

Aeroporto di Milano Malpensa

Masterplan aeroportuale 2035

Risposta alle richieste di integrazioni e approfondimenti

ALLEGATO 28
Valutazione di Impatto Sanitario del Master Plan 2035 dell'Aeroporto di Milano Malpensa
1° e 2° rapporto





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE CLINICHE E DI COMUNITA'

Department of Clinical Sciences and Community Health

Valutazione di Impatto Sanitario del Master Plan 2035 dell'Aeroporto di Milano Malpensa

1° Rapporto

Clinica del Lavoro "Luigi Devoto"
Dipartimento di Scienze Cliniche e di Comunità
Università degli Studi di Milano

Milano, 10 dicembre 2019



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE CLINICHE E DI COMUNITA'

Department of Clinical Sciences and Community Health

Hanno collaborato all'impostazione e allo svolgimento di questa valutazione:

Dott. Michele Carugno, medico epidemiologo

Dott. Dario Consonni, medico epidemiologo

Prof.ssa Angela Cecilia Pesatori, medico epidemiologo

Indice

1. Razionale del progetto	4
2. Background	4
2.1. Valutazione di Impatto sulla Salute (VIS)	4
2.2. Rumore	5
2.3. Inquinamento atmosferico	5
3. Materiali e metodi	5
3.1. Esposizione della popolazione a rumore di origine aeroportuale e a inquinamento atmosferico ascrivibile all'attività aeroportuale	5
3.2. Area e popolazione allo studio	6
3.3. Eventi sanitari d'interesse e sorgenti informative	7
3.4. Stima degli eventi attribuibili	8
3.4.1. <i>Casi esposti</i>	8
3.4.2. <i>Funzioni di rischio</i>	8
3.4.3. <i>Esposizioni da attività aeroportuali</i>	10
3.4.4. <i>Annoyance e disturbi del sonno</i>	10
4. Risultati	11
4.1. Area e popolazione allo studio per le esposizioni d'interesse	11
4.1.1. <i>Rumore</i>	11
4.1.2. <i>Inquinamento atmosferico</i>	12
4.2. Eventi sanitari attribuibili alle esposizioni d'interesse	13
4.2.1. <i>Rumore</i>	13
4.2.2. <i>Inquinamento atmosferico</i>	14
5. Considerazioni conclusive	15
6. Bibliografia	16
7. Tabelle	18
8. Figure	33

1. Razionale del progetto

SEA S.p.A. ha affidato al Dipartimento di Scienze Cliniche e di Comunità il compito di condurre una Valutazione di Impatto Sanitario (VIS) della popolazione residente nei pressi dell'Aeroporto di Milano Malpensa, per poter così correttamente compilare il capitolo "Salute Pubblica" nell'ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) del nuovo Master Plan dell'Aeroporto di Milano Malpensa (c.d. Master Plan 2035).

L'incarico prevede la conduzione di uno studio di impatto sulla salute della popolazione residente nei pressi dell'Aeroporto, con riferimento alle esposizioni derivanti dalle emissioni di rumore e inquinanti atmosferici che si prevede potranno essere associate ai piani progettuali oggetto del Master Plan.

Il presente documento descrive dettagliatamente le attività implementate per la realizzazione della valutazione richiesta, i materiali e metodi utilizzati e i risultati ottenuti, partendo da una breve revisione dello stato dell'arte sulla tematica d'interesse.

2. Background

2.1. Valutazione di Impatto sulla Salute (VIS)

La Valutazione di Impatto sulla Salute (VIS) viene definita dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) come "una combinazione di procedure, metodi e strumenti con cui è possibile giudicare una politica, un programma o un progetto, relativamente ai loro potenziali effetti sulla salute di una data popolazione e alla distribuzione di questi effetti all'interno della popolazione stessa" [1]. Tale definizione appare appropriata al contesto da analizzare: il Master Plan 2035 dell'Aeroporto di Milano Malpensa prevede modifiche allo scalo aeroportuale che potrebbero portare anche a modificazioni ambientali le quali, a loro volta, potrebbero teoricamente comportare impatti sulla salute della popolazione residente nell'area circostante.

Per condurre la VIS, si è seguita la procedura proposta da OMS [2] e ampiamente ripresa dalle Linee Guida redatte sul tema dall'Istituto Superiore di Sanità [3, 4] così come da quelle allegata alla D.G.R. 8 febbraio 2016 - n. X/4792 di Regione Lombardia [5].

L'impatto sanitario viene definito, in questo documento, come il numero di eventi sanitari attribuibili alle esposizioni d'interesse. L'impatto viene stimato, in riferimento all'esposizione a rumore e inquinamento atmosferico, per due differenti scenari: uno scenario antecedente l'inizio dei lavori per l'attuazione del Master Plan (corrispondente all'anno 2018) e uno scenario previsionale riferito al 2035.

Il presente rapporto restituisce i risultati su esposizioni ed eventi sanitari d'interesse relativi al solo scenario 2018, rimandando a un successivo rapporto l'analisi degli impatti previsionali al 2035, con conseguente valutazione di eventuali differenze tra scenari attuali e futuri.

2.2. Rumore

L'Organizzazione Mondiale della Sanità ha stimato che tra i cittadini europei il 50% viva in aree nelle quali viene superato abitualmente il valore diurno di 55 dB(A) (soglia limite per le aree residenziali) [6] e il 20% sia esposto durante la notte a valori superiori al limite soglia per le ore notturne di 40 dB(A) [7]. I principali effetti sulla salute dell'esposizione a rumore suggeriti dalla letteratura più recente sono: l'ipertensione arteriosa [8-10], le malattie cardiovascolari (anche se con evidenze più deboli) [11-13], la cosiddetta *annoyance* (che comprende sintomi quali: esasperazione, insoddisfazione, preoccupazione, dispiacere, irritazione, stizza, disagio, malessere) e i disturbi del sonno [14-17]. Nel 2014, è stata anche pubblicata una valutazione dell'impatto del rumore aeroportuale sulla salute della popolazione residente nelle vicinanze di sei aeroporti italiani [18]. Recentemente, il nostro gruppo di ricerca ha condotto uno studio per valutare gli effetti del rumore aeroportuale su *annoyance*, disturbi del sonno e pressione arteriosa tra gli adulti residenti nelle vicinanze dell'Aeroporto Internazionale di Orio al Serio [19].

2.3. Inquinamento atmosferico

L'inquinamento dell'aria è stato associato a numerosi effetti sulla salute dell'uomo: i risultati di studi epidemiologici condotti negli ultimi due decenni hanno mostrato che anche l'esposizione a concentrazioni basse, frequentemente presenti in aree metropolitane di Europa e Stati Uniti, possono produrre effetti a breve o lungo termine, in particolare a carico dell'apparato cardiovascolare e respiratorio [20-22]. In anni relativamente recenti, uno studio italiano multicentrico di grandi dimensioni (EpiAir), ha individuato associazioni tra esposizione a PM10 o NO₂ e mortalità per cause naturali, per patologie respiratorie e cardiovascolari [23, 24]. Anche il nostro Dipartimento ha contribuito ad aumentare il *corpus* di evidenze scientifiche relative all'associazione tra esposizione a inquinamento atmosferico ed effetti sanitari a breve termine in regione Lombardia, nel contesto del progetto ESSIA (Effetti Sulla Salute dell'Inquinamento Atmosferico). In particolare, sono stati messi in evidenza incrementi percentuali di decessi e ricoveri per cause cardiache, cerebrovascolari e respiratorie all'aumentare delle concentrazioni di PM10 e NO₂ nel territorio lombardo, derivando funzioni concentrazione-risposta specifiche per la nostra regione [25, 26] poi utilizzate per elaborare stime d'impatto in termini di eventi sanitari attribuibili [27, 28].

3. Materiali e metodi¹

3.1. Esposizione della popolazione a rumore di origine aeroportuale e a inquinamento atmosferico ascrivibile all'attività aeroportuale

L'esposizione a **rumore** di origine aeroportuale è stata definita come impronta acustica in prossimità dell'aeroporto, così come stimata tramite modelli di calcolo *ad hoc* dal

¹ Una precisazione sulla notazione applicata: nel presente rapporto e nelle tabelle allegate sono stati utilizzati il punto (".") come separatore dei decimali e la virgola (",") come separatore delle migliaia.

Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio (DISAT) dell'Università degli Studi di Milano Bicocca, alle cui Relazioni Tecniche si rimanda per maggiori dettagli.

Lo scenario di impatto acustico del rumore aeroportuale è stato stimato sulla base dei due scenari prima menzionati (2018 e 2035). Quali indicatori di impatto acustico dell'esposizione a rumore aeroportuale sono stati utilizzati Lden e Lnight [29]. In conformità con il D.Lgs. 194/05, che definisce le competenze e le procedure per l'elaborazione della mappatura acustica da parte dei gestori aeroportuali, i due indicatori sono stati categorizzati nelle seguenti classi di intensità sonora:

- Lden: <55, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, 75+ dB;
- Lnight: <50, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70+ dB.

Un soggetto è stato definito "esposto" se risiedente in corrispondenza di fasce isofoniche con intensità sonora ≥ 55 dB (Lden) o 50 dB (Lnight). Ai soggetti esposti è stato poi assegnato il valore medio della fascia isofonica all'interno della quale ricade l'indirizzo di residenza.

Per quanto riguarda l'esposizione a **inquinamento atmosferico**, DISAT ha prodotto tramite modelli di dispersione mappe di ricadute al suolo (in termini di concentrazioni medie annuali) delle emissioni dei principali inquinanti atmosferici ascrivibili alle attività aeroportuali. L'esposizione è stata definita assegnando ai soggetti il valore medio della fascia di isoconcentrazione all'interno della quale ricade l'indirizzo di residenza. Anche in questo caso sono stati prodotti uno scenario al 2018 e uno al 2035. La presente valutazione si focalizza su due inquinanti atmosferici in particolare, nel dettaglio:

- Particolato aerodisperso con diametro ≤ 10 μm (PM10);
- Biossido d'azoto (NO₂).

I livelli d'esposizione a rumore e inquinamento atmosferico sono stati associati alle informazioni residenziali dei soggetti (si veda il paragrafo 3.2 per maggiori dettagli) tramite *spatial join* tra mappe di impronte acustiche/ricadute al suolo e coordinate spaziali residenziali, utilizzando il software QGIS (*QGIS Development Team 2019. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>*).

3.2. Area e popolazione allo studio

L'area d'interesse della presente indagine è rappresentata dal territorio dei comuni limitrofi all'aeroporto di Milano Malpensa. La scelta di quali comuni includere nell'analisi dipende dall'estensione delle mappe delle impronte acustiche e di ricadute al suolo di inquinamento atmosferico, e può quindi variare in funzione degli inquinanti ambientali e degli scenari considerati.

Per quanto riguarda le informazioni sui soggetti potenzialmente esposti agli inquinanti in studio, ci si è affidati alle mappe delle c.d. "Unità Abitative": i poligoni che identificano le singole Unità Abitative contengono sia le informazioni di localizzazione spaziale indispensabili ai fini della georeferenziazione, sia quelle relative al numero di soggetti residenti nelle Unità Abitative stesse. Il dato sulle Unità Abitative dei comuni delle provincie

di Milano e Varese, fornito da ARPA Lombardia tramite DISAT, è disponibile al 31/12/2013 e può essere considerato una buona sorgente informativa per ricavare localizzazione spaziale e numerosità della popolazione residente. Per i comuni della provincia di Novara, un dato analogo a quello delle Unità Abitative è stato elaborato direttamente da DISAT, a partire dai volumi dell'edificato residenziale (forniti da ARPA Piemonte) su cui sono stati distribuiti i dati delle celle ISTAT censite nel 2011.

Questi dati di popolazione sono stati quindi utilizzati per stimare la proporzione di soggetti esposti (a vari livelli di rumore o inquinanti atmosferici) entro ogni comune. Tali proporzioni sono poi state moltiplicate ai conteggi specifici per sesso e classi d'età quinquennali (da 0-4 a 85+ anni) dei soggetti residenti in ciascun comune al 31/12/2016 (fonte: <http://demo.istat.it/>), per ottenere una stima aggiornata dei residenti esposti. L'anno 2016 è stato scelto per coerenza con la localizzazione temporale dei dati sanitari (si veda il paragrafo 3.3).

3.3. Eventi sanitari d'interesse e sorgenti informative

Sulla base della letteratura scientifica disponibile sull'argomento, sono stati considerati i seguenti esiti sanitari di impatto:

- per l'esposizione a rumore: prevalenza di ipertensione arteriosa, incidenza di infarto miocardico acuto (IMA), prevalenza di *annoyance* e di disturbi del sonno;
- per l'esposizione a inquinamento atmosferico: mortalità per cause naturali (tutti i decessi tranne quelli per causa violenta), per patologie cardiovascolari e respiratorie; ricoveri acuti per patologie cardiache, cerebrovascolari e respiratorie.

Per quanto riguarda gli eventi sanitari *baseline* della popolazione in studio, sono stati utilizzati i dati per i quali si era già inoltrata formale richiesta, in una precedente fase progettuale, alle Aziende di Tutela della Salute (ATS), sotto la cui giurisdizione ricadono i comuni verosimilmente interessati dalle emissioni aeroportuali in termini di inquinamento acustico e/o atmosferico (si tratta quindi di ATS Milano – Città Metropolitana e ATS Insubria). Nel dettaglio, si era fatta richiesta dei seguenti dati, per ogni anno dal 2010 al 2016:

- Casi prevalenti (o relativo tasso) di ipertensione arteriosa (ICD-9-CM: 401; ICD-10-CM: I10);
- Casi incidenti (o relativo tasso) di infarto miocardico acuto (ICD-9-CM: 410; ICD-10-CM: I21) o, in assenza di tale dato, numero di ricoveri ospedalieri per infarto miocardico acuto (ICD-9-CM: 410; ICD-10-CM: I21);
- Numero di decessi per cause naturali (ICD-9: 1-799; ICD-10: A00-R99), cardiovascolari (ICD-9: 390-459; ICD-10: I00-I99) e respiratorie (ICD-9: 460-519; ICD-10: J00-J99);
- Numero di ricoveri ospedalieri per patologie cardiache (ICD-9-CM: 390-429; ICD-10: I00-I51), cerebrovascolari (ICD-9-CM: 430-439; ICD-10: I60-I69) e respiratorie (ICD-9-CM: 460-469, 480-519, a esclusione di 487; ICD-10: J00-J99, a esclusione di J11).

Ogni ATS ci ha fornito, per ogni comune interessato, i conteggi dei diversi esiti sanitari, stratificati per sesso e classi d'età quinquennali (da 0-4 a 85+ anni). Per la presente indagine si è scelto di utilizzare l'annualità più recente disponibile (2016). Per ogni combinazione di

comune, sesso e classe di età, sono stati stimati i tassi di decessi, ricoveri o casi di patologia dividendo il numero di eventi sanitari per il numero dei soggetti residenti. Combinando questa informazione in un unico tasso medio “di area”, abbiamo quindi stimato il numero di eventi sanitari anche in territori comunali limitrofi per i quali non si disponeva delle informazioni necessarie.

Per la trattazione dei dati relativi ad *annoyance* e disturbi del sonno, non disponendo di flussi informativi correnti che restituiscano questo tipo di informazioni, si è fatto riferimento alla letteratura scientifica e alle indicazioni dell’Organizzazione Mondiale della Sanità sull’argomento (si veda il paragrafo 3.4.4 per maggiori dettagli).

3.4. Stima degli eventi attribuibili

Per stimare gli eventi sanitari attribuibili alle esposizioni ambientali d’interesse (casi attribuibili, AC), ad eccezione degli esiti “*annoyance*” e “disturbi del sonno”, è stata utilizzata la formula usata da Baccini et al. [25] nel contesto dello studio ESSIA – Effetti Sulla Salute dell’Inquinamento Atmosferico in Regione Lombardia (condotto dal nostro gruppo di ricerca), nel dettaglio:

$$AC_i = y_i \left(1 - \frac{1}{\exp(\beta(\Delta))} \right)$$

dove, per ogni i -esima combinazione di comune, sesso e classe d’età:

y sono i casi osservati nella popolazione all’interno di ogni fascia isofonica o di isoconcentrazione;

β rappresenta la funzione di rischio (in pratica, il logaritmo naturale del rapporto fra tassi di prevalenza [*prevalence ratio*, PR] o fra tassi di incidenza [*rate ratio*, RR]) per una data combinazione di inquinante-esito sanitario.²

Δ rappresenta la differenza tra il livello medio di esposizione a rumore o inquinanti atmosferici e un livello di riferimento, per ciascuna fascia isofonica o di isoconcentrazione.

Ognuno di queste componenti viene di seguito descritta con maggiore dettaglio:

3.4.1. Casi esposti

Per ciascun esito sanitario ed inquinante, il numero di casi esposti è stato ottenuto moltiplicando i conteggi degli eventi sanitari (prevalenza di ipertensione, incidenza di IMA, decessi per cause naturali, cardiovascolari e respiratorie, ricoveri ospedalieri per patologie cardiache, cerebrovascolari e respiratorie) di ogni comune alle proporzioni di esposti comune-specifici, calcolate come sopra descritto.

3.4.2. Funzioni di rischio

Con *funzioni di rischio* (FdR) o *funzioni concentrazione-risposta* ci si riferisce a funzioni matematiche che mettono in relazione variazioni nei livelli di un dato inquinante ambientale con variazioni nell’occorrenza di determinati eventi sanitari nella popolazione.

² Seguendo l’uso comune, PR e RR verranno per comodità di seguito definiti come “rischio relativo” (RR).

Per la stima dell'impatto sanitario da **rumore**, ci si è basati in questa prima fase sulle FdR applicate anche nell'ambito del progetto SERA Italia (Studio sugli Effetti del Rumore Aeroportuale) [18], in particolare:

- i casi di ipertensione attribuibili all'esposizione a rumore aeroportuale sono stati calcolati applicando alla popolazione di età 35-74 anni esposta a più di 55 dB di Lden il rischio relativo (RR) di ipertensione associato a incrementi di 10 dB risultante dalla meta-analisi di Babisch e van Kamp [8] pari a 1.13 (Intervallo di Confidenza [IC] 95%: 1.00-1.28);
- i casi di IMA attribuibili all'esposizione a rumore aeroportuale sono stati calcolati applicando alla popolazione di età 25-84 anni esposta a più di 55 dB di Lden un RR di IMA associato a incrementi di 10 dB risultante dalla meta-analisi di Babisch [12] pari a 1.08 (IC 95%: 1.04-1.13).³

Trattandosi di RR per incrementi di 10 dB, per ottenere una FdR corrispondente all'incremento di 1 dB si è operata la trasformazione

$$\beta = \frac{\ln(RR)}{10}$$

e, di conseguenza,

$$AC_i = y_i \left(1 - \frac{1}{\exp\left(\frac{\ln(RR)}{10}\right)(\Delta)} \right)$$

Per la stima dell'impatto sanitario da **inquinamento atmosferico**, ci si è basati sulle FdR ottenute nell'ambito del progetto ESSIA [30] per ogni combinazione di inquinante-esito sanitario. Tali stime di effetto, riassunte in Tabella 1, sono espresse come variazioni percentuali (VP, e corrispondenti IC 90%) nell'occorrenza di esiti sanitari per incrementi di 10 µg/m³ nella concentrazione d'inquinante.

Trattandosi di VP per incrementi di 10 µg/m³, per ottenere una FdR corrispondente all'incremento di 1 µg/m³ si è operata la trasformazione

$$\beta = \frac{\ln\left(\frac{VP}{100} + 1\right)}{10}$$

e, di conseguenza,

³ In Ancona et al. [18] l'analisi si basa su una FdR meno recente sviluppata dallo stesso Babisch (*Noise & Health, 2008, Vol. 10*), che si applica a soggetti esposti a più di 60 dB di Lden e corrisponde a un RR di 1.08 (IC 95%: 0.93-1.25). Nella presente analisi è stato scelto di utilizzare la FdR più recente.

$$AC_i = y_i \left(1 - \frac{1}{\exp\left(\frac{\ln\left(\frac{VP}{100} + 1\right)}{10}(\Delta)\right)} \right)$$

3.4.3. Esposizioni da attività aeroportuale

Nel contesto delle analisi sul **rumore**, il contributo dell'attività aeroportuale ai livelli di rumore dell'area in studio è stato calcolato come differenza tra il valore medio della fascia isofonica in corrispondenza della quale ricadono le coordinate di residenza dei soggetti esposti e il valore medio della categoria di riferimento (<55 dB) che, secondo quanto elaborato da Babisch e van Kamp [8], corrisponde a 52.5 dB. I delta (Δ) di esposizione a rumore nelle varie classi di esposizione corrispondono quindi a quanto segue:

$$\Delta_{55_60} = 57.5 - 52.5 = 5 \text{ dB}$$

$$\Delta_{60_65} = 62.5 - 52.5 = 10 \text{ dB}$$

$$\Delta_{65_70} = 67.5 - 52.5 = 15 \text{ dB}$$

$$\Delta_{70_75} = 72.5 - 52.5 = 20 \text{ dB}$$

Nel contesto delle analisi sugli **inquinanti atmosferici**, il contributo dell'attività aeroportuale ai livelli d'inquinamento dell'area in studio corrisponde al valore medio della fascia di isoconcentrazione in corrispondenza della quale ricadono le coordinate di residenza dei soggetti esposti, in quanto il valore di riferimento è posto uguale a zero. Tale approccio è giustificato da due considerazioni:

- le mappe fornite da DISAT stimano le ricadute al suolo d'inquinanti da emissioni ascrivibili solamente all'attività aeroportuale;
- gli effetti sulla salute dell'esposizione a inquinamento atmosferico sono descritti da una funzione che si assume essere lineare (su scala logaritmica) senza soglia [25].

Si rimanda al paragrafo 4 "Risultati" per una descrizione puntuale dei livelli di concentrazione degli inquinanti in studio.

3.4.4. Annoyance e disturbi del sonno

Anche per la stima dei soggetti molto infastiditi (*highly annoyed*) e con frequenti disturbi del sonno (*highly sleep disturbed*), ci si è riferiti alla letteratura indicata nel progetto SERA.

Il numero di soggetti **highly annoyed** è stato calcolato moltiplicando al conteggio dei residenti entro ciascuna fascia di rumore, di età ≥ 15 anni, una FdR stimata da Miedema e Oudshoorn [17] secondo la seguente formula:

$$\%HA = 1 - \Phi\left(\frac{72 + 91,42 - 2,17Lden}{\sqrt{1187,11 + 77,64}}\right)$$

e

$$\%HA_{CI_{L,U}} = 1 - \Phi \left(\frac{72 - (2,17Lden - 91,42 \pm 1,96\sqrt{3,3^2 + 0,0407^2Lden})}{\sqrt{1187,11 + 77,64}} \right)$$

dove:

$\%HA$ rappresenta la percentuale di soggetti *highly annoyed* per un dato valore di $Lden$;

$\%HA_{CI_{L,U}}$ rappresentano gli estremi inferiore e superiore dell'intervallo di confidenza al 95% di $\%HA$;

Φ è la funzione di ripartizione della normale standardizzata.

La FdR che descrive la percentuale di soggetti *highly annoyed* in relazione ai livelli di rumore ($Lden$) è rappresentata in Figura 1.

Il numero di soggetti *highly sleep disturbed* è stato calcolato moltiplicando al conteggio dei residenti entro ciascuna fascia di rumore, di età ≥ 15 anni, una FdR stimata da Miedema e Vos [16] secondo la seguente formula:

$$\%HSD = 1 - \Phi \left(\frac{72 + 199 - 3,15Lnight}{\sqrt{5479 + 425}} \right)$$

e

$$\%HSD_{CI_{L,U}} = 1 - \Phi \left(\frac{72 - (3,15Lnight - 199 \pm 1,96\sqrt{14^2 + 0,22^2Lnight})}{\sqrt{5479 + 425}} \right)$$

dove:

$\%HSD$ rappresenta la percentuale di soggetti *highly sleep disturbed* per un dato valore di $Lnight$;

$\%HSD_{CI_{L,U}}$ rappresentano gli estremi inferiore e superiore dell'intervallo di confidenza al 95% di $\%HSD$;

Φ è la funzione di ripartizione della normale standardizzata.

La FdR che descrive la percentuale di soggetti *highly sleep disturbed* in relazione ai livelli di rumore ($Lnight$) è rappresentata in Figura 2.

4. Risultati

4.1. Area e popolazione allo studio per le esposizioni d'interesse

4.1.1. Rumore

La mappa di intensità sonora **$Lden \geq 55$ dB** sovrasta o lambisce 19 territori comunali (Figura 3), per un totale di 155,258 residenti (Tabella 2). Di questi, oltre il 77% sono esposti a livelli

di rumore inferiori a 55 dB (e classificati quindi come non esposti), circa il 20% risiede nella fascia isofonica 55-60 dB, e meno del 3% nelle fasce caratterizzate da livelli superiori, per un totale di 35,137 soggetti esposti. La maggior parte dei soggetti esposti risiede nel comune di Somma Lombardo (N > 12,000), seguito da Turbigo (N = 5,117), Casorate Sempione (N = 4,360) e Arsago Seprio (4,088). In altri comuni, come Golasecca e Robechetto con Induno, i soggetti esposti non raggiungono le 2,000 unità ma rappresentano comunque oltre il 50% della popolazione comunale. Nei comuni di Cuggiono, Vanzaghello e Vizzola Ticino le curve acustiche intersecano, in parte, il territorio comunale ma non sovrastano alcuna Unità Abitativa, comportando quindi l'assenza di soggetti esposti.

