75</b>	<b>89,52</b> <b>107,98</b>
sedativi/ansiolitici/antidepressivi	203	54,38	56,88	49,48 64,29
<b>Visite in otorinolaringoiatria</b>	283	75,81	<b>76,30</b>	<b>67,74</b> <b>84,87</b>
<b>AUSL di Bologna</b>				
<b>Consumo di farmaci</b>				
anti-ipertensivi	380.867	218,31	214,07	213,57 214,56
disturbi correlati a secrezione acida	146.238	83,82	82,48	82,10 82,86
sedativi/ansiolitici/antidepressivi	94.501	54,17	53,36	53,04 53,69
<b>Visite in otorinolaringoiatria</b>	103.492	59,32	58,98	58,64 59,33

In grassetto tasso standardizzato significativamente superiore al valore medio dell'AUSL di Bologna

### Tassi standardizzati indiretti (SMR), Rischi Relativi (RR) con intervalli di confidenza al 95% (IC95%)

Tabella 9. Consumo di farmaci (almeno tre prescrizioni) e visite in otorinolaringoiatria per livelli di esposizione acustica, 2021-2022. SMR, RR e IC95%, popolazione di riferimento Azienda USL di Bologna

Area	SMR	IC 95%		RR	IC 95%		p-value
<b>Zonizzazione acustica (A, B, C)</b>							
<b>Consumo di farmaci</b>							
anti-ipertensivi	<b>1,04</b>	<b>1,02</b>	<b>1,07</b>	<b>1,06</b>	<b>1,03</b>	<b>1,09</b>	0,000 *
disturbi correlati a secrezione acida	<b>1,07</b>	<b>1,03</b>	<b>1,12</b>	<b>1,09</b>	<b>1,05</b>	<b>1,14</b>	0,000 *
sedativi/ansiolitici/antidepressivi	1,04	0,98	1,10	1,05	1,00	1,12	0,067
<b>Visite in otorinolaringoiatria</b>	<b>1,23</b>	<b>1,17</b>	<b>1,29</b>	<b>1,25</b>	<b>1,18</b>	<b>1,32</b>	0,000 *
<b>Lva ≥50dB</b>							
<b>Consumo di farmaci</b>							
anti-ipertensivi	1,01	0,99	1,03	1,01	1,00	1,03	0,132
disturbi correlati a secrezione acida	<b>1,06</b>	<b>1,03</b>	<b>1,09</b>	<b>1,06</b>	<b>1,03</b>	<b>1,09</b>	0,000 *
sedativi/ansiolitici/antidepressivi	0,99	0,96	1,03	1,01	0,98	1,05	0,574
<b>Visite in otorinolaringoiatria</b>	<b>1,15</b>	<b>1,12</b>	<b>1,18</b>	<b>1,14</b>	<b>1,11</b>	<b>1,18</b>	0,000 *
<b>Lva 50-55 dB</b>							
<b>Consumo di farmaci</b>							
anti-ipertensivi	1,00	0,98	1,02	0,99	0,97	1,01	0,511
disturbi correlati a secrezione acida	<b>1,04</b>	<b>1,01</b>	<b>1,08</b>	1,03	0,99	1,06	0,118
sedativi/ansiolitici/antidepressivi	0,96	0,92	1,00	0,98	0,94	1,03	0,459
<b>Visite in otorinolaringoiatria</b>	<b>1,13</b>	<b>1,09</b>	<b>1,17</b>	<b>1,11</b>	<b>1,06</b>	<b>1,15</b>	0,000 *
<b>Lva 55-60dB</b>							
<b>Consumo di farmaci</b>							
anti-ipertensivi	1,03	0,99	1,06	<b>1,06</b>	<b>1,02</b>	<b>1,09</b>	0,001 *
disturbi correlati a secrezione acida	<b>1,06</b>	<b>1,01</b>	<b>1,12</b>	<b>1,10</b>	<b>1,05</b>	<b>1,16</b>	0,000 *
sedativi/ansiolitici/antidepressivi	1,07	1,00	1,14	<b>1,08</b>	<b>1,01</b>	<b>1,15</b>	0,034
<b>Visite in otorinolaringoiatria</b>	<b>1,19</b>	<b>1,12</b>	<b>1,26</b>	<b>1,20</b>	<b>1,13</b>	<b>1,29</b>	0,000 *
<b>Lva ≥60dB</b>							
<b>Consumo di farmaci</b>							
anti-ipertensivi	1,07	1,00	1,15	<b>1,11</b>	<b>1,04</b>	<b>1,19</b>	<b>0,003</b>
disturbi correlati a secrezione acida	<b>1,20</b>	<b>1,08</b>	<b>1,33</b>	<b>1,19</b>	<b>1,06</b>	<b>1,32</b>	<b>0,002</b>
sedativi/ansiolitici/antidepressivi	1,05	0,91	1,20	<b>1,15</b>	<b>1,01</b>	<b>1,32</b>	<b>0,042</b>
<b>Visite in otorinolaringoiatria</b>	<b>1,29</b>	<b>1,14</b>	<b>1,45</b>	1,15	1,00	1,32	0,052

In grassetto SMR e RR significativamente superiore al valore medio dell'AUSL di Bologna

\*p-value <0,002 (correzione test multipli)