



# Studio epidemiologico sullo stato di salute dei residenti in vicinanza dell'Aeroporto di Orio al Serio

*REPORT CONCLUSIVO*



# **Studio epidemiologico sullo stato di salute dei residenti in vicinanza dell'Aeroporto di Orio al Serio**

## *REPORT CONCLUSIVO*

- **ASL BERGAMO**
- **DIPARTIMENTO DI SCIENZE CLINICHE E DI COMUNITÀ (DISCCO)  
CLINICA DEL LAVORO LUIGI DEVOTO - UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO**
- **FONDAZIONE IRCCS CA' GRANDA, OSPEDALE MAGGIORE POLICLINICO**

**Comitato Tecnico Scientifico per lo “Studio epidemiologico sullo stato di salute dei residenti in vicinanza dell’Aeroporto di Orio al Serio”**

**Responsabile Scientifico** Dr Giorgio Barbaglio<sup>1</sup>

**Responsabile Progetto** Dr Pietro Imbrogno

**Componenti Comitato Tecnico Scientifico**

**ASL BERGAMO**

Dr Giorgio Barbaglio, Dr Bruno Pesenti<sup>2</sup>, Dr Santino Silva<sup>3</sup>, Dr Pietro Imbrogno<sup>4</sup>, Dr Alberto Zucchi<sup>5</sup>, Dr Giuseppe Sampietro<sup>6</sup>

**Università degli Studi di Milano**

**Dipartimento. Scienze Cliniche e di Comunità Sezione Medicina del Lavoro**

Prof. Pier Alberto Bertazzi

**Fondazione IRCCS Ca’ Granda - Ospedale Maggiore Policlinico –Milano**

**UOC Epidemiologia - Dipartimento di Medicina Preventiva**

Dr Dario Consonni

**Partecipanti al Comitato Tecnico allargato**

**ASL BERGAMO**

Dr.ssa Roberta Ciampichini<sup>7</sup>, Dr.ssa Carmen Tereanu<sup>8</sup>

**ARPA Dipartimento di Bergamo**

Ingegnere Flavio Goglio **Responsabile U.O. Monitoraggi e Valutazioni Ambientali, ARPA Bergamo**

**Osservatori invitati per SACBO**

Dr Paolo Deforza - Resp. Tecnico Scientifico e rapporti con gli Enti,

Architetto Rocco Martelli - Direttore Sviluppo e Gestione Aeroportuale

**Altri Osservatori invitati**

Rappresentanti dei Comitati dei Cittadini e delle Amministrazioni Comunali

---

<sup>1</sup> Direttore Sanitario, ASL BERGAMO

<sup>2</sup> Direttore Dipartimento di Prevenzione Medico, ASL BERGAMO

<sup>3</sup> Direttore Dipartimento PAC, ASL BERGAMO

<sup>4</sup> Direttore Area Salute e Ambiente, Dipartimento di Prevenzione Medico, ASL BERGAMO

<sup>5</sup> Responsabile Servizio Epidemiologico Aziendale, Dip. PAC, ASL BERGAMO

<sup>6</sup> Dirigente UO Servizio Epidemiologico Aziendale, Dip. PAC, ASL BERGAMO

<sup>7</sup> Statistico, borsista UO Servizio Epidemiologico Aziendale, Dip. PAC, ASL BERGAMO

<sup>8</sup> Medico Igienista, Ufficio Sanità Pubblica, Settore Prevenzione, Dipartimento di Prevenzione Medico, ASL BERGAMO

## RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano i sotto citati operatori di ASL BERGAMO per l'impegno profuso nelle visite a domicilio di casi e controlli per la somministrazione dei questionari e nella misurazione della pressione arteriosa.

Bertoli Mariarosa	Assistente sanitario
Bortolotti Servilio (Gigi)	Assistente sanitario
De Cristofaro Serena	Infermiere
Gargarella Annalisa	Assistente sanitario
Giavazzi Luisa	Assistente sanitario
Ghisleni Silvia	Assistente sanitario
Lorandi Antonella	Assistente sanitario
Meroni Mariarosa	Infermiere
Piccinini Margherita	Infermiere
Plebani Giovanni	Infermiere
Saranga Chiara	Infermiere
Spini Ester	Infermiere
Zanchi Andreina	Assistente sanitario
Zecchina Olimpia	Assistente sanitario

Si ringraziano inoltre:

Per l'inserimento dati: Chiara Bettoni (AS)

Per la collaborazione nella gestione tecnico-scientifica alla valutazione e stima dei fenomeni acustici ed all'elaborazione scheda informatizzata del questionario e gestione dei dati: Fabio Pezzotta; Mario Poloni; Gaetano Gramano (Tecnici della Prevenzione del DPM, ASL BERGAMO)

Per la gestione amministrativa del Progetto: Grazia Volpi; Claudia Bossi; Paolo Belotti; Erika Borghi; Emanuela Pagani; Silvia Ranghetti; Silvia Lorenzi (DPM, Dipartimento Amministrativo, ASL BERGAMO)

Francesco Barretta per la gestione dati, i controlli di qualità e l'impostazione delle analisi statistiche preliminari; il Dipartimento di Epidemiologia (DEP) Lazio per aver concesso l'uso del questionario e del database e per l'assistenza tecnica e statistica nello svolgimento dello studio.

Per la cura e realizzazione del documento finale l'Ufficio Comunicazione e Relazioni con il Pubblico - ASL BERGAMO

# INDICE

Premessa	6
Executive Summary	7
Introduzione generale allo studio epidemiologico	11
Parte 1 - Risultati dell'indagine epidemiologica su mortalità ed incidenza per le principali patologie	19
Parte 2 - Risultati dell'indagine trasversale su pressione arteriosa, fastidio da rumore, disturbi del sonno	40
Parte 3 - Risultati dello studio epidemiologico sul consumo dei farmaci	59
Bibliografia	100

## PREMESSA

Il Decreto del Ministro dell'Ambiente e di Tutela del Territorio n. 677 del 4.11.2003, che ha espresso giudizio positivo circa la compatibilità ambientale del progetto relativo al "Piano di Sviluppo Aeroportuale dell'aeroporto Orio al Serio" presentato dalla Società per l'Aeroporto Civile di Bergamo Orio al Serio - SACBO s.p.a. e che ha acquisito il parere regionale, espresso con d.g.r. n. 12564 del 28 marzo 2003, stabilisce che SACBO si attivi per realizzare uno studio sullo stato di salute dei residenti in vicinanza dello scalo.

La Direzione Generale Ambiente Energia e Reti Tutela Ambientale - Valutazione di Impatto Ambientale della Regione Lombardia, con nota del 18 novembre 2011, indirizzata alla SACBO, ha trasmesso, ai fini di cui sopra, una proposta di lavoro per la realizzazione di uno studio epidemiologico sullo stato di salute dei residenti in vicinanza dell'Aeroporto di Orio al Serio.

La Società SACBO, ai fini di cui sopra, ha attivato con ASL BERGAMO una convenzione avente quale finalità, la realizzazione di uno studio epidemiologico sullo stato di salute dei residenti nei comuni il cui territorio insiste sul sedime dell'Aeroporto di Orio al Serio.

ASL BERGAMO, per la gestione e la definizione di protocolli, procedure e di attività necessarie al positivo compimento dello studio commissionato da SACBO, avendo necessità di acquisire una collaborazione di altissima specializzazione e competenza in materia di realizzazione di studi epidemiologici, ha individuato il Dipartimento di Scienze Cliniche e di Comunità – Sezione di Medicina del Lavoro "Clinica del Lavoro - Luigi Devoto" dell'Università degli Studi di Milano che già, da anni, collabora sia a livello regionale che nazionali ad analoghi studi commissionati dal C.C.M. (Centro Nazionale per la Prevenzione ed il Controllo delle Malattie) dell'Istituto Superiore di Sanità. L'Università degli Studi di Milano si è resa disponibile alla collaborazione e in data 2/10/2012 è stata firmata una convenzione tra ASL BERGAMO e Università degli Studi di Milano.

Vista la necessità dell'ASL BERGAMO di acquisire, ai fini dell'indagine epidemiologica, i dati ambientali relativi alla qualità dell'aria ed alle indagini sul rumore per una stima /valutazione dell'esposizione della popolazione residente in vicinanza dell'aeroporto e la necessità di effettuare un confronto tra i dati ambientali relativi alla popolazione residente nelle vicinanze dell'aeroporto con quella del resto della provincia e vista la necessità di un supporto tecnico specifico di ARPA al Comitato Scientifico dell'ASL BERGAMO, è stato stipulato un Protocollo d'Intesa ASL BERGAMO-ARPA in data 19.04 2012 e succ. integrazione e modifiche (11.04.2013)

# Sintesi riassuntiva dei punti chiave relativi allo studio epidemiologico sullo stato di salute dei residenti in vicinanza dell'aeroporto di Bergamo - Orio al Serio

L'obiettivo principale di questo studio è comprendere il rapporto tra esposizione a rumore e inquinamento atmosferico e lo stato di salute degli abitanti residenti nelle vicinanze dell'Aeroporto di Bergamo - Orio al Serio. La popolazione interessata dallo studio epidemiologico, basato sui dati di ricovero, mortalità e consumo di farmaci, è l'insieme della popolazione residente nei seguenti comuni: Azzano San Paolo, Bagnatica, Brusaporto, Grassobbio, Lallio, Orio al Serio, Seriate, Stezzano, Treviolo. A questi comuni si aggiungono i residenti nelle zone di Colognola e Campagnola della città di Bergamo. La popolazione di riferimento è rappresentata dai residenti dell'intera Provincia di Bergamo nel medesimo periodo di osservazione. La popolazione coinvolta dallo studio trasversale, basato sulla somministrazione di un questionario specifico e sulla misurazione attiva della pressione arteriosa (PA), è quella interessata dalle curve di zonizzazione acustica e dei Comuni prossimi geograficamente.

Per tale obiettivo si sono effettuati tre tipi di analisi: uno studio epidemiologico preliminare relativo ad incidenza e mortalità dei principali gruppi di patologie (con particolare attenzione alle cause oncologiche); uno studio epidemiologico finalizzato a valutare il consumo di alcune categorie di farmaci, e infine uno studio trasversale per valutare attivamente, tramite somministrazione di un questionario e misurazione della pressione arteriosa (PA), parametri quali frequenza di ipertensione, insofferenza al rumore ("annoyance") e disturbi del sonno fra la popolazione residente in prossimità degli Aeroporto. Il protocollo utilizzato nella conduzione di questa parte dello studio è strettamente conforme alla metodologia utilizzata dallo studio multi-centrico nazionale programmato dal CCM-Istituto Superiore Sanità.

## Conclusioni principali

### Conclusioni studio epidemiologico preliminare sullo stato di salute dei residenti dei Comuni interessati dalle rotte dell'Aeroporto di Orio al Serio: mortalità ed incidenza delle principali patologie

Per il periodo analizzato e per le patologie considerate, l'analisi epidemiologica descrittiva non ha evidenziato allo stato attuale differenze per incidenza e mortalità nel confronto tra i comuni in studio e la provincia di Bergamo come area di riferimento. Anche se gli esiti della valutazione epidemiologica sono tranquillizzanti, ASL BERGAMO proseguirà il monitoraggio epidemiologico del territorio con l'aggiornamento dei dati e delle analisi (con periodicità biennale).

### Conclusioni studio trasversale su rumore e salute dei residenti: risultati dell'indagine trasversale su pressione arteriosa, fastidio da rumore, disturbi del sonno

Il tasso di partecipazione allo studio è stato del 57,6% (n. 400/695), perfettamente in linea, se non addirittura di grado maggiore, rispetto agli studi effettuati in altri aeroporti italiani. Il campione studiato è costituito da 400 persone, di cui 166 residenti nelle zone in cui LVA stimato era inferiore a 60 dB, e 164 residenti nella fascia di rumore aeroportuale compresa tra i 60 e 65 dB. 70 erano i residenti nella fascia >65 dB.

Lo studio ha evidenziato una chiara relazione tra esposizione a rumore, fastidio riferito (annoyance) e disturbi del sonno. Lo studio non ha tuttavia evidenziato una significativa differenza nei valori di pressione arteriosa (PA) tra la popolazione residente, né una differenza nella percentuale di ipertesi nelle tre fasce di rumore (LVA) identificate dalle curve isofoniche.

### Conclusioni studio sui consumi di farmaci<sup>9</sup>

Le analisi effettuate attraverso l'indicatore Prevalenza d'Uso (PU) hanno evidenziato la presenza di un contenuto eccesso di consumo di farmaci di classe A02 (disturbi gastrici) nell'area esposta rispetto all'atteso, sia per le donne che per gli uomini, in tutti gli anni considerati. Tale eccesso varia tra il 9 ed il 12% nelle donne e tra il 4 e l'8% negli uomini. E' apparso altresì un moderato eccesso di consumo, variante tra il 10 ed il 13%, di farmaci di classe N (sedativi, ansiolitici, ipnotici, antidepressivi) nell'area esposta rispetto all'atteso sia per le donne, sia per gli uomini in tutti gli anni considerati. La significatività statistica di tale eccessi non è sempre presente, anche in considerazione della dimensione quantitativa complessiva della popolazione esposta, spesso numericamente ridotta, soprattutto per gli uomini.

---

<sup>9</sup> Nota Farmaci - Utilizzando la classificazione internazionale ATC, sono state selezionate le prescrizioni farmaceutiche contenenti i codici relativi alle seguenti classi di farmaci:

- per la terapia anti-ipertensiva: consumo di alfabloccanti (C02), diuretici (C03), betabloccanti (C07), calcioantagonisti (C08) e sostanze ad azione sul sistema renina-angiotensina senza restrizioni (C09)
- per le malattie respiratorie: tutto il gruppo dei farmaci per le sindromi ostruttive delle vie respiratorie (R03)
- per i sedativi: ansiolitici derivati benzodiazepinici (N05BA), ipnotici e sedativi (N05C), antidepressivi: (N06A)
- per i disturbi gastrici: farmaci per disturbi correlati a secrezione acida (A02).

## Sintesi

In conclusione, allo stato attuale non è emerso un danno alla salute dovuto all'impatto ambientale dell'attività dell'Aeroporto il "Caravaggio" di Orio al Serio e, soprattutto, non è stato evidenziato quanto riferito nella letteratura scientifica, e confermato dalle analisi di alcuni aeroporti europei ed italiani (Studio SERA e Studio HYENA), ovvero un impatto dell'attività aeroportuale sulla pressione arteriosa dei residenti nelle vicinanze.

Tale esito potrebbe essere legato alla relativa "giovinezza" dell'aeroporto: impatti sulla salute dovuti all'esposizione al rumore (ipertensione arteriosa come effetto extrauditivo da esposizione cronica da rumore) nella popolazione più esposta potrebbero insorgere, sia pur in termini ipotetici e sulla base di quanto noto da studi simili, dopo un periodo di latenza di diversi anni, se non si adottano misure di mitigazione e di riduzione dell'esposizione, soprattutto per quanto concerne quella notturna.

Alcuni risultati di questo lavoro, in particolare i disturbi del sonno e l'annoyance, nonché il consumo di farmaci sedativi e per disturbi gastrici, appaiono comunque indicatori di una risposta iniziale, ancorché reversibile, dell'organismo umano all'impatto dell'attività aeroportuale.