La mappa di intensità sonora ***L_{night} ≥ 50 dB*** sovrasta o lambisce 13 territori comunali (Figura 4), per un totale di 126,139 residenti (Tabella 3). La percentuale di soggetti non esposti cresce fino a quasi l'89%, mentre la quasi totalità dei soggetti esposti risiede sotto la fascia isofonica 50-55 dB. Anche in questo scenario, il contributo numerico maggiore è fornito dal comune di Somma Lombardo, con 4,549 soggetti esposti, seguito da Turbigo (N = 3,870), Robechetto con Induno (N = 1,761), Lonate Pozzolo (N = 1,711) e Arsago Seprio (N = 1,151). Nei comuni di Cardano al Campo, Cuggiono e Samarate le curve acustiche intersecano, in parte, il territorio comunale ma non sovrastano alcuna Unità Abitativa, comportando quindi l'assenza di soggetti esposti.

4.1.2. Inquinamento atmosferico

La Tabella 4 riporta i conteggi (e le relative percentuali) di soggetti residenti al 31/12/2016 in fasce di isoconcentrazione di **PM10**. Il dominio di calcolo del modello di dispersione arriva ad intersecare 13 territori comunali (Figura 5), potendo stimare l'esposizione a ricadute al suolo dell'inquinante per circa il 35% dei soggetti residenti. All'interno del dominio, i livelli di ricadute al suolo di PM10 sono stati suddivisi in 10 classi, a ciascuna delle quali è stato assegnato un livello di esposizione pari alla media dei suoi estremi, nel dettaglio:

$$\Delta_{0.00_0.10} = 0.05 \mu g/m^3$$

$$\Delta_{0.10_0.25} = 0.175 \mu g/m^3$$

$$\Delta_{0.25_0.50} = 0.375 \mu g/m^3$$

$$\Delta_{0.50_0.75} = 0.625 \mu g/m^3$$

$$\Delta_{0.75_1.00} = 0.875 \mu g/m^3$$

$$\Delta_{1.00_1.50} = 1.25 \mu g/m^3$$

$$\Delta_{1.50_2.50} = 2 \mu g/m^3$$

$$\Delta_{2.50_5.00} = 3.75 \mu g/m^3$$

$$\Delta_{5.00_10.0} = 7.5 \mu g/m^3$$

$$\Delta_{10.0_32.0} = 21 \mu g/m^3$$

I soggetti esposti si distribuiscono in maniera eterogenea tra le diverse classi di esposizione, con le prime due fasce (0-0.1 e 0.1-0.25 $\mu g/m^3$) maggiormente rappresentate (6.8% e 21.7% dei residenti, rispettivamente). Le fasce oltre 0.5 $\mu g/m^3$ rappresentano ciascuna meno dell'1% dei residenti.

La Tabella 5 riporta i conteggi (e le relative percentuali) di soggetti residenti al 31/12/2016 in fasce di isoconcentrazione di **NO₂**. Il dominio di calcolo del modello di dispersione coincide con quello per PM10 (Figura 6) e, anche in questo caso, i livelli di ricadute al suolo d'inquinante sono stati suddivisi in 10 classi, a ciascuna delle quali è stato assegnato un livello di esposizione pari alla media dei suoi estremi, nel dettaglio:

$$\Delta_{0.534_1.0} = 0.767 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$\Delta_{1.00_2.00} = 1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$\Delta_{2.00_4.00} = 3 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$\Delta_{4.00_6.00} = 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$\Delta_{6.00_10.0} = 8 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$\Delta_{10.0_15.0} = 12.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$\Delta_{15.0_20.0} = 17.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$\Delta_{20.0_30.0} = 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$\Delta_{30.0_40.0} = 35 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$\Delta_{40.0_150} = 95 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

Le classi da 1 a 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ contengono oltre il 30% del totale dei residenti, corrispondente a quasi 49,000 soggetti. Come nel caso di PM10, nei comuni di Casorate Sempione, Ferno e Lonate Pozzolo i soggetti non esposti rappresentano una proporzione minima (se non nulla) dei residenti.

4.2. Eventi sanitari attribuibili alle esposizioni d'interesse

4.2.1. Rumore

L'analisi sui casi prevalenti di **ipertensione arteriosa** attribuibili a esposizione a rumore (Lden) ≥ 55 dB è stata limitata alla popolazione di età compresa tra i 35 e i 74 anni. Nei 19 comuni intersecati dalle curve d'intensità sonora, questo ha portato a selezionare un totale di 85,443 residenti (Tabella 6). Di questi, i soggetti esposti rappresentano il 22.5%. Tra i soggetti esposti, sono stati osservati nell'anno 2016 circa 3,973 casi prevalenti di ipertensione. Di questi, il 6.7% (corrispondente a 267.2 casi [IC 95%: 0 ; 519.2]) è attribuibile a esposizione a livelli di rumore di origine aeroportuale ≥ 55 dB. Come atteso, il maggior numero di casi attribuibili deriva dai comuni più popolosi e maggiormente esposti, come Somma Lombardo (94.5 casi), Turbigo (35.1 casi) e Arsago Seprio (33.3 casi).

L'analisi sui casi incidenti di **infarto miocardico acuto** (IMA) si è invece estesa a tutti i soggetti di età compresa tra i 25 e gli 84 anni e arriva quindi a includere un numero maggiore di residenti (Tabella 7). Tra i 25,964 soggetti esposti sono stati osservati 63.3 casi di IMA, di cui il 4.3% (2.7 casi [IC 95%: 1.4 ; 4.2]) sono attribuibili a livelli di rumore di origine aeroportuale ≥ 55 dB. Come si osserva in tabella, i casi attribuibili stimati a livello delle singole municipalità non raggiungono l'unità, se non nel comune di Somma Lombardo.

La Tabella 8 riporta il numero di soggetti molto infastiditi (**highly annoyed**) attribuibili a rumore di origine aeroportuale ≥ 55 dB. Tra i 30,246 residenti esposti con almeno 15 anni di età, si stima che 4,564 (IC 95%: 3,401 ; 5,966), corrispondenti a circa il 15% della popolazione esposta, siano molto infastiditi da rumore.

Nel caso di esposizione a rumore notturno, degli oltre 100,000 residenti di età ≥ 15 anni nei 13 comuni intersecati dalle curve di intensità sonora, circa l'11% risulta esposto a livelli di rumore (L_{night}) ≥ 50 dB. Si stima che, tra questi, l'8.7% (pari a 1,072 soggetti [IC 95%: 528 ; 1,953]) presenti frequenti disturbi del sonno (**highly sleep disturbed**) dovuti a esposizione a rumore di origine aeroportuale durante le ore notturne (Tabella 9).

4.2.2. Inquinamento atmosferico

Tra i 55,218 soggetti residenti all'interno del dominio di calcolo del modello di dispersione per gli inquinanti atmosferici, sono stati osservati 446.7 **decessi** per cause naturali. Di questi, 0.05 (IC 90%: -0.03 ; 0.11) sono attribuibili a PM10 (0.01%) e 1.70 (0.49 ; 2.85) a NO₂ (0.38%) ascrivibili ad attività aeroportuali (Tabella 10).

La prossimità al valore nullo dei decessi per tutte le cause attribuibili a PM10 ha portato a non effettuare, per questo inquinante, l'analisi per causa specifica di morte, che è stata invece condotta per NO₂. Dei decessi per cause cardiovascolari osservati tra i residenti esposti, 0.96 (IC 90%: 0.26 ; 1.65) sono stati stimati come attribuibili a NO₂ (Tabella 11) mentre sono risultati prossimi al valore nullo (0.09 [IC 90%: -0.23 ; 0.40]) i decessi attribuibili per cause respiratorie (Tabella 12). Percentualmente, tali stime corrispondono allo 0.59% e allo 0.24% delle morti osservate, rispettivamente.

L'ordine di grandezza dei **ricoveri ospedalieri** attribuibili a PM10 è analogo a quanto stimato per i decessi per cause naturali (Tabelle 13-15). Si tratta infatti di 0.03 (IC 90%: -0.07 ; 0.13) ricoveri per patologie cardiache, 0.04 (IC 90%: -0.01 ; 0.09) per patologie cerebrovascolari e 0.11 (IC 90%: 0.04 ; 0.19) per patologie respiratorie. Per NO₂, invece, tutte le stime superano l'unità quando si consideri l'intera area di analisi. Infatti, sono attribuibili a NO₂ 3.94 (IC 90%: 1.78 ; 6.26) ricoveri ospedalieri per patologie cardiache (0.59% dei 670.8 osservati tra gli esposti), 2.00 (IC 90%: 0.72 ; 3.09) per patologie cerebrovascolari (0.94% dei 212.3 osservati) e 2.62 (IC 90%: 1.17 ; 3.93) per patologie respiratorie (0.66% dei 398.7 osservati).

5. Considerazioni conclusive

Il lavoro condotto e i risultati acquisiti nel corso della presente valutazione possono essere così riassunti:

- degli oltre 155,000 soggetti residenti nei comuni limitrofi all'aeroporto intersecati dalle mappe delle impronte acustiche Lden, circa 35,000 (22.6%) sono esposti a rumore di origine aeroportuale con livelli ≥ 55 dB; degli oltre 126,000 residenti nei territori comunali intersecati dalle mappe delle impronte acustiche Lnight, circa 14,000 (11.4%) sono esposti a rumore con livelli ≥ 50 dB;
- a queste esposizioni sono attribuibili, annualmente, i seguenti indicatori d'impatto sanitario: 267 casi prevalenti di ipertensione arteriosa, 2.7 casi incidenti di infarto miocardico acuto, 4,564 soggetti molto infastiditi (*highly annoyed*) e 1,072 soggetti con frequenti disturbi del sonno (*highly sleep disturbed*);
- le concentrazioni d'inquinanti atmosferici ascrivibili alle attività aeroportuali variano da 0 a 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per PM10 e da 0.534 a 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per NO₂, e ricadono su circa 55,000 (34.7%) degli oltre 159,000 soggetti residenti nei comuni intersecati dal dominio di calcolo dei modelli di dispersione;
- all'esposizione a PM10 sono attribuibili, annualmente, 0.05 decessi per cause naturali, 0.03 ricoveri ospedalieri per patologie cardiache, 0.04 per patologie cerebrovascolari e 0.11 per patologie respiratorie;
- all'esposizione a NO₂ sono attribuibili, annualmente, 1.70 decessi per cause naturali, 0.96 per cause cardiovascolari e 0.09 per cause respiratorie, 3.94 ricoveri ospedalieri per patologie cardiache, 2.00 per patologie cerebrovascolari e 2.62 per patologie respiratorie.

In conclusione, l'impatto sulla salute degli inquinanti ambientali in studio ascrivibili ad attività aeroportuali è rilevabile e più consistente, in termini numerici, in riferimento all'esposizione a rumore. Per quanto riguarda l'inquinamento atmosferico, l'impatto sulla salute di NO₂, pur riscontrabile, appare di ordini di grandezza molto inferiori mentre quello di PM10 è prossimo al valore nullo.

6. Bibliografia

1. WHO, *World Health Organization. Health Impact Assessment: Main Concepts and Suggested Approach (Gothenburg Consensus Paper)*, 1999, Brussels, European Centre for Health Policy, WHO Regional Office for Europe.
2. WHO. *World Health Organization. Health Impact Assessment (HIA) - The HIA Procedure*. November 29, 2019]; Available from: <https://www.who.int/hia/tools/process/en/>.
3. Musmeci L, Soggiu ME. *Linee guida per la Valutazione di Impatto Sanitario (VIS) (Legge 221/2015 art. 9)*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2017. (*Rapporti ISTISAN 17/4*).
4. Dogliotti E., et al., *Linee guida per la valutazione di impatto sanitario (DL.vo 104/2017) - ISTISAN 19/9*, in *Rapporti ISTISAN*, I.S.d. Sanità, Editor 2019: Roma.
5. *Giunta Regionale Lombardia - D.g.r. 8 febbraio 2016 n. X/4792 in revisione delle «Linee guida per la componente ambientale salute pubblica degli studi di impatto ambientale» di cui alla d.g.r. 20 gennaio 2014, n. X/1266*.
6. WHO. *World Health Organization. Guidelines for Community Noise*. Edited by Berglund B, Lindvall T and Schwela, DH. 1999 October 29, 2012]; Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/66217>.
7. WHO. *World Health Organization - Regional Office for Europe. Night Noise Guidelines for Europe*. Edited by Hurlley C. 2009 October 17, 2012]; Available from: http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0017/43316/E92845.pdf.
8. Babisch, W. and I. van Kamp, *Exposure-response relationship of the association between aircraft noise and the risk of hypertension*. *Noise Health*, 2009. **11**(44): p. 161-168.
9. Leon Bluhm, G., et al., *Road traffic noise and hypertension*. *Occup Environ Med*, 2007. **64**(2): p. 122-6.
10. van Kempen, E. and W. Babisch, *The quantitative relationship between road traffic noise and hypertension: a meta-analysis*. *J Hypertens*, 2012. **30**(6): p. 1075-86.
11. Babisch, W., *Stress hormones in the research on cardiovascular effects of noise*. *Noise Health*, 2003. **5**(18): p. 1-11.
12. Babisch, W., *Updated exposure-response relationship between road traffic noise and coronary heart diseases: A meta-analysis*. *Noise Health*, 2014. **16**(68): p. 1-9.
13. Gan, W.Q., et al., *Association of long-term exposure to community noise and traffic-related air pollution with coronary heart disease mortality*. *Am J Epidemiol*, 2012. **175**(9): p. 898-906.
14. Bluhm, G., E. Nordling, and N. Berglund, *Road traffic noise and annoyance--an increasing environmental health problem*. *Noise Health*, 2004. **6**(24): p. 43-9.
15. Guski, R., *Personal and social variables as co-determinants of noise annoyance*. *Noise Health*, 1999. **1**(3): p. 45-56.
16. Miedema, H.M. and H. Vos, *Associations between self-reported sleep disturbance and environmental noise based on reanalyses of pooled data from 24 studies*. *Behav Sleep Med*, 2007. **5**(1): p. 1-20.
17. Miedema, H.M.E. and C.G.M. Oudshoorn, *Annoyance from transportation noise: Relationships with exposure metrics DNL and DENL and their confidence intervals*. *Environmental Health Perspectives*, 2001. **109**(4): p. 409-416.
18. Ancona, C., et al., *Health Impact Assessment of airport noise on people living nearby six Italian airports*. *Epidemiologia & Prevenzione*, 2014. **38**(3-4): p. 227-236.
19. Carugno, M., et al., *Effects of aircraft noise on annoyance, sleep disorders, and blood pressure among adult residents near the Orio al Serio International Airport (BGY), Italy*. *Med Lav*, 2018. **109**(4): p. 253-263.

20. Biggeri, A., P. Bellini, and B. Terracici, *Metanalisi italiana degli studi sugli effetti a breve termine dell'inquinamento atmosferico – MISA 1996-2002*. Epidemiol Prev, 2004. **28**((4-5)): p. S1-100.
21. Katsouyanni, K., et al., *Confounding and effect modification in the short-term effects of ambient particles on total mortality: results from 29 European cities within the APHEA2 project*. Epidemiology, 2001. **12**(5): p. 521-31.
22. Samet, J.M., et al., *Fine particulate air pollution and mortality in 20 U.S. cities, 1987-1994*. N Engl J Med, 2000. **343**(24): p. 1742-9.
23. Chiusolo, M., et al., *Short-Term Effects of Nitrogen Dioxide on Mortality and Susceptibility Factors in 10 Italian Cities: The EpiAir Study*. Environmental Health Perspectives, 2011. **119**(9): p. 1233-1238.
24. Faustini, A., R. Rapp, and F. Forastiere, *Nitrogen dioxide and mortality: review and meta-analysis of long-term studies*. Eur Respir J, 2014. **44**(3): p. 744-53.
25. Baccini, M., et al., *Health impact assessment of fine particle pollution at the regional level*. Am J Epidemiol, 2011. **174**(12): p. 1396-405.
26. Carugno, M., et al., *Air pollution exposure, cause-specific deaths and hospitalizations in a highly polluted Italian region*. Environmental Research, 2016. **147**: p. 415-424.
27. Carugno, M., et al., *Temporal trends of PM10 and its impact on mortality in Lombardy, Italy*. Environmental Pollution, 2017. **227**: p. 280-286.
28. Carugno, M., et al., *Fine airborne particles: when alarming levels are the standard*. Public Health, 2017. **143**: p. 8-13.
29. *Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25/06/2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale*. Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea del 18/07/2002, L 189/12.
30. Carugno, M., et al., *Air pollution exposure, cause-specific deaths and hospitalizations in a highly polluted Italian region*. Environ Res, 2016. **147**: p. 415-24.

7. Tabelle

Tabella 1: Variazioni percentuali di mortalità e ricoveri ospedalieri associate ad incrementi di 10 µg/m³ nella concentrazione d'inquinante

Esito sanitario	Causa	PM10	NO ₂
		VP (IC 90%)	VP (IC 90%)
Decessi	Tutte le cause naturali	0.30 (-0.21 ; 0.70)	0.70 (0.20 ; 1.18)
	Patologie cardiovascolari	0.30 (-0.21 ; 0.82)	1.12 (0.20 ; 1.95)
	Patologie respiratorie	1.64 (0.56 ; 2.72)	0.46 (-1.23 ; 2.18)
Ricoveri ospedalieri	Patologie cardiache	0.14 (-0.31 ; 0.56)	1.14 (0.51 ; 1.83)
	Patologie cerebrovascolari	0.54 (-0.14 ; 1.23)	1.70 (0.60 ; 2.66)
	Patologie respiratorie	0.77 (0.31 ; 1.32)	1.20 (0.53 ; 1.81)

VP: variazione percentuale; IC 90%: intervallo di confidenza al 90%.

Tabella 2: Conteggio (N) e percentuale (%) di soggetti residenti al 31/12/2016, per ciascun comune, in fasce isofoniche di intensità sonora (Lden 2018)

Comune	< 55 dB		55-60 dB		60-65 dB		65-70 dB		70-75 dB		TOT
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Arsago Seprio (L)	815	16.6	3,988	81.3	100	2.03					4,903
Cardano al Campo (L)	14,849	99.96	6	0.04							14,855
Casorate Sempione (L)	1,337	23.5	4,129	72.5	231	4.05					5,696
Castano Primo (L)	10,608	94.3	526	4.7	115	1.02					11,249
Castelletto sopra Ticino (P)	9,890	99.999	0.12	0.001							9,890
Cuggiono (L)	8,266	100									8,266
Ferno (L)	4,932	71.8	1,800	26.2	133	1.94	7	0.1			6,872
Galliate (P)	15,695	100	5	0.03							15,700
Golasecca (L)	989	36.5	1,725	63.5							2,714
Lonate Pozzolo (L)	9,524	80.4	1,528	12.9	379	3.20	408	3.4			11,839
Nosate (L)	677	99.2	5	0.8							682
Robecchetto con Induno (L)	2,205	45.1	2,680	54.9							4,885
Romentino (P)	5,608	99.9	6	0.1							5,614
Samarate (L)	15,985	99.8	36	0.2							16,021
Somma Lombardo (L)	5,676	31.7	10,681	59.7	1,446	8.08	50	0.28	32	0.18	17,884
Turbigo (L)	2,170	29.8	3,226	44.3	1,891	25.95					7,287
Vanzaghello (L)	5,366	100									5,366
Varallo Pombia (P)	4,945	99.87	6	0.1							4,951
Vizzola Ticino (L)	584	100									584
Totale Area VIS	120,121	77.4	30,346	19.5	4,294	2.77	465	0.3	32	0.02	155,258

L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 3: Conteggio (N) e percentuale (%) di soggetti residenti al 31/12/2016, per ciascun comune, in fasce isofoniche di intensità sonora (Lnight 2018)

Comune	< 50 dB		50-55 dB		55-60 dB		60-65 dB		65-70 dB		TOT
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Arsago Seprio (L)	3,752	76.5	1,151	23.5							4,903
Cardano al Campo (L)	14,855	100									14,855
Casorate Sempione (L)	5,018	88.1	678	11.9							5,696
Castano Primo (L)	10,987	97.7	255	2.3	6.8	0.06					11,249
Cuggiono (L)	8,266	100									8,266
Ferno (L)	6,534	95.1	330	4.8	7.8	0.1					6,872
Galliate (P)	15,699	100.0	0.56	0.004							15,700
Lonate Pozzolo (L)	10,128	85.5	1,194	10.1	472	4.0	45	0.38			11,839
Nosate (L)	677	99.2	5.5	0.8							682
Robecchetto con Induno (L)	3,124	64.0	1,761	36.05							4,885
Samarate (L)	16,021	100									16,021
Somma Lombardo (L)	13,335	74.6	4,369	24.4	126	0.7	22	0.12	32	0.18	17,884
Turbigo (L)	3,417	46.9	3,870	53.1							7,287
Totale Area VIS	111,813	88.6	13,614	10.8	613	0.5	67	0.05	32	0.03	126,139

L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 4: Conteggio (N) e percentuale (%) di soggetti residenti al 31/12/2016, per ciascun comune, in fasce di isoconcentrazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di PM10 (2018)

Comune	Non Esposti		0 – 0.1		0.1 – 0.25		0.25 – 0.5		0.5 – 0.75		0.75 – 1		1 – 1.5		1.5 – 2.5		2.5 – 5		5 – 10		10 – 32		TOT
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Arsago Seprio (L)	3,476	70.9	970	19.8	457	9.3																	4,903
Besnate (L)	5,565	100.0																					5,565
Cardano al Campo (L)	3,384	22.8			4,938	33.2	3,586	24.1	798	5.4	571	3.8	266	1.8	492	3.3	686	4.6	42	0.3	91	0.6	14,855
Casorate Sempione (L)	0				5,696	100.0																	5,696
Ferno (L)	354	5.2			5,180	75.4	1,338	19.5															6,872
Gallarate (L)	49,253	92.7			3,892	7.3																	53,145
Lonate Pozzolo (L)	305	2.6	7.9	0.07	10,721	90.6	210	1.8	11	0.1			388	3.3	164	1.4	18	0.2	13	0.1	1	0.01	11,839
Oleggio (P)	14,050	99.6					1	0.009	30	0.2	8	0.06	3	0.02	1	0.01	6	0.04					14,100
Pombia (P)	2,203	100																					2,203
Samarate (L)	15,366	95.9			204	1.3	109	0.7	340	2.1	2	0.01											16,021
Somma Lombardo (L)	4,006	22.4	9,898	55.3	3,418	19.1					5	0.03	217	1.2	197	1.1	32	0.18	22	0.1	88	0.5	17,884
Vanzaghello (L)	5,337	99.5	17	0.3	11	0.2																	5,366
Vizzola Ticino (L)	515	88.2					44	7.5	9	1.5			11	1.9	4	0.6			1	0.2			584
Totale Area VIS	103,815	65.3	10,893	6.8	34,517	21.7	5,289	3.3	1,188	0.7	587	0.4	886	0.6	858	0.5	742	0.47	78	0.05	180	0.11	159,033

L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 5: Conteggio (N) e percentuale (%) di soggetti residenti al 31/12/2016, per ciascun comune, in fasce di isoconcentrazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di NO_2 (2018)

Comune	Non Esposti		0.534 – 1		1 – 2		2 – 4		4 – 6		6 – 10		10 – 15		15 – 20		20 – 30		30 – 40		40 – 150		TOT
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Arsago Seprio (L)	3,476	70.9			1,427	29.1																	4,903
Besnate (L)	5,565	100																					5,565
Cardano al Campo (L)	3,384	22.8					1,942	13.1	3,734	25.1	2,952	19.9	1,339	9.0	461	3.1	873	5.9	45	0.3	124	0.8	14,855
Casorate Sempione (L)	0				382	6.7	5,314	93.3															5,696
Ferno (L)	354	5.2					264	3.8	913	13.3	4,496	65.4	838	12.2	7	0.1							6,872
Gallarate (L)	49,253	92.7			883	1.7	3,009	5.7					0										53,145
Lonate Pozzolo (L)	305	2.6					2,587	21.9	4,314	36.4	3,761	31.8	274	2.3	421	3.6	154	1.3	10	0.08	14	0.1	11,839
Oleggio (P)	14,050	99.6											32	0.2	12	0.1			6	0.04			14,100
Pombia (P)	2,203	100											0										2,203
Samarate (L)	15,366	95.9					139	0.9	64	0.4	52	0.3	400	2.5									16,021
Somma Lombardo (L)	4,006	22.4	825	4.6	12,098	67.6	393	2.2					22	0.1	327	1.8	102	0.6	22	0.1	88	0.5	17,884
Vanzaghello (L)	5,337	99.5			29	0.5																	5,366
Vizzola Ticino (L)	515	88.2									44	7.5	9	1.5	15	2.6					1	0.2	584
Totale Area VIS	103,815	65.3	825	0.5	14,819	9.3	13,648	8.6	9,026	5.7	11,305	7.1	2,915	1.8	1,241	0.8	1,129	0.7	83	0.05	227	0.1	159,033

L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 6: Casi di ipertensione arteriosa attribuibili a rumore di origine aeroportuale ≥ 55 dB (Lden 2018)