---

INTRODUZIONE GENERALE ALLO STUDIO  
EPIDEMIOLOGICO

## **L'aeroporto di Bergamo – Orio Al Serio**

Il 16 luglio 1970 venne costituita la SACBO, Società per l'Aeroporto Civile di Bergamo – Orio al Serio. Negli anni 80 e 90 funzionava principalmente come scalo per voli charter. Nel 2003, con l'arrivo prima di Ryanair e poi di altri vettori a basso costo, Orio al Serio iniziò a crescere in modo esponenziale e, nel giro di poco tempo, diventò il più importante scalo italiano dei voli "low cost". A partire dagli ultimi mesi del 2009 diventa il 4° scalo italiano per numero di passeggeri. Il 23 marzo 2011 l'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (ENAC), delibera l'intitolazione dell'aerostazione all'artista Michelangelo Merisi. La denominazione ufficiale diviene "Il Caravaggio International Airport Bergamo Orio al Serio". Attualmente è primo in Italia per numero di passeggeri di voli "low cost".

### **Il problema rumore**

Il rumore è un importante ed attuale problema ambientale che interessa un elevato numero di persone. Si stima, infatti, che il 50% della popolazione europea viva in aree nelle quali, durante il giorno, si supera il limite massimo di 55 dBA, mentre il 20% dei cittadini europei è esposto a valori superiori a 40 dBA durante le ore notturne. Tali soglie sono state recentemente stabilite dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO, 1999).

La legge quadro italiana sull'inquinamento acustico (L. 447 del 1995), insieme ai suoi decreti attuativi, disciplina la materia dell'inquinamento acustico definendo i principi di tutela dell'ambiente esterno ed abitativo. Inoltre, la normativa sul rumore aeroportuale stabilisce che per la definizione della rumorosità generata dagli aeroporti venga utilizzato un descrittore specifico: il Livello di Valutazione del rumore Aeroportuale (LVA). Tale descrittore misura i livelli di rumore generati esclusivamente dagli eventi aeronautici; tali livelli possono essere determinati mediante applicazione di modelli di calcolo o misurazioni in sito.

La principale sorgente di rumore che caratterizza il territorio circostante gli aeroporti è rappresentata dal rumore degli aerei, prevalentemente nelle fasi di decollo e di atterraggio, con punte di maggiore intensità durante il decollo. Sono presenti, tuttavia, attività rumorose a terra anche durante la normale attività aeroportuale. La Direttiva europea 2002/49/CE indica tra gli effetti nocivi derivanti dall'esposizione a rumore, l'annoyance (letteralmente "fastidio") e i disturbi del sonno.

Infine, alla presenza di un impianto aeroportuale è generalmente associato anche un aumento del traffico veicolare, con conseguente ulteriore incremento dell'inquinamento acustico (e atmosferico).

La valutazione dell'inquinamento acustico viene effettuata impiegando un sistema di specifici indicatori (Livello di Valutazione Aeroportuale – Lva; Single Event Level - SEL) simile ma non omogeneo rispetto agli indicatori previsti dalla vigente normativa per le altre sorgenti di rumore: questa non omogeneità provoca ovviamente problemi di non semplice soluzione nella valutazione dell'esposizione dei cittadini alle diverse fonti di inquinamento acustico, terrestri ed aeree, nelle zone impattate dalle attività di volo, anche ai fini della Zonizzazione Acustica Comunale. La scelta ottimizzata delle procedure antirumore è effettuata attraverso l'utilizzazione di modelli approvati da ISPRA. Lo studio sull'applicazione delle procedure antirumore, condotto dalla Commissione Aeroportuale, fornisce il contorno delle "Zone Aeroportuali" (D.M. 31/10/97).

Tali zone sono definite come segue:

- zona A, nella quale i valori di L<sub>va</sub> si situano tra i 60 ed i 65 dB(A),
- zona B, con valori di L<sub>va</sub> tra i 65 ed i 75 dB (A),
- zona C, con valori di L<sub>va</sub> oltre i 75 dB (A), ove si possono situare esclusivamente attività funzionalmente connesse all'aeroporto.

La definizione delle Zone Aeroportuali ha un duplice scopo e significato:

- di definire specifiche limitazioni all'uso del territorio in aree ben identificate
- di determinare uno strumento di controllo, identificando i valori massimi di L<sub>va</sub> ammessi in ogni punto dell'intorno aeroportuale.

### **Esposizione a rumore aeroportuale ed effetti sulla salute**

Studi di laboratorio ed epidemiologici sia su lavoratori esposti al rumore in ambiente di lavoro, sia nella popolazione generale residente nelle vicinanze di aeroporti, industrie e strade ad alto traffico, indicano che il rumore può avere un impatto, temporaneo o permanente, sulle funzioni fisiologiche nell'uomo.

L'esposizione acuta a rumore altera le funzioni del sistema nervoso autonomo e del sistema ormonale, determinando effetti transitori con aumento della frequenza cardiaca e vasocostrizione e conseguente aumento della pressione arteriosa, modifiche della viscosità del sangue, dei lipidi ematici, e alterazioni degli elettroliti (Ising 1997). Come conseguenza di una prolungata esposizione a rumore, gli individui più suscettibili della popolazione possono sviluppare un danno permanente, come l'ipertensione e malattie ischemiche, fino all'infarto del miocardio (Passchier-Vermeer, 1993; Berglund e Lindevall, 1995).

Il rumore aeroportuale viene indicato come causa di irritabilità, stanchezza, mal di testa, calo di performance e in generale di un'alterazione psicofisica che prende il nome di fastidio (in inglese, annoyance). Gli studi mostrano una relazione tra l'aumento di rumore di origine aeroportuale e l'aumento delle persone che si definiscono infastidite dal rumore stesso (Babisch, 2009; Miedema, 1998; Fidell, 2002; Passchier-Vermeer, 2000).

Il rumore aeroportuale, inoltre, interferisce con la qualità del sonno delle persone che risiedono nelle vicinanze degli aeroporti (Passchier-Vermeer 2002, Michaud 2007, Maschke 2004), come dimostrano studi in cui il rumore aeroportuale è risultato associato ad un aumento della frequenza d'uso di sonniferi e tranquillanti (Franssen 2004, Raschke 2004, Rosenlund 2001, Haines 2001). Diversi studi hanno evidenziato negli ultimi anni come il rumore da traffico aeroportuale sia associato ad effetti sulla salute (Babisch, 2006; van Kempen, 2002), in particolare all'aumento della pressione arteriosa e ad una maggior frequenza di disturbi cardiovascolari (Aydin, 2007; Haralabidis, 2008; Rosenlund, 2001, Matzui, 2004; Eriksson, 2007).

Lo studio HYENA (HYpertension and Exposure to Noise near Airports), (Jarup, 2005), condotto tra il 2003 e il 2006, ha intervistato e misurato la pressione a 4.891 persone tra i 45 e i 70 anni, residenti da almeno 5 anni nei pressi di 6 grandi aeroporti di altrettante città europee (Londra, Berlino, Amsterdam, Atene, Stoccolma, e Milano) con l'obiettivo di analizzare l'associazione tra ipertensione e esposizione al rumore aeroportuale. I livelli di esposizione sono stati stimati tramite dei modelli di dispersione del suono e le informazioni individuali sono state raccolte tramite un questionario. I risultati dello studio (Jarup 2008) hanno indicato un eccesso di rischio di

ipertensione pari al 10% per incrementi di rumore di 10 dBA. Più recentemente, sempre all'interno dello studio HYENA, è stata evidenziata una minor caduta pressoria nelle ore notturne dovuta a rumore da traffico stradale, mentre non vi era nessuna associazione con il traffico aeroportuale (Haralabidis, 2011).

In Italia, alcuni anni fa è stato condotto lo studio SERA (Studio sugli effetti del Rumore Aeroportuale, 2008-2009) sugli effetti del rumore aeroportuale negli abitanti dei comuni di Ciampino e Marino (Studio SERA Ciampino, 2009). Successivamente, questa esperienza è stata estesa a livello nazionale con il progetto denominato SERA Italia, finanziato dal Centro di Controllo delle Malattie (CCM) del Ministero della Salute (Studio SERA Italia, 2013; Ancona, 2014). Lo studio SERA Italia, ha indagato l'associazione tra la residenza in prossimità degli aeroporti di Torino-Caselle, Pisa-San Giusto, Venezia-Tessera, Milano-Linate e Milano-Malpensa, Roma-Ciampino e la variazione dei livelli pressori, la frequenza di annoyance e disturbi del sonno in un campione di popolazione residente da almeno due anni nelle vicinanze di questi aeroporti con età compresa tra i 45 e 70 anni, per un totale di 1.898 soggetti. L'indagine ha evidenziato, tra i 61 soggetti (20 a Roma-Ciampino, 18 a Torino-Caselle, 23 a Milano-Linate) residenti in una zona di rumore >65 dB (Lden), dopo aver escluso 11 soggetti con diagnosi di ipertensione e in trattamento anti-ipertensivo, incrementi dei valori di pressione arteriosa sistolica (PAS) diurni di 3,8 mmHg, con intervallo di confidenza al 95% (IC95%) da -1,1 a +8,7, serali auto-misurati (+7,2 mmHG; IC95% da +2,4 a +12,0), e al risveglio auto-misurati (5,3 mmHg, IC95% da +0,6 a 9,9), rispetto a 902 soggetti presi come riferimento e residenti in aree con rumorosità <50 dB. La PAS media risultava conseguentemente aumentata di 5,1 (IC95% da +0,7 a +9,4) Queste analisi erano aggiustate per sesso, età, indice di massa corporea (body mass index, BMI), istruzione, lavoro, rumore da traffico veicolare e lavoro connesso all'aeroporto. Lo studio ha anche evidenziato una robusta associazione tra rumore aeroportuale, annoyance e disturbi del sonno.

## Agenti inquinanti aerodispersi

Alla presenza di un impianto aeroportuale è generalmente associato, direttamente (attraverso il traffico aereo e altre attività aeroportuali) e indirettamente (attraverso un aumento del traffico veicolare), un aumento delle emissioni in aria di diversi agenti inquinanti, che variano al variare dei motori e dei carburanti impiegati. I principali inquinanti che si trovano nell'aria possono essere divisi, schematicamente, in 2 gruppi, primari e secondari. Gli inquinanti primari vengono emessi nell'atmosfera direttamente da sorgenti di emissione antropogeniche o naturali; gli inquinanti secondari si formano in atmosfera in seguito a reazioni chimiche che coinvolgono altre specie, primarie o secondarie. Gli inquinanti includono: Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>), Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>, NO e NO<sub>2</sub>), Ozono (O<sub>3</sub>), polveri totali sospese (PTS), particolato fine con diametro inferiore a 10 o 2,5 µm (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>), Biossido e Monossido di Carbonio (CO<sub>2</sub>, CO), carbonio elementare (Ce), Benzene, Toluene e Xilene, Metalli pesanti (Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo), Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA). La Tabella 2 riassume, per ciascuno dei principali inquinanti atmosferici, le principali sorgenti di emissione.

**Tabella: Sorgenti emissive dei principali inquinanti (\*Inquinante Primario, \*\*Inquinante Secondario)**

Inquinanti	Principali sorgenti
Biossido di Zolfo* SO <sub>2</sub>	Impianti riscaldamento, centrali di potenza, combustione di prodotti organici di origine fossile contenenti zolfo (gasolio, carbone, olicombustibili)
Biossido di Azoto** NO <sub>2</sub>	Impianti di riscaldamento, traffico autoveicolare (in particolare quello pesante), centrali di potenza, attività industriali (processi di combustione per la sintesi dell'ossigeno e dell'azoto atmosferici)
Monossido di Carbonio* CO	Traffico autoveicolare (processi di combustione incompleta dei combustibili fossili)
Ozono** O <sub>3</sub>	Non ci sono significative sorgenti di emissione antropiche in atmosfera
Polveri Totali Sospese* PTS	Particelle solide o liquide aerodisperse di origine sia naturale (erosione dal suolo, ecc.) che antropica (processi di combustione)
Particolato Fine*/** PM <sub>10</sub>	Insieme di particelle con diametro aerodinamico inferiore ai 10 µm, provenienti principalmente da processi di combustione e risollevarimento
Idrocarburi non Metanici* IPA, Benzene	Traffico autoveicolare (processi di combustione incompleta, in particolare di combustibili derivati dal petrolio), evaporazione dei carburanti, alcuni processi industriali

Per i principali inquinanti atmosferici, al fine di salvaguardare la salute e l'ambiente la normativa stabilisce limiti di concentrazione, a lungo e a breve termine, a cui attenersi.

Per quanto riguarda i limiti a lungo termine viene fatto riferimento agli standard di qualità e ai valori limite di protezione della salute umana, della vegetazione e degli ecosistemi (D.P.C.M. 28/3/83 – D.P.R. 24/5/88 – D.M. 25/11/94 – D.M. 16/5/96 – D.M. 60/02 – D. L.vo 183/04) allo scopo di prevenire esposizioni croniche.

Per gestire episodi d'inquinamento acuto vengono invece utilizzate le soglie di allarme (D.M. 60/02 – D. L.vo 183/04).

La Tabella 4 riassume i limiti previsti dalla normativa per i diversi inquinanti considerati. Sono inclusi sia i limiti a lungo termine che i livelli di allarme. Si fa notare che il DM n. 60/02 ha introdotto, oltre ad una serie di valori limite per biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, PM10, piombo, benzene e monossido di carbonio, anche il termine temporale entro il quale tali valori limite devono essere raggiunti.

Le emissioni aeree stimate sono legate ai processi di combustione che si svolgono solamente durante il ciclo LTO, poiché le emissioni relative alla fase "cruise" non sono considerate impattanti sulla qualità dell'aria a livello locale e, quindi, utili per la stima dell'inventario delle emissioni.

Si ricorda che un ciclo LTO è suddiviso in cinque fasi, caratterizzate da un proprio regime di utilizzo dei motori, e da un fattore di emissione caratteristico per ogni aeromobile, per NOx, HC, CO, CO2, SO2, PTS:

- Approach: misurato dal momento in cui l'aereo entra nella "zona di rimescolamento" al momento dell'atterraggio;
- Taxi/idle in: tempo trascorso dopo l'atterraggio fino a quando l'aereo viene parcheggiato e i motori vengono spenti;
- Taxi/idle out: periodo che intercorre tra l'avvio del motore e il decollo;
- Take off: corrisponde alla fase di regolazione finché l'aereo raggiunge i 150-300 m. di quota;
- Climb out: periodo successivo al decollo che termina quando l'aereo supera la zona di rimescolamento.

La valutazione condotta da ARPA Lombardia relativamente all'aeroporto di Malpensa, ricavata dalla contabilizzazione dei cicli LTO più le emissioni mezzi a terra, di seguito riassunta, è paragonata alle stime di emissione relative alla rete autostradale della provincia di Varese, in cui è collocato l'aeroporto.