Comune	Popolazione (35-74 aa)	Residenti Esposti		Casi Osservati in Residenti Esposti	Casi Attribuibili	
		N	%*		N (IC 95%)	%** (IC 95%)
Arsago Seprio (L)	2,797	2,331.8	83.4	548.6	33.3 (0 ; 65.1)	6.1 (0 ; 11.9)
Cardano al Campo (L)	8,241	3.3	0.04	0.6	0.04 (0 ; 0.07)	5.9 (0 ; 11.6)
Casorate Sempione (L)	3,155	2,414.6	76.5	479.9	29.9 (0 ; 58.3)	6.2 (0 ; 12.2)
Castano Primo (L)	6,137	350.0	5.7	56.2	3.9 (0 ; 7.6)	6.9 (0 ; 13.5)
Castelletto sopra Ticino (P)	5,510	0.1	0.001	0.014	0.001 (0 ; 0.002)	5.9 (0 ; 11.6)
Cuggiono (L)	4,560	0				
Ferno (L)	3,815	1,077.0	28.2	273.8	17.4 (0 ; 33.9)	6.3 (0 ; 12.4)
Galliate (P)	8,616	2.7	0.03	0.5	0.03 (0 ; 0.06)	5.9 (0 ; 11.6)
Golasecca (L)	1,546	982.5	63.5	204.6	12.1 (0 ; 23.8)	5.9 (0 ; 11.6)
Lonate Pozzolo (L)	6,444	1,260.2	19.6	291.2	25.5 (0 ; 48.6)	8.8 (0 ; 16.7)
Nosate (L)	389	3.1	0.8	0.4	0.03 (0 ; 0.05)	5.9 (0 ; 11.6)
Robecchetto con Induno (L)	2,733	1,499.3	54.9	256.2	15.2 (0 ; 29.7)	5.9 (0 ; 11.6)
Romentino (P)	3,002	3.1	0.1	0.6	0.03 (0 ; 0.07)	5.9 (0 ; 11.6)
Samarate (L)	8,823	19.6	0.2	4.9	0.3 (0 ; 0.6)	5.9 (0 ; 11.6)
Somma Lombardo (L)	9,573	6,534.7	68.3	1,415.7	94.5 (0 ; 183.7)	6.7 (0 ; 13.0)
Turbigo (L)	3,961	2,781.3	70.2	438.9	35.1 (0 ; 67.6)	8.0 (0 ; 15.4)
Vanzaghello (L)	3,002	0				
Varallo Pombia (P)	2,794	3.6	0.1	0.7	0.04 (0 ; 0.09)	5.9 (0 ; 11.6)
Vizzola Ticino (L)	345	0				
Totale Area VIS	85,443	19,266.8	22.5	3,972.8	267.2 (0 ; 519.2)	6.7 (0 ; 13.1)

*su totale popolazione; **su casi osservati; IC 95%: intervallo di confidenza al 95%. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 7: Casi di infarto miocardico acuto attribuibili a rumore di origine aeroportuale ≥ 55 dB (Lden 2018)

Comune	Popolazione (25-84 aa)	Residenti Esposti		Casi Osservati in Residenti Esposti	Casi Attribuibili	
		N	%*		N (IC 95%)	%** (IC 95%)
Arsago Seprio (L)	3,696	3,081	83.4	12.5	0.5 (0.2 ; 0.8)	3.9 (2.0 ; 6.1)
Cardano al Campo (L)	10,939	4.4	0.04	0.010	0.0004 (0.0002 ; 0.0006)	3.8 (1.9 ; 5.9)
Casorate Sempione (L)	4,229	3,237	76.5	9.2	0.4 (0.2 ; 0.6)	4.0 (2.0 ; 6.2)
Castano Primo (L)	8,238	470	5.7	1.2	0.05 (0.03 ; 0.08)	4.4 (2.3 ; 6.9)
Castelletto sopra Ticino (P)	7,301	0.09	0.001	0.0002	0.00001 (0 ; 0.00001)	3.8 (1.9 ; 5.9)
Cuggiono (L)	6,077	0				
Ferno (L)	5,034	1,421	28.2	3.1	0.1 (0.1 ; 0.2)	4.0 (2.1 ; 6.3)
Galliate (P)	11,621	4	0.03	0.008	0.0003 (0.0002 ; 0.0005)	3.8 (1.9 ; 5.9)
Golasecca (L)	2,080	1,322	63.5	0.6	0.02 (0.01 ; 0.04)	3.8 (1.9 ; 5.9)
Lonate Pozzolo (L)	8,647	1,691	19.6	3.5	0.2 (0.1 ; 0.3)	5.6 (2.9 ; 8.8)
Nosate (L)	516	4	0.8	0		
Robecchetto con Induno (L)	3,610	1,980	54.9	2.2	0.08 (0.04 ; 0.13)	3.8 (1.9 ; 5.9)
Romentino (P)	4,064	4	0.1	0.009	0.0003 (0.0002 ; 0.0005)	3.8 (1.9 ; 5.9)
Samarate (L)	11,885	26	0.2	0.1	0.002 (0.001 ; 0.003)	3.8 (1.9 ; 5.9)
Somma Lombardo (L)	13,140	8,970	68.3	23.9	1.0 (0.5 ; 1.6)	4.3 (2.2 ; 6.7)
Turbigo (L)	5,334	3,745	70.2	7.0	0.4 (0.2 ; 0.6)	5.1 (2.6 ; 8.0)
Vanzaghello (L)	3,887	0				
Varallo Pombia (P)	3,637	5	0.1	0.01	0.0004 (0.0002 ; 0.0007)	3.8 (1.9 ; 5.9)
Vizzola Ticino (L)	453	0				
Totale Area VIS	114,388	25,964	22.7	63.3	2.7 (1.4 ; 4.2)	4.3 (2.2 ; 6.7)

*su totale popolazione; **su casi osservati; IC 95%: intervallo di confidenza al 95%. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 8: Numero di soggetti molto infastiditi (*highly annoyed*) attribuibili a rumore di origine aeroportuale ≥ 55 dB (Lden 2018)

Comune	Popolazione (≥ 15 aa)	Residenti Esposti		Highly Annoyed	
		N	%*	N (IC 95%)	%** (IC 95%)
Arsago Seprio (L)	4,195	3,497	83.4	491 (363 ; 648)	14.1 (10.4 ; 18.5)
Cardano al Campo (L)	12,663	5	0.0	0.7 (0.5 ; 0.9)	13.9 (10.2 ; 18.3)
Casorate Sempione (L)	4,893	3,745	76.5	535 (396 ; 703)	14.3 (10.6 ; 18.8)
Castano Primo (L)	9,665	551	5.7	84 (63 ; 110)	15.3 (11.4 ; 19.9)
Castelletto sopra Ticino (P)	8,453	0.1	0.001	0.01 (0.01 ; 0.02)	13.9 (10.2 ; 18.3)
Cuggiono (L)	7,102	0			
Ferno (L)	5,893	1,664	28.2	241 (178 ; 316)	14.5 (10.7 ; 19.0)
Galliate (P)	13,512	4	0.03	0.6 (0.4 ; 0.8)	13.9 (10.2 ; 18.3)
Golasecca (L)	2,384	1,515	63.5	210 (155 ; 277)	13.9 (10.2 ; 18.3)
Lonate Pozzolo (L)	10,139	1,983	19.6	363 (277 ; 463)	18.3 (14.0 ; 23.4)
Nosate (L)	600	5	0.8	0.7 (0.5 ; 0.9)	13.9 (10.2 ; 18.3)
Robecchetto con Induno (L)	4,193	2,300	54.9	319 (235 ; 421)	13.9 (10.2 ; 18.3)
Romentino (P)	4,712	5	0.1	0.7 (0.5 ; 0.9)	13.9 (10.2 ; 18.3)
Samarate (L)	13,830	31	0.2	4.2 (3.1 ; 5.6)	13.9 (10.2 ; 18.3)
Somma Lombardo (L)	15,397	10,510	68.3	1,570 (1,169 ; 2,055)	14.9 (11.1 ; 19.6)
Turbigo (L)	6,303	4,426	70.2	742 (559 ; 960)	16.8 (12.6 ; 21.7)
Vanzaghello (L)	4,562	0			
Varallo Pombia (P)	4,231	5	0.1	0.8 (0.6 ; 1)	13.9 (10.2 ; 18.3)
Vizzola Ticino (L)	504	0			
Totale Area VIS	133,231	30,246	22.7	4,564 (3,401 ; 5,966)	15.1 (11.2 ; 19.7)

*su totale popolazione; **su residenti esposti; IC 95%: intervallo di confidenza al 95%. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 9: Numero di soggetti con frequenti disturbi del sonno (*highly sleep disturbed*) attribuibili a rumore di origine aeroportuale ≥ 50 dB (Lnight 2018)

Comune	Popolazione (≥ 15 aa)	Residenti Esposti		Highly Sleep Disturbed	
		N	%*	N (IC 95%)	%** (IC 95%)
Arsago Seprio (L)	4,195	984	23.5	83 (41 ; 153)	8.5 (4.1 ; 15.5)
Cardano al Campo (L)	12,663	0			
Casorate Sempione (L)	4,893	583	11.9	49 (24 ; 90)	8.5 (4.1 ; 15.5)
Castano Primo (L)	9,665	225	2.3	19 (9 ; 35)	8.6 (4.2 ; 15.6)
Cuggiono (L)	7,102	0			
Ferno (L)	5,893	290	4.9	25 (12 ; 45)	8.5 (4.2 ; 15.6)
Galliate (P)	13,512	0	0.004	0.04 (0.02 ; 0.07)	8.5 (4.1 ; 15.5)
Lonate Pozzolo (L)	10,139	1,465	14.5	142 (71 ; 253)	9.7 (4.9 ; 17.3)
Nosate (L)	600	5	0.8	0.4 (0.2 ; 0.7)	8.5 (4.1 ; 15.5)
Robecchetto con Induno (L)	4,193	1,511	36.0	128 (63 ; 234)	8.5 (4.1 ; 15.5)
Samarate (L)	13,830	0			
Somma Lombardo (L)	15,397	3,916	25.4	341 (168 ; 620)	8.7 (4.3 ; 15.8)
Turbigo (L)	6,303	3,348	53.1	283 (139 ; 519)	8.5 (4.1 ; 15.5)
Totale Area VIS	108,385	12,328	11.4	1,072 (528 ; 1,953)	8.7 (4.3 ; 15.8)

*su totale popolazione; **su residenti esposti; IC 95%: intervallo di confidenza al 95%. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 10: Decessi per cause naturali attribuibili a inquinamento atmosferico ascrivibile ad attività aeroportuali (2018)

Comune	Popolazione	Residenti Esposti		Casi Osservati in Residenti Esposti	Casi Attribuibili a PM10		Casi Attribuibili a NO ₂	
		N	%*		N (IC 90%)	%** (IC 90%)	N (IC 90%)	%** (IC 90%)
Arsago Seprio (L)	4,903	1,427	29.1	9.3	0.0003 (-0.0002 ; 0.0006)	0.003 (-0.002 ; 0.006)	0.01 (0.003 ; 0.016)	0.10 (0.03 ; 0.18)
Besnate (L)	5,565	0						
Cardano al Campo (L)	14,855	11,471	77.2	88.0	0.02 (-0.02 ; 0.05)	0.02 (-0.02 ; 0.06)	0.57 (0.17 ; 0.96)	0.65 (0.19 ; 1.09)
Casorate Sempione (L)	5,696	5,696	100.0	31.0	0.002 (-0.001 ; 0.004)	0.005 (-0.004 ; 0.012)	0.063 (0.018 ; 0.105)	0.20 (0.06 ; 0.34)
Ferno (L)	6,872	6,518	94.8	45.5	0.003 (-0.002 ; 0.007)	0.006 (-0.005 ; 0.015)	0.25 (0.07 ; 0.42)	0.55 (0.16 ; 0.93)
Gallarate (L)	53,145	3,892	7.3	34.0	0.002 (-0.001 ; 0.004)	0.005 (-0.004 ; 0.012)	0.063 (0.018 ; 0.106)	0.19 (0.05 ; 0.31)
Lonate Pozzolo (L)	11,839	11,534	97.4	97.4	0.007 (-0.005 ; 0.017)	0.008 (-0.005 ; 0.018)	0.44 (0.13 ; 0.75)	0.46 (0.13 ; 0.77)
Oleggio (P)	14,100	50	0.4	0.4	0.0001 (-0.0001 ; 0.0003)	0.03 (-0.02 ; 0.08)	0.0048 (0.0014 ; 0.008)	1.14 (0.33 ; 1.91)
Pombia (P)	2,203	0						
Samarate (L)	16,021	655	4.1	5.5	0.0007 (-0.0005 ; 0.0017)	0.01 (-0.01 ; 0.03)	0.036 (0.01 ; 0.06)	0.65 (0.19 ; 1.09)
Somma Lombardo (L)	17,884	13,878	77.6	135.0	0.01 (-0.01 ; 0.03)	0.008 (-0.006 ; 0.02)	0.25 (0.07 ; 0.42)	0.19 (0.05 ; 0.31)
Vanzaghello (L)	5,366	29	0.5	0.2	0.00001 (-0.00001 ; 0.00002)	0.003 (-0.002 ; 0.007)	0.00026 (0.00007 ; 0.00043)	0.10 (0.03 ; 0.18)
Vizzola Ticino (L)	584	69	11.8	0.2	0.00005 (-0.00004 ; 0.00013)	0.02 (-0.02 ; 0.05)	0.002 (0.0006 ; 0.0033)	0.84 (0.24 ; 1.41)
Totale Area VIS	159,033	55,218	34.7	446.7	0.05 (-0.03 ; 0.11)	0.01 (-0.01 ; 0.02)	1.70 (0.49 ; 2.85)	0.38 (0.11 ; 0.64)

*su totale popolazione; **su casi osservati; IC 90%: intervallo di confidenza al 90%. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 11: Decessi per cause cardiovascolari attribuibili a inquinamento atmosferico ascrivibile ad attività aeroportuali (2018)

Comune	Popolazione	Residenti Esposti		Casi Osservati in Residenti Esposti	Casi Attribuibili a NO ₂	
		N	%*		N (IC 90%)	%** (IC 90%)
Arsago Seprio (L)	4,903	1,427	29.1	4.9	0.008 (0.002 ; 0.014)	0.17 (0.04 ; 0.29)
Besnate (L)	5,565	0				
Cardano al Campo (L)	14,855	11,471	77.2	34.7	0.36 (0.1 ; 0.62)	1.04 (0.28 ; 1.78)
Casorate Sempione (L)	5,696	5,696	100.0	14.0	0.045 (0.012 ; 0.078)	0.32 (0.09 ; 0.56)
Ferno (L)	6,872	6,518	94.8	11.4	0.1 (0.03 ; 0.17)	0.88 (0.24 ; 1.53)
Gallarate (L)	53,145	3,892	7.3	13.1	0.039 (0.01 ; 0.067)	0.30 (0.08 ; 0.51)
Lonate Pozzolo (L)	11,839	11,534	97.4	32.2	0.23 (0.06 ; 0.4)	0.73 (0.20 ; 1.26)
Oleggio (P)	14,100	50	0.4	0.2	0.0029 (0.0008 ; 0.005)	1.82 (0.49 ; 3.13)
Pombia (P)	2,203	0				
Samarate (L)	16,021	655	4.1	2.2	0.023 (0.006 ; 0.039)	1.04 (0.28 ; 1.79)
Somma Lombardo (L)	17,884	13,878	77.6	49.7	0.15 (0.04 ; 0.25)	0.30 (0.08 ; 0.51)
Vanzaghello (L)	5,366	29	0.5	0.1	0.00016 (0.00004 ; 0.00028)	0.17 (0.04 ; 0.29)
Vizzola Ticino (L)	584	69	11.8	0		
Totale Area VIS	159,033	55,218	34.7	162.4	0.96 (0.26 ; 1.65)	0.59 (0.16 ; 1.02)

*su totale popolazione; **su casi osservati; IC 90%: intervallo di confidenza al 90%. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 12: Decessi per cause respiratorie attribuibili a inquinamento atmosferico ascrivibile ad attività aeroportuali (2018)

Comune	Popolazione	Residenti Esposti		Casi Osservati in Residenti Esposti	Casi Attribuibili a NO ₂	
		N	%*		N (IC 90%)	%** (IC 90%)
Arsago Seprio (L)	4,903	1,427	29.1	0.3	0.0002 (-0.0005 ; 0.0009)	0.07 (-0.19 ; 0.32)
Besnate (L)	5,565	0				
Cardano al Campo (L)	14,855	11,471	77.2	5.4	0.02 (-0.06 ; 0.11)	0.43 (-1.18 ; 1.99)
Casorate Sempione (L)	5,696	5,696	100.0	2.0	0.003 (-0.007 ; 0.012)	0.13 (-0.36 ; 0.62)
Ferno (L)	6,872	6,518	94.8	2.8	0.01 (-0.03 ; 0.05)	0.36 (-0.99 ; 1.7)
Gallarate (L)	53,145	3,892	7.3	2.6	0.003 (-0.009 ; 0.015)	0.12 (-0.33 ; 0.57)
Lonate Pozzolo (L)	11,839	11,534	97.4	9.7	0.03 (-0.08 ; 0.14)	0.30 (-0.82 ; 1.4)
Oleggio (P)	14,100	50	0.4	0.0	0.0002 (-0.0007 ; 0.0011)	0.75 (-2.07 ; 3.48)
Pombia (P)	2,203	0				
Samarate (L)	16,021	655	4.1	0.4	0.002 (-0.004 ; 0.007)	0.43 (-1.17 ; 2.00)
Somma Lombardo (L)	17,884	13,878	77.6	11.6	0.01 (-0.04 ; 0.07)	0.12 (-0.34 ; 0.57)
Vanzaghello (L)	5,366	29	0.5	0.01	0.00001 (-0.00002 ; 0.00003)	0.07 (-0.19 ; 0.32)
Vizzola Ticino (L)	584	69	11.8	0		
Totale Area VIS	159,033	55,218	34.7	35.0	0.09 (-0.23 ; 0.40)	0.24 (-0.67 ; 1.13)

*su totale popolazione; **su casi osservati; IC 90%: intervallo di confidenza al 90%. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 13: Ricoveri ospedalieri per patologie cardiache attribuibili a inquinamento atmosferico ascrivibile ad attività aeroportuali (2018)

Comune	Popolazione	Residenti Esposti		Casi Osservati in Residenti Esposti	Casi Attribuibili a PM10		Casi Attribuibili a NO ₂	
		N	%*		N (IC 90%)	%** (IC 90%)	N (IC 90%)	%** (IC 90%)
Arsago Seprio (L)	4,903	1,427	29.1	18.0	0.0002 (-0.0005 ; 0.0009)	0.001 (-0.003 ; 0.005)	0.031 (0.014 ; 0.049)	0.17 (0.08 ; 0.27)
Besnate (L)	5,565	0						
Cardano al Campo (L)	14,855	11,471	77.2	129.7	0.01 (-0.03 ; 0.06)	0.01 (-0.03 ; 0.05)	1.37 (0.62 ; 2.17)	1.05 (0.48 ; 1.68)
Casorate Sempione (L)	5,696	5,696	100.0	67.0	0.002 (-0.004 ; 0.007)	0.002 (-0.005 ; 0.01)	0.22 (0.1 ; 0.35)	0.33 (0.15 ; 0.52)
Ferno (L)	6,872	6,518	94.8	63.5	0.002 (-0.004 ; 0.008)	0.003 (-0.007 ; 0.012)	0.57 (0.26 ; 0.91)	0.90 (0.40 ; 1.43)
Gallarate (L)	53,145	3,892	7.3	43.9	0.001 (-0.002 ; 0.004)	0.002 (-0.005 ; 0.01)	0.13 (0.06 ; 0.21)	0.30 (0.14 ; 0.48)
Lonate Pozzolo (L)	11,839	11,534	97.4	113.0	0.004 (-0.009 ; 0.016)	0.004 (-0.008 ; 0.014)	0.84 (0.38 ; 1.33)	0.74 (0.33 ; 1.18)
Oleggio (P)	14,100	50	0.4	0.6	0.0001 (-0.0002 ; 0.0004)	0.02 (-0.04 ; 0.06)	0.011 (0.005 ; 0.018)	1.85 (0.84 ; 2.94)
Pombia (P)	2,203	0						
Samarate (L)	16,021	655	4.1	6.6	0.0004 (-0.0009 ; 0.0016)	0.01 (-0.01 ; 0.02)	0.07 (0.032 ; 0.112)	1.06 (0.48 ; 1.69)
Somma Lombardo (L)	17,884	13,878	77.6	227.4	0.01 (-0.02 ; 0.04)	0.004 (-0.009 ; 0.016)	0.69 (0.31 ; 1.09)	0.30 (0.14 ; 0.48)
Vanzaghello (L)	5,366	29	0.5	0.4	0.00001 (-0.00001 ; 0.00002)	0.001 (-0.003 ; 0.006)	0.00075 (0.00034 ; 0.0012)	0.17 (0.08 ; 0.27)
Vizzola Ticino (L)	584	69	11.8	0.6	0.00006 (-0.00014 ; 0.00025)	0.01 (-0.02 ; 0.04)	0.008 (0.0036 ; 0.0128)	1.36 (0.62 ; 2.17)
Totale Area VIS	159,033	55,218	34.7	670.8	0.03 (-0.07 ; 0.13)	0.005 (-0.011 ; 0.02)	3.94 (1.78 ; 6.26)	0.59 (0.26 ; 0.93)

*su totale popolazione; **su casi osservati; IC 90%: intervallo di confidenza al 90%. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 14: Ricoveri ospedalieri per patologie cerebrovascolari attribuibili a inquinamento atmosferico ascrivibile ad attività aeroportuali (2018)

Comune	Popolazione	Residenti Esposti		Casi Osservati in Residenti Esposti	Casi Attribuibili a PM10		Casi Attribuibili a NO ₂	
		N	%*		N (IC 90%)	%** (IC 90%)	N (IC 90%)	%** (IC 90%)
Arsago Seprio (L)	4,903	1,427	29.1	4.1	0.0002 (-0.0001 ; 0.0004)	0.005 (-0.001 ; 0.011)	0.01 (0.004 ; 0.016)	0.25 (0.09 ; 0.39)
Besnate (L)	5,565	0						
Cardano al Campo (L)	14,855	11,471	77.2	44.8	0.02 (-0.01 ; 0.04)	0.04 (-0.01 ; 0.1)	0.70 (0.25 ; 1.08)	1.56 (0.56 ; 2.41)
Casorate Sempione (L)	5,696	5,696	100.0	21.0	0.002 (-0.001 ; 0.004)	0.009 (-0.002 ; 0.021)	0.10 (0.04 ; 0.16)	0.49 (0.17 ; 0.76)
Ferno (L)	6,872	6,518	94.8	24.7	0.003 (-0.001 ; 0.007)	0.012 (-0.003 ; 0.026)	0.33 (0.12 ; 0.51)	1.33 (0.48 ; 2.07)
Gallarate (L)	53,145	3,892	7.3	14.5	0.0014 (-0.0004 ; 0.0031)	0.009 (-0.002 ; 0.021)	0.06 (0.02 ; 0.10)	0.45 (0.16 ; 0.70)
Lonate Pozzolo (L)	11,839	11,534	97.4	44.8	0.006 (-0.002 ; 0.014)	0.014 (-0.004 ; 0.031)	0.49 (0.18 ; 0.76)	1.1 (0.39 ; 1.70)
Oleggio (P)	14,100	50	0.4	0.2	0.0001 (0 ; 0.0003)	0.06 (-0.02 ; 0.14)	0.005 (0.002 ; 0.008)	2.74 (0.98 ; 4.22)
Pombia (P)	2,203	0						
Samarate (L)	16,021	655	4.1	2.6	0.0006 (-0.0002 ; 0.0014)	0.02 (-0.01 ; 0.05)	0.04 (0.01 ; 0.06)	1.57 (0.56 ; 2.43)
Somma Lombardo (L)	17,884	13,878	77.6	55.1	0.008 (-0.002 ; 0.019)	0.015 (-0.004 ; 0.034)	0.25 (0.09 ; 0.38)	0.45 (0.16 ; 0.69)
Vanzaghello (L)	5,366	29	0.5	0.1	0.000006 (-0.000002 ; 0.000014)	0.005 (-0.001 ; 0.012)	0.0003 (0.0001 ; 0.0004)	0.25 (0.09 ; 0.39)
Vizzola Ticino (L)	584	69	11.8	0.5	0.00019 (-0.00005 ; 0.00044)	0.04 (-0.01 ; 0.09)	0.010 (0.003 ; 0.015)	2.02 (0.72 ; 3.11)
Totale Area VIS	159,033	55,218	34.7	212.3	0.04 (-0.01 ; 0.09)	0.02 (-0.005 ; 0.044)	2.00 (0.72 ; 3.09)	0.94 (0.34 ; 1.46)

*su totale popolazione; **su casi osservati; IC 90%: intervallo di confidenza al 90%. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 15: Ricoveri ospedalieri per patologie respiratorie attribuibili a inquinamento atmosferico ascrivibile ad attività aeroportuali (2018)

Comune	Popolazione	Residenti Esposti		Casi Osservati in Residenti Esposti	Casi Attribuibili a PM10		Casi Attribuibili a NO ₂	
		N	%*		N (IC 90%)	%** (IC 90%)	N (IC 90%)	%** (IC 90%)
Arsago Seprio (L)	4,903	1,427	29.1	11.6	0.0008 (0.0003 ; 0.0014)	0.007 (0.003 ; 0.012)	0.021 (0.009 ; 0.031)	0.18 (0.08 ; 0.27)
Besnate (L)	5,565	0						
Cardano al Campo (L)	14,855	11,471	77.2	83.4	0.05 (0.02 ; 0.09)	0.06 (0.03 ; 0.11)	0.93 (0.41 ; 1.38)	1.11 (0.50 ; 1.66)
Casorate Sempione (L)	5,696	5,696	100.0	35.0	0.005 (0.002 ; 0.008)	0.013 (0.005 ; 0.023)	0.12 (0.05 ; 0.18)	0.35 (0.15 ; 0.52)
Ferno (L)	6,872	6,518	94.8	48.4	0.008 (0.003 ; 0.014)	0.017 (0.007 ; 0.028)	0.46 (0.20 ; 0.69)	0.95 (0.42 ; 1.42)
Gallarate (L)	53,145	3,892	7.3	31.3	0.004 (0.002 ; 0.007)	0.013 (0.005 ; 0.023)	0.10 (0.04 ; 0.15)	0.32 (0.14 ; 0.48)
Lonate Pozzolo (L)	11,839	11,534	97.4	75.0	0.015 (0.006 ; 0.025)	0.02 (0.008 ; 0.034)	0.58 (0.26 ; 0.88)	0.78 (0.35 ; 1.17)
Oleggio (P)	14,100	50	0.4	0.4	0.0003 (0.0001 ; 0.0006)	0.09 (0.03 ; 0.15)	0.008 (0.003 ; 0.011)	1.95 (0.87 ; 2.91)
Pombia (P)	2,203	0						
Samarate (L)	16,021	655	4.1	5.1	0.0017 (0.0007 ; 0.003)	0.03 (0.01 ; 0.06)	0.06 (0.03 ; 0.08)	1.11 (0.49 ; 1.67)
Somma Lombardo (L)	17,884	13,878	77.6	107.9	0.023 (0.009 ; 0.039)	0.021 (0.009 ; 0.037)	0.34 (0.15 ; 0.51)	0.32 (0.14 ; 0.48)
Vanzaghello (L)	5,366	29	0.5	0.2	0.000017 (0.000007 ; 0.000029)	0.008 (0.003 ; 0.013)	0.0004 (0.0002 ; 0.0006)	0.18 (0.08 ; 0.27)
Vizzola Ticino (L)	584	69	11.8	0.5	0.0003 (0.0001 ; 0.0005)	0.06 (0.02 ; 0.1)	0.007 (0.003 ; 0.01)	1.44 (0.64 ; 2.14)
Totale Area VIS	159,033	55,218	34.7	398.7	0.11 (0.04 ; 0.19)	0.03 (0.01 ; 0.05)	2.62 (1.17 ; 3.93)	0.66 (0.29 ; 0.98)

*su totale popolazione; **su casi osservati; IC 90%: intervallo di confidenza al 90%. L: Lombardia, P: Piemonte.