**Tabella: Incidenza percentuale di Malpensa e delle Autostrade sul totale delle emissioni in provincia di Varese (FONTE ARPA)**

<b>Inquinante</b>	<b>Malpensa</b>	<b>Autostrade</b>
	%	%
SO2	5,7	0,9
NOx	9,2	17,9
COV	2,3	0,8
CO	6,4	5,9
CO2	5,3	8,8
PM 2,5	0,8	6,6
PM10	0,8	7,2
PTS	0,7	8,2

Considerato che l'approccio Corinair utilizzato non contempla le stime relative alle emissioni di IPA per il settore aeroportuale, è stato deciso di effettuare valutazioni di massima attraverso le indicazioni US EPA 1999. Tali stime indicano che, in Lombardia, il contributo degli aeroporti nella emissione di IPA è pari a circa 0,05% delle emissioni totali.

**Tabella: Limiti di legge dei principali inquinanti**

Monossido di Carbonio	Valore Limite (mg/m3)		Periodo di mediazione	Legislazione	
	Valore limite protezione salute umana	10	8 h	D.M. n.60 del 2/4/02	
Biossido di Azoto	Valore Limite (µg/m3)		Periodo di mediazione	Legislazione	
	Standard di qualità (98° percentile rilevato durante l'anno civile)	200	1 h	D.P.R. 203/88	
	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 18 volte per anno civile)	200	1 h	D.M. n.60 del 2/4/02	
	Valore limite protezione salute umana	40	Anno civile	D.M. n.60 del 2/4/02	
	Soglia di allarme	400	1 h (rilevati su 3 ore consecutive)	D.M. n.60 del 2/4/02	
Ossidi di Azoto	Valore Limite (µg/m3)		Periodo di mediazione	Legislazione	
	Valore limite protezione vegetazione	30	Anno civile	D.M. n.60 del 2/4/02	
Biossido di Zolfo	Valore Limite (µg/m3)		Periodo di mediazione	Legislazione	
	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 24 volte per anno civile)	350	1 h	D.M. n.60 del 2/4/02	
	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 3 volte per anno civile)	125	24 h	D.M. n.60 del 2/4/02	
	Valore limite protezione ecosistemi	20	Anno civile e inverno (1 ott – 31 mar)	D.M. n.60 del 2/4/02	
	Soglia di allarme	500	1 h (rilevati su 3 ore consecutive)	D.M. n.60 del 2/4/02	
Ozono	Valore Limite (µg/m3)		Periodo di mediazione	Legislazione	
	Valore bersaglio per la protezione della salute umana	120	8 h	D. L.vo 183 21/5/04	
	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione	1800 0	AOT40(mag-lug) su 5 anni	D. L.vo 183 21/5/04	
	Soglia di informazione	180	1 h	D. L.vo 183 21/5/04	
	Soglia di allarme	240	1 h	D. L.vo 183 21/5/04	
Particolato Totale Sospeso	Valore Limite (µg/m3)		Periodo di mediazione	Legislazione	
	Standard di qualità(media annuale)	150	24h	D.P.C.M. 28/3/83	
	Standard di qualità(95° percentile rilevato durante l'anno)	300	24h	D.P.C.M. 28/3/83	
Particolato Fine PM10	Valore Obiettivo (µg/m3)		Periodo di mediazione	Legislazione	
	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 35 volte per anno civile)	50	24 h	D.M. n.60 del 2/4/02	
	Valore limite protezione salute umana	40	Anno civile	D.M. n.60 del 2/4/02	
Idrocarburi non Metanici	Valore Obiettivo (µg/m3)		Periodo di mediazione	Legislazione	
	Benzene	Valore obiettivo	5	Anno civile	D.M. n.60 del 2/4/02
	Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	0,001	Anno civile	DM. 25/11/94 e Dir 107/04/CE

NB: Gli obiettivi di qualità su base annua delle concentrazioni di IPA fanno riferimento alle concentrazioni di benzo(a)pirene (D.M. 25/11/94).

## PARTE 1

# Risultati dell'indagine epidemiologica su mortalità ed incidenza per le principali patologie

## **Premessa**

Obiettivo del presente documento è la presentazione dei risultati relativi all'indagine epidemiologica preliminare sullo stato di salute degli abitanti dei comuni interessati dalle rotte di decollo ed atterraggio dell'Aeroporto di Bergamo - Orio al Serio (indicato anche come Aeroporto di Milano - Orio al Serio e con il nome commerciale di "Il Caravaggio International Airport").

## **Fonti dati**

Sono state utilizzate le seguenti fonti di dati: Registro di Mortalità, schede di dimissione ospedaliera (SDO) relative ai ricoveri ospedalieri; Registro Tumori della Provincia di Bergamo.

## **Periodo di osservazione**

I dati estratti fanno riferimento, come previsto dal Protocollo generale dello studio, al periodo di osservazione 2006-2011. In particolare, per l'elaborazione dei risultati di incidenza tumorale è stato considerato il periodo 2007-2009 (triennio per cui sono disponibili, al momento, i dati validati ed accreditati del Registro Tumori della Provincia di Bergamo); per l'elaborazione dei risultati di mortalità è stato considerato il periodo 2006-2011.

## **Definizione della popolazione interessata**

La popolazione interessata è stata definita come l'insieme della popolazione residente nei seguenti comuni: Azzano San Paolo, Bagnatica, Brusaporto, Grassobbio, Lallio, Orio al Serio, Seriate, Stezzano, Treviolo. A questi comuni si aggiungono i residenti nelle zone di Colognola e Campagnola della città di Bergamo.

Per questi ultimi soggetti è stato recuperato l'indirizzo di domicilio (via e numero civico) tramite l'archivio dell'Anagrafe Assistiti di ASL BERGAMO. E' stato così possibile riportare i soggetti su una mappa geografica mediante l'utilizzo del software MapInfo, versione 11.5, attribuendone la residenza precisa alle zone di Colognola e Campagnola.

La popolazione di confronto è rappresentata dai residenti dell'intera Provincia di Bergamo relativamente al periodo di osservazione considerato; tale popolazione è stata utilizzata anche per la costruzione dei tassi standardizzati.

## Misure di frequenza

Sono stati calcolati i tassi grezzi, specifici e standardizzati di incidenza e mortalità. La standardizzazione è stata fatta per età, separatamente per maschi e femmine. La popolazione standard è la popolazione della Provincia di Bergamo 2007-2009 stratificata per età. Gli intervalli di confidenza sono stati calcolati tramite la formula di Byar (Breslow NE & Day NE: Statistical methods in cancer research. Lyon, WHO-IARC by Oxford University Press, 1987, pagine 69-70).

I tassi grezzi di incidenza (mortalità) sono considerati stimatori dell'impatto che una determinata condizione morbosa ha sulla popolazione. Si calcola rapportando il numero di casi incidenti (ovvero dei decessi) per la causa di interesse registrati nel periodo di tempo considerato con la popolazione media residente nell'area considerata nello stesso periodo di tempo. I tassi specifici di incidenza (e mortalità) si calcolano rapportando il numero di casi incidenti (ovvero dei decessi) per la patologia in esame nell'ambito di uno dei due sessi e di una specifica classe di età nel periodo studiato con la popolazione residente a rischio dello stesso sesso e della stessa specifica classe di età. I tassi standardizzati di incidenza (e mortalità) si ottengono tramite una media ponderata dei tassi specifici per età con pesi dati dalla struttura per età di una popolazione di riferimento assunta come standard (nel presente studio, come detto, rappresentata dalla popolazione residente nella Provincia di Bergamo nel periodo 2007-2012).

La standardizzazione si utilizza quando si vogliono confrontare tra di loro popolazioni che hanno una diversa strutturazione per età. Un tasso standardizzato in modo "diretto" si ottiene nel seguente modo: si moltiplica ciascun tasso età specifico della popolazione in studio per la numerosità della popolazione standard nella corrispondente classe di età; si sommano quindi i prodotti così ottenuti e si divide il totale per la numerosità della popolazione standard. La somma dei prodotti di ciascuna classe di età rappresenta la mortalità che la popolazione standard avrebbe se avesse avuto la stessa mortalità della popolazione in studio. Il rapporto standardizzato di incidenza (RSI) -o il rapporto standardizzato di mortalità (RSM)- si ottengono moltiplicando i tassi specifici di incidenza (mortalità) della popolazione di riferimento per la numerosità della popolazione in studio nelle corrispondenti classi di età e poi nel sommare tale prodotto (metodo della standardizzazione "indiretta"). In questo modo si ottiene il numero di eventi attesi nella popolazione in studio se questa avesse la stessa incidenza (mortalità) della popolazione standard, tenendo conto dell'effetto dell'età. Una volta calcolato il valore atteso, il SIR (SMR) si ottiene rapportando il numero di casi incidenti (decessi) osservati con il numero di casi attesi:  $RSI/RSM = \text{Osservati/Attesi}$ . In questo modo, un rapporto di 1 indica un rischio identico, un rapporto di 1,10 un eccesso di rischio del 10%, un rapporto di 1,20 un eccesso di rischio del 20% e così via; all'opposto, un rapporto di 0,90 esprime un difetto di rischio del 10%, un rapporto di 0,80 un difetto di rischio del 20%, ecc. L'intervallo di confidenza del rapporto standardizzato di incidenza/mortalità è stato calcolato con il metodo approssimato di Byar. L'intervallo di confidenza è l'intervallo di valori entro i quali si stima che cada, con un livello di probabilità scelto a piacere, il valore vero della popolazione; in altri termini, l'intervallo di confidenza fornisce informazioni riguardo alla precisione dei valori ottenuti attraverso lo studio di un campione. Ad esempio, un intervallo di confidenza 95% comprende un intervallo di valori che tiene conto della variabilità del campione, in modo tale che si può confidare - con un margine di certezza ragionevole (appunto il 95%) - che quell'intervallo contenga il valore vero dell'intera popolazione che non hai avuto modo di esaminare. L'intervallo di confidenza rappresenta un parametro di fondamentale importanza

soprattutto negli studi epidemiologici in cui la variabilità del campione (molto spesso dovuta al fatto che il campione è quantitativamente di ridotte dimensioni) può rendere aleatoria l'interpretazione dei risultati.

### **Patologie considerate**

Per l'analisi di incidenza sono state considerate le seguenti patologie:

- tumore del colon-retto (CIM 10: C180-189, C19, C20, C210, C211, C218)
- tumore del polmone (CIM 10: C33, C340-C343, C348, C349)
- tumore della mammella (CIM 10: C500-C509)
- leucemie (CIM 10: C910-C911, C914, C920-C921, C923-C925, C930, C944, C950, C959)
- mieloma multiplo (CIM 10: C880, C883, C900-C902)
- linfoma di Hodgkin (CIM 10: C810-C813, C819)
- linfoma non-Hodgkin (CIM 10: C820-C822, C827, C829-C830, C832-C835, C837-C838, C840, C844-C845, C859).

Per l'analisi di mortalità sono state considerate le seguenti patologie:

- tumore del colon-retto (CIM 10: C180-189, C19, C20, C210, C211, C218)
- tumore del polmone (CIM 10: C33, C340-C343, C348, C349)
- tumore della mammella (CIM 10: C500-C509)
- leucemie (CIM 10: C910-C911, C914, C920-C921, C923-C925, C930, C944, C950, C959)
- mieloma multiplo (CIM 10: C880, C883, C900-C902)
- linfoma di Hodgkin (CIM 10: C810-C813, C819)
- linfoma non-Hodgkin (CIM 10: C820-C822, C827, C829-C830, C832-C835, C837-C838, C840, C844-C845, C859)
- tutti i tumori (CIM 10: 02 C00-D49)
- broncopneumopatia cronica ostruttiva (BPCO) (CIM 10: J40-47)
- il gruppo delle malattie del sistema circolatorio (CIM 10: 7 I00-I99)
- cardiopatie ischemiche (angina pectoris, infarto del miocardio acuto e recidivante, altre cardiopatie ischemiche) (CIM10: I20-I25)
- malattie cerebro-vascolari (CIM 10: I60-I69).

## Risultati

### Risultati di incidenza

Tabella: Distribuzione per classi di età e sesso della popolazione residente nell'area in studio nel periodo 2007-2009

Classi di età	POPOLAZIONE AREA IN STUDIO			
	2007-2009			
	MASCHI		FEMMINE	
	N	%*	N	%*
00-04	7,319	5.8	6,955	5.3
05-09	7,132	5.6	6,647	5.1
10-14	6,509	5.1	6,098	4.7
15-19	6,137	4.8	5,759	4.4
20-24	6,281	4.9	6,142	4.7
25-29	7,843	6.2	7,907	6.1
30-34	10,957	8.6	10,520	8.1
35-39	12,263	9.7	11,099	8.5
40-44	12,375	9.8	11,508	8.8
45-49	10,382	8.2	9,808	7.5
50-54	8,062	6.4	8,027	6.2
55-59	7,559	6.0	7,868	6.0
60-64	6,798	5.4	7,093	5.5
65-69	6,162	4.9	6,959	5.3
70-74	4,833	3.8	5,783	4.4
75-79	3,300	2.6	4,967	3.8
80-85	1,986	1.6	3,750	2.9
85+	1,004	0.8	3,255	2.5
Tot	126,902	100.0	130,145	100.0

\*% calcolata sul totale di colonna

Figura: Distribuzione percentuale per classi di età e sesso della popolazione residente nell'area in studio nel periodo 2007-2009

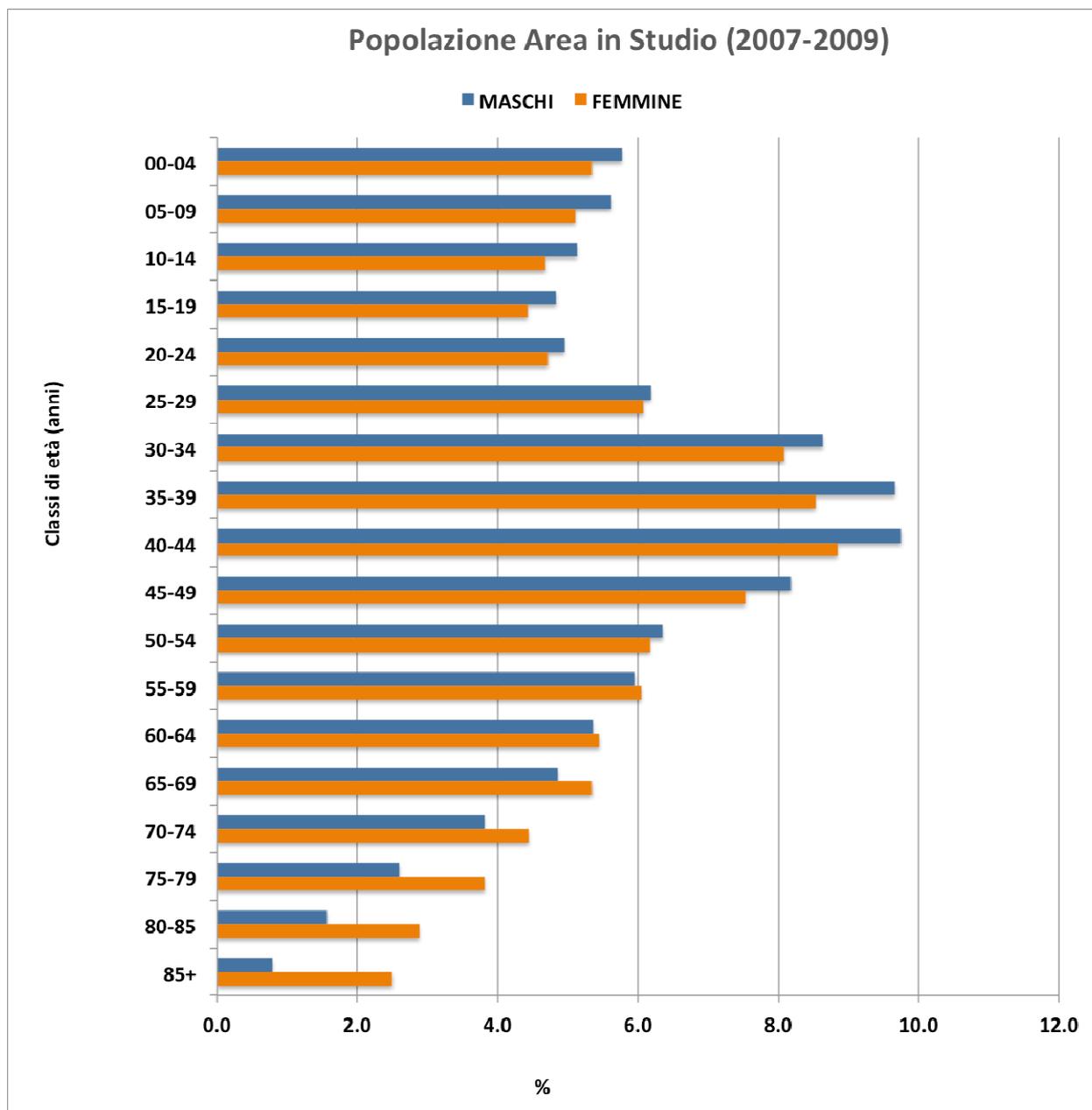
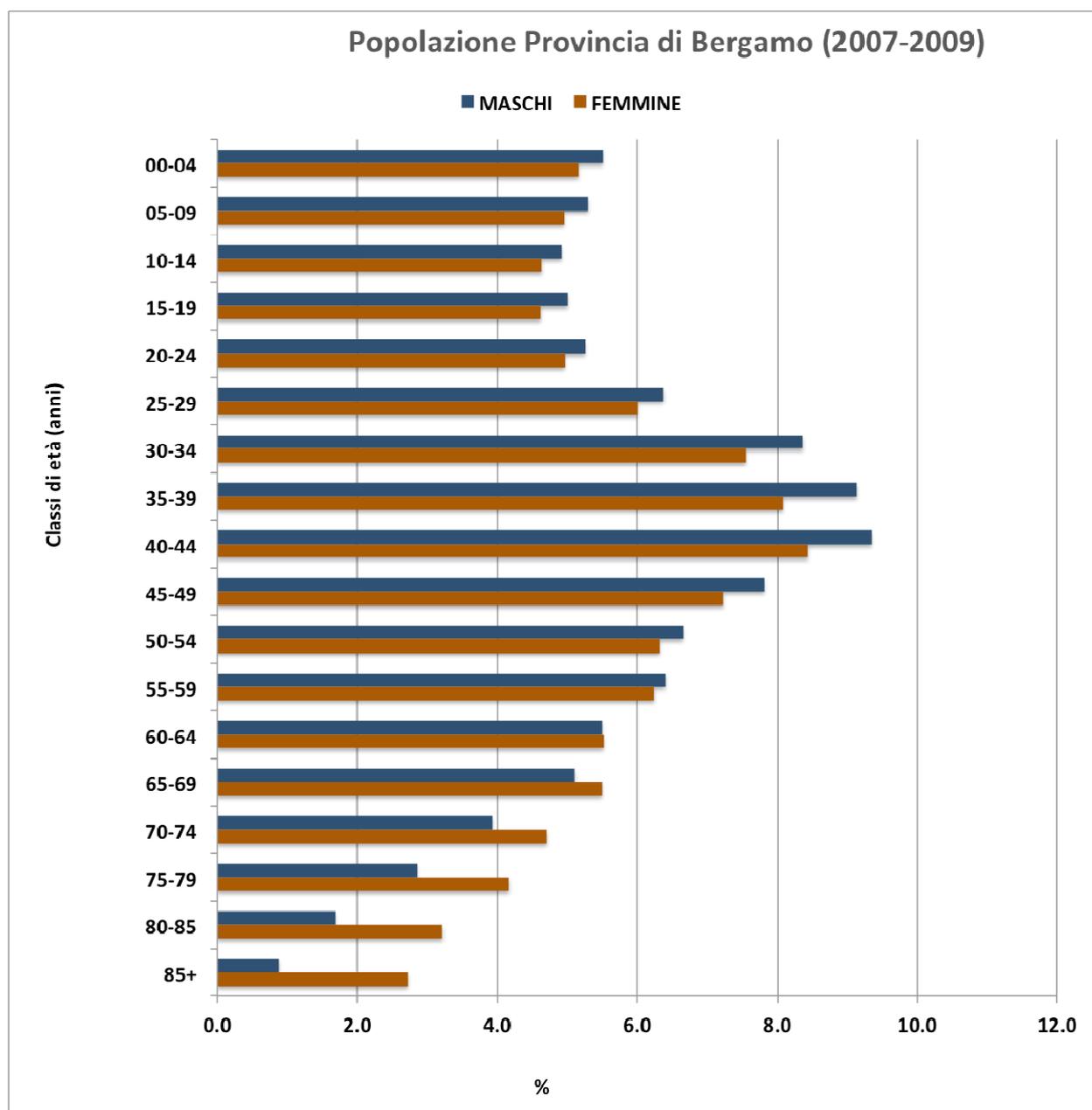


Tabella: Distribuzione per classi di età e sesso della popolazione residente nella Provincia di Bergamo nel periodo 2007-2009

Classi di età	POPOLAZIONE PROVINCIA DI BERGAMO			
	2007-2011			
	MASCHI		FEMMINE	
	N	%*	N	%*
00-04	86,876	5.5	82,608	5.2
05-09	83,613	5.3	79,312	5.0
10-14	77,591	4.9	74,215	4.6
15-19	78,993	5.0	73,965	4.6
20-24	82,915	5.3	79,466	5.0
25-29	100,602	6.4	96,158	6.0
30-34	131,997	8.4	120,903	7.5
35-39	144,235	9.1	129,356	8.1
40-44	147,494	9.3	135,091	8.4
45-49	123,355	7.8	115,771	7.2
50-54	105,090	6.7	101,221	6.3
55-59	101,004	6.4	99,953	6.2
60-64	86,690	5.5	88,323	5.5
65-69	80,657	5.1	87,935	5.5
70-74	61,938	3.9	75,409	4.7
75-79	45,109	2.9	66,717	4.2
80-85	26,431	1.7	51,521	3.2
85+	13,915	0.9	43,576	2.7
Tot	1,578,505	100.0	1,601,500	100.0

\*% calcolata sul totale di colonna

Figura: Distribuzione percentuale per classi di età e sesso della popolazione residente nella Provincia di Bergamo nel periodo 2007-2009



## Rapporti Standardizzati di Incidenza (RSI)

Il periodo di osservazione per i seguenti risultati è relativo al 2007-2009.

### Tabella: RSI tumore del COLON-RETTO

CIM 10: C180-189, C19, C20, C210, C211, C218

COLON-RETTO	M	F
Tasso grezzo (x100,000)	74.1	65.3
Casi attesi	100.9	87.5
Casi osservati	94	85
RSI	0.93	0.97
I.C. 95%	0.75 - 1.14	0.78 - 1.20

Commento di sintesi: il rapporto di incidenza è sostanzialmente identico alla media provinciale in entrambi i generi.

### Tabella: RSI tumore del POLMONE

CIM 10: C33, C340-C343, C348, C349

POLMONE	M	F
Tasso grezzo (x100,000)	85.9	39.2
Casi attesi	117.5	45.1
Casi Osservati	109	51
RSI	0.93	1.13
I.C. 95%	0.76 - 1.12	0.84 - 1.49

Commento di sintesi: il rapporto di incidenza rispetto alla media provinciale è modicamente inferiore nei maschi (-7%) e superiore nelle femmine (+13%); in entrambi i casi l'RSI non è tuttavia statisticamente significativo. Si consideri per altro come l'aumento di incidenza e mortalità per tumore al polmone nelle donne sia un dato purtroppo coerente con gli andamenti noti di tutti i Paesi occidentali).

## Tabella: RSI tumore della MAMMELLA

CIM 10: C500-C509

MAMMELLA	M	F
Tasso grezzo (x100,000)	2.4	158.3
Casi attesi	1.8	195.2
Casi Osservati	3	206
RSI	1.63	1.06
I.C. 95%	0.33 – 4.76	0.92 – 1.21

Commento di sintesi: il rapporto di incidenza è superiore rispetto alla media provinciale in entrambi i generi (alquanto modesto nelle donne); il valore nei maschi è da considerare con estrema cautela a causa del numero assoluto molto basso. In entrambe le situazioni non si raggiungono i livelli di significatività statistica.

### Tabella: RSI delle LEUCEMIE

CIM 10: C910-C911, C914, C920-C921, C923-C925, C930, C944, C950, C959

LEUCEMIE	M	F
Tasso grezzo (x100,000)	18.9	15.4
Casi attesi	18.0	13.2
Casi Osservati	24	20
RSI	1.33	1.51
I.C. 95%	0.85 - 1.98	0.92 - 2.34

Commento di sintesi: il rapporto di incidenza rispetto alla media provinciale è maggiore in entrambi i generi, sia pur senza raggiungere i livelli di significatività statistica.

### Tabella: RSI del MIELOMA MULTIPLO

CIM 10: C880, C883, C900-C902

MIELOMA	M	F
Tasso grezzo (x100,000)	6.3	8.5
Casi attesi	10.7	8.8
Casi Osservati	8	11
RSI	0.75	1.25
I.C. 95%	0.32 - 1.47	0.62 - 2.23

Commento di sintesi: il rapporto di incidenza rispetto alla media provinciale è inferiore nei maschi; appare superiore nelle femmine, sia pur senza raggiungere i livelli di significatività statistica.

### Tabella 1: RSI LINFOMA DI HODGKIN

CIM 10: C810-C813, C819

LINFOMA H	M	F
Tasso grezzo (x100,000)	3.2	1.5
Casi attesi	5.4	4.4
Casi Osservati	4	2
RSI	0.75	0.45
I.C. 95%	0.20 - 1.91	0.05 - 1.63

Commento di sintesi: il rischio di incidenza rispetto alla media provinciale è ampiamente inferiore nei maschi e nelle femmine, sia pur senza raggiungere i livelli di significatività statistica.

**Tabella: RSI LINFOMA non HODGKIN**

CIM 10: C820-C822, C827, C829-C830, C832-C835, C837-C838, C840, C844-C845, C859

LINFOMA NH	M	F
Tasso grezzo (x100,000)	21.3	16.9
Casi attesi	25.9	24.3
Casi Osservati	27	22
RSI	1.04	0.91
I.C. 95%	0.69 - 1.52	0.57 - 1.37

Commento di sintesi: il rischio di incidenza rispetto alla media provinciale è superiore nei maschi; appare inferiore nelle femmine, sia pur senza raggiungere i livelli di significatività statistica in entrambi i casi.

## Risultati di mortalità

Tabella: Distribuzione per classi di età e sesso della popolazione residente nell'area in studio nel periodo 2006-2011

Classi di età	POPOLAZIONE AREA IN STUDIO			
	2006-2011			
	MASCHI		FEMMINE	
	N	%*	N	%*
00-04	14,790	5.8	14,044	5.4
05-09	14,339	5.6	13,339	5.1
10-14	13,238	5.2	12,331	4.7
15-19	12,425	4.9	11,554	4.4
20-24	12,574	4.9	12,354	4.7
25-29	15,617	6.1	15,874	6.1
30-34	21,491	8.4	20,698	7.9
35-39	24,584	9.6	22,426	8.6
40-44	24,722	9.7	22,858	8.7
45-49	21,089	8.3	20,094	7.7
50-54	16,593	6.5	16,414	6.3
55-59	15,072	5.9	15,640	6.0
60-64	13,881	5.4	14,672	5.6
65-69	12,202	4.8	13,661	5.2
70-74	9,855	3.9	11,876	4.5
75-79	6,726	2.6	9,957	3.8
80-85	4,081	1.6	7,529	2.9
85+	2,119	0.8	6,738	2.6
Tot	255,398	100.0	262,059	100.0

\*% calcolata sul totale di colonna

Figura: Distribuzione percentuale per classi di età e sesso della popolazione residente nell'area in studio nel periodo 2006-2011