8. Figure

Figura 1: Percentuale di soggetti *highly annoyed* (%HA) e intervalli di confidenza al 95% in relazione ai livelli di rumore (Lden), secondo il modello di Miedema e Oudshoorn [17]

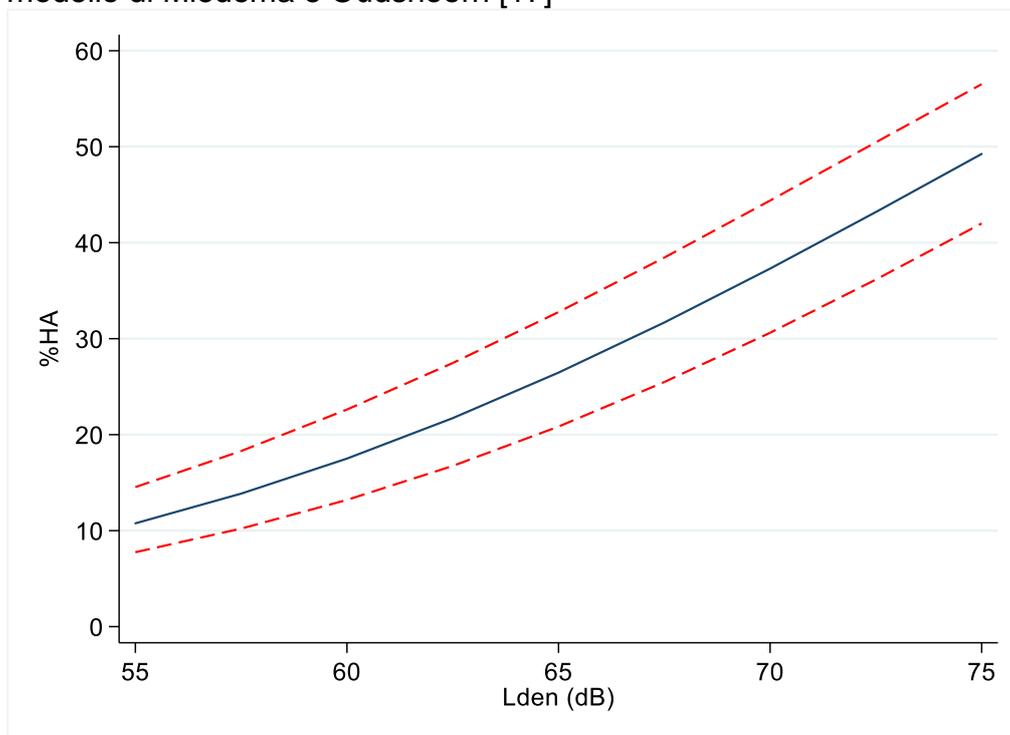


Figura 2: Percentuale di soggetti *highly sleep disturbed* (%HSD) e intervalli di confidenza al 95% in relazione ai livelli di rumore (Lnight), secondo il modello di Miedema e Vos [16]

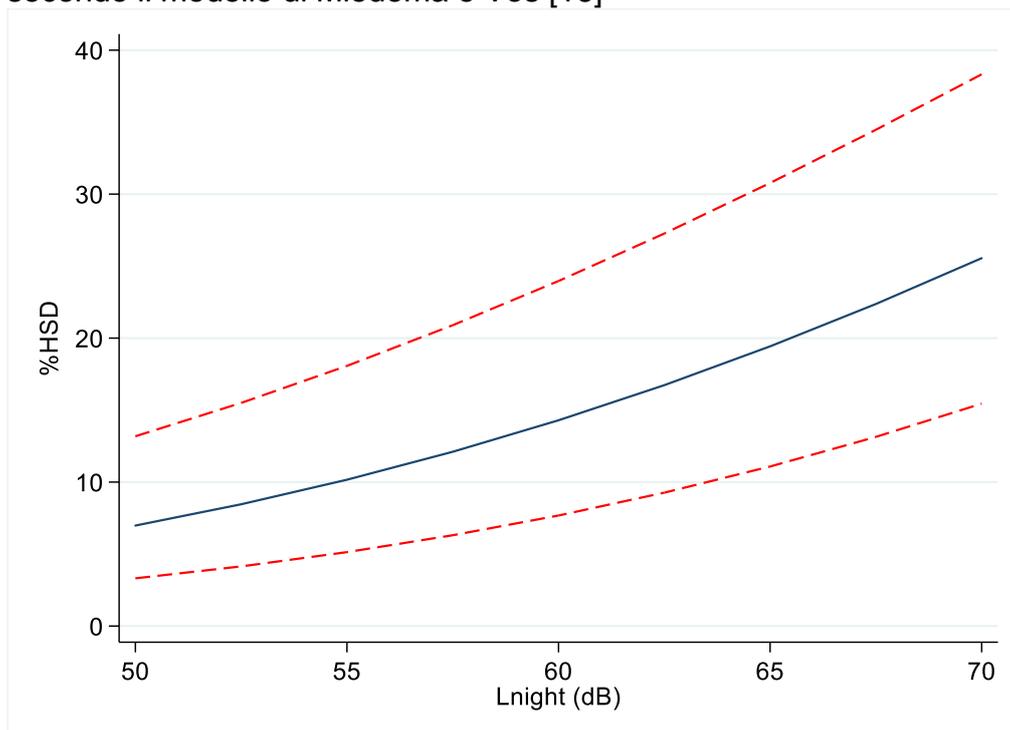


Figura 3: Area e popolazione allo studio – Esposizione a rumore aeroportuale (Lden 2018)

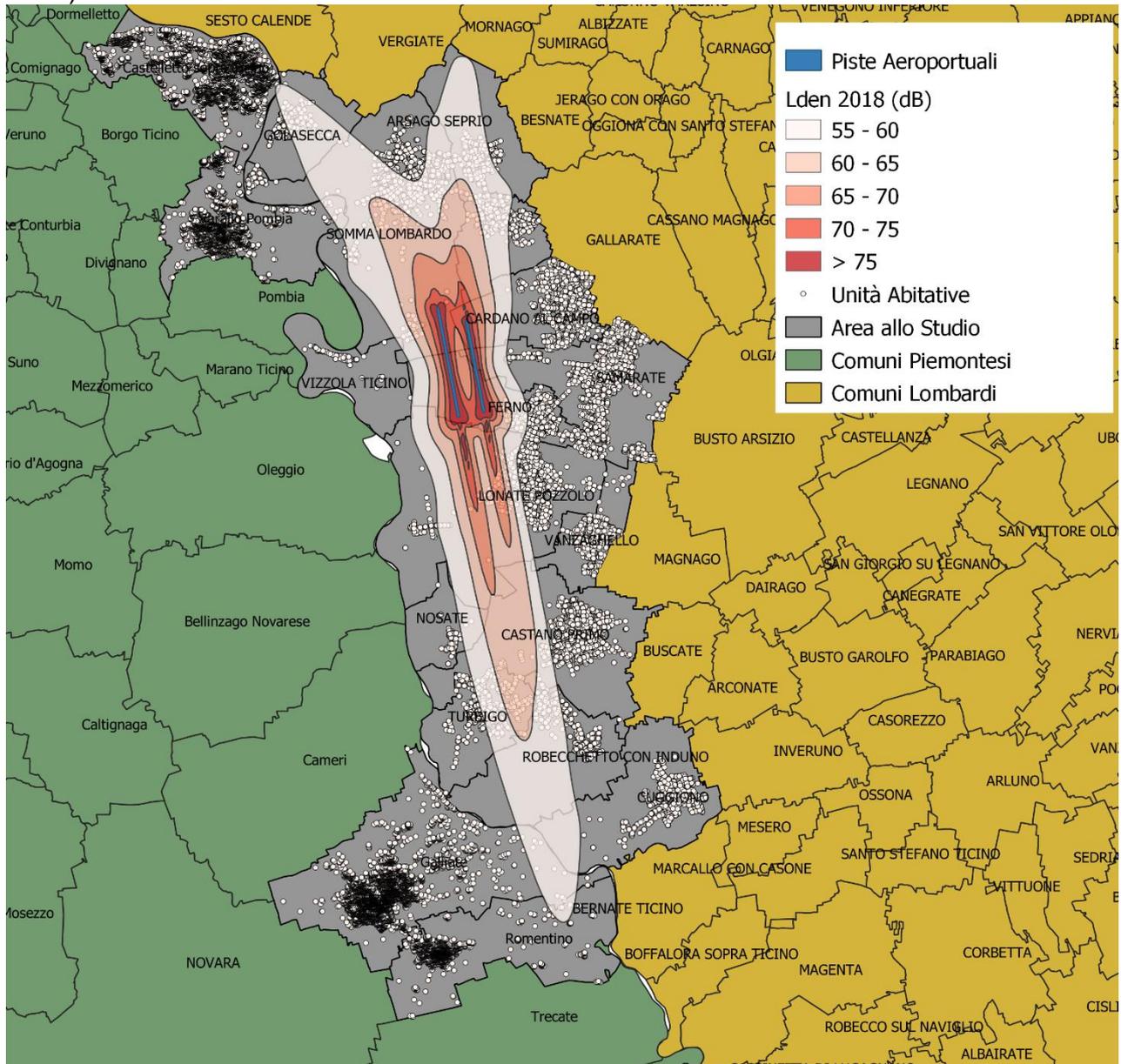


Figura 4: Area e popolazione allo studio – Esposizione a rumore aeroportuale (Lnight 2018)

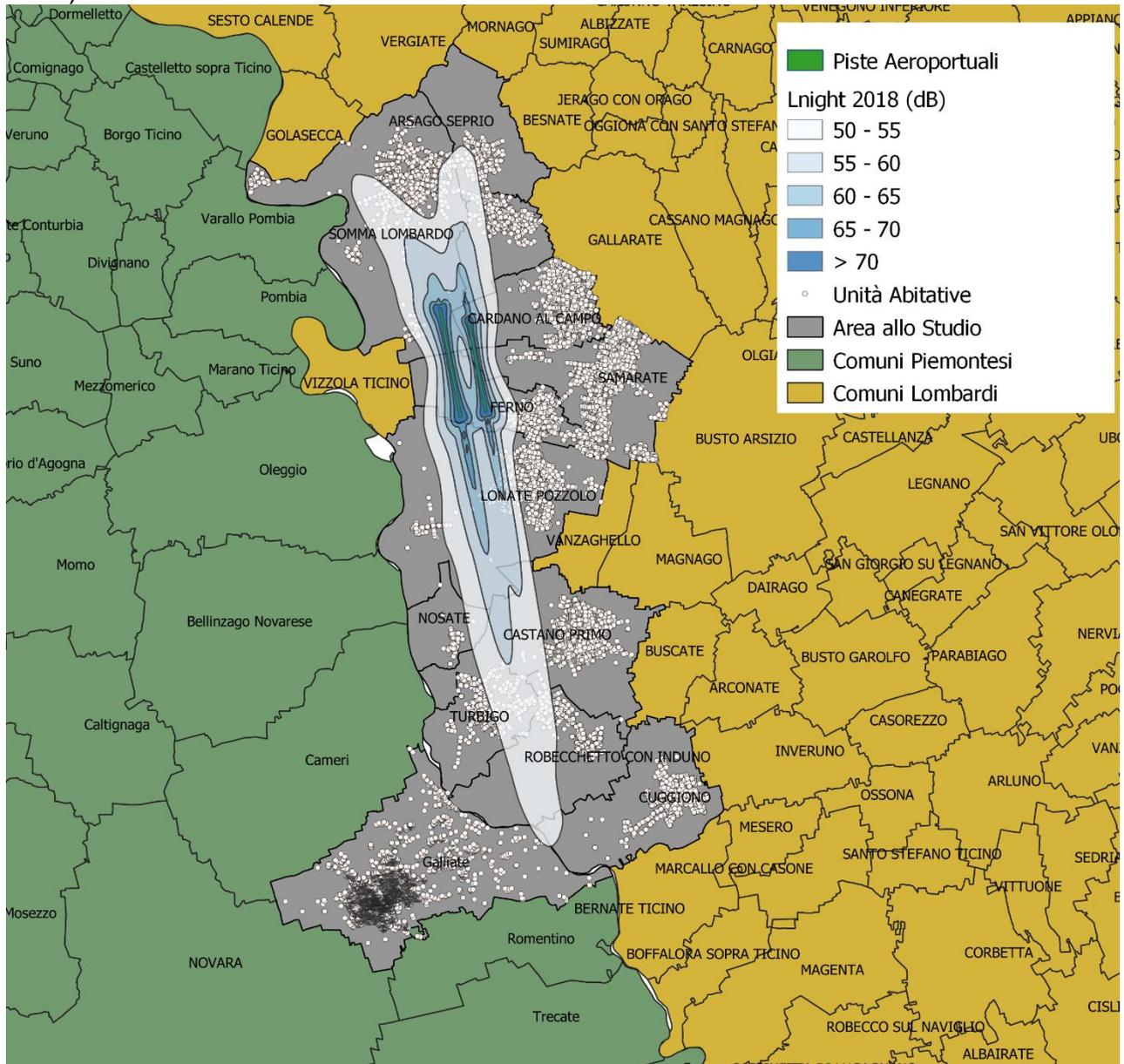
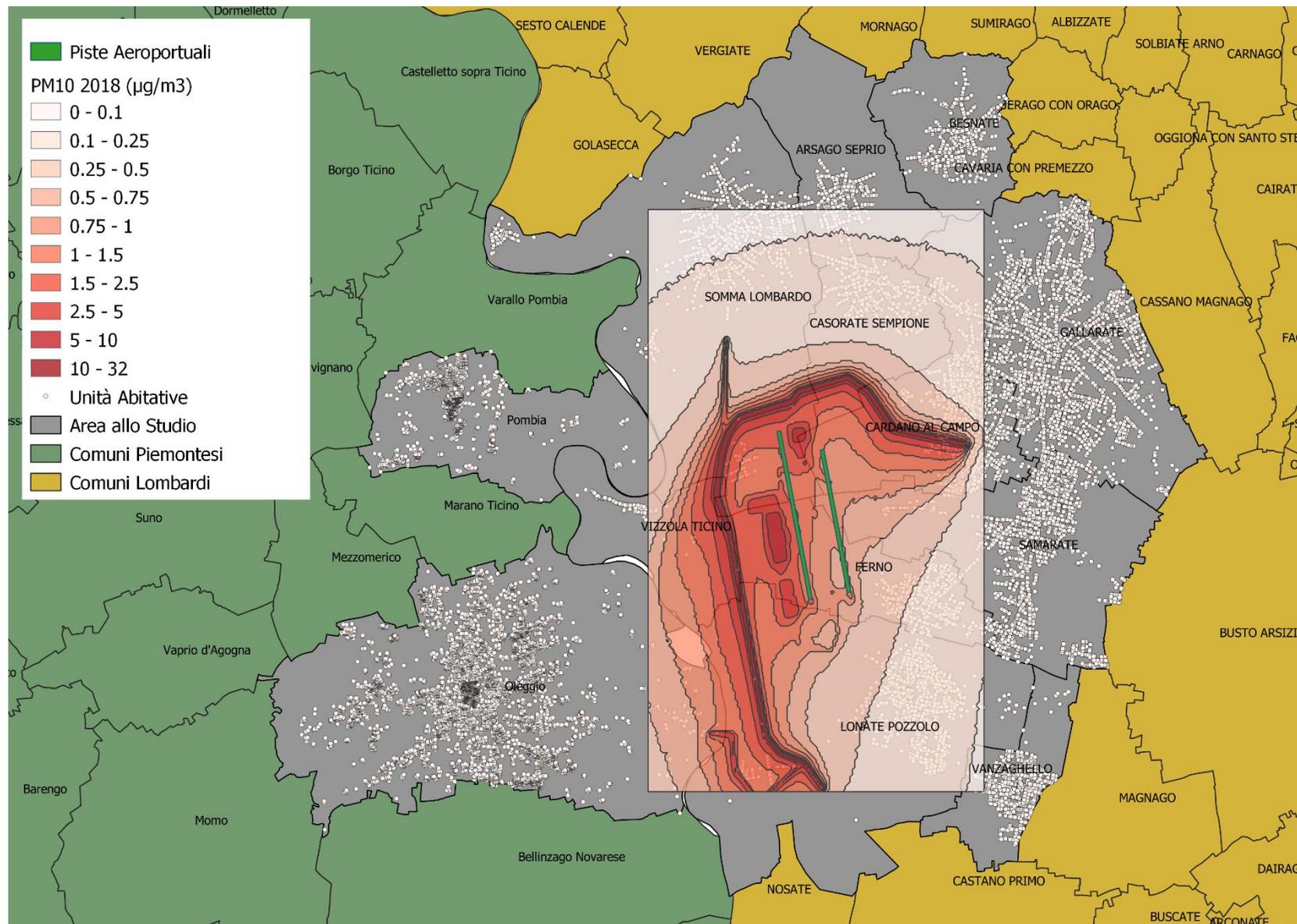


Figura 5: Area e popolazione allo studio – Esposizione a PM10 ascrivibile all’attività aeroportuale (2018)





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE CLINICHE E DI COMUNITA'

Department of Clinical Sciences and Community Health

Valutazione di Impatto Sanitario del Master Plan 2035 dell'Aeroporto di Milano Malpensa

2° Rapporto

Clinica del Lavoro "Luigi Devoto"
Dipartimento di Scienze Cliniche e di Comunità
Università degli Studi di Milano

Milano, 9 settembre 2021





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE CLINICHE E DI COMUNITA'

Department of Clinical Sciences and Community Health

Hanno collaborato all'impostazione e allo svolgimento di questa valutazione:

Dott. Michele Carugno, medico epidemiologo

Dott. Dario Consonni, medico epidemiologo

Dott. Luca Fedrizzi, statistico

Prof.ssa Angela Cecilia Pesatori, medico epidemiologo

Indice

1. Premessa	4
2. Sintesi dei Metodi	4
2.1. Esposizione della popolazione a rumore di origine aeroportuale e a inquinamento atmosferico ascrivibile all'attività aeroportuale	4
2.2. Area e popolazione allo studio	5
2.3. Eventi sanitari d'interesse e sorgenti informative	5
2.4. Stima degli eventi attribuibili	5
2.5. Differenza di impatto tra scenari	7
3. Risultati	7
3.1. Eventi sanitari attribuibili alle esposizioni d'interesse: aggiornamento delle stime relative all'anno 2018 a seguito delle richieste di integrazioni del MITE	7
3.2. Scenario Previsionale 2035	8
3.2.1. <i>Area e popolazione allo studio per le esposizioni d'interesse</i>	8
3.2.1.1. Rumore	8
3.2.1.2. Inquinamento atmosferico	9
3.2.2. <i>Eventi sanitari attribuibili alle esposizioni d'interesse</i>	10
3.2.2.1. Rumore	10
3.2.2.2. Inquinamento atmosferico	11
3.3. Impatto del Master Plan 2035	11
3.3.1. <i>Rumore</i>	11
3.3.2. <i>Inquinamento atmosferico</i>	12
4. Considerazioni conclusive	12
5. Bibliografia	14
6. Tabelle	15
7. Figure	41

1. PREMESSA

Nel contesto dell'incarico con cui SEA S.p.A. ha affidato al Dipartimento di Scienze Cliniche e di Comunità il compito di condurre una Valutazione di Impatto Sanitario (VIS) del Master Plan 2035 dell'Aeroporto di Milano Malpensa, un primo Rapporto (datato 10 dicembre 2019) ha dettagliatamente descritto, dopo una revisione dello stato dell'arte sulla tematica d'interesse, le attività implementate per la realizzazione della valutazione richiesta, i materiali e metodi utilizzati e i risultati ottenuti. In particolare, tali risultati hanno riguardato lo scenario antecedente l'inizio dei lavori per l'attuazione del Master Plan, corrispondente all'anno 2018.

Il presente Rapporto integra e completa la valutazione richiesta. Per conseguire tale obiettivo, si è proceduto a:

- riassumere le metodologie applicate (per la cui descrizione dettagliata si rimanda al 1° Rapporto);
- integrare i risultati relativi al 2018 in base alle richieste di integrazioni pervenute dal Ministero della Transizione Ecologica (MITE);
- illustrare le stime dell'impatto stimato dovuto alle variazioni di rumore e inquinamento atmosferico che si prevede potranno essere associate ai piani progettuali oggetto del Master Plan (scenario previsionale 2035);
- descrivere eventuali differenze che dovessero emergere dai due scenari (2035 vs. 2018) sia in termini di esposizioni ambientali sia in termini di eventi sanitari attribuibili.

2. SINTESI DEI METODI¹

2.1. Esposizione della popolazione a rumore di origine aeroportuale e a inquinamento atmosferico ascrivibile all'attività aeroportuale

L'esposizione a **rumore** di origine aeroportuale è stata definita sulla base dell'impronta acustica in prossimità dell'aeroporto stimata tramite modelli di calcolo dal Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio (DISAT) dell'Università degli Studi di Milano Bicocca. Quali indicatori di impatto acustico dell'esposizione a rumore aeroportuale sono stati utilizzati Lden e Lnight [1]. In conformità con il D.Lgs. 194/05, i due indicatori sono stati categorizzati nelle seguenti classi di intensità sonora:

- Lden: <55, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, 75+ dB;
- Lnight: <50, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70+ dB.

Un soggetto è stato definito "esposto" se risiedente in corrispondenza di fasce isofoniche con intensità sonora ≥ 55 dB (Lden) o 50 dB (Lnight). Ai soggetti esposti è stato poi assegnato il valore medio della fascia isofonica all'interno della quale ricade l'indirizzo di residenza.

¹ Una precisazione sulla notazione applicata: nel presente rapporto e nelle tabelle allegate sono stati utilizzati il punto (".") come separatore dei decimali e la virgola (",") come separatore delle migliaia.

Per quanto riguarda l'esposizione a **inquinamento atmosferico**, DISAT ha prodotto tramite modelli di dispersione mappe di ricadute al suolo (in termini di concentrazioni medie annuali) delle emissioni dei principali inquinanti atmosferici ascrivibili alle attività aeroportuali. A ciascun soggetto è stata assegnato il valore medio della fascia di isoconcentrazione all'interno della quale ricade l'indirizzo di residenza, focalizzandosi su due inquinanti atmosferici: particolato aerodisperso con diametro $\leq 10 \mu\text{m}$ (PM10) e biossido d'azoto (NO₂).

2.2. Area e popolazione allo studio

La scelta dei comuni limitrofi all'aeroporto inclusi nell'analisi dipende dall'estensione delle mappe delle impronte acustiche e di ricadute al suolo di inquinamento atmosferico e varia quindi in funzione degli inquinanti ambientali e degli scenari considerati.

Le mappe delle "Unità Abitative" al 31/12/2013 e, ove non disponibili, un dato analogo elaborato da DISAT sono stati utilizzati per stimare la proporzione dei soggetti esposti (a vari livelli di rumore o inquinanti atmosferici) entro ogni comune. Tali proporzioni sono state poi moltiplicate ai conteggi specifici per sesso e classi d'età quinquennali (da 0-4 a 85+ anni) dei soggetti residenti in ciascun comune al 31/12/2016 (fonte: <http://demo.istat.it/>).

2.3. Eventi sanitari d'interesse e sorgenti informative

Sulla base della letteratura scientifica disponibile sull'argomento, sono stati considerati i seguenti esiti sanitari di impatto:

- per l'esposizione a rumore: prevalenza di ipertensione arteriosa, incidenza di infarto miocardico acuto (IMA), prevalenza di *annoyance* e di disturbi del sonno;
- per l'esposizione a inquinamento atmosferico: mortalità per cause naturali (tutti i decessi tranne quelli per causa violenta), per patologie cardiovascolari e respiratorie; ricoveri acuti per patologie cardiache, cerebrovascolari e respiratorie.