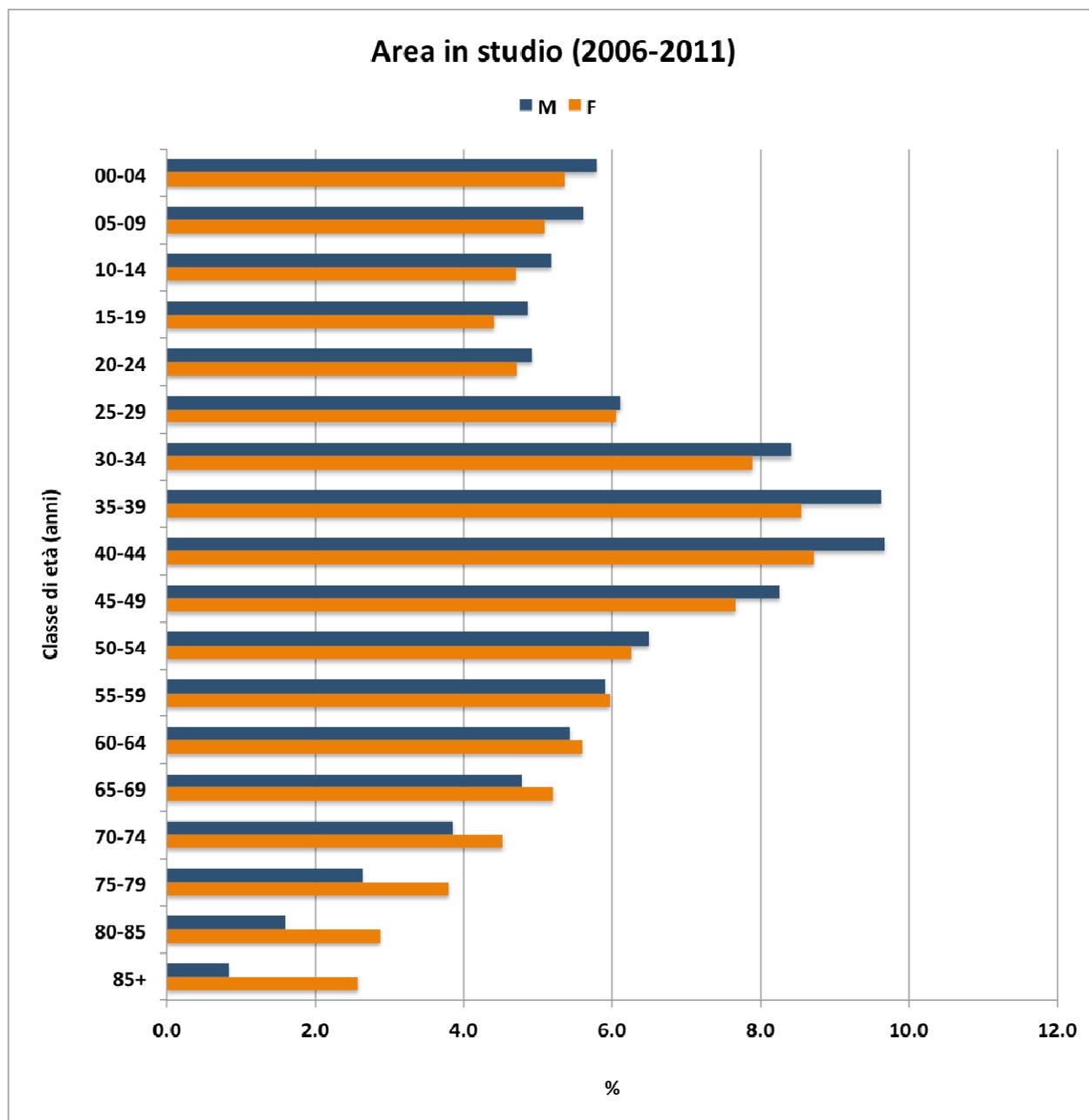
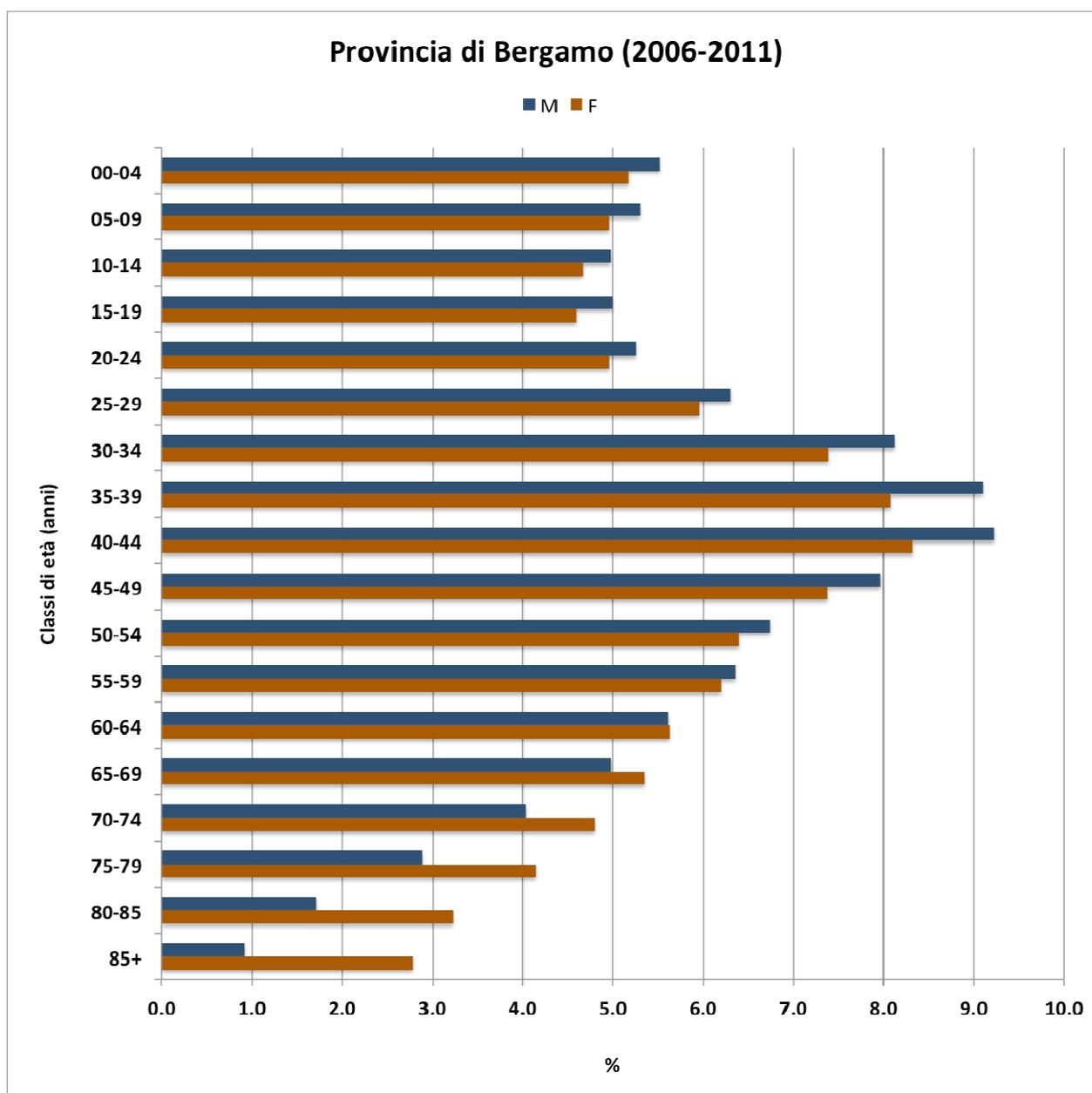


Tabella: Distribuzione per classi di età e sesso della popolazione residente nella Provincia di Bergamo nel periodo 2006-2011

Classi di età	POPOLAZIONE PROVINCIA DI BERGAMO			
	PERIODO 2006-2011			
	MASCHI		FEMMINE	
	N	%*	N	%*
00-04	175,106	5.5	166,746	5.2
05-09	168,341	5.3	159,809	5.0
10-14	157,947	5.0	150,679	4.7
15-19	158,566	5.0	148,211	4.6
20-24	166,826	5.3	159,991	5.0
25-29	200,217	6.3	192,030	6.0
30-34	257,828	8.1	238,174	7.4
35-39	288,777	9.1	260,364	8.1
40-44	292,956	9.2	268,494	8.3
45-49	253,031	8.0	237,840	7.4
50-54	214,055	6.7	206,329	6.4
55-59	201,809	6.4	199,651	6.2
60-64	178,161	5.6	181,453	5.6
65-69	158,209	5.0	172,557	5.4
70-74	128,115	4.0	154,604	4.8
75-79	91,858	2.9	133,625	4.1
80-85	54,432	1.7	104,162	3.2
85+	29,177	0.9	89,667	2.8
Tot	3,175,411	100.0	3,224,386	100.0

\*% calcolata sul totale di colonna

Figura: Distribuzione percentuale per classi di età e sesso della popolazione residente nella Provincia di Bergamo nel periodo 2006-2011



## Rapporti Standardizzati di Mortalità (RSM)

Il periodo di osservazione per i seguenti risultati è relativo agli anni 2006-2011.

### Tabella: RSM tumore del COLON-RETTO

CIM 10: C180-189, C19, C20, C210, C211, C218

COLON-RETTO	M	F
Tasso grezzo (x100,000)	27.4	29.1
Casi attesi	72.75	71
Casi Osservati	70	62
RSM	0.96	0.87
I.C. 95%	0.75 - 1.22	0.67 - 1.12

Commento di sintesi: il rischio di mortalità rispetto alla media provinciale è inferiore nei maschi e nelle femmine, sia pur senza raggiungere i livelli di significatività statistica.

### Tabella: RSM tumore del POLMONE

CIM 10: C33, C340-C343, C348, C349

POLMONE	M	F
Tasso grezzo (x100,000)	83.8	29.2
Casi attesi	210.90	72
Casi Osservati	214	89
RSM	1.01	1.23
I.C. 95%	0.88 - 1.16	0.99 - 1.51

Commento di sintesi: il rischio di mortalità è in media provinciale nei maschi; nelle femmine appare moderatamente superiore alla media provinciale (ai limiti della significatività statistica).

### Tabella: RSM tumore della MAMMELLA

CIM 10: C500-C509

MAMMELLA	M	F
Tasso grezzo (x100,000)	0.8	41.5
Casi attesi	0.90	103
Casi Osservati	2	107
RSM	2.21	1.04
I.C. 95%	0.25 - 7.99	0.85 - 1.25

Commento di sintesi: il rischio di mortalità nei maschi, che appare più elevato rispetto alla media provinciale, è tuttavia basato su soli due casi, il che non impedisce di escludere che si tratti di una fluttuazione casuale; nelle femmine è sostanzialmente allineato alla media provinciale.

#### Tabella: RSM delle LEUCEMIE

CIM 10: C910-C911, C914, C920-C921, C923-C925, C930, C944, C950, C959

LEUCEMIE	M	F
Tasso grezzo (x100,000)	10.2	6.8
Casi attesi	18.36	17
Casi Osservati	26	23
RSM	1.42	1.39
I.C. 95%	0.92 - 2.07	0.88 - 2.08

Commento di sintesi: il rischio di mortalità è più elevato rispetto alla media provinciale sia nei maschi sia nelle femmine; in entrambi i casi non vengono raggiunti i livelli di significatività statistica.

#### Tabella: RSM del MIELOMA MULTIPLIO

CIM 10: C880, C883, C900-C902

MIELOMA	M	F
Tasso grezzo (x100,000)	3.9	5.1
Casi attesi	10.49	12
Casi Osservati	10	16
RSM	0.95	1.30
I.C. 95%	0.46 - 1.75	0.74 - 2.11

Commento di sintesi: il rischio di mortalità è sostanzialmente in media provinciale nei maschi; nelle femmine appare superiore alla media provinciale, sia pur non raggiungendo i livelli di significatività statistica.

#### Tabella: RSM LINFOMA DI HODGKIN

CIM 10: C810-C813, C819

LINFOMA H	M	F
Tasso grezzo (x100,000)	0.4	0.5
Casi attesi	1.41	1
Casi Osservati	1	1
RSM	0.71	0.82
I.C. 95%	0.01 - 3.94	0.01 - 4.58

Commento di sintesi: il rischio di mortalità rispetto alla media provinciale è inferiore nei maschi e nelle femmine, sia pur senza raggiungere i livelli di significatività statistica.

#### Tabella: RSM LINFOMA non HODGKIN

CIM 10: C820-C822, C827, C829-C830, C832-C835, C837-C838, C840, C844-C845, C859

LINFOMA NH	M	F
Tasso grezzo (x100,000)	7.4	7.9
Casi attesi	18.43	19
Casi Osservati	19	15
RSM	1.03	0.77
I.C. 95%	0.62 - 1.61	0.43 - 1.28

Commento di sintesi: il rischio di mortalità rispetto alla media provinciale è in linea nei maschi, mentre appare inferiore nelle femmine, sia pur senza raggiungere i livelli di significatività statistica.

#### Tabella: RSM TUTTI I TUMORI

CIM 10: 02 C00-D49

TUTTI I TUMORI	M	F
Tasso grezzo (x100,000)	305.0	251.1
Casi attesi	789.63	653
Casi Osservati	779	658
RSM	0.99	1.01
I.C. 95%	0.92 - 1.06	0.93 - 1.09

Commento di sintesi: il rischio di mortalità rispetto alla media provinciale è in linea sia nei maschi sia nelle donne.

#### Tabella: RSM BPCO

CIM 10: J40-47

BPCO	M	F
Tasso grezzo (x100,000)	21.1	17.9
Casi attesi	72.14	51
Casi Osservati	54	47
RSM	0.75	0.92
I.C. 95%	0.56 - 0.98	0.68 - 1.23

Commento di sintesi: il rischio di mortalità rispetto alla media provinciale è in linea, sia nei maschi sia nelle donne.

### Tabella: RSM MALATTIE DEL SISTEMA CIRCOLATORIO

CIM 10: 7 I00-I99

MALATTIE SIST.CIRC.	M	F
Tasso grezzo (x100,000)	215.0	291.5
Casi attesi	566.53	767
Casi Osservati	549	764
RSM	0.97	1.00
I.C. 95%	0.89 - 1.05	0.93 - 1.07

Commento di sintesi: il rischio di mortalità rispetto alla media provinciale è in linea, sia nei maschi sia nelle donne.

### Tabella: RSM CARDIOPATIE ISCHEMICHE

CIM10: I20-I25

CARDIOPATIE ISCHEMICHE	M	F
Tasso grezzo (x100,000)	92.0	99.1
Casi attesi	247.08	239
Casi Osservati	235	221
RSM	0.95	0.92
I.C. 95%	0.83 - 1.08	0.81 - 1.05

Commento di sintesi: il rischio di mortalità rispetto alla media provinciale è in line,a sia nei maschi sia nelle donne.

### Tabella: RSM MALATTIE CEREBRO-VASCOLARI

CIM 10: I60-I69

CEREBRO-VASCOLARI	M	F
Tasso grezzo (x100,000)	48.9	88.1
Casi attesi	124.21	213
Casi Osservati	125	205
RSM	1.01	0.96
I.C. 95%	0.84 - 1.20	0.84 - 1.10

Commento di sintesi: il rischio di mortalità rispetto alla media provinciale è in linea sia nei maschi sia nelle donne.

### **Analisi Spaziale**

Come da protocollo di studio, per le patologie sopra citate, è stata effettuata una analisi spaziale, volta ad individuare un'eventuale presenza di cluster (aggregati inusualmente elevati di casi di patologia in un territorio geograficamente definito). La tecnica statistica utilizzata è nota come Scan Statistic secondo Kuldorff (test per la ricerca di cluster). Non è emersa, per il periodo analizzato e per le patologie considerate, alcuna evidenza di cluster.

### **Conclusioni**

Per il periodo analizzato e per le patologie considerate, l'analisi epidemiologica descrittiva non ha evidenziato differenze per incidenza e mortalità nel confronto tra i comuni in studio e la provincia di Bergamo come area di riferimento. Anche se gli esiti della valutazione epidemiologica sono tranquillizzanti, ASL BERGAMO proseguirà, come avviene per altre situazioni provinciali (altri inceneritori, cementifici, etc.), il monitoraggio epidemiologico del territorio con l'aggiornamento dei dati e delle analisi.

## PARTE 2

### **Risultati dell'indagine trasversale su pressione arteriosa, fastidio da rumore, disturbi del sonno (Giugno-Settembre 2013)**

## **Metodi**

Vista la recente esperienza dello studio SERA su sette aeroporti italiani, a cui ha collaborato DISCCO, si è deciso di seguire il più possibile la metodologia di indagine seguita in quello studio; in particolare, il questionario e gli sfigmomanometri e il piano di analisi statistiche sono identici a quelli utilizzati in SERA Italia. Rispetto a quello studio vi sono due principali differenze: 1) le zone di rumore in SERA Italia erano basate su stime di rumore Lden (Liveli day(evening/night) variabili da <50 fino a 75 dB, invece che Lva da <60 fino a 75 dBA; 2) in SERA Italia i soggetti sono stati caratterizzati anche in base al rumore veicolare.

## **Area di studio**

Il decreto del Ministro dell'Ambiente e di Tutela del Territorio n. 677 del 4.11.2003, ha disposto un aggiornamento almeno biennale della zonizzazione acustica aeroportuale (zone A, B, C) (Figura 1). Le aree rappresentate dalle linee continue colorate identificano le zone: sedime (linea rossa, con Lva >75 dBA); zona B (linea verde, 65-75 dBA); zona A (linea blu, Lva 60-65 dBA). L'area al di fuori di queste zone (Lva <60 dBA) è da considerarsi come zona di riferimento non esposta a rumore aeroportuale.

## **Procedure dello studio**

Con l'obiettivo di arruolare 400 soggetti, sono stati estratti 751 soggetti in base alle tre zone di rumore Lva, avendo cura di selezionare il maggior numero possibile di soggetti nella zona di rumore più elevata (65-75 dBA).

Il personale addetto a contatto e intervista era costituito da 16 dipendenti della ASL BERGAMO, addestrati durante apposito corso di formazione per illustrare le finalità dello studio, le procedure di contatto, la modulistica e le modalità di somministrazione del questionario.

Alle persone selezionate è stata inviata una lettera di presentazione della ricerca. Successivamente, le persone selezionate sono state contattate per via telefonica o, in alcuni casi, recandosi direttamente al domicilio del potenziale partecipante. In alcuni casi si è contattato il medico di base per facilitare il contatto con i soggetti. Sempre al fine di massimizzare la partecipazione, è stata data notizia dello studio ai Sindaci dei comuni interessati, alla stampa e a televisioni e radio locali.

Le persone consenzienti sono state contattate per fissare la data della visita domiciliare e dell'intervista.

Nel corso della visita a domicilio, prima di iniziare le operazioni sono state fornite le informazioni circa lo studio ed è stato richiesto di firmare il modulo di consenso informato. Successivamente è stato somministrato il questionario, identico a quello utilizzato nello studio nazionale SERA (Studio degli Effetti del Rumore Aeroportuale), a sua volta basato su quello utilizzato dallo studio europeo HYENA. Le domande del questionario erano volte a raccogliere le informazioni rilevanti ai fini dello studio e non direttamente desumibili da altre fonti (es. fonti informative correnti), quali la storia clinica, l'uso di farmaci (anche non prescrittibili), la presenza di disturbi attribuiti al rumore (annoyance, disturbi del sonno); sono state inoltre rilevate variabili utili per il controllo del confondimento in fase di analisi, quali istruzione, posizione lavorativa, peso e altezza, abitudine al fumo, attività lavorative, esposizioni a rumore provenienti da varie fonti. Sono state indagate anche le caratteristiche dell'abitazione, inclusi eventuali interventi effettuati a fini di insonorizzazione.

L'intervistatore ha effettuato tre misurazioni della pressione arteriosa e della frequenza cardiaca mediante uno sfigmomanometro digitale OMRION M6. La prima misura è stata effettuata prima dell'intervista dopo 5 minuti di riposo, la seconda dopo un ulteriore minuto di riposo, in accordo con le raccomandazioni dell'American Heart

Association (Pickering, 2005); infine, la terza misura è stata effettuata alla fine dell'intervista (della durata di circa 45 minuti/1 ora). La media tra la seconda e della terza misurazione è stata usata per definire la pressione sistolica e diastolica del partecipante al momento dell'intervista.

Alla fine dell'intervista è stato consegnato ai soggetti lo sfigmomanometro e un modulo con l'indicazione di effettuare e registrare 2 auto-misurazioni della pressione arteriosa e della frequenza cardiaca, una la stessa sera del giorno dell'intervista tra le 19 e le 21 prima della cena e una il giorno dopo al risveglio prima di colazione.

Lo studio è stato condotto nel periodo di maggior traffico aereo (giugno- settembre 2013) per massimizzare la probabilità di evidenziare gli eventuali effetti esistenti.

### **Analisi statistica**

Per l'archiviazione dati è stato utilizzato il database predisposto per lo studio SERA Italia, già utilizzato da Università degli Studi di Milano per lo studio SERA-Linate.

Gli esiti allo studio sono costituiti dai livelli di PA sistolica (PAS) e diastolica (PAD), ipertensione arteriosa (definita secondo OMS e secondo HYENA), annoyance, disturbi del sonno e consumo di farmaci. Per quanto riguarda la PA, in accordo con lo studio SERA Italia, è stata scartata la prima misurazione effettuata dall'intervistatore in quanto potenzialmente meno rappresentativa dei livelli usuali del soggetto. Le PAS e PAD medie sono state quindi calcolate sulla base delle restanti 4 misurazioni.

La definizione di "iperteso OMS" ha seguito le linee guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS): pressione diastolica  $\geq 90$  mm/Hg ovvero pressione sistolica  $\geq 140$  mm/Hg. La variabile "soggetto iperteso" è stata costruita sia sulla media delle due misurazioni effettuate durante l'intervista (sempre escludendo la prima misurazione), sia sulla media di queste e delle due automisurazioni effettuate dal soggetto partecipante prima di coricarsi e al risveglio. La definizione "iperteso HYENA" è quella usata nello studio HYENA: iperteso secondo OMS, oppure diagnosi di ipertensione eseguita da un medico e consumo di farmaci ipertensivi per i soggetti con valori pressori misurati nella norma.

L'annoyance (percezione di fastidio relativa a diverse fonti di rumore urbano) è stata rilevata tramite una scala variabile da 0 (per niente infastidito) a 10 (estremamente infastidito). Oltre al traffico aereo, sono state indagate varie altre fonti (traffico veicolare, tram, treni, aerei, moto, lavori in corso, attività industriali, vicinato, attività commerciali, impianti interni fissi)". La domanda è stata posta due volte, con riguardo al giorno e alla notte rispettivamente. I disturbi del sonno sono stati indagati in generale, ma più approfonditamente in riferimento all'ultimo mese. Infine, è stato indagato l'uso di farmaci in classi ATC selezionate: antiipertensivi, antiacidi, sedativi/ipnotici, antidepressivi e antiasmatici (questi ultimi in riferimento al possibile maggior inquinamento atmosferico). I soggetti residenti nella zona di rumore  $< 60$  dBA sono stati considerati come gruppo di riferimento non esposto a rumore aeroportuale con cui confrontare i diversi esiti nelle due zone di rumore più elevato.

Per le analisi di livelli di PA e annoyance sono stati utilizzati modelli di regressione lineare multipla contenenti le covariate sesso, età, BMI, fumo, istruzione, lavoro, lavoro connesso all'aeroporto.

Per l'analisi delle variabili dicotomiche sono stati utilizzati modelli di regressione multipla di Poisson con errore standard robusto (Barros e Hirakata, 2003; Greenland, 2004; Zou, 2004) per calcolare i rapporti di prevalenza (RP) e i relativi intervalli di confidenza al 95%, includendo le stesse covariate di cui sopra. Le analisi della PA misurata sono state stratificate in base all'uso di anti-ipertensivi. Inoltre, è stata inclusa la variabile sfigmomanometro per

tenere conto delle possibili variazioni tra apparecchi. Poiché, come in SERA Italia, non era disponibile una misura oggettiva del rumore da traffico veicolare, è stata inclusa in tutti i modelli quale indicatore soggettivo anche l'annoyance diurna (notturna nelle analisi dei disturbi del sonno e del consumo di farmaci sedativi/ipnotici) da traffico veicolare.

Un limite nell'utilizzo delle zone di rumore aeroportuale come indice di esposizione sta nel fatto che esse considerano i soggetti della stessa zona come esposti allo stesso livello di rumore, mentre è presumibile che vi siano differenze in relazione alla distanza dall'aeroporto e alla posizione e alle caratteristiche dell'abitazione. Per ovviare a questo, è stata svolta una analisi supplementare in cui i livelli di PA sono stati messi in relazione con l'annoyance da traffico aereo (punteggio da 0 a 10), che può ben rappresentare un indice soggettivo di esposizione a rumore. Le analisi sono state effettuate a cura di DISCCO e del Policlinico di Milano con i software SAS e Stata 13.

## Risultati

La Tabella 2 mostra i risultati sul rintracciamento e la partecipazione nella zona non interessata dal rumore aeroportuale (<60 dBA) e nelle due zone A (60-65 dBA) e B (65-75 dBA). È stato raggiunto l'obiettivo di 400 intervistati e sono stati reclutati 70 soggetti nella zona di rumore più elevata, che comprendeva 130 soggetti in totale. Prendendo come denominatore il numero di 695 persone idonee (residenti e in grado di rispondere al questionario), la proporzione di accettazione dello studio è del 57,6% in totale. La proporzione di soggetti intervistati è risultata maggiore nelle 2 zone di rumore più elevate rispetto alla zona di riferimento (<60 dB), arrivando al 70% tra i soggetti maggiormente esposti a rumore.

La Tabella 3 descrive le caratteristiche dei soggetti arruolati. La maggior parte dei soggetti più esposti a rumore (zona B) abitava a Seriate e Orio al Serio. I soggetti di zona A erano in maggioranza a Orio al Serio, Bergamo (quartieri Colognola, Campagnola) e Grassobbio. Infine, i soggetti non esposti erano ben distribuiti tra i vari comuni. I soggetti della zona B avevano età mediamente maggiori. I soggetti delle zone A e B presentavano una minor quota di occupati. Per le altre variabili si notano differenze tra le tre aree, che, ancorché statisticamente compatibili con il caso (valori P elevati), ne impongono il controllo in fase di analisi degli esiti.

Le caratteristiche relative all'abitazione sono mostrate in Tabella 4. I soggetti nelle zone A e B presentano durata di residenza maggiore e una quota preponderante di abitazione in villetta. La proporzione di soggetti che dichiarava di avere effettuato interventi di insonorizzazione e di evitare gli spazi aperti a causa del rumore era maggiore nella zone esposte a rumore aeroportuale.

Per quanto riguarda lo stato di salute (Tabella 5), si nota in zona B una proporzione leggermente più elevata di diagnosi di ipertensione (riportata all'intervista), ma statisticamente compatibile con il caso ( $P=0,59$ ) e non accompagnata da un più elevato uso di anti-ipertensivi (vedi oltre). Per le restanti variabili si segnala solo una più elevata frequenza di soggetti che riferiscono una diagnosi di bronchite cronica ed enfisema.

Riguardo ai principali esiti in studio (livelli di PAS e PAD misurate e ipertensione secondo OMS e HYENA), i risultati delle analisi grezze non mostrano differenze tra zone A, B e non esposti (Tabella 6). Nei soggetti non in trattamento (Tabella 7) e in quelli in trattamento (Tabella 8) con anti-ipertensivi, le analisi di regressione lineare multipla sui livelli di PA misurati confermano l'assenza di differenze tra le zone. Anche le analisi di regressione

multipla di Poisson con varianza robusta (Tabella 9) confermano la sostanziale assenza di differenze di frequenza (prevalenza) di ipertensione tra le tre zone.

I risultati delle analisi grezze dei livelli di annoyance (Tabella 10) mostrano punteggi più elevati in relazione al traffico aereo (sia diurno, punteggi medi da 5,1 a 8,5, sia notturno, punteggi medi da 4,7 a 8,7). Inoltre, i punteggi medi mostrano un gradiente in aumento coi livelli di rumore nelle zone A e B rispetto ai non esposti. Le proporzioni di soggetti con annoyance elevata (da 8 a 10), passavano da circa 1/3 nei non esposti, a 2/3 nella fascia A, fino a raggiungere l'80% circa nella fascia B. Il traffico stradale rappresenta la seconda fonte di fastidio (punteggi medi tra 2,3 e 2,8 di giorno e tra 1,8 e 2,7 di notte) e interessa maggiormente la fascia di rumore intermedia.

Le analisi di regressione multipla (Tabella 11) confermano il forte gradiente (trend) in crescita sia per i punteggi medi di annoyance che per la proporzione di soggetti con annoyance elevata all'aumentare della rumorosità.

Per quanto riguarda i disturbi nel sonno (Tabella 12), le analisi grezze mostrano una maggior proporzione di soggetti che avevano difficoltà a prendere sonno, una qualità del sonno insufficiente e una scarsa soddisfazione riguardo al sonno nel mese precedente l'intervista nelle zone A e, soprattutto, B. Anche in disturbi del sonno in generale (non limitati all'ultimo mese) mostrano un chiaro gradiente in crescita dalla zona non esposta alla zona B.

Le analisi di regressione multipla dei disturbi del sonno (Tabella 13) confermano un trend in crescita con l'aumentare del rumore da traffico aereo per il tempo di addormentamento, il risveglio precoce, la qualità e soddisfazione del sonno nell'ultimo mese, e per i disturbi del sonno in generale (oltre l'ultimo mese).

Le analisi grezze del consumo di farmaci (Tabella 14), non mostrano differenze di rilievo tra zone, eccetto un maggior uso di uso di antidepressivi nella zona di rumore intermedia. Le relative analisi multivariate (Tabella 16) confermano l'assenza di importanti variazioni del consumo di farmaci tra le zone. Inoltre, la frequenza più che doppia di utilizzatori di antidepressivi in zona A rispetto ai soggetti è affetta da grande incertezza (ampio intervallo di confidenza). L'analisi con regressione multipla della relazione tra misurazioni della PA e annoyance da traffico aereo (Tabella 17), non ha mostrato associazioni di rilievo, sia tra i soggetti non in trattamento, sia tra i soggetti in trattamento anti-ipertensivo.

## **Discussione**

Il presente studio non ha evidenziato una associazione tra esposizione al rumore di origine aeroportuale e livelli di pressione arteriosa nei soggetti residenti nei pressi dell'aeroporto. E' stata invece riscontrata una forte associazione tra l'annoyance da rumore aeroportuale (diurna e notturna) e diversi disturbi del sonno. Infine, non sono state riscontrate variazioni di prevalenza di ipertensione e del consumo di farmaci selezionati tra le zone di rumore Lva.

Lo studio si è svolto nel periodo maggio-settembre, in un periodo tempo in cui il traffico aeroportuale è più intenso. La rispondenza è stata soddisfacente e si è riusciti a reclutare un congruo numero di soggetti nella fascia di rumore più alta (zona B, 65-75 dBA). La metodologia di indagine seguita è stata, per quanto possibile, simile allo studio SERA Italia (questionario, tipo di sfigmomanometro, analisi statistica). Rispetto a quest'ultimo, il presente studio non disponeva di stime di rumore aeroportuale Lden né stime del rumore da traffico veicolare. A questo limite si è cercato di ovviare utilizzando come surrogati di esposizione, rispettivamente, gli indici soggettivi annoyance da rumore aeroportuale e da traffico veicolare.

I risultati di questo studio sono in accordo con lo studio SERA Italia per quanto riguarda l'associazione con i livelli di rumore aeroportuale, l'annoyance da rumore aeroportuale e i disturbi del sonno. Allo stesso modo, i due studi non hanno evidenziato tra le zone di rumore differenze di prevalenza di ipertensione. Lo studio SERA Italia ha invece, diversamente dal presente studio, elevazioni della PAS in 50 soggetti non in trattamento ipertensivo esposti a livelli Lden >65 in vicinanza di tre aeroporti (Roma-Ciampino, Torino-Caselle e Milano-Linate).

## **Conclusioni**

Il presente studio ha evidenziato una chiara associazione tra annoyance da rumore aeroportuale, disturbi del sonno e livelli di rumore Lva. Non si sono evidenziate associazioni con i livelli di pressione arteriosa misurati, con la prevalenza di ipertensione e con il consumo di farmaci selezionati.

Figura: Comuni interessati dall'inquinamento acustico (cosiddetta "Area Estesa", in giallo) e zonizzazione acustica (Lva): zona A (in blu, 60-65 dBA), fascia B (in verde, 65-75 dBA) e sedime o zona C (in rosso, >75 dBA).