Ad eccezione dei dati relativi ad *annoyance* e disturbi del sonno (per i quali si veda oltre), per stimare gli eventi sanitari *baseline* della popolazione in studio sono stati utilizzati i conteggi al 2016 dei diversi esiti sanitari, stratificati per sesso e classi d'età quinquennali (da 0-4 a 85+ anni), forniti da ATS (Azienda di Tutela della Salute) Milano – Città Metropolitana e ATS Insubria. Per ogni combinazione di comune, sesso e classe di età, sono stati stimati i tassi di decessi, ricoveri o casi di patologia (dividendo il numero di eventi sanitari per il numero dei soggetti residenti) per poi stimare un tasso medio "di area" per i territori dove non si disponeva delle informazioni necessarie. Gli eventi sanitari così stimati sono stati utilizzati come *baseline* sia per lo scenario al 2018 che per quello al 2035, assumendo una sostanziale stabilità della popolazione allo studio.

2.4. Stima degli eventi attribuibili

Per stimare gli eventi sanitari attribuibili alle esposizioni ambientali d'interesse (casi attribuibili, *AC*), ad eccezione degli esiti "*annoyance*" e "disturbi del sonno", è stata utilizzata la formula usata da Baccini et al. [2], nel dettaglio:

$$AC_i = y_i \left(1 - \frac{1}{\exp(\beta(\Delta))} \right)$$

dove, per ogni i -esima combinazione di comune, sesso e classe d'età:

y sono i casi osservati nella popolazione all'interno di ogni fascia isofonica o di isoconcentrazione: per ciascun esito sanitario ed inquinante, il numero di casi esposti è stato ottenuto moltiplicando i conteggi degli eventi sanitari di ogni comune alle proporzioni di esposti comune-specifici.

β rappresenta la funzione di rischio² (FdR) per una data combinazione di inquinante-esito sanitario, in particolare:

- i casi di ipertensione attribuibili all'esposizione a rumore aeroportuale sono stati calcolati applicando alla popolazione di età 25-84 anni³ esposta a più di 55 dB di Lden un rischio relativo (RR) di ipertensione associato a incrementi di 10 dB pari a 1.13 (Intervallo di Confidenza [IC] 95%: 1.00-1.28) [3];
- i casi di IMA attribuibili all'esposizione a rumore aeroportuale sono stati calcolati applicando alla popolazione di età 25-84 anni esposta a più di 55 dB di Lden un RR di IMA associato a incrementi di 10 dB pari a 1.08 (IC 95%: 1.04-1.13) [4];
- per la stima dell'impatto sanitario da inquinamento atmosferico, ci si è basati sulle FdR ottenute nell'ambito del progetto lombardo ESSIA (Effetti Sulla Salute dell'Inquinamento Atmosferico) [5] per ogni combinazione di inquinante-esito sanitario.

Δ rappresenta la differenza tra il livello medio di esposizione a rumore o inquinanti atmosferici e un livello di riferimento, per ciascuna fascia isofonica o di isoconcentrazione, nel dettaglio:

- il contributo dell'attività aeroportuale ai livelli di rumore dell'area in studio è stato calcolato come differenza tra il valore medio della fascia isofonica in corrispondenza della residenza dei soggetti esposti e il valore medio della categoria di riferimento (<55 dB) che corrisponde a 52.5 dB [6];
- il contributo dell'attività aeroportuale ai livelli d'inquinamento dell'area in studio corrisponde al valore medio della fascia di isoconcentrazione in corrispondenza della quale ricade la residenza dei soggetti esposti, in quanto il valore di riferimento è posto uguale a zero.

Il numero di soggetti molto infastiditi (*highly annoyed*) o con frequenti disturbi del sonno (*highly sleep disturbed*) è stato calcolato moltiplicando FdR stimate in letteratura [7,8] al conteggio di tutti i residenti entro ciascuna fascia di rumore, indipendentemente dall'età⁴.

² Seguendo l'uso comune, PR e RR verranno per comodità di seguito definiti come "rischio relativo" (RR).

³ Nel 1° Rapporto, il RR di ipertensione era stato applicato alla popolazione di età 35-74 anni, in accordo con quanto indicato in [3]. L'ampliamento dell'intervallo di età qui presentato fa seguito alla richiesta di integrazioni da parte del Ministero della Transizione Ecologica del 14/04/2021 (si veda oltre per i dettagli).

⁴ Nel 1° Rapporto, le FdR per la stima dei soggetti molto infastiditi o con frequenti disturbi del sonno era stata applicata alla popolazione di età ≥ 15 anni, in accordo con quanto indicato in [7,8]. L'ampliamento

2.5. Differenza di impatto tra scenari

L'impatto del Master Plan 2035 è stato quantificato confrontando i due scenari selezionati (2035 vs. 2018) in termini di:

- differenza nel numero di residenti esposti ai vari livelli di rumore e inquinamento atmosferico;
- differenza nel numero degli eventi sanitari attribuibili alle esposizioni ambientali d'interesse.

Per lo scenario relativo all'anno 2018, i casi di ipertensione e il numero di soggetti *highly annoyed* e *highly sleep disturbed* attribuibili a rumore sono stati ricalcolati a seguito delle richieste di integrazioni del MITE del 14/04/2021 (si veda oltre). I casi di infarto miocardico acuto attribuibili a rumore e gli eventi sanitari attribuibili a inquinamento atmosferico corrispondono a quelli già riportati nel 1° Rapporto.

3. RISULTATI

3.1. Eventi sanitari attribuibili alle esposizioni d'interesse: aggiornamento delle stime relative all'anno 2018 a seguito delle richieste di integrazioni del MITE

Con richiesta di integrazioni n° 0038041 del 14/04/2021, il MITE ha indicato come necessario:

- *“in riferimento alla stima degli eventi attribuibili [...] e alla stima degli eventi sanitari attribuibili alle esposizioni d'interesse [...] ampliare l'intervallo di età relativo all'ipertensione, portandolo pari a quello considerato per l'IMA;*
- *in riferimento alla stima dell'annoyance e dei disturbi del sonno [...], estendere lo studio ai residenti di età compresa tra 0 e 15 anni, anche in considerazione della sensibilità dei soggetti appartenenti a tale classe di età (categoria sensibile) nei confronti di alterazioni del clima acustico.”*

La scelta originale di applicare la FdR per il calcolo dei casi attribuibili di ipertensione alla popolazione di età 35-74 anni e di limitare le FdR per la stima del numero di soggetti *highly annoyed* e *highly sleep disturbed* ai soggetti di età ≥ 15 anni era stata effettuata per coerenza con il progetto SERA Italia (Studio sugli Effetti del Rumore Aeroportuale) [9]. Si è proceduto, in ogni caso, a recepire le richieste di integrazione che sono state formulate, anche in forza di evidenze più recenti che hanno documentato effetti dell'esposizione a rumore ambientale su popolazioni di adulti e bambini appartenenti a fasce di età più ampie di quelle originariamente considerate [10-12].

L'ampliamento dell'analisi sui casi prevalenti di ***ipertensione arteriosa*** attribuibili a esposizione a rumore ($L_{den} \geq 55$ dB) alla popolazione di età compresa tra i 25 e gli 84 anni

dell'intervallo di età qui presentato fa seguito alla richiesta di integrazioni da parte del Ministero della Transizione Ecologica del 14/04/2021 (si veda oltre per i dettagli).

ha portato a selezionare un totale di 114,388 residenti (Tabella 1) nei 19 comuni intersecati dalle curve d'intensità sonora. Di questi, i soggetti esposti sono quasi 26,000, continuando a rappresentare circa il 23%. Tra i soggetti esposti, sono stati osservati 5,793 casi prevalenti di ipertensione nell'anno 2016. Di questi, la proporzione di casi attribuibili a esposizione a livelli di rumore di origine aeroportuale ≥ 55 dB è rimasta invariata rispetto alla precedente analisi: 6.7%, corrispondente a 398.8 casi (IC 95%: 0 ; 757.5). Il maggior numero di casi attribuibili deriva dai comuni più popolosi e maggiormente esposti, in particolare Somma Lombardo (141.4), Turbigo (51.4), Arsago Seprio (46.8) e Casorate Sempione (44.7).

La Tabella 2 riporta il numero di soggetti molto infastiditi (**highly annoyed**) attribuibili a rumore di origine aeroportuale ≥ 55 dB. L'inclusione nell'analisi dei soggetti di età inferiore a 15 anni ha portato un incremento di circa il 16% dei residenti esposti (N = 35,137) rispetto all'analisi limitata alla sola popolazione adulta, con un conseguente numero stimato di soggetti molto infastiditi da rumore pari a 5,302 (IC 95%: 3,951 ; 6,931).

Anche nel caso di esposizione a rumore notturno, l'incremento osservato ampliando le fasce d'età in analisi è analogo: tra gli oltre 126,000 residenti nei 13 comuni intersecati dalle curve di intensità sonora, 14,326 risultano esposti a livelli di rumore (L_{night}) ≥ 50 dB. Di questi, è stato stimato che 1,245 (IC 95%: 614 ; 2,269]) presenti frequenti disturbi del sonno (**highly sleep disturbed**) dovuti a esposizione a rumore di origine aeroportuale durante le ore notturne (Tabella 3).

3.2. Scenario Previsionale 2035

3.2.1. Area e popolazione allo studio per le esposizioni d'interesse

3.2.1.1. Rumore

La mappa di intensità sonora **$L_{den} \geq 55$ dB** sovrasta o lambisce 21 territori comunali (Figura 1), per un totale di 171,333 residenti (Tabella 4). Di questi, l'80% sono esposti a livelli di rumore inferiori a 55 dB (e classificati quindi come non esposti), circa il 17% risiede nella fascia isofonica 55-60 dB, e meno del 3% nelle fasce caratterizzate da livelli superiori, per un totale di 33,500 soggetti esposti. La maggior parte dei soggetti esposti risiede nel comune di Somma Lombardo (circa 12,000), seguito da Arsago Seprio (N = 4,032), Casorate Sempione (N = 3,988), e Turbigo (N = 3,856). Nei comuni di Golasecca e Robebetto con Induno, i soggetti esposti si attestano attorno le 2,000 unità ma rappresentano comunque oltre il 50% della popolazione comunale. I territori comunali di Cardano al Campo, Cuggiono, Galliate, Mornago, Nosate, Romentino, Samarate, Sesto Calende, Vanzaghello, Varallo Pombia e Vizzola Ticino vengono intersecati, in parte, dalle curve acustiche ma non presentano, nella sostanza, residenti esposti.

La mappa di intensità sonora **$L_{night} \geq 50$ dB** sovrasta o lambisce 11 territori comunali (Figura 2), per un totale di 102,173 residenti (Tabella 5). La percentuale di soggetti non esposti è circa dell'88%, mentre la quasi totalità dei soggetti esposti risiede sotto la fascia

isofonica 50-55 dB. In questo scenario, il contributo numerico maggiore è fornito dal comune di Somma Lombardo, con 4,538 soggetti esposti, seguito da Turbigo (N = 2,539), Robecchetto con Induno (N = 1,611) e Lonate Pozzolo (N = 1,478). Nei comuni di Cardano al Campo, Nosate e Samarate le curve acustiche intersecano, in parte, il territorio comunale ma non sovrappongono alcuna Unità Abitativa, comportando quindi l'assenza di soggetti esposti.

3.2.1.2. Inquinamento atmosferico

La Tabella 6 riporta i conteggi (e le relative percentuali) di soggetti residenti al 31/12/2016 in fasce di isoconcentrazione di **PM10**. Il dominio di calcolo del modello di dispersione arriva ad intersecare 13 territori comunali (Figura 3), potendo stimare l'esposizione a ricadute al suolo dell'inquinante per circa il 35% dei soggetti residenti. Prendendo in considerazione i singoli comuni, si osserva però come la proporzione di esposti sia in realtà estremamente variabile passando dal valore nullo di Besnate e Pombia, al 97% di Lonate Pozzolo. All'interno del dominio, i livelli di ricadute al suolo di PM10 sono stati suddivisi in 10 classi, a ciascuna delle quali è stato assegnato un livello di esposizione pari alla media dei suoi estremi, nel dettaglio:

$$\Delta_{0.00_0.10} = 0.05 \mu g/m^3$$

$$\Delta_{0.10_0.25} = 0.175 \mu g/m^3$$

$$\Delta_{0.25_0.50} = 0.375 \mu g/m^3$$

$$\Delta_{0.50_0.75} = 0.625 \mu g/m^3$$

$$\Delta_{0.75_1.00} = 0.875 \mu g/m^3$$

$$\Delta_{1.00_1.50} = 1.25 \mu g/m^3$$

$$\Delta_{1.50_2.50} = 2 \mu g/m^3$$

$$\Delta_{2.50_5.00} = 3.75 \mu g/m^3$$

$$\Delta_{5.00_10.0} = 7.5 \mu g/m^3$$

$$\Delta_{10.0_12.7} = 11.35 \mu g/m^3$$

I soggetti esposti si distribuiscono in maniera eterogenea tra le diverse classi di esposizione, con le prime due fasce (0-0.1 e 0.1-0.25 $\mu g/m^3$) maggiormente rappresentate (12.5% e 19.3% dei residenti, rispettivamente). Le fasce oltre 0.5 $\mu g/m^3$ rappresentano ciascuna meno dell'1% dei residenti. Nella fascia di isoconcentrazione più elevata (10-12.7 $\mu g/m^3$) non sono presenti residenti esposti.

La Tabella 7 riporta i conteggi (e le relative percentuali) di soggetti residenti al 31/12/2016 in fasce di isoconcentrazione di **NO₂**. Il dominio di calcolo del modello di dispersione coincide con quello per PM10 (Figura 4) e, anche in questo caso, i livelli di ricadute al suolo d'inquinante sono stati suddivisi in 10 classi, a ciascuna delle quali è stato assegnato un livello di esposizione pari alla media dei suoi estremi, nel dettaglio:

$$\Delta_{0.534_1.0} = 0.767 \mu g/m^3$$

$$\Delta_{1.00_2.00} = 1.5 \mu g/m^3$$

$$\Delta_{2.00_4.00} = 3 \mu g/m^3$$

$$\Delta_{4.00_6.00} = 5 \mu g/m^3$$

$$\Delta_{6.00_10.0} = 8 \mu g/m^3$$

$$\Delta_{10.0_15.0} = 12.5 \mu g/m^3$$

$$\Delta_{15.0_20.0} = 17.5 \mu g/m^3$$

$$\Delta_{20.0_30.0} = 25 \mu g/m^3$$

$$\Delta_{30.0_40.0} = 35 \mu g/m^3$$

$$\Delta_{40.0_104} = 72 \mu g/m^3$$

La quasi totalità dei residenti esposti risiede in fasce di isoconcentrazione comprese tra 1 e 15 $\mu g/m^3$. Nei comuni di Besnate, Pombia e Vanzaghello i soggetti non esposti rappresentano la totalità (o quasi) dei residenti. Nella fascia di isoconcentrazione più elevata (40-104 $\mu g/m^3$) non sono presenti residenti esposti.

3.2.2. Eventi sanitari attribuibili alle esposizioni d'interesse

3.2.2.1. Rumore

L'analisi sui casi prevalenti di **ipertensione arteriosa** e i casi incidenti di **infarto miocardico acuto** (IMA) (Tabella 8) attribuibili a esposizione a rumore (L_{den}) ≥ 55 dB ha riguardato la popolazione di età compresa tra i 25 e i 84 anni. Nei 21 comuni intersecati dalle curve d'intensità sonora, questo ha portato a selezionare un totale di 126,282 residenti. Di questi, i soggetti esposti rappresentano il 19.6%. Considerando come eventi sanitari *baseline* della popolazione i casi di malattia verificatisi nel 2016, sono stati stimati tra i residenti esposti 5,573 casi prevalenti di ipertensione. Di questi, il 6.7% (corrispondente a 374.9 casi [IC 95%: 0 ; 728.5]) è attribuibile a esposizione a livelli di rumore di origine aeroportuale ≥ 55 dB. Il maggior numero di casi attribuibili deriva dai comuni più popolosi e maggiormente esposti, come Somma Lombardo (135.2 casi), Arsago Seprio (46 casi), Casorate Sempione (41.3 casi) e Turbigo (40.3 casi).

In riferimento all'infarto miocardico acuto, si possono stimare tra i residenti esposti 60.5 casi incidenti di IMA, di cui il 4.3% (2.6 casi [IC 95%: 1.3 ; 4.1]) sono attribuibili a livelli di rumore di origine aeroportuale ≥ 55 dB. Come si osserva in tabella, i casi attribuibili stimati a livello delle singole municipalità non raggiungono l'unità, se non nel comune di Somma Lombardo.

La Tabella 9 riporta il numero di soggetti molto infastiditi (**highly annoyed**) attribuibili a rumore di origine aeroportuale ≥ 55 dB. Tra i 33,499 residenti esposti, si stima che 5,052 (IC 95%: 3,765 ; 6,605), corrispondenti a circa il 15% della popolazione esposta, siano molto infastiditi da rumore.

Nel caso di esposizione a rumore notturno (Tabella 10), degli oltre 100,000 residenti nei 11 comuni intersecati dalle curve di intensità sonora, circa il 12% risulta esposto a livelli di rumore (L_{night}) ≥ 50 dB. Si stima che, tra questi, l'8.7% (pari a 1,058 soggetti [IC 95%: 521 ; 1,930]) presenti frequenti disturbi del sonno (**highly sleep disturbed**) dovuti a esposizione a rumore di origine aeroportuale durante le ore notturne.

3.2.2.2. Inquinamento atmosferico

Tra i 55,229 soggetti residenti all'interno del dominio di calcolo del modello di dispersione per gli inquinanti atmosferici, sono stati stimati 446.8 **decessi** per cause naturali. Di questi, 0.03 (IC 90%: -0.02 ; 0.06) sono attribuibili a PM10 (0.006%) e 1.34 (0.38 ; 2.25) a NO₂ (0.3%) ascrivibili ad attività aeroportuali (Tabella 11).

La prossimità al valore nullo dei decessi per tutte le cause attribuibili a PM10 ha portato a non effettuare, per questo inquinante, l'analisi per causa specifica di morte, che è stata invece condotta per NO₂. Dei decessi per cause cardiovascolari stimati tra i residenti esposti, 0.7 (IC 90%: 0.2 ; 1.3) sono stati stimati come attribuibili a NO₂ (Tabella 12) mentre sono risultati prossimi al valore nullo (0.07 [IC 90%: -0.19 ; 0.32]) i decessi attribuibili per cause respiratorie (Tabella 13). Percentualmente, tali stime corrispondono allo 0.45% e allo 0.2% delle morti osservate, rispettivamente.

L'ordine di grandezza dei **ricoveri ospedalieri** attribuibili a PM10 è quasi analogo a quanto stimato per i decessi per cause naturali (Tabelle 14-16). Si tratta infatti di 0.02 (IC 90%: -0.04 ; 0.07) ricoveri per patologie cardiache, 0.02 (IC 90%: -0.0006 ; 0.05) per patologie cerebrovascolari e 0.06 (IC 90%: 0.03 ; 0.1) per patologie respiratorie. Per NO₂, invece, tutte le stime superano l'unità quando si consideri l'intera area di analisi. Infatti, sono attribuibili a NO₂ 3.06 (IC 90%: 1.37 ; 4.88) ricoveri ospedalieri per patologie cardiache (0.46% dei 670.9 osservati tra gli esposti), 1.58 (IC 90%: 0.56 ; 2.45) per patologie cerebrovascolari (0.74% dei 212.3 osservati) e 2.06 (IC 90%: 0.91 ; 3.09) per patologie respiratorie (0.52% dei 398.8 osservati).

3.3. Impatto del Master Plan 2035

3.3.1. Rumore

Le Tabelle 17 e 18 riportano il confronto tra i due scenari oggetto della presente valutazione (2035 vs. 2018), espresso sia in termini di residenti esposti a rumore di origine aeroportuale superiore a 55 dB (Lden) sia in termini di casi di **ipertensione** e **infarto miocardico acuto** ad esso attribuibili, stimati tra i soggetti di età compresa tra 25 e 84 anni. Complessivamente, nel 2035 si stimano circa 1,200 soggetti esposti in meno rispetto al 2018, con una variazione percentuale approssimativamente del 5% tra i due scenari. Tale variazione si distribuisce con una certa eterogeneità nell'area in studio, dove il numero di esposti è ridotto (più o meno marcatamente) in 10 comuni (Arsago Seprio, Cardano al Campo, Casorate Sempione, Lonate Pozzolo, Nosate, Robecchetto con Induno, Samarate, Somma Lombardo, Turbigo, Varallo Pombia), sostanzialmente invariato in 8 (Castano Primo, Cuggiono, Galliate, Mornago, Romentino, Sesto Calende, Vanzaghella, Vizzola Ticino) e aumentato in 3 (Castelletto sopra Ticino, Ferno, Golasecca). Alla riduzione degli esposti si associa, come atteso, anche una riduzione dei casi *baseline* tra essi stimati, con una differenza di 220.4 casi di ipertensione e 2.85 casi di IMA tra il 2035 e il 2018. In termini di casi di malattia attribuibili a rumore di origine aeroportuale, è possibile stimare 15 casi di ipertensione in

meno nel 2035 rispetto al 2018 (pari a una variazione percentuale di circa il 4%). Il numero di casi di IMA attribuibili a rumore nei due scenari è sostanzialmente sovrapponibile, con una variazione che, in termini assoluti, si avvicina al valore nullo.

Per stimare i residenti molti infastiditi (**highly annoyed**) da rumore, l'analisi è stata estesa a comprendere tutte le fasce di età. Anche la differenza di esposti tra i due scenari, pur sovrapponibile, è quindi risultata numericamente più consistente, con circa 1,600 residenti esposti in meno nel 2035 rispetto al 2018. La riduzione percentuale del numero di soggetti *highly annoyed* attribuibile a rumore ricalca quella tra gli esposti (-4.7%) e corrisponde a 250 unità (Tabella 19).

Nell'analisi sui soggetti con frequenti disturbi del sonno (**highly sleep disturbed**), anch'essa condotta sulla popolazione di tutte le fasce di età (Tabella 20), è stata stimata una differenza di esposti a livelli di rumore ≥ 50 dB (L_{night}) tra i due scenari di -15% nel 2035 rispetto al 2018 ($N = 2,112$). Tale variazione si traduce in una differenza di soggetti *highly sleep disturbed* pari a 187 unità in meno.

3.3.2. Inquinamento atmosferico

Le Tabelle 21-26 riportano il confronto tra i due scenari considerati (2035 vs. 2018) in termini di **decessi** per cause naturali, cardiovascolari e respiratorie e di **ricoveri ospedalieri** per patologie cardiache, cerebrovascolari e respiratorie attribuibili a inquinamento atmosferico ascrivibile ad attività aeroportuali. Il numero complessivo dei soggetti esposti e non esposti coincide nei due scenari, in quanto sono definiti sulla base del dominio di calcolo del modello di dispersione che ha stimato le ricadute al suolo degli inquinanti atmosferici considerati. La differenza d'impatto è prossima al valore nullo per tutti gli esiti valutati considerando l'esposizione a PM10 e inferiore all'unità in relazione a NO₂: l'impatto dei due scenari risulta quindi sovrapponibile.

4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il lavoro condotto e i risultati acquisiti nel corso della presente valutazione possono essere così riassunti:

- 1) L'ampliamento delle fasce d'età su cui sono state condotte le analisi in riferimento ad alcuni esiti sanitari relativi all'anno 2018 (a seguito delle richieste di integrazioni da parte del MITE) ha portato a stimare circa 400 casi di ipertensione, 5,300 soggetti *highly annoyed* e 1,250 soggetti *highly sleep disturbed* attribuibili a esposizione a rumore di origine aeroportuale superiori o uguali ai livelli di riferimento considerati (L_{den} : 55 dB, L_{night} : 50 dB).
- 2) Relativamente allo scenario previsionale 2035:
 - degli oltre 170,000 soggetti residenti nei comuni limitrofi all'aeroporto intersecati dalle mappe delle impronte acustiche L_{den} , si prevede che circa 33,500 (19.5%) saranno esposti a rumore di origine aeroportuale con livelli ≥ 55 dB; degli oltre

100,000 residenti nei territori comunali intersecati dalle mappe delle impronte acustiche L_{night} , circa 12,200 (12%) saranno esposti a rumore con livelli ≥ 50 dB;

- a queste esposizioni si stima saranno attribuibili, annualmente, i seguenti indicatori d'impatto sanitario: 375 casi prevalenti di ipertensione arteriosa, 2.6 casi incidenti di infarto miocardico acuto, 5,052 soggetti molto infastiditi (*highly annoyed*) e 1,058 soggetti con frequenti disturbi del sonno (*highly sleep disturbed*);
 - le concentrazioni d'inquinanti atmosferici ascrivibili alle attività aeroportuali si prevede varino da 0 a $12.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per PM10 e da 0.534 a $104 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per NO_2 , e ricadano su circa 55,000 (34.7%) degli oltre 159,000 soggetti residenti nei comuni intersecati dal dominio di calcolo dei modelli di dispersione;
 - all'esposizione a PM10 si stima saranno attribuibili, annualmente, 0.03 decessi per cause naturali, 0.02 ricoveri ospedalieri per patologie cardiache, 0.02 per patologie cerebrovascolari e 0.06 per patologie respiratorie;
 - all'esposizione a NO_2 si stima saranno attribuibili, annualmente, 1.34 decessi per cause naturali, 0.7 per cause cardiovascolari e 0.07 per cause respiratorie, 3.06 ricoveri ospedalieri per patologie cardiache, 1.58 per patologie cerebrovascolari e 2.06 per patologie respiratorie.
- 3) Confrontando lo scenario 2035 con lo scenario 2018:
- I soggetti esposti a rumore di origine aeroportuale si prevede saranno circa 1,200 in meno quando si considerino le mappe delle impronte acustiche L_{den} e circa 1,600 in meno quando si considerino le mappe delle impronte acustiche L_{night} ;
 - Ad eccezione dei casi di infarto miocardico acuto (per i quali i due scenari sono sovrapponibili), si prevede una riduzione degli altri indicatori di impatto valutati in relazione a rumore, in particolare: -15 casi di ipertensione arteriosa, -250 soggetti molto infastiditi (*highly annoyed*) e -187 soggetti con frequenti disturbi del sonno (*highly sleep disturbed*);
 - Le stime d'impatto relative agli esiti sanitari considerati in riferimento all'inquinamento atmosferico non mostrano sostanziali differenze nei due scenari considerati.