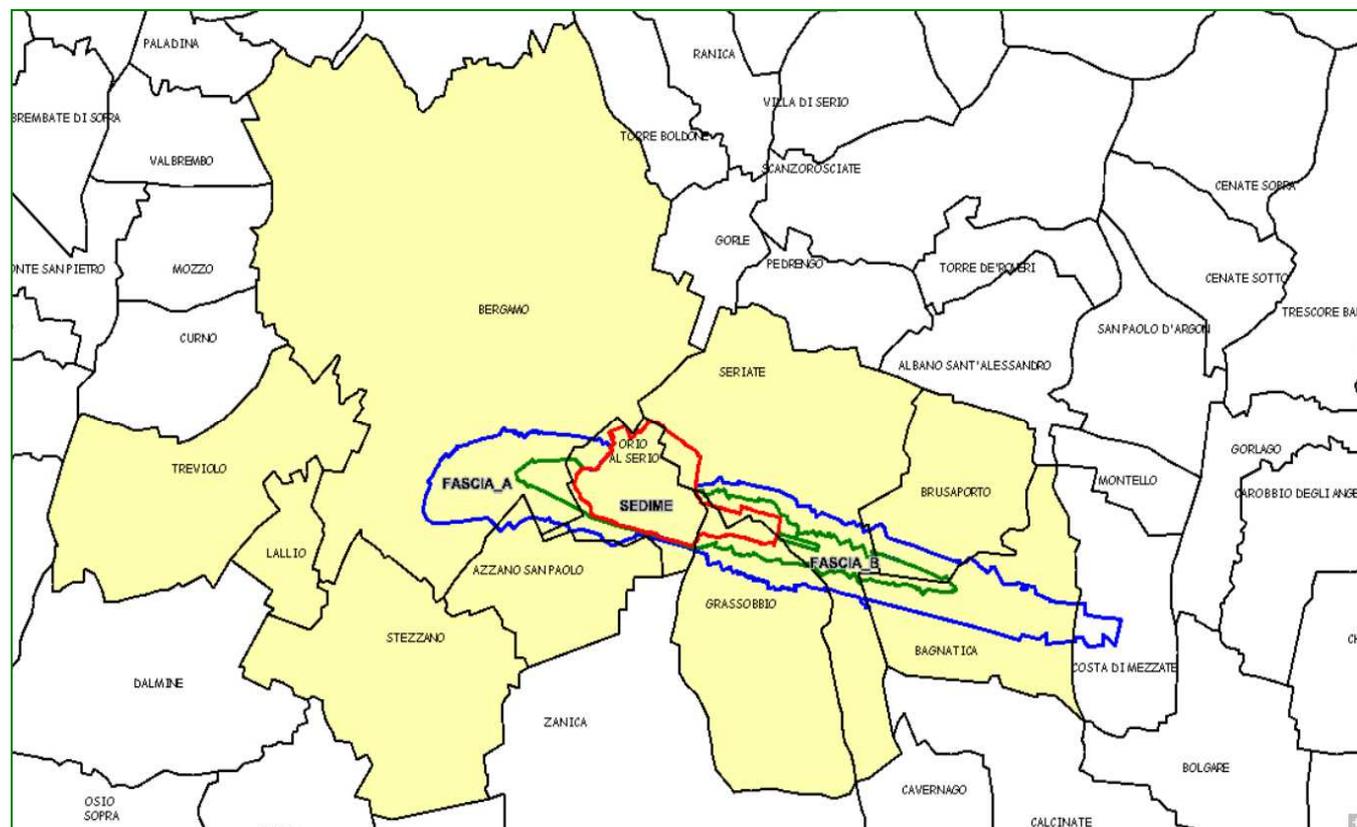


Tabella: Volumi di traffico dell'Aeroporto Civile di Bergamo – Orio al Serio.

(Fonte: Associazione Italiana Gestori Aeroporti (Assaeroporti). [www.assaeroporti.it](http://www.assaeroporti.it))

<b>Anno</b>	<b>Movimenti</b>	<b>N passeggeri</b>	<b>Tonnellate merci</b>
1997	21225		
1998	22001		
1999	36360		
2000	40944	1241138	100494
2001	36586	1061397	96253
2002	33493	1252878	114636
2003	48360	2844379	128687
2004	45471	3337671	130974
2005	51635	4356143	135698
2006	56358	5244486	139522
2007	61364	5741734	133937
2008	64389	6482590	122200
2009	65314	7160008	99572
2010	67636	7676173	106713
2011	71514	8419948	112566
2012	74220	8890720	117005
2013	71742	8964376	116112

Tabella: Risultati del rintracciamento e della partecipazione dei soggetti di età 45-70 anni secondo la Zona di rumore LVA (dBA).

	<60 dB - Non esposti		60-65 dB - Zona A		65-75 dB - Zona B		Totale	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Popolazione	57.571		1.695		130			
Cercati								
Non rintracciati	15	4,3	10	3,4	3	2,7	28	3,7
Deceduti	1	0,3	1	0,3	0	0,0	2	0,3
Non idonei	10	2,9	9	3,0	7	6,4	26	3,5
Rifiuti	154	44,5	111	37,6	30	27,3	295	39,3
Intervistati	166	48,0	164	55,6	70	63,6	400	53,3
Totale	346	100	295	100	110	100	751	100
Idonei								
Rifiuti	154	48,1	111	40,4	30	30,0	295	42,4
Intervistati	166	51,9	164	59,6	70	70,0	400	57,6
Totale	320	100	275	100	100	100	695	100

**Tabella: Caratteristiche dei soggetti partecipanti secondo la Zona di rumore LVA (dBA).**

	Non esposti		Zona A		Zona B		P*
	N	%	N	%	N	%	
<b>Totale</b>	166	100	164	100	70	100	

<b>Residenza</b>							
Azzano San Paolo	33	19,9	7	4,3			<0,0001
Bagnatica	24	14,5	13	7,9	2	2,9	
Bergamo	18	10,8	45	27,4	1	1,4	
Brusaporto	12	7,2					
Grassobbio	22	13,2	41	25,0	3	4,3	
Orio al Serio	31	18,7	50	30,5	22	31,4	
Seriate	26	15,7	8	4,9	42	60,0	

<b>Sesso</b>							
Maschi	86	51,8	87	53,0	31	44,3	0,45
Femmine	80	48,2	77	47,0	39	55,7	

<b>Età (anni)</b>							
<50	33	19,9	24	14,6	18	25,7	0,23
50-54	37	22,3	28	17,1	16	22,9	
55-59	35	21,1	29	17,7	11	15,7	
60-64	29	17,5	37	22,6	11	15,7	
65+	32	19,3	46	28,0	14	20,0	

<b>Età, media (DS)</b>	56,8	(7,2)	58,8	(7,2)	56,0	(7,7)	0,01
------------------------	------	-------	------	-------	------	-------	------

<b>BMI (kg/m2)</b>							
<25 (sottopeso-normale)	88	53,0	79	48,2	29	41,4	0,39
25-29,99 (sovrappeso)	51	30,7	61	37,2	28	40,0	
30+ (obeso)	25	15,1	24	14,6	13	18,6	
Mancante	2	1,2					

<b>Istruzione (in anni)</b>							
<6	24	14,5	37	22,6	18	25,7	0,40
6-9	55	33,1	53	32,3	25	35,7	
10-13	61	36,7	48	29,3	16	22,9	
14+	25	15,1	25	15,2	10	14,3	
Mancante	1	0,6	1	0,6	1	1,4	

<b>Lavoro attuale</b>							
No/casalinga	21	12,7	27	16,5	16	22,8	0,04
Pensionato	48	28,9	67	40,8	22	31,4	
Si	97	58,4	69	42,1	32	45,7	
Mancante			1	0,6			

<b>Mansione attuale/più recente</b>							
Non lavora	69	41,6	94	57,3	38	54,3	0,08
Dirigente/imprenditore	19	11,4	11	6,7	5	7,1	
Impiegato	40	24,1	24	14,6	8	11,4	
Operaio	14	8,4	16	9,8	12	17,1	
Autonomo	23	13,9	17	10,4	7	10,0	
Altro/mancante	1	0,6	2	1,2			

<b>Lavoro connesso all'aeroporto</b>	8	4,8	7	4,3	6	8,6	0,38
--------------------------------------	---	-----	---	-----	---	-----	------

<b>Fumo di sigaretta</b>							
Mai	73	44,0	73	44,5	28	40,0	0,59
Ex-fumatore	54	32,5	56	34,2	20	28,6	
Attuale	39	23,5	35	21,3	22	31,4	

\*Test chi-quadrato (variabili categoriche) o di Kruskal Wallis (variabili continue)

Tabella: Caratteristiche dell'abitazione secondo la Zona di rumore LVA (dBA).

	Non esposti		Zona A		Zona B		P*
	N	%	N	%	N	%	
Totale	166	100	164	100	70	100	
Residenza in questa abitazione (anni), media (mediana)	22,1	(18,0)	25,4	(24,0)	28,0	(26,5)	0,01
Tipologia di abitazione							
Villetta	94	56,6	68	41,5	53	75,7	<0,0001
Appartamento	71	42,8	96	58,5	17	24,3	
Mancante	1	0,6					
Effettuate modifiche alla casa per attenuare rumore	41	24,7	53	32,3	29	41,4	0,07
Installato infissi con doppi/tripli vetri	144	86,8	143	87,2	63	90,0	0,45
Finestre chiuse di giorno							
Soggiorno, estate	38	22,9	41	25,0	8	11,4	0,10
Camera da letto, estate	45	27,1	47	28,7	19	27,1	0,10
Evita spesso/sempre di uscire in giardino/balcone/terrazzo a causa del rumore	46	27,7	70	42,7	28	40,0	0,01

\*Test chi-quadrato (variabili categoriche) o di Kruskal Wallis (variabili continue)

Tabella: Stato di salute dei soggetti partecipanti secondo la Zona di rumore LVA (dBA).

	Non esposti		Zona A		Zona B		P*
	N	%	N	%	N	%	
Totale	166	100	164	100	70	100	
Ha mai avuto diagnosi di:							
Iperensione arteriosa	52	31,3	48	29,3	26	37,1	0,59
Ipercolesterolemia	52	31,3	46	28,1	23	32,9	0,90
Angina pectoris	8	4,8	6	3,7	2	2,9	0,48
Aritmia cardiaca	22	13,3	19	11,6	7	10,0	0,49
Infarto miocardico	9	5,4	6	3,7	2	2,9	0,42
Ictus	1	0,6	3	1,8	2	2,9	0,56
Diabete mellito	8	4,8	7	4,3	5	7,1	0,75
Asma bronchiale	13	7,8	11	6,7	1	1,4	0,41
Bronchite cronica/enfisema	5	3,0	18	11,0	1	1,4	0,01
Calo di udito	26	15,7	33	20,1	13	18,6	0,62
Ritiene di avere problemi di udito	54	32,5	66	40,2	35	50,0	0,09
Portatore di apparecchio acustico	4	2,4	2	1,2	1	1,4	0,71

\*Test chi-quadrato

**Tabella: Risultati (media e deviazione standard, DS) delle misurazioni della pressione arteriosa sistolica (PAS) e diastolica (PAD) in mmHg e frequenza di ipertensione secondo la Zona di rumore LVA (dBA).**

	Non esposti		Zona A		Zona B		P*
	Media	DS	Media	DS	Media	DS	
Numero soggetti	166		164		70		
PAS diurna (media 2°-3°)	121,9	16,5	122,8	16,7	120,3	16,8	0,73
PAD diurna (media 2°-3°)	79,7	9,9	78,5	9,4	79,5	10,6	0,44
PAS sera (1° auto-misurazione)	118,0	14,3	120,2	15,9	117,6	14,2	0,53
PAD sera (1° auto-misurazione)	75,6	9,3	76,0	10,0	75,2	8,6	0,84
PAS risveglio (2° auto-misurazione)	118,5	15,1	120,7	18,5	118,1	13,8	0,47
PAD risveglio (2° auto-misurazione)	76,3	10,0	76,4	11,2	76,5	8,5	0,95
PAS media (4 misurazioni)	120,2	14,1	121,5	15,5	119,2	13,3	0,69
PAD media (4 misurazioni)	77,9	8,7	77,3	8,9	77,7	8,0	0,68
	N	%	N	%	N	%	P**
Ipertensione secondo OMS***	21	12,7	21	12,8	7	10,0	0,82
Ipertensione secondo HYENA****	61	36,8	56	34,1	29	41,4	0,57

\*Test di Kruskal Wallis

\*\*Test chi-quadrato

\*\*\*PAS media (4 misurazioni)  $\geq$  140 Hg, oppure PAD media (4 misurazioni)  $\geq$  90 mm Hg

\*\*\*\*Iperteso OMS, oppure diagnosi di ipertensione e uso di farmaci anti-ipertensivi

**Tabella: Risultati (coefficienti e intervalli di confidenza al 95%, IC 95%) delle analisi di regressione lineare multipla\* delle misurazioni della pressione arteriosa sistolica (PAS) e diastolica (PAD) per le due fasce superiori di rumore LVA (dBA) rispetto ai soggetti residenti nella Zona Non esposti.**

**Analisi ristretta a 269 soggetti non in trattamento anti-ipertensivo.**

	Non esposti	Zona A	Zona B	P-trend**
PAS diurna (media 2°-3°)				
Coefficiente	Riferimento	+2,5	-0,01	0,76
IC 95%		-2,0; +7,0	-5,8; +5,8	
PAD diurna (media 2°-3°)				
Coefficiente	Riferimento	+0,3	+0,7	0,68
IC 95%		-2,3; +3,0	-2,7; +4,2	
PAS sera (1° auto-misurazione)				
Coefficiente	Riferimento	+2,3	+1,9	0,37
IC 95%		-1,8; +6,4	-3,5; +7,2	
PAD sera (1° auto-misurazione)				
Coefficiente	Riferimento	+0,9	+0,9	0,54
IC 95%		-1,9; +3,7	-2,7; +4,6	
PAS risveglio (2° auto-misurazione)				
Coefficiente	Riferimento	+0,7	+1,2	0,64
IC 95%		-3,3; +4,7	-4,0; +6,4	
PAD risveglio (2° auto-misurazione)				
Coefficiente	Riferimento	-0,1	-0,5	0,78
IC 95%		-2,8; +2,6	-4,1; +3,0	
PAS media (4 misurazioni)				
Coefficiente	Riferimento	+1,7	+0,9	0,58
IC 95%		-2,2; +5,6	-4,1; +6,0	
PAD media (4 misurazioni)				
Coefficiente	Riferimento	+0,3	+0,5	0,75
IC 95%		-2,1; +2,7	-2,7; +3,6	

\*Modelli aggiustati per sesso, età, fumo, BMI, anni di studio, lavoro, lavoro connesso all'aeroporto, sfigmomanometro, annoyance da traffico stradale diurno.