In conclusione, come già documentato per lo scenario 2018, anche nello scenario previsionale 2035:

- l'impatto sulla salute degli inquinanti ambientali in studio ascrivibili ad attività aeroportuali riguarda prevalentemente l'esposizione a rumore;
- l'impatto sulla salute di NO_2 appare di molto inferiore;
- l'impatto di PM10 rimane prossimo al valore nullo.

Benché l'ordine di grandezza delle stime di impatto nei due scenari risulti simile, è possibile quantificare una riduzione della popolazione esposta a rumore e degli eventi sanitari ad esso attribuibili (ipertensione, *annoyance* e disturbi del sonno) legata ai piani progettuali oggetto del Master Plan 2035.

5. BIBLIOGRAFIA

1. *Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25/06/2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.* Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea del 18/07/2002, L 189/12.
2. Baccini, M., et al., *Health impact assessment of fine particle pollution at the regional level.* Am J Epidemiol, 2011. **174**(12): p. 1396-405.
3. Babisch, W. and I. van Kamp, *Exposure-response relationship of the association between aircraft noise and the risk of hypertension.* Noise Health, 2009. **11**(44): p. 161-168.
4. Babisch, W., *Updated exposure-response relationship between road traffic noise and coronary heart diseases: A meta-analysis.* Noise Health, 2014. **16**(68): p. 1-9.
5. Carugno, M., et al., *Air pollution exposure, cause-specific deaths and hospitalizations in a highly polluted Italian region.* Environ Res, 2016. **147**: p. 415-24.
6. Babisch, W. and I. van Kamp, *Exposure-response relationship of the association between aircraft noise and the risk of hypertension.* Noise Health, 2009. **11**(44): p. 161-168.
7. Miedema, H.M.E. and C.G.M. Oudshoorn, *Annoyance from transportation noise: Relationships with exposure metrics DNL and DENL and their confidence intervals.* Environmental Health Perspectives, 2001. **109**(4): p. 409-416.
8. Miedema, H.M. and H. Vos, *Associations between self-reported sleep disturbance and environmental noise based on reanalyses of pooled data from 24 studies.* Behav Sleep Med, 2007. **5**(1): p. 1-20.
9. Ancona, C., et al., *Health Impact Assessment of airport noise on people living nearby six Italian airports.* Epidemiologia & Prevenzione, 2014. **38**(3-4): p. 227-236.
10. Grelat, N. et al., *Noise Annoyance in Urban Children: A Cross-Sectional Population-Based Study.* Int J Environ Res Public Health. 2016; **13**(11):1056.
11. Weyde, K.V. et al., *Nocturnal Road Traffic Noise Exposure and Children's Sleep Duration and Sleep Problems.* Int J Environ Res Public Health. 2017; **14**(5):491.
12. Evrard, A-S et al., *Does aircraft noise exposure increase the risk of hypertension in the population living near airports in France?* Occup Environ Med. 2017; **74**(2):123-129.

6. TABELLE⁵

Tabella 1: Casi di ipertensione arteriosa attribuibili a rumore di origine aeroportuale ≥ 55 dB (Lden 2018) - Aggiornamento

Comune	Popolazione (25-84 aa)	Residenti Esposti		Casi Osservati in Residenti Esposti	Casi Attribuibili	
		N	%*		N (IC 95%)	%** (IC 95%)
Arsago Seprio (L)	3,696	3,081.3	83.4	771.9	46.8 (0 ; 91.6)	6.1 (0 ; 11.8)
Cardano al Campo (L)	10,939	4.4	0.04	0.9	0.05 (0 ; 0.1)	5.9 (0 ; 11.6)
Casorate Sempione (L)	4,229	3,236.6	76.5	718.6	44.7 (0 ; 87.3)	6.2 (0 ; 12.5)
Castano Primo (L)	8,238	469.8	5.7	77.3	5.3 (0 ; 10.4)	6.9 (0 ; 13.5)
Castelletto sopra Ticino (P)	7,301	0.1	0.001	0.02	0.001 (0 ; 0.002)	5.9 (0 ; 11.6)
Cuggiono (L)	6,077	0				
Ferno (L)	5,034	1,421.1	28.2	377.7	23.9 (0 ; 46.8)	6.3 (0 ; 12.4)
Galliate (P)	11,621	3.6	0.03	0.8	0.05 (0 ; 0.1)	5.9 (0 ; 11.6)
Golasecca (L)	2,080	1,321.8	63.5	290.4	17.2 (0 ; 33.7)	5.9 (0 ; 11.6)
Lonate Pozzolo (L)	8,647	1,691.0	19.6	419.4	36.7 (0 ; 70.1)	8.8 (0 ; 16.7)
Nosate (L)	516	4.2	0.8	0.7	0.04 (0 ; 0.1)	5.9 (0 ; 11.6)
Robecchetto con Induno (L)	3,610	1,980.4	54.9	363.2	21.5 (0 ; 42.2)	5.9 (0 ; 11.6)
Romentino (P)	4,064	4.2	0.1	0.8	0.05 (0 ; 0.1)	5.9 (0 ; 11.6)
Samarate (L)	11,885	26.3	0.2	7.2	0.42 (0 ; 0.8)	5.9 (0 ; 11.6)
Somma Lombardo (L)	13,140	8,969.6	68.3	2,119.5	141.4 (0 ; 275.1)	6.7 (0 ; 13)
Turbigo (L)	5,334	3745.4	70.2	643.2	51.4 (0 ; 99.1)	8 (0 ; 15.4)
Vanzaghello (L)	3,887	0.0				
Varallo Pombia (P)	3,637	4.7	0.1	1.1	0.06 (0 ; 0.1)	5.9 (0 ; 11.6)
Vizzola Ticino (L)	453	0				
Totale Area VIS	114,388	25,964.4	22.7	5,793	389.8 (0 ; 757.5)	6.7 (0 ; 13.1)

*su totale popolazione; **su casi osservati; IC 95%: intervallo di confidenza al 95%. L: Lombardia, P: Piemonte.

⁵ I totali riportati nelle tabelle potrebbero risentire degli arrotondamenti effettuati nelle operazioni di calcolo.

Tabella 2: Numero di soggetti molto infastiditi (*highly annoyed*) attribuibili a rumore di origine aeroportuale ≥ 55 dB (Lden 2018) - Aggiornamento

Comune	Popolazione	Residenti Esposti		Highly Annoyed	
		N	%*	N (IC 95%)	%** (IC 95%)
Arsago Seprio (L)	4,903	4,088	83.4	574 (424 ; 757)	14.1 (10.4 ; 18.5)
Cardano al Campo (L)	14,855	6	0.04	0.8 (0.6 ; 1.1)	13.9 (10.2 ; 18.3)
Casorate Sempione (L)	5,696	4,359	76.5	622 (460 ; 819)	14.3 (10.6 ; 18.8)
Castano Primo (L)	11,249	641	5.7	98 (73 ; 128)	15.3 (11.4 ; 19.9)
Castelletto sopra Ticino (P)	9,890	0.2	0.001	0.02 (0.01 ; 0.02)	13.9 (10.2 ; 18.3)
Cuggiono (L)	8,266	0			
Ferno (L)	6,872	1,940	28.2	281 (208 ; 369)	14.5 (10.7 ; 19)
Galliate (P)	15,700	5	0.03	0.7 (0.5 ; 0.9)	13.9 (10.2 ; 18.3)
Golasecca (L)	2,714	1,725	63.5	239 (176 ; 316)	13.9 (10.2 ; 18.3)
Lonate Pozzolo (L)	11,839	2,315	19.6	424 (323 ; 541)	18.3 (14 ; 23.4)
Nosate (L)	682	5	0.8	0.8 (0.6 ; 1.01)	13.9 (10.2 ; 18.3)
Robecchetto con Induno (L)	4,885	2,680	54.9	371 (274 ; 490)	13.9 (10.2 ; 18.3)
Romentino (P)	5,614	6	0.1	0.8 (0.6 ; 1.06)	13.9 (10.2 ; 18.3)
Samarate (L)	16,021	36	0.2	4.9 (3.6 ; 6.5)	13.9 (10.2 ; 18.3)
Somma Lombardo (L)	17,884	12,208	68.3	1,824 (1,357 ; 2,387)	14.9 (11.1 ; 19.6)
Turbigo (L)	7,287	5,117	70.2	858 (646 ; 1,110)	16.8 (12.6 ; 21.7)
Vanzaghello (L)	5,366	0			
Varallo Pombia (P)	4,951	6	0.1	0.9 (0.7 ; 1.2)	13.9 (10.2 ; 18.3)
Vizzola Ticino (L)	584	0			
Totale Area VIS	155,258	35,137	22.6	5,302 (3,951 ; 6,931)	15.1 (11.2 ; 19.7)

*su totale popolazione; **su residenti esposti; IC 95%: intervallo di confidenza al 95%. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 3: Numero di soggetti con frequenti disturbi del sonno (*highly sleep disturbed*) attribuibili a rumore di origine aeroportuale ≥ 50 dB (Lnight 2018) - Aggiornamento

Comune	Popolazione	Residenti Esposti		<i>Highly Sleep Disturbed</i>	
		N	%*	N (IC 95%)	%** (IC 95%)
Arsago Seprio (L)	4,903	1,151	23.5	97 (48 ; 178)	8.5 (4.1 ; 15.5)
Cardano al Campo (L)	14,855	0			
Casorate Sempione (L)	5,696	678	11.9	57 (28 ; 105)	8.5 (4.1 ; 15.5)
Castano Primo (L)	11,249	262	2.3	22 (11 ; 41)	8.6 (4.2 ; 15.6)
Cuggiono (L)	8,266	0			
Ferno (L)	6,872	338	4.9	29 (14 ; 53)	8.5 (4.2 ; 15.6)
Galliate (P)	15,700	1	0.004	0.05 (0.025 ; 0.09)	8.5 (4.1 ; 15.5)
Lonate Pozzolo (L)	11,839	1,711	14.5	166 (83 ; 296)	9.7 (4.9 ; 17.3)
Nosate (L)	682	5	0.8	0.5 (0.2 ; 0.9)	8.5 (4.1 ; 15.5)
Robecchetto con Induno (L)	4,885	1,761	36.0	149 (73 ; 273)	8.5 (4.1 ; 15.5)
Samarate (L)	16,021	0			
Somma Lombardo (L)	17,884	4,549	25.4	396 (195 ; 721)	8.7 (4.3 ; 15.8)
Turbigo (L)	7,287	3,870	53.1	327 (160 ; 600)	8.5 (4.1 ; 15.5)
Totale Area VIS	126,139	14,326	11.4	1,245 (614 ; 2,269)	8.7 (4.3 ; 15.8)

*su totale popolazione; **su residenti esposti; IC 95%: intervallo di confidenza al 95%. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 4: Conteggio (N) e percentuale (%) di soggetti residenti al 31/12/2016, per ciascun comune, in fasce isofoniche di intensità sonora (Lden 2035)

Comune	< 55 dB		55-60 dB		60-65 dB		65-70 dB		70-75 dB		TOT
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Arsago Seprio (L)	871	17.8	3,950	80.6	82	1.7					4,903
Cardano al Campo (L)	14,855	100									14,855
Casorate Sempione (L)	1,708	30.0	3,734	65.6	254	4.5					5,696
Castano Primo (L)	10,608	94.3	525	4.7	115	1.03					11,249
Castelletto sopra Ticino (P)	9,393	95.0	497	5.0							9,890
Cuggiono (L)	8,266	100									8,266
Ferno (L)	4,619	67.2	2,022	29.4	223	3.2	8	0.12			6,872
Galliate (P)	15,695	99.99	5	0.01							15,700
Golasecca (L)	840	30.9	1,874	69.1							2,714
Lonate Pozzolo (L)	9,716	82.1	1,403	11.9	339	2.9	381	3.2			1,1839
Mornago (L)	5,029	100									5,029
Nosate (L)	680	99.7	2	0.3							682
Robecchetto con Induno (L)	2,292	46.9	2,593	53.1							4,885
Romentino (P)	5,609	99.9	5	0.1							5,614
Samarate (L)	16,021	100									1,6021
Sesto Calende (L)	11,046	100									11,046
Somma Lombardo (L)	6,254	35.0	10,108	56.5	1467	8.2	23	0.1	32	0.2	1,7884
Turbigo (L)	3,431	47.1	2,206	30.3	1650	22.6					7,287
Vanzaghello (L)	5,366	100									5,366
Varallo Pombia (P)	4,950	99.98	1	0.02							4,951
Vizzola Ticino (L)	584	100									584
Totale Area VIS	137,834	80.4	28,926	16.9	4,130	2.4	412	0.2	32	0.02	171,333

L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 5: Conteggio (N) e percentuale (%) di soggetti residenti al 31/12/2016, per ciascun comune, in fasce isofoniche di intensità sonora (Lnight 2035)

Comune	< 50 dB		50-55 dB		55-60 dB		60-65 dB		65-70 dB		TOT
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Arsago Seprio (L)	4,227	86.2	676	13.8							4,903
Cardano al Campo (L)	14,855	100									14,855
Casorate Sempione (L)	5,038	88.5	658	11.6							5,696
Castano Primo (L)	11,016	97.9	233	2.1							11,249
Ferno (L)	6,391	93	470	6.8	11	0.2					6,872
Lonate Pozzolo (L)	10,360	87.5	996	8.4	452	3.8	30	0.3			11,839
Nosate (L)	682	100									682
Robecchetto con Induno (L)	3,274	67.01	1,611	32.9							4,885
Samarate (L)	16,021	100									16,021
Somma Lombardo (L)	13,347	74.6	4,452	24.9	54	0.3	32	0.2			17,884
Turbigo (L)	4,748	65.2	2,539	34.8							7,287
Totale Area VIS	89,960	88.05	11,634	11.4	517	0.5	62	0.06			102,173

L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 6: Conteggio (N) e percentuale (%) di soggetti residenti al 31/12/2016, per ciascun comune, in fasce di isoconcentrazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di PM10 (2035)

Comune	Non Esposti		0 – 0.1		0.1 – 0.25		0.25 – 0.5		0.5 – 0.75		0.75 – 1		1 – 1.5		1.5 – 2.5		2.5 – 5		5 – 10		10 – 12.7		TOT
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Arsago Seprio (L)	3,476	70.9	1,427	29.1																			4,903
Besnate (L)	5,565	100																					5,565
Cardano al Campo (L)	3,384	22.7			8,497	57.2	1,513	10.2	334	2.3	263	1.8	435	2.9	306	2.1	55	0.4	69	0.5			14,855
Casorate Sempione (L)			2,506	44	3,190	56																	5,696
Ferno (L)	354	5.6	56	0.8	6,417	93.4	44	0.7															6,872
Gallarate (L)	49,253	92.7	2,698	5.1	1,194	2.3																	53,145
Lonate Pozzolo (L)	305	2.6	33	0.3	10,898	92.1	20	0.2	385	3.3	62	0.5	106	0.9	20	0.2	10	0.1	1	0.01			11,839
Oleggio (P)	14,050	99.7					39	0.3	4	0.03			6	0.04									14,100
Pombia (P)	2,203	100																					2,203
Samarate (L)	15,355	95.8			281	1.8	385	2.4															16,021
Somma Lombardo (L)	4,006	22.4	13,120	73.4	196	1.1			337	1.9	54	0.3	24	0.1	59	0.3			88	0.5			17,884
Vanzaghello (L)	5,337	99.5	29	0.5																			5,366
Vizzola Ticino (L)	515	88.2			44	7.5	9	1.5	15	2.6					1	0.2							584
Totale Area VIS	103,804	65.3	19,868	12.5	30,717	19.3	2,011	1.3	1,075	0.7	379	0.2	571	0.4	385	0.2	66	0.04	158	0.1			159,033

L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 7: Conteggio (N) e percentuale (%) di soggetti residenti al 31/12/2016, per ciascun comune, in fasce di isoconcentrazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di NO_2 (2035)

Comune	Non Esposti		0.534 – 1		1 – 2		2 – 4		4 – 6		6 – 10		10 – 15		15 – 20		20 – 30		30 – 40		40 – 104		TOT
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Arsago Seprio (L)	3,476	70.9			1,427	29.1																	4,903
Besnate (L)	5,565	100																					5,565
Cardano al Campo (L)	3,384	22.7					6,192	41.7	3,047	20.5	1,125	7.6	955	6.4	60	0.4	43	0.3	48	0.3			14,855
Casorate Sempione (L)					1,783	31.3	3,913	68.7															5,696
Ferno (L)	354	5.6					220	3.2	1,049	15.3	4,110	59.8	1131	16.5	8	0.1							6,872
Gallarate (L)	49,253	92.7			2,626	4.9	1,267	2.4															53,145
Lonate Pozzolo (L)	305	2.6					2,695	22.8	3,655	30.9	4,168	35.2	833	7.0	167	1.4	16	0.1	1	0.01			11,839
Oleggio (P)	14,050	99.7									17	0.1	27	0.2	6	0.04							14,100
Pombia (P)	2,203	100																					2,203
Samarate (L)	15,355	95.8					172	1.1	78	0.5	191	1.2	226	1.4									16,021
Somma Lombardo (L)	4,006	22.4	850	5	12,263	68.6	203	1.1			18	0.1	385	2.2	70	0.4	88	0.5					17,884
Vanzaghello (L)	5,337	99.5			29	0.5																	5,366
Vizzola Ticino (L)	515	88.2							44	7.5	9	1.5	15	2.6			1	0.2					584
Totale Area VIS	103,804	65.3	850	0.5	18,127	11.4	14,661	9.2	7,873	5.0	9,639	6.1	3,570	2.2	311	0.2	148	0.1	49	0.03			159,033

L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 8: Casi di ipertensione arteriosa e infarto miocardico acuto attribuibili a rumore di origine aeroportuale ≥ 55 dB (Lden 2035)

Comune	Popolazione (25-84 aa)	Residenti Esposti		Ipertensione Arteriosa			Infarto Miocardico Acuto		
		N	%*	Casi Stimati in Residenti Esposti	Casi Attribuibili		Casi Stimati in Residenti Esposti	Casi Attribuibili	
					N (IC 95%)	%** (IC 95%)		N (IC 95%)	%** (IC 95%)
Arsago Seprio (L)	3,696	3,039	82.2	761	46 (0 ; 90)	6 (0 ; 11.8)	12.3	0.5 (0.3 ; 0.8)	3.8 (2 ; 6)
Cardano al Campo (L)	10,939	0							
Casorate Sempione (L)	4,229	2,961	70.01	657	41.3 (0 ; 80.6)	6.3 (0 ; 12.3)	8.4	0.4 (0.2 ; 0.5)	4 (2.1 ; 6.3)
Castano Primo (L)	8,238	469	5.7	77	5.4 (0 ; 10.4)	6.9 (0 ; 13.5)	1.2	0.05 (0.03 ; 0.08)	4.4 (2.3 ; 6.9)
Castelletto sopra Ticino (P)	7,301	367	5.02	80	4.8 (0 ; 9.3)	5.9 (0 ; 11.6)	0.9	0.03 (0.02 ; 0.05)	3.8 (1.9 ; 5.9)
Cuggiono (L)	6,077	0							
Ferno (L)	5,034	1,651	32.8	439	28.6 (0 ; 55.7)	6.5 (0 ; 12.7)	3.6	0.2 (0.08 ; 0.2)	4.2 (2.1 ; 6.5)
Galliate (P)	11,621	4	0.03	0.8	0.05 (0 ; 0.1)	5.9 (0 ; 11.6)	0.009	0.0003 (0.0002 ; 0.0005)	3.8 (1.9 ; 5.9)
Golasecca (L)	2,080	1,436	69.1	316	18.7 (0 ; 36.6)	5.9 (0 ; 11.6)	0.7	0.03 (0.01 ; 0.04)	3.8 (1.9 ; 5.9)
Lonate Pozzolo (L)	8,647	1,550	17.9	385	33.7 (0 ; 64.3)	8.8 (0 ; 16.7)	3.2	0.2 (0.09 ; 0.3)	5.6 (2.9 ; 8.8)
Mornago (L)	3,645	0							
Nosate (L)	516	2	0.3	0.26	0.02 (0 ; 0.03)	5.9 (0 ; 11.6)	0		
Robecchetto con Induno (L)	3,610	1,916	53.1	351	20.8 (0 ; 40.8)	5.9 (0 ; 11.6)	2.1	0.08 (0.04 ; 0.1)	3.8 (1.9 ; 5.9)
Romentino (P)	4,064	4	0.1	0.8	0.04 (0 ; 0.09)	5.9 (0 ; 11.6)	0.008	0.0003 (0.0002 ; 0.0005)	3.8 (1.9 ; 5.9)
Samarate (L)	11,885	0							
Sesto Calende (L)	8,249	0							
Somma Lombardo (L)	13,140	8,545	65.03	2019	135.2 (0 ; 262.9)	6.7 (0 ; 13)	22.8	1 (0.5 ; 1.5)	4.3 (2.2 ; 6.7)
Turbigo (L)	5,334	2,822	52.9	485	40.3 (0 ; 77.6)	8.3 (0 ; 16)	5.3	0.3 (0.2 ; 0.5)	5.3 (2.8 ; 8.3)
Vanzaghello (L)	3,887	0							
Varallo Pombia (P)	3,637	1	0.02		0.01 (0 ; 0.02)	5.9 (0 ; 11.6)	0.002	0.0001 (0 ; 0.0001)	3.8 (1.9 ; 5.9)
Vizzola Ticino (L)	453	0							
Totale Area VIS	126,282	24,766	19.6	5,573	374.9 (0 ; 728.5)	6.7 (0 ; 13.1)	60.5	2.6 (1.3 ; 4.1)	4.3 (2.2 ; 6.7)

*su totale popolazione; **su casi osservati; IC 95%: intervallo di confidenza al 95%. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 9: Numero di soggetti molto infastiditi (*highly annoyed*) attribuibili a rumore di origine aeroportuale ≥ 55 dB (Lden 2035)

Comune	Popolazione	Residenti Esposti		Highly Annoyed	
		N	%*	N (IC 95%)	%** (IC 95%)
Arsago Seprio (L)	4,903	4,032	82.2	565 (417 ; 745)	14 (10.3 ; 18.5)
Cardano al Campo (L)	14,855	0			
Casorate Sempione (L)	5,696	3,988	70.01	573 (424 ; 753)	14.4 (10.6 ; 18.9)
Castano Primo (L)	11,249	641	5.7	98 (73 ; 128)	15.3 (11.4 ; 19.9)
Castelletto sopra Ticino (P)	9,890	497	5.02	69 (51 ; 91)	13.9 (10.2 ; 18.3)
Cuggiono (L)	8,266	0			
Ferno (L)	6,872	2,253	32.8	331 (246 ; 434)	14.7 (10.9 ; 19.3)
Galliate (P)	15,700	5	0.03	0.72 (0.53 ; 0.96)	13.9 (10.2 ; 18.3)
Golasecca (L)	2,714	1,874	69.1	260 (191 ; 343)	13.9 (10.2 ; 18.3)
Lonate Pozzolo (L)	11,839	2,123	17.9	389 (297 ; 496)	18.3 (14 ; 23.4)
Mornago (L)	5,029	0			
Nosate (L)	682	2	0.3	0.28 (0.21 ; 0.37)	13.9 (10.2 ; 18.3)
Robecchetto con Induno (L)	4,885	2,593	53.1	359 (265 ; 474)	13.9 (10.2 ; 18.3)
Romentino (P)	5,614	5	0.1	0.73 (0.54 ; 0.96)	13.9 (10.2 ; 18.3)
Samarate (L)	16,021	0			
Sesto Calende (L)	11,046	0			
Somma Lombardo (L)	17,884	11,630	65.03	1,741 (1296 ; 2277)	15 (11.1 ; 19.6)
Turbigo (L)	7,287	3,856	52.9	664 (502 ; 857)	17.2 (13 ; 22.2)
Vanzaghello (L)	5,366	0			
Varallo Pombia (P)	4,951	1	0.02	0.14 (0.1 ; 0.18)	13.9 (10.2 ; 18.3)
Vizzola Ticino (L)	584	0			
Totale Area VIS	171,333	33,499	19.6	5,052 (3,765 ; 6,605)	15.1 (11.2 ; 19.7)

*su totale popolazione; **su residenti esposti; IC 95%: intervallo di confidenza al 95%. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 10: Numero di soggetti con frequenti disturbi del sonno (*highly sleep disturbed*) attribuibili a rumore di origine aeroportuale ≥ 50 dB (Lnight 2035)

Comune	Popolazione	Residenti Esposti		<i>Highly Sleep Disturbed</i>	
		N	%*	N (IC 95%)	%** (IC 95%)
Arsago Seprio (L)	4,903	676	13.8	57 (28 ; 105)	8.5 (4.1 ; 15.5)
Cardano al Campo (L)	14,855	0			
Casorate Sempione (L)	5,696	658	11.6	56 (27 ; 102)	8.5 (4.1 ; 15.5)
Castano Primo (L)	11,249	233	2.07	20 (10 ; 36)	8.5 (4.1 ; 15.5)
Ferno (L)	6,872	481	7	41 (20 ; 75)	8.5 (4.2 ; 15.6)
Lonate Pozzolo (L)	11,839	1,479	12.5	144 (73 ; 257)	9.7 (4.9 ; 17.4)
Nosate (L)	682	0			
Robecchetto con Induno (L)	4,885	1,611	32.9	136 (67 ; 250)	8.5 (4.1 ; 15.5)
Samarate (L)	16,021	0			
Somma Lombardo (L)	17,884	4,537	25.4	389 (191 ; 710)	8.6 (4.2 ; 15.6)
Turbigo (L)	7,287	2,539	34.8	215 (105 ; 394)	8.5 (4.1 ; 15.5)
Totale Area VIS	102,173	12,213	11.9	1,058 (521 ; 1,930)	8.7 (4.3 ; 15.8)

*su totale popolazione; **su residenti esposti; IC 95%: intervallo di confidenza al 95%. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 11: Decessi per cause naturali attribuibili a inquinamento atmosferico ascrivibile ad attività aeroportuali (2035)

Comune	Popolazione	Residenti Esposti		Casi Stimati in Residenti Esposti	Casi Attribuibili a PM10		Casi Attribuibili a NO ₂	
		N	%*		N (IC 90%)	%** (IC 90%)	N (IC 90%)	%** (IC 90%)
Arsago Seprio (L)	4,903	1,427	29.1	9.3	0.0001 (-0.0001 ; 0.0003)	0.001 (-0.001 ; 0.003)	0.01 (0 ; 0.02)	0.1 (0.03 ; 0.18)
Besnate (L)	5,565	0						
Cardano al Campo (L)	14,855	11,471	77.2	88.0	0.01 (-0.007 ; 0.023)	0.01 (-0.008 ; 0.03)	0.3 (0.09 ; 0.5)	0.36 (0.1 ; 0.6)
Casorate Sempione (L)	5,696	5,696	100.0	31.0	0.001 (-0.0008 ; 0.003)	0.004 (-0.003 ; 0.008)	0.05 (0.02 ; 0.09)	0.18 (0.05 ; 0.3)
Ferno (L)	6,872	6,518	94.8	45.5	0.002 (-0.002 ; 0.006)	0.005 (-0.004 ; 0.01)	0.3 (0.07 ; 0.4)	0.57 (0.16 ; 0.95)
Gallarate (L)	53,145	3,892	7.3	34.0	0.0009 (-0.0006 ; 0.002)	0.003 (-0.002 ; 0.006)	0.05 (0.01 ; 0.08)	0.14 (0.04 ; 0.23)
Lonate Pozzolo (L)	11,839	11,534	97.4	97.4	0.006 (-0.004 ; 0.01)	0.006 (-0.004 ; 0.02)	0.4 (0.12 ; 0.72)	0.44 (0.13 ; 0.74)
Oleggio (P)	14,100	50	0.4	0.4	0.0001 (0 ; 0.0001)	0.02 (-0.01 ; 0.04)	0 (0 ; 0.01)	0.81 (0.23 ; 1.35)
Pombia (P)	2,203	0						
Samarate (L)	16,021	666	4.2	5.6	0.0005 (-0.0003 ; 0.0011)	0.009 (-0.006 ; 0.02)	0.03 (0.01 ; 0.05)	0.55 (0.16 ; 0.92)
Somma Lombardo (L)	17,884	13,878	77.6	135.0	0.005 (-0.004 ; 0.01)	0.004 (-0.003 ; 0.009)	0.19 (0.05 ; 0.32)	0.14 (0.04 ; 0.24)
Vanzaghello (L)	5,366	29	0.5	0.2	0.000004 (-0.000003 ; 0.000009)	0.001 (-0.001 ; 0.003)	0.0003 (0.0001 ; 0.0004)	0.1 (0.03 ; 0.18)
Vizzola Ticino (L)	584	69	11.8	0.2	0.00003 (-0.00002 ; 0.0001)	0.01 (-0.008 ; 0.025)	0.001 (0.0003 ; 0.002)	0.51 (0.15 ; 0.86)
Totale Area VIS	159,033	55,229	34.7	446.8	0.03 (-0.02 ; 0.06)	0.006 (-0.004 ; 0.01)	1.34 (0.38 ; 2.25)	0.3 (0.09 ; 0.5)

*su totale popolazione; **su casi osservati; IC 90%: intervallo di confidenza al 90%. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 12: Decessi per cause cardiovascolari attribuibili a inquinamento atmosferico ascrivibile ad attività aeroportuali (2035)

Comune	Popolazione	Residenti Esposti		Casi Stimati in Residenti Esposti	Casi Attribuibili a NO ₂	
		N	%*		N (IC 90%)	%** (IC 90%)
Arsago Seprio (L)	4,903	1,427	29.1	4.9	0.008 (0.002 ; 0.01)	0.17 (0.05 ; 0.29)
Besnate (L)	5,565	0				
Cardano al Campo (L)	14,855	11,471	77.2	34.7	0.2 (0.05 ; 0.34)	0.57 (0.15 ; 0.98)
Casorate Sempione (L)	5,696	5,696	100.0	14.0	0.04 (0.01 ; 0.07)	0.28 (0.08 ; 0.49)
Ferno (L)	6,872	6,518	94.8	11.4	0.1 (0.03 ; 0.18)	0.9 (0.24 ; 1.56)
Gallarate (L)	53,145	3,892	7.3	13.1	0.03 (0.01 ; 0.05)	0.22 (0.06 ; 0.38)
Lonate Pozzolo (L)	11,839	11,534	97.4	32.2	0.23 (0.06 ; 0.39)	0.71 (0.19 ; 1.22)
Oleggio (P)	14,100	50	0.4	0.2	0.002 (0.0006 ; 0.004)	1.28 (0.34 ; 2.22)
Pombia (P)	2,203	0				
Samarate (L)	16,021	666	4.2	2.2	0.02 (0.005 ; 0.03)	0.87 (0.24 ; 1.51)
Somma Lombardo (L)	17,884	13,878	77.6	49.7	0.11 (0.03 ; 0.19)	0.22 (0.06 ; 0.39)
Vanzaghello (L)	5,366	29	0.5	0.1	0.0002 (0 ; 0.0003)	0.17 (0.05 ; 0.29)
Vizzola Ticino (L)	584	69	11.8	0.0		
Totale Area VIS	159,033	55,229	34.7	162.5	0.7 (0.2 ; 1.3)	0.45 (0.12 ; 0.78)

*su totale popolazione; **su casi osservati; IC 90%: intervallo di confidenza al 90%. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 13: Decessi per cause respiratorie attribuibili a inquinamento atmosferico ascrivibile ad attività aeroportuali (2035)

Comune	Popolazione	Residenti Esposti		Casi Stimati in Residenti Esposti	Casi Attribuibili a NO ₂	
		N	%*		N (IC 90%)	%** (IC 90%)
Arsago Seprio (L)	4,903	1,427	29.1	0.3	0.0002 (-0.0005 ; 0.0009)	0.07 (-0.19 ; 0.32)
Besnate (L)	5,565	0				
Cardano al Campo (L)	14,855	11,471	77.2	5.4	0.01 (-0.03 ; 0.06)	0.23 (-0.64 ; 1.09)
Casorate Sempione (L)	5,696	5,696	100.0	2.0	0.002 (-0.006 ; 0.01)	0.12 (-0.31 ; 0.54)
Ferno (L)	6,872	6,518	94.8	2.8	0.01 (-0.03 ; 0.05)	0.37 (-1.01 ; 1.74)
Gallarate (L)	53,145	3,892	7.3	2.6	0.002 (-0.007 ; 0.01)	0.09 (-0.25 ; 0.43)
Lonate Pozzolo (L)	11,839	11,534	97.4	9.7	0.03 (-0.08 ; 0.1)	0.29 (-0.79 ; 1.36)
Oleggio (P)	14,100	50	0.4	0.0	0.0002 (-0.0005 ; 0.0008)	0.53 (-1.45 ; 2.47)
Pombia (P)	2,203	0				
Samarate (L)	16,021	666	4.2	0.4	0.001 (-0.004 ; 0.006)	0.36 (-0.98 ; 1.68)
Somma Lombardo (L)	17,884	13,878	77.6	11.6	0.01 (-0.03 ; 0.05)	0.09 (-0.25 ; 0.43)
Vanzaghello (L)	5,366	29	0.5	0.0	0.000007 (-0.00002 ; 0.00003)	0.07 (-0.19 ; 0.32)
Vizzola Ticino (L)	584	69	11.8	0.0		
Totale Area VIS	159,033	55,229	34.7	35.0	0.07 (-0.19 ; 0.32)	0.2 (-0.53 ; 0.92)

*su totale popolazione; **su casi osservati; IC 90%: intervallo di confidenza al 90%. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 14: Ricoveri ospedalieri per patologie cardiache attribuibili a inquinamento atmosferico ascrivibile ad attività aeroportuali (2035)

Comune	Popolazione	Residenti Esposti		Casi Stimati in Residenti Esposti	Casi Attribuibili a PM10		Casi Attribuibili a NO ₂	
		N	%*		N (IC 90%)	%** (IC 90%)	N (IC 90%)	%** (IC 90%)
Arsago Seprio (L)	4,903	1,427	29.1	18.0	0.0001 (-0.0003 ; 0.0005)	0.001 (-0.002 ; 0.003)	0.03 (0.01 ; 0.05)	0.17 (0.08 ; 0.27)
Besnate (L)	5,565	0						
Cardano al Campo (L)	14,855	11,471	77.2	129.7	0.007 (-0.02 ; 0.03)	0.005 (-0.01 ; 0.02)	0.75 (0.34 ; 1.19)	0.58 (0.26 ; 0.92)
Casorate Sempione (L)	5,696	5,696	100.0	67.0	0.001 (-0.003 ; 0.005)	0.002 (-0.004 ; 0.007)	0.19 (0.09 ; 0.31)	0.29 (0.13 ; 0.46)
Ferno (L)	6,872	6,518	94.8	63.5	0.002 (-0.004 ; 0.006)	0.002 (-0.005 ; 0.01)	0.58 (0.26 ; 0.93)	0.92 (0.41 ; 1.46)
Gallarate (L)	53,145	3,892	7.3	43.9	0.0005 (-0.001 ; 0.002)	0.001 (-0.003 ; 0.005)	0.1 (0.04 ; 0.16)	0.23 (0.1 ; 0.36)
Lonate Pozzolo (L)	11,839	11,534	97.4	113.0	0.003 (-0.007 ; 0.01)	0.003 (-0.007 ; 0.01)	0.81 (0.37 ; 1.3)	0.72 (0.32 ; 1.15)
Oleggio (P)	14,100	50	0.4	0.6	0 (-0.0001 ; 0.0002)	0.007 (-0.02 ; 0.03)	0.01 (0 ; 0.01)	1.31 (0.59 ; 2.08)
Pombia (P)	2,203	0						
Samarate (L)	16,021	666	4.2	6.7	0.0003 (-0.0006 ; 0.001)	0.004 (-0.009 ; 0.02)	0.06 (0.03 ; 0.1)	0.89 (0.4 ; 1.42)
Somma Lombardo (L)	17,884	13,878	77.6	227.4	0.004 (-0.01 ; 0.02)	0.002 (-0.004 ; 0.007)	0.52 (0.23 ; 0.83)	0.23 (0.1 ; 0.36)
Vanzaghello (L)	5,366	29	0.5	0.4	0.000003 (-0.000007 ; 0.00001)	0.001 (-0.002 ; 0.003)	0.0007 (0.0003 ; 0.001)	0.17 (0.08 ; 0.27)
Vizzola Ticino (L)	584	69	11.8	0.6	0 (-0.0001 ; 0.0001)	0.005 (-0.01 ; 0.02)	0.005 (0.002 ; 0.008)	0.83 (0.37 ; 1.33)
Totale Area VIS	159,033	55,229	34.7	670.9	0.02 (-0.04 ; 0.07)	0.003 (-0.006 ; 0.01)	3.06 (1.37 ; 4.88)	0.46 (0.2 ; 0.73)

*su totale popolazione; **su casi osservati; IC 90%: intervallo di confidenza al 90%. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 15: Ricoveri ospedalieri per patologie cerebrovascolari attribuibili a inquinamento atmosferico ascrivibile ad attività aeroportuali (2035)

Comune	Popolazione	Residenti Esposti		Casi Stimati in Residenti Esposti	Casi Attribuibili a PM10		Casi Attribuibili a NO ₂	
		N	%*		N (IC 90%)	%** (IC 90%)	N (IC 90%)	%** (IC 90%)
Arsago Seprio (L)	4,903	1,427	29.1	4.1	0.0001 (0 ; 0.0002)	0.002 (-0.0007 ; 0.006)	0.01 (0 ; 0.02)	0.25 (0.09 ; 0.39)
Besnate (L)	5,565	0						
Cardano al Campo (L)	14,855	11,471	77.2	44.8	0.009 (-0.002 ; 0.02)	0.02 (-0.005 ; 0.05)	0.38 (0.14 ; 0.59)	0.85 (0.3 ; 1.33)
Casorate Sempione (L)	5,696	5,696	100.0	21.0	0.001 (-0.0004 ; 0.003)	0.007 (-0.002 ; 0.02)	0.09 (0.03 ; 0.14)	0.43 (0.15 ; 0.66)
Ferno (L)	6,872	6,518	94.8	24.7	0.002 (-0.0006 ; 0.005)	0.01 (-0.003 ; 0.02)	0.34 (0.12 ; 0.52)	1.36 (0.49 ; 2.11)
Gallarate (L)	53,145	3,892	7.3	14.5	0.0007 (-0.0002 ; 0.001)	0.005 (-0.001 ; 0.01)	0.05 (0.02 ; 0.08)	0.33 (0.12 ; 0.52)
Lonate Pozzolo (L)	11,839	11,534	97.4	44.8	0.005 (-0.001 ; 0.01)	0.01 (-0.003 ; 0.03)	0.48 (0.17 ; 0.74)	1.07 (0.38 ; 1.65)
Oleggio (P)	14,100	50	0.4	0.2	0.0001 (0 ; 0.0001)	0.03 (-0.007 ; 0.06)	0.01 (0 ; 0.01)	1.94 (0.69 ; 3)
Pombia (P)	2,203	0						
Samarate (L)	16,021	666	4.2	2.6	0.0004 (-0.0001 ; 0.0009)	0.02 (-0.004 ; 0.04)	0.03 (0.01 ; 0.05)	1.32 (0.47 ; 2.04)
Somma Lombardo (L)	17,884	13,878	77.6	55.1	0.004 (-0.001 ; 0.01)	0.007 (-0.002 ; 0.02)	0.19 (0.07 ; 0.29)	0.34 (0.12 ; 0.53)
Vanzaghello (L)	5,366	29	0.5	0.1	0 (0 ; 0)	0.003 (-0.0007 ; 0.006)	0.0003 (0.0001 ; 0.0004)	0.25 (0.09 ; 0.39)
Vizzola Ticino (L)	584	69	11.8	0.5	0.0001 (0 ; 0.0002)	0.02 (-0.005 ; 0.04)	0.01 (0 ; 0.01)	1.23 (0.44 ; 1.91)
Totale Area VIS	159,033	55,229	34.7	212.3	0.02 (-0.006 ; 0.05)	0.01 (0 ; 0.02)	1.58 (0.56 ; 2.45)	0.74 (0.26 ; 1.15)

*su totale popolazione; **su casi osservati; IC 90%: intervallo di confidenza al 90%. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 16: Ricoveri ospedalieri per patologie respiratorie attribuibili a inquinamento atmosferico ascrivibile ad attività aeroportuali (2035)

Comune	Popolazione	Residenti Esposti		Casi Stimati in Residenti Esposti	Casi Attribuibili a PM10		Casi Attribuibili a NO ₂	
		N	%*		N (IC 90%)	%** (IC 90%)	N (IC 90%)	%** (IC 90%)
Arsago Seprio (L)	4,903	1,427	29.1	11.6	0.0004 (0.0002 ; 0.0008)	0.004 (0.002 ; 0.01)	0.02 (0.01 ; 0.03)	0.18 (0.08 ; 0.27)
Besnate (L)	5,565	0						
Cardano al Campo (L)	14,855	11,471	77.2	83.4	0.02 (0.01 ; 0.04)	0.03 (0.01 ; 0.05)	0.51 (0.22 ; 0.76)	0.61 (0.27 ; 0.91)
Casorate Sempione (L)	5,696	5,696	100.0	35.0	0.003 (0.001 ; 0.006)	0.009 (0.004 ; 0.02)	0.11 (0.05 ; 0.16)	0.3 (0.13 ; 0.45)
Ferno (L)	6,872	6,518	94.8	48.4	0.007 (0.003 ; 0.01)	0.01 (0.005 ; 0.02)	0.47 (0.21 ; 0.7)	0.97 (0.43 ; 1.45)
Gallarate (L)	53,145	3,892	7.3	31.3	0.002 (0.0009 ; 0.004)	0.007 (0.003 ; 0.01)	0.07 (0.03 ; 0.11)	0.24 (0.11 ; 0.36)
Lonate Pozzolo (L)	11,839	11,534	97.4	75.0	0.01 (0.005 ; 0.02)	0.02 (0.01 ; 0.03)	0.57 (0.25 ; 0.85)	0.76 (0.34 ; 1.13)
Oleggio (P)	14,100	50	0.4	0.4	0.0002 (0.0001 ; 0.0003)	0.04 (0.02 ; 0.07)	0.01 (0 ; 0.01)	1.37 (0.61 ; 2.06)
Pombia (P)	2,203	0						
Samarate (L)	16,021	666	4.2	5.2	0.001 (0.0005 ; 0.002)	0.02 (0.01 ; 0.04)	0.05 (0.02 ; 0.07)	0.93 (0.42 ; 1.4)
Somma Lombardo (L)	17,884	13,878	77.6	107.9	0.01 (0.004 ; 0.02)	0.01 (0.003 ; 0.02)	0.26 (0.12 ; 0.39)	0.24 (0.11 ; 0.36)
Vanzaghello (L)	5,366	29	0.5	0.2	0.00001 (0 ; 0.00001)	0.004 (0.002 ; 0.01)	0.0004 (0.0002 ; 0.0006)	0.18 (0.08 ; 0.27)
Vizzola Ticino (L)	584	69	11.8	0.5	0.0001 (0.0001 ; 0.0002)	0.03 (0.01 ; 0.05)	0.004 (0.002 ; 0.006)	0.88 (0.39 ; 1.31)
Totale Area VIS	159,033	55,229	34.7	398.8	0.06 (0.03 ; 0.1)	0.02 (0.006 ; 0.03)	2.06 (0.91 ; 3.09)	0.52 (0.23 ; 0.77)

*su totale popolazione; **su casi osservati; IC 90%: intervallo di confidenza al 90%. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 17: Casi di ipertensione arteriosa attribuibili a rumore di origine aeroportuale ≥ 55 dB (Lden): differenza di impatto tra scenari (2035 vs. 2018)

Comune	Popolazione (25-84 aa)	Residenti Esposti (N)		Differenza Residenti Esposti		Differenza Casi <i>Baseline</i> in Residenti Esposti (N)	Casi Attribuibili (N)		Differenza Casi Attribuibili	
		2018	2035	N	%*		2018	2035	N	%**
Arsago Seprio (L)	3,696	3,081	3,039	-42	-1.4	-10.5	46.8	46	-0.8	-1.7
Cardano al Campo (L)	10,939	4	0	-4	-100	-0.9	0.1	0	-0.1	-100
Casorate Sempione (L)	4,229	3,237	2,961	-276	-8.5	-61.3	44.7	41.3	-3.4	-7.6
Castano Primo (L)	8,238	470	469	-1	-0.1	-0.1	5.4	5.4	0	
Castelletto sopra Ticino (P)	7,301	0	367	367	4.1*10 ⁵	80.4	0.001	4.8	4.8	4.7*10 ⁵
Cuggiono (L)	6,077	0	0							
Ferno (L)	5,034	1,421	1,651	230	16.1	61.0	23.9	28.6	4.6	19.3
Galliate (P)	11,621	3.6	4	0.4	11.1	0.1	0.05	0.05	0.0	
Golasecca (L)	2,080	1,322	1,436	114	8.7	25.2	17.2	18.7	1.5	8.7
Lonate Pozzolo (L)	8,647	1691	1,550	-141	-8.3	-34.9	36.7	33.7	-3	-8.2
Mornago (L)	3,645	0	0							
Nosate (L)	516	4	2	-2	-50	-0.4	0.04	0.02	0.02	-50
Robecchetto con Induno (L)	3,610	1,980	1,916	-64	-3.2	-11.8	21.5	20.8	-0.7	-3.2
Romentino (P)	4,064	4.2	4	-0.2	-4.8	-0.1	0.05	0.04	-0.01	-20
Samarate (L)	11,885	26	0	-26	-100	-7.2	0.4	0	-0.4	-100
Sesto Calende (L)	8,249	0	0							
Somma Lombardo (L)	13,140	8,970	8,545	-425	-4.7	-100.4	141	135	-6	-4.3
Turbigo (L)	5,334	3,745	2,822	-923	-24.6	-158.5	51.4	40.3	-11.1	-21.6
Vanzaghello (L)	3,887	0	0							
Varallo Pombia (P)	3,637	5	1	-4	-84.6	-0.9	0.06	0.01	-0.05	-83.3
Vizzola Ticino (P)	453	0	0							
Totale Area VIS	126,282	25,964	24,766	-1,198	-4.6	-220.4	389.8	374.9	-14.9	-3.8

*su residenti esposti 2018; **su casi attribuibili 2018. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 18: Casi di infarto miocardico acuto attribuibili a rumore di origine aeroportuale ≥ 55 dB (Lden): differenza di impatto tra scenari (2035 vs. 2018)

Comune	Popolazione (25-84 aa)	Residenti Esposti (N)		Differenza Residenti Esposti		Differenza Casi <i>Baseline</i> in Residenti Esposti (N)	Casi Attribuibili (N)		Differenza Casi Attribuibili	
		2018	2035	N	%*		2018	2035	N	%**
Arsago Seprio (L)	3,696	3,081	3,039	-42	-1.4	-0.17	0.5	0.5	0	
Cardano al Campo (L)	10,939	4	0	-4	-100	-0.01	0.0004	0	-0.0004	-100
Casorate Sempione (L)	4,229	3,237	2,961	-276	-8.5	-0.78	0.4	0.4	0	
Castano Primo (L)	8,238	470	469	-1	-0.1	0.00	0.05	0.05	0	
Castelletto sopra Ticino (P)	7,301	0	367	367	4.1*10 ⁵	0.85	0.00001	0.03	0.029	2.9*10 ⁵
Cuggiono (L)	6,077	0	0							
Ferno (L)	5,034	1,421	1,651	230	16.1	0.50	0.1	0.2	0.1	100
Galliate (P)	11,621	3.6	4	0.4	11.1	0.001	0.0003	0.0003	0	
Golasecca (L)	2,080	1,322	1,436	114	8.7	0.06	0.02	0.03	0.01	50
Lonate Pozzolo (L)	8,647	1691	1,550	-141	-8.3	-0.29	0.2	0.2	0	
Mornago (L)	3,645	0	0							
Nosate (L)	516	4	2	-2	-50	0.00				
Robecchetto con Induno (L)	3,610	1,980	1,916	-64	-3.2	-0.07	0.08	0.08	0	
Romentino (P)	4,064	4.2	4	-0.2	-4.8	0.00	0.0003	0.0003	0	
Samarate (L)	11,885	26	0	-26	-100	-0.06	0.002	0	-0.002	-100
Sesto Calende (L)	8,249	0	0							
Somma Lombardo (L)	13,140	8,970	8,545	-425	-4.7	-1.13	1	1	0	
Turbigo (L)	5,334	3,745	2,822	-923	-24.6	-1.73	0.4	0.3	-0.1	-25
Vanzaghelo (L)	3,887	0	0							
Varallo Pombia (P)	3,637	5	1	-4	-84.6	-0.01	0.0004	0.0001	-0.0003	-75
Vizzola Ticino (P)	453	0	0							
Totale Area VIS	126,282	25,964	24,766	-1,198	-4.6	-2.85	2.7	2.6	-0.1	-3.7

*su residenti esposti 2018; **su casi attribuibili 2018. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 19: Numero di soggetti molto infastiditi (*highly annoyed*) attribuibili a rumore di origine aeroportuale ≥ 55 dB (Lden): differenza di impatto tra scenari (2035 vs. 2018)

Comune	Popolazione	Residenti Esposti (N)		Differenza Residenti Esposti		Soggetti Highly Annoyed (N)		Differenza Soggetti Highly Annoyed	
		2018	2035	N	%*	2018	2035	N	%**
Arsago Seprio (L)	4,903	4,088	4,032	-56	-1.4	574	565	-9	-1.6
Cardano al Campo (L)	14,855	6	0	-6	-100	0.8	0	-0.8	-100
Casorate Sempione (L)	5,696	4,359	3,988	-371	-8.5	622	573	-49	-8.0
Castano Primo (L)	11,249	641	641	0		98	98	0	
Castelletto sopra Ticino (P)	9,890	0.2	497	496.8	$2.4 \cdot 10^5$	0.02	69	68.98	$3.4 \cdot 10^5$
Cuggiono (L)	8,266	0	0						
Ferno (L)	6,872	1,940	2,253	313	16.1	281	331	50	18.1
Galliate (P)	15,700	5	5	0		0.7	0.7	0	
Golasecca (L)	2,714	1,725	1,874	149	8.7	239	260	21	8.7
Lonate Pozzolo (L)	11,839	2,315	2,123	-192	-8.3	424	389	-35	-8.2
Mornago (L)	5,029	0	0						
Nosate (L)	682	5	2	-3	-60	0.8	0.3	-0.5	-63.0
Robecchetto con Induno (L)	4,885	2,680	2,593	-87	-3.2	371	359	-12	-3.2
Romentino (P)	5,614	6	5	-1	-16.6	0.8	0.7	-0.1	-9.4
Samarate (L)	16,021	36	0	-36	-100	4.9	0	-4.9	-100
Sesto Calende (L)	11,046	0	0						
Somma Lombardo (L)	17,884	12,208	11,630	-578	-4.7	1,824	1,741	-83	-4.6
Turbigo (L)	7,287	5,117	3,856	-1261	-24.6	858	664	-194	-22.6
Vanzaghello (L)	5,366	0	0						
Varallo Pombia (P)	4,951	6	1	-5	-83.3	0.9	0.1	-0.8	-84.6
Vizzola Ticino (P)	584	0	0						
Totale Area VIS	171,333	35,137	33,500	-1,637	-4.7	5,302	5,052	-250	-4.7

*su residenti esposti 2018; **su numero soggetti highly annoyed 2018. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 20: Numero di soggetti con frequenti disturbi del sonno (*highly sleep disturbed*) attribuibili a rumore di origine aeroportuale ≥ 50 dB (Lnight): differenza di impatto tra scenari (2035 vs. 2018)

Comune	Popolazione	Residenti Esposti (N)		Differenza Residenti Esposti		Soggetti Highly Sleep Disturbed (N)		Differenza Soggetti Highly Sleep Disturbed	
		2018	2035	N	%*	2018	2035	N	%**
Arsago Seprio (L)	4,903	1,151	676	-475	-41.3	97	57	-40	-41.3
Cardano al Campo (L)	14,855	0	0						
Casorate Sempione (L)	5,696	678	658	-20	-3.0	57	56	-1	-3.0
Castano Primo (L)	11,249	262	233	-29	-11.1	22	20	-2	-12.1
Cuggiono (L)	8,266	0	0						
Ferno (L)	6,872	338	481	143	42.4	29	41	12	42.4
Galliate (P)	15,700	1	0	-1	-100	0.05	0	-0.05	-100
Lonate Pozzolo (L)	11,839	1,711	1,479	-232	-13.6	166	144	-22	-13.0
Nosate (L)	682	5	0	-5	-100.0	0.5	0	-0.5	-100.0
Robecchetto con Induno (L)	4,885	1,761	1,611	-150	-8.5	149	136	-13	-8.5
Samarate (L)	16,021	0	0						
Somma Lombardo (L)	17,884	4,549	4,537	-12	-0.3	396	389	-7	-1.8
Turbigo (L)	7,287	3,870	2,539	-1,331	-34.4	327	215	-112	-34.4
Totale Area VIS	126,139	14,326	12,214	-2,112	-14.7	1,245	1,058	-187	-15.0

*su residenti esposti 2018; **su numero soggetti highly sleep disturbed 2018. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 21: Decessi per cause naturali attribuibili a inquinamento atmosferico ascrivibile ad attività aeroportuali: differenza di impatto tra scenari (2035 vs. 2018)

Comune	Popolazione	Casi Attribuibili a PM10 (N)		Differenza Casi Attribuibili a PM10		Casi Attribuibili a NO ₂ (N)		Differenza Casi Attribuibili a NO ₂	
		2018	2035	N	%*	2018	2035	N	%*
Arsago Seprio (L)	4,903	0.0003	0.0001	-0.0002	-44.5	0.01	0.01	0	
Besnate (L)	5,565	0	0			0	0		
Cardano al Campo (L)	14,855	0.02	0.01	-0.01	-53.1	0.57	0.3	-0.27	-45.5
Casorate Sempione (L)	5,696	0.002	0.001	-0.001	-31.4	0.063	0.05	-0.013	-12.7
Ferno (L)	6,872	0.003	0.002	-0.001	-18.9	0.25	0.3	0.05	2.2
Gallarate (L)	53,145	0.002	0.0009	-0.001	-49.5	0.063	0.05	-0.013	-25.2
Lonate Pozzolo (L)	11,839	0.007	0.006	-0.001	-18.0	0.44	0.4	-0.04	-2.9
Oleggio (P)	14,100	0.0001	0.00006	-0.00004	-55.2	0.0048	0	-0.0048	-100
Pombia (P)	2,203	0	0			0	0		
Samarate (L)	16,021	0.0007	0.0005	-0.0002	-33.5	0.036	0.03	-0.006	-14.6
Somma Lombardo (L)	17,884	0.01	0.005	-0.005	-54.9	0.25	0.19	-0.06	-25.0
Vanzaghelo (L)	5,366	0.00001	0.00000	-0.00001	-49.8	0.00026	0.00026	0	
Vizzola Ticino (L)	584	0.00005	0.00003	-0.00002	-52.6	0.002	0.001	-0.001	-39.2
Totale Area VIS	159,033	0.05	0.03	-0.02	-44.7	1.70	1.34	-0.36	-21.4

*su casi attribuibili 2018. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 22: Decessi per cause cardiovascolari attribuibili a inquinamento atmosferico ascrivibile ad attività aeroportuali: differenza di impatto tra scenari (2035 vs. 2018)

Comune	Popolazione	Casi Attribuibili a NO ₂ (N)		Differenza Casi Attribuibili a NO ₂	
		2018	2035	N	%*
Arsago Seprio (L)	4,903	0.008	0.008	0	
Besnate (L)	5,565	0	0		
Cardano al Campo (L)	14,855	0.36	0.2	-0.16	-45.4
Casorate Sempione (L)	5,696	0.045	0.04	-0.005	-12.7
Ferno (L)	6,872	0.1	0.1	0	
Gallarate (L)	53,145	0.039	0.03	-0.009	-25.2
Lonate Pozzolo (L)	11,839	0.23	0.23	0	
Oleggio (P)	14,100	0.0029	0.002	-0.0009	-29.4
Pombia (P)	2,203	0	0		
Samarate (L)	16,021	0.023	0.02	-0.003	-14.6
Somma Lombardo (L)	17,884	0.15	0.11	-0.04	-24.7
Vanzaghello (L)	5,366	0.00016	0.0002	0.00004	25
Vizzola Ticino (L)	584	0	0		
Totale Area VIS	159,033	0.96	0.74	-0.22	-23.3

*su casi attribuibili 2018. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 23: Decessi per cause respiratorie attribuibili a inquinamento atmosferico ascrivibile ad attività aeroportuali: differenza di impatto tra scenari (2035 vs. 2018)

Comune	Popolazione	Casi Attribuibili a NO ₂ (N)		Differenza Casi Attribuibili a NO ₂	
		2018	2035	N	%*
Arsago Seprio (L)	4,903	0.0002	0.0002	0	
Besnate (L)	5,565	0	0		
Cardano al Campo (L)	14,855	0.02	0.01	-0.01	
Casorate Sempione (L)	5,696	0.003	0.002	-0.001	-12.7
Ferno (L)	6,872	0.01	0.01	0	
Gallarate (L)	53,145	0.003	0.002	-0.001	-25.2
Lonate Pozzolo (L)	11,839	0.03	0.03	0	
Oleggio (P)	14,100	0.0002	0.0002	0	
Pombia (P)	2,203	0	0		
Samarate (L)	16,021	0.002	0.001	-0.001	-14.6
Somma Lombardo (L)	17,884	0.01	0.01	0	
Vanzaghello (L)	5,366	0.00001	0.00001	0	
Vizzola Ticino (L)	584	0	0		
Totale Area VIS	159,033	0.09	0.07	-0.02	-19.1

*su casi attribuibili 2018. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 24: Ricoveri ospedalieri per patologie cardiache attribuibili a inquinamento atmosferico ascrivibile ad attività aeroportuali: differenza di impatto tra scenari (2035 vs. 2018)

Comune	Popolazione	Casi Attribuibili a PM10 (N)		Differenza Casi Attribuibili a PM10		Casi Attribuibili a NO ₂ (N)		Differenza Casi Attribuibili a NO ₂	
		2018	2035	N	%*	2018	2035	N	%*
Arsago Seprio (L)	4,903	0.0002	0.0001	-0.0001	-44.5	0.031	0.03	0.001	-3.2
Besnate (L)	5,565	0	0			0	0		
Cardano al Campo (L)	14,855	0.01	0.01	0		1.33	0.75	-0.58	-45.4
Casorate Sempione (L)	5,696	0.002	0.001	-0.001	-31.4	0.22	0.19	-0.03	-12.7
Ferno (L)	6,872	0.002	0.001	-0.001	-18.9	0.57	0.58	0.01	2.2
Gallarate (L)	53,145	0.001	0.001	0		0.13	0.1	-0.03	-25.2
Lonate Pozzolo (L)	11,839	0.004	0.003	-0.001	-18.0	0.84	0.81	-0.03	-2.8
Oleggio (P)	14,100	0.0001	0	-0.0001	-100.0	0.011	0.008	-0.003	-29.4
Pombia (P)	2,203	0	0			0	0		
Samarate (L)	16,021	0.0004	0.0003	-0.0001	-33.5	0.07	0.06	-0.01	-14.6
Somma Lombardo (L)	17,884	0.01	0.004	-0.006	-54.9	0.69	0.52	-0.17	-24.7
Vanzaghello (L)	5,366	0.00001	0.000003	-0.000007	-49.8	0.00075	0.001	0.00025	33.3
Vizzola Ticino (L)	584	0.0001	0	-0.0001	-100.0	0.008	0.005	-0.003	-39.0
Totale Area VIS	159,033	0.03	0.02	-0.01	-33.3	3.94	3.06	-0.88	-22.4

*su casi attribuibili 2018. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 25: Ricoveri ospedalieri per patologie cerebrovascolari attribuibili a inquinamento atmosferico ascrivibile ad attività aeroportuali: differenza di impatto tra scenari (2035 vs. 2018)

Comune	Popolazione	Casi Attribuibili a PM10 (N)		Differenza Casi Attribuibili a PM10		Casi Attribuibili a NO ₂ (N)		Differenza Casi Attribuibili a NO ₂	
		2018	2035	N	%*	2018	2035	N	%*
Arsago Seprio (L)	4,903	0.0002	0.0001	-0.0001	-44.5	0.01	0.01	0	
Besnate (L)	5,565	0	0			0	0		
Cardano al Campo (L)	14,855	0.02	0.01	-0.01	-53.1	0.70	0.38	-0.32	-45.2
Casorate Sempione (L)	5,696	0.002	0.001	-0.001	-31.4	0.10	0.09	-0.01	-12.7
Ferno (L)	6,872	0.003	0.002	-0.001	-33.3	0.33	0.34	0.01	2.2
Gallarate (L)	53,145	0.0014	0.001	-0.0004	-49.5	0.06	0.05	-0.01	-25.2
Lonate Pozzolo (L)	11,839	0.006	0.005	-0.001	-18.0	0.49	0.48	-0.01	-2.8
Oleggio (P)	14,100	0.0001	0.0001	0		0.005	0.01	-0.005	-29.2
Pombia (P)	2,203	0	0			0	0		
Samarate (L)	16,021	0.0006	0.0004	-0.0002	-33.5	0.04	0.03	-0.01	-14.5
Somma Lombardo (L)	17,884	0.008	0.003	-0.005	-54.9	0.25	0.19	-0.06	-24.2
Vanzaghello (L)	5,366	0.000006	0.000003	-0.000003	-49.8	0.0003	0.0003	0	
Vizzola Ticino (L)	584	0.00019	0.0001	-0.00009	-52.6	0.01	0.01	0	
Totale Area VIS	159,033	0.04	0.02	-0.02	-50.0	2.00	1.58	-0.42	-21.1

*su casi attribuibili 2018. L: Lombardia, P: Piemonte.

Tabella 26: Ricoveri ospedalieri per patologie respiratorie attribuibili a inquinamento atmosferico ascrivibile ad attività aeroportuali: differenza di impatto tra scenari (2035 vs. 2018)

Comune	Popolazione	Casi Attribuibili a PM10 (N)		Differenza Casi Attribuibili a PM10		Casi Attribuibili a NO ₂ (N)		Differenza Casi Attribuibili a NO ₂	
		2018	2035	N	%*	2018	2035	N	%*
Arsago Seprio (L)	4,903	0.0008	0.00004	-0.00004	-44.5	0.021	0.02	0	
Besnate (L)	5,565	0	0			0	0		
Cardano al Campo (L)	14,855	0.05	0.02	-0.03	-53.0	0.93	0.51	-0.42	-45.4
Casorate Sempione (L)	5,696	0.005	0.003	-0.002	-31.4	0.12	0.11	-0.01	-12.7
Ferno (L)	6,872	0.008	0.007	-0.001	-18.9	0.46	0.47	0.01	2.2
Gallarate (L)	53,145	0.004	0.002	-0.002	-49.5	0.1	0.07	-0.03	-25.2
Lonate Pozzolo (L)	11,839	0.015	0.012	-0.003	-18.0	0.58	0.57	-0.01	-2.8
Oleggio (P)	14,100	0.0003	0	-0.0003	-55.2	0.008	0.01	0.002	-29.4
Pombia (P)	2,203	0	0			0	0		
Samarate (L)	16,021	0.0017	0.001	-0.0007	-33.5	0.06	0.05	-0.01	-14.5
Somma Lombardo (L)	17,884	0.023	0.01	-0.013	-54.8	0.34	0.26	-0.08	-24.6
Vanzaghello (L)	5,366	0.000017	0.00001	-0.000007	-49.8	0.0004	0.0004	0	
Vizzola Ticino (L)	584	0.00003	0.00001	-0.00002	-52.6	0.007	0.004	-0.003	-39.0
Totale Area VIS	159,033	0.11	0.06	-0.05	-44.8	2.62	2.06	-0.56	-21.5

*su casi attribuibili 2018. L: Lombardia, P: Piemonte.

7. FIGURE

Figura 1: Area e popolazione allo studio – Esposizione a rumore aeroportuale (Lden 2035)

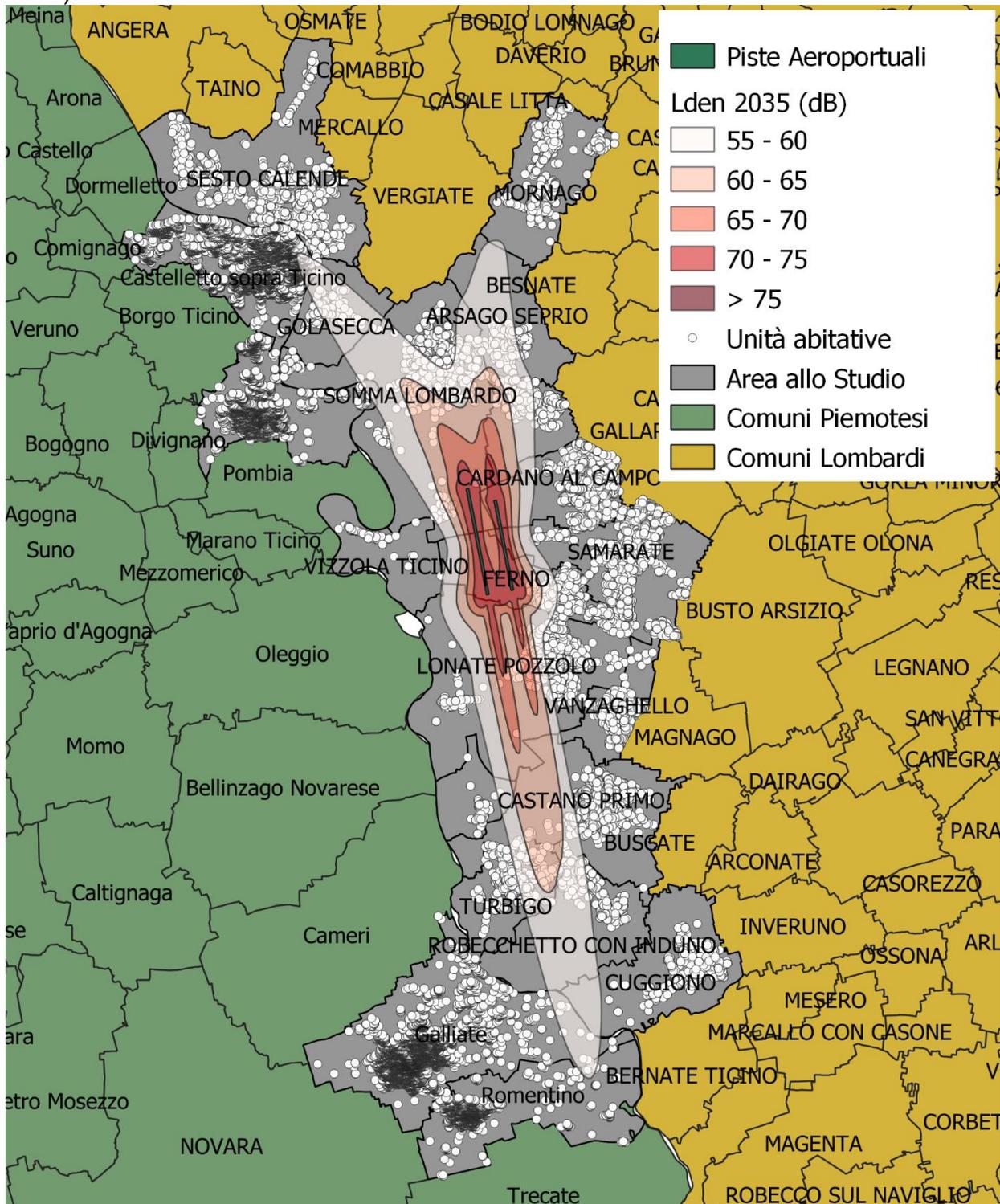


Figura 2: Area e popolazione allo studio – Esposizione a rumore aeroportuale (Lnight 2035)

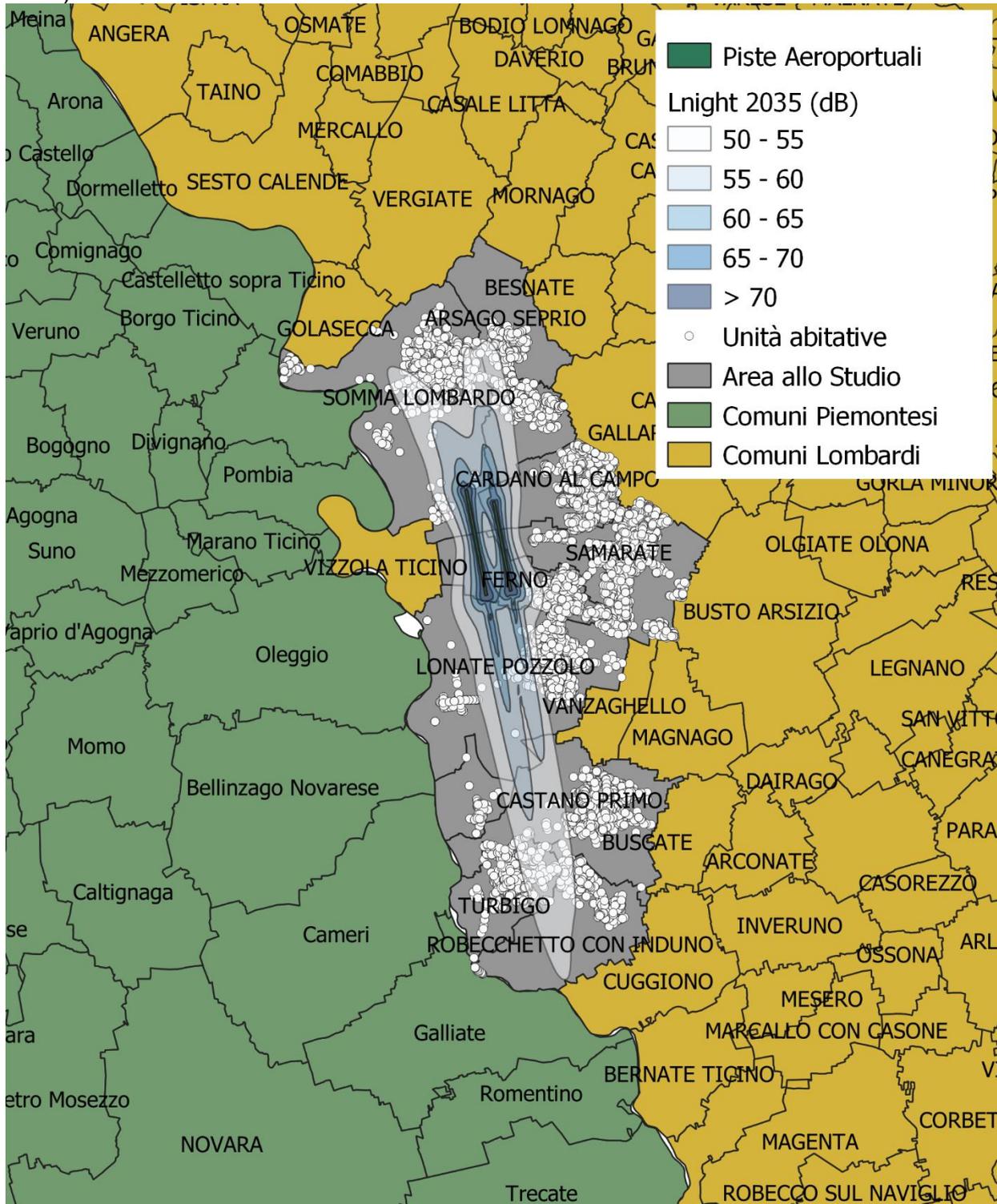


Figura 3: Area e popolazione allo studio – Esposizione a PM10 ascrivibile all’attività aeroportuale (2035)

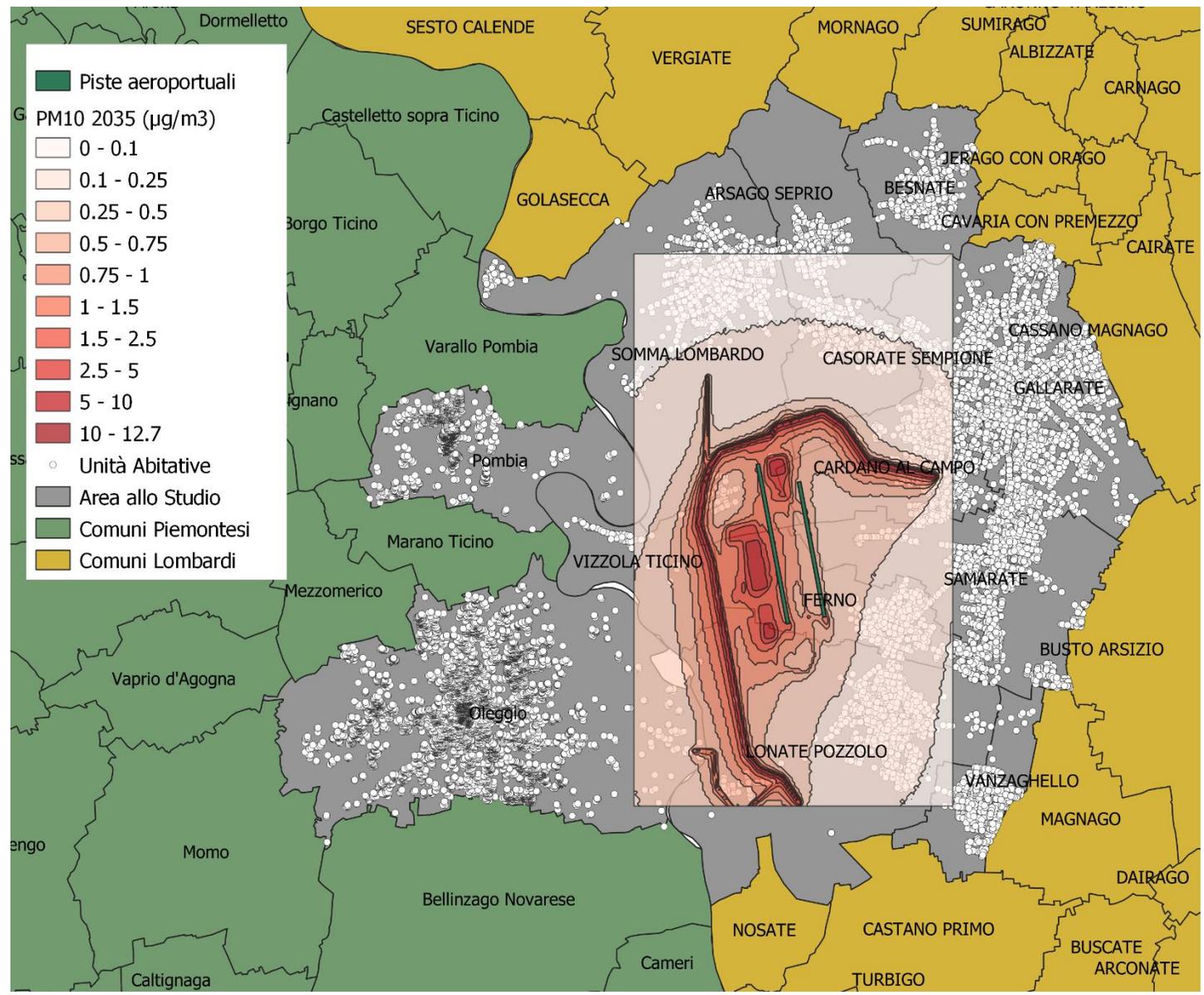


Figura 4: Area e popolazione allo studio – Esposizione a NO₂ ascrivibile all’attività aeroportuale (2035)