\*\*Test di Wald

**Tabella: Risultati (coefficienti e intervalli di confidenza al 95%, IC 95%) delle analisi di regressione lineare multipla\* delle misurazioni della pressione arteriosa sistolica (PAS) e diastolica (PAD) per le due fasce superiori di rumore LVA (dBA) rispetto ai soggetti residenti nella Zona Non esposti. Analisi ristretta a 131 soggetti in trattamento anti-ipertensivo.**

	Non esposti	Zona A	Zona B	P-trend**
PAS diurna (media 2°-3°)				
Coefficiente	Riferimento	-4,2	-3,2	0,31
IC 95%		-10,9; +2,5	-11,8; +5,4	
PAD diurna (media 2°-3°)				
Coefficiente	Riferimento	-3,2	-0,5	0,53
IC 95%		-7,2; +0,8	-5,6; +4,7	
PAS sera (1° auto-misurazione)				
Coefficiente	Riferimento	-0,1	-4,0	0,32
IC 95%		-5,3; +5,2	-10,8; +2,8	
PAD sera (1° auto-misurazione)				
Coefficiente	Riferimento	-1,5	-2,2	0,30
IC 95%		-5,1; +2,2	-6,9; +2,5	
PAS risveglio (2° auto-misurazione)				
Coefficiente	Riferimento	+2,2	-3,8	0,57
IC 95%		-4,1; +8,5	-11,8; +4,3	
PAD risveglio (2° auto-misurazione)				
Coefficiente	Riferimento	-0,4	-1,4	0,62
IC 95%		-4,7; +3,8	-6,9; +4,1	
PAS media (4 misurazioni)				
Coefficiente	Riferimento	-1,6	-3,5	0,29
IC 95%		-6,8; +3,7	-10,3; +3,2	
PAD media (4 misurazioni)				
Coefficiente	Riferimento	-2,0	-1,0	0,43
IC 95%		-5,2; +1,2	-5,2; +3,1	

\*Modelli aggiustati per sesso, età, fumo, BMI, anni di studio, lavoro, lavoro connesso all'aeroporto, sfigmomanometro, annoyance da traffico stradale diurno.

\*\*Test di Wald

**Tabella: Risultati (rapporti di prevalenza, RP e intervalli di confidenza al 95%, IC 95%) delle analisi di regressione di Poisson multipla\* con varianza robusta per la prevalenza di ipertensione, per le due fasce superiori di rumore LVA (dBA) rispetto ai soggetti residenti nella Zona Non esposti.**

	Non esposti	Zona A	Zona B	P-trend**
Ipertensione secondo OMS***				
RP	Riferimento	1,00	0,89	0,82
IC 95%		0,58; 1,75	0,38; 2,06	
Ipertensione secondo HYENA****				
RP	Riferimento	0,89	1,05	1,00
IC 95%		0,67; 1,18	0,74; 1,49	

\*Modelli aggiustati per sesso, età, fumo, BMI, anni di studio, lavoro, lavoro connesso all'aeroporto, annoyance da traffico stradale diurno.

\*\*Test di Wald

\*\*\*PAS media (4 misurazioni)  $\geq$  140 Hg, oppure PAD media (4 misurazioni)  $\geq$  90 mm Hg

\*\*\*\*Iperteso OMS, oppure diagnosi di ipertensione e uso di farmaci anti-ipertensivi

**Tabella: Risultati delle analisi (numero di soggetti e punteggio medio; numero di soggetti con fastidio da traffico aereo  $\geq$  8 e %) della annoyance (fastidio) valutata su una scala da 0 (per niente infastidito) a 10 (molto infastidito), secondo la Zona di rumore LVA (dBA).**

		Non esposti		Zona A		Zona B		
	Fonte del fastidio	N risposte	Media punteggio	N risposte	Media punteggio	N risposte	Media punteggio	P*
Giorno	Aereo	166	5,1	164	8,1	70	8,5	0,0001
	Traffico stradale	161	2,3	162	3,5	69	2,8	0,0007
	Treno	31	0,6	30	0,1	10	0	0,29
	Lavori in corso	110	2,5	111	2,8	49	0,7	0,004
	Attività industriali	100	1,0	112	1,3	57	1,5	0,52
	Vicinato	159	1,5	156	1,2	67	0,9	0,03
	Negozi/ristoranti/bar	81	0,5	89	0,3	36	0,3	0,80
Notte	Aereo	165	4,7	163	7,8	70	8,7	0,0001
	Traffico stradale	160	1,8	160	2,7	69	1,9	0,03
	Treno	31	0,3	29	0	10	0	0,75
	Lavori in corso	97	0,3	100	1,0	49	0,4	0,06
	Attività industriali	98	0,2	107	0,5	56	0,7	0,51
	Vicinato	158	1,0	154	0,7	66	0,7	0,14
	Negozi/ristoranti/bar	89	0,4	94	0,5	40	0,2	0,94
	Annoyance da traffico aereo $\geq$ 8	N	%	N	%	N	%	P**
Giorno		55	33,1	116	70,7	56	80,0	80,0
Notte		51	30,7	110	67,1	55	78,6	78,6

\*Test di Kruskal-Wallis - \*\*Test chi-quadrato

**Tabella: Risultati (coefficienti o rapporti di prevalenza, RP; intervalli di confidenza al 95%, IC 95%) delle analisi di regressione lineare e di Poisson con varianza robusta multipla\* per la annoyance da traffico aereo diurna e notturna, per le due fasce superiori di rumore LVA (dBA) rispetto ai soggetti residenti nella Zona Non esposti.**

Annoyance da traffico aereo (punteggio)	Non esposti	Zona A	Zona B	P-trend**
Giorno				
Coefficiente	Riferimento	2,6	3,5	<0,001
IC 95%		2,0; 3,3	2,6; 4,3	
Notte				
Coefficiente	Riferimento	2,8	4,0	<0,001
IC 95%		2,1; 3,5	3,1; 4,9	
Annoyance da traffico aereo >= 8				
Giorno				
RP	Riferimento	1,91	2,38	<0,001
IC 95%		1,50; 2,44	1,86; 3,07	
Notte				
RP	Riferimento	1,99	2,53	<0,001
IC 95%		1,54; 2,56	1,96; 3,27	

\*Modelli aggiustati per sesso, età, fumo, BMI, anni di studio, lavoro, lavoro connesso all'aeroporto e annoyance da traffico stradale (diurno e notturno, rispettivamente).

\*\*Test di Wald

**Tabella: Risultati delle analisi sui disturbi del sonno secondo la Zona di rumore LVA (dBA).**

	Non esposti		Zona A		Zona B		P*
	N	%	N	%	N	%	
Numero soggetti	166	100	164	100	70	100	
Disturbi del sonno nell'ultimo mese							
Tempo addormentamento (forte ritardo/non dorme)	22	13,3	36	22,0	16	22,9	0,07
Risveglio notturno (spesso/non dorme)	67	40,4	75	45,7	30	42,9	0,62
Risveglio precoce mattutino (abbastanza/molto prima)	60	36,1	64	39,0	34	48,6	0,20
Qualità del sonno (insufficiente)	26	15,7	42	25,6	28	40,0	<0,001
Soddisfazione sonno (poco/per niente)	45	27,1	62	37,8	30	42,9	0,03
Disturbi del sonno in generale (abbastanza/molto)	32	19,3	49	29,9	25	35,7	0,015

\*Test chi-quadrato

**Tabella: Risultati (rapporti di prevalenza, RP e intervalli di confidenza al 95%, IC 95%) delle analisi di regressione di Poisson multipla\* con varianza robusta per i disturbi del sonno, per le due fasce superiori di rumore LVA (dBA) rispetto ai soggetti residenti nella Zona Non esposti.**

	Non esposti	Zona A	Zona B	P-trend**
Disturbi del sonno nell'ultimo mese				
Tempo addormentamento (forte ritardo/non dorme)				
RP	Riferimento	1,43	1,69	0,065
IC 95%		0,88; 2,33	0,93; 3,08	
Risveglio notturno (spesso/non dorme)				
RP	Riferimento	1,03	0,99	0,99
IC 95%		0,80; 1,33	0,71; 1,38	
Risveglio precoce mattutino (abbastanza/molto prima)				
RP	Riferimento	1,03	1,40	0,08
IC 95%		0,78; 1,38	1,01; 1,94	
Qualità del sonno (insufficiente)				
RP	Riferimento	1,60	2,93	<0,001
IC 95%		1,03; 2,48	1,83; 4,69	
Soddisfazione sonno (poco/per niente)				
RP	Riferimento	1,28	1,57	0,016
IC 95%		0,94; 1,74	1,08; 2,29	
Disturbi del sonno in generale (abbastanza/molto)				
RP	Riferimento	1,36	1,88	0,006
IC 95%		0,93; 2,01	1,20; 2,94	

\*Modelli aggiustati per sesso, età, fumo, BMI, anni di studio, lavoro, lavoro connesso all'aeroporto e annoyance da traffico stradale notturno.

\*\*Test di Wald

**Tabella: Risultati delle analisi sul consumo di farmaci secondo la Zona di rumore LVA (dBA).**

	Non esposti		Zona A		Zona B		P*
	N	%	N	%	N	%	
Numero soggetti	166	100	164	100	70	100	
Farmaco (categoria ATC)							
Antiacidi (A02)	22	13,2	19	11,6	7	10,9	0,76
Antipertensivi (C02/3/7/8/9)	58	34,9	48	29,3	25	35,7	0,46
Sedativi/ipnotici (N05)	16	9,6	20	12,2	6	8,6	0,64
Antidepressivi (N06)	4	2,4	12	7,3	1	1,4	0,04
Antiasmatici (R03)	8	4,8	7	4,3	1	1,4	0,47

\*Test chi-quadrato

**Tabella: Risultati (rapporti di prevalenza, RP e intervalli di confidenza al 95%, IC 95%) delle analisi di regressione di Poisson multipla\* con varianza robusta per il consumo di farmaci, per le due fasce superiori di rumore LVA (dBA) rispetto ai soggetti residenti nella Zona Non esposti.**

	Non esposti	Zona A	Zona B	P-trend**
Farmaco (categoria ATC)				
Antiacidi (A02)				
RP	Riferimento	0,71	0,62	0,20
IC 95%		0,40; 1,26	0,27; 1,46	
Antipertensivi (C02/3/7/8/9)				
RP	Riferimento	0,74	0,91	0,33
IC 95%		0,54; 1,00	0,63; 1,31	
Sedativi/ipnotici (N05)				
RP	Riferimento	0,97	0,70	0,50
IC 95%		0,51; 1,86	0,26; 1,86	
Antidepressivi (N06)				
RP	Riferimento	2,30	0,46	0,88
IC 95%		0,72; 7,34	0,05; 4,35	
Antiasmatici (R03)				
RP	Riferimento	0,72	0,36	0,28
IC 95%		0,27; 1,90	0,04; 2,96	

\*Modelli aggiustati per sesso, età, fumo, BMI, anni di studio, lavoro, lavoro connesso all'aeroporto e annoyance da traffico stradale diurno (notturno nel caso dei farmaci sedativi/ipnotici).

\*\*Test di Wald

**Tabella: Risultati (coefficienti e intervalli di confidenza al 95%, IC 95%) delle analisi di regressione lineare multipla\* delle misurazioni della pressione arteriosa sistolica (PAS) e diastolica (PAD) in relazione alla annoyance diurna (notturna nel caso della PA misurata al risveglio).**

	Nei 269 soggetti non in trattamento ipertensivo	Nei 131 soggetti non in trattamento ipertensivo
PAS diurna (media 2°-3°)		
Coefficiente	+0,1	-0,02
IC 95%	-0,6; +0,8	-1,0; +0,9
PAD diurna (media 2°-3°)		
Coefficiente	+0,1	-0,03
IC 95%	-0,3; +0,5	-0,6; +0,5
PAS sera (1° auto-misurazione)		
Coefficiente	+0,04	+0,4
IC 95%	-0,6; +0,6	-0,3; +1,2
PAD sera (1° auto-misurazione)		
Coefficiente	-0,1	-0,01
IC 95%	-0,5; +0,3	-0,5; +0,5
PAS risveglio (2° auto-misurazione)		
Coefficiente	+0,2	+0,04
IC 95%	-0,3; +0,7	-0,8; +0,9
PAD risveglio (2° auto-misurazione)		
Coefficiente	+0,2	+0,1
IC 95%	-0,2; +0,6	-0,5; +0,6
PAS media (4 misurazioni)		
Coefficiente	+0,01	+0,3
IC 95%	-0,6; +0,6	-0,5; +1,0
PAD media (4 misurazioni)		
Coefficiente	-0,04	+0,1
IC 95%	-0,4; +0,3	-0,4; +0,5

\*Modelli aggiustati per sesso, età, fumo, BMI, anni di studio, lavoro, lavoro connesso all'aeroporto, sfigmomanometro, annoyance da traffico stradale diurno (notturno nel caso della PA misurata al risveglio).

## PARTE 3

### **Risultati dello studio epidemiologico sullo stato di salute dei residenti in vicinanza dell'Aeroporto di Orio al Serio: analisi sul consumo dei farmaci**

## **Premessa**

Il presente report è parte del progetto di valutazione del rapporto tra esposizioni ad inquinamento atmosferico ed acustico e lo stato di salute degli abitanti nelle vicinanze dell'Aeroporto di Bergamo - Orio al Serio (noto anche come Aeroporto di Milano - Orio al Serio e con il nome commerciale de "Il Caravaggio International Airport"). Le indagini sono previste dalla convenzione tra la Società per l'Aeroporto Civile di Bergamo Orio al Serio (SACBO s.p.a.) e ASL BERGAMO e dalla convenzione tra ASL BERGAMO e il Dipartimento di Scienze Cliniche e di comunità (DISCCO), Università degli Studi di Milano, Sezione di Medicina del Lavoro.

## **Fonti dati**

Come previsto dalla suddetta convenzione, ASL BERGAMO ha esplorato le fonti dati relative ai consumi farmaceutici presenti nei flussi rendicontativi di ASL BERGAMO e Regione Lombardia. Per ogni prescrizione sono riportati la data di spedizione del farmaco ed i dati individuali del paziente che permettono un record linkage con altri archivi (codice fiscale e/o codice regionale).

## **Periodo di osservazione**

Il periodo di osservazione considerato, come da protocollo generale dello studio (cfr), è il 2006-2011.

## **Definizione dell'esposizione**

La popolazione esposta è stata definita come l'insieme della popolazione residente nei seguenti comuni: Azzano San Paolo, Bagnatica, Brusaporto, Grassobbio, Lallio, Orio al Serio, Seriate, Stezzano, Treviolo. A questi comuni si aggiungono i residenti nelle zone di Colognola e Campagnola della città di Bergamo.

Per questi ultimi soggetti è stato recuperato l'indirizzo di domicilio (via e numero civico) tramite l'archivio dell'Anagrafe Assistiti di ASL BERGAMO. E' stato così possibile riportare i soggetti su una mappa geografica mediante l'utilizzo del software MapInfo, versione 11.5, attribuendone la residenza alle zone di Colognola e Campagnola. La popolazione di confronto è rappresentata dai residenti nella Provincia di Bergamo relativamente al periodo di osservazione considerato.

## **Misure di associazione**

La variabilità del consumo di farmaci è primariamente dipendente dalla modificazione dei profili epidemiologici nel tempo e nei diversi contesti assistenziali delle condizioni patologiche, oltre che dalle variabili attitudini prescrittive dei medici. Nell'ambito di questo studio specifico, sono stati analizzati gli andamenti per età e sesso di un indicatore di consumo di farmaci definito "prevalenza d'uso (PU)", calcolata come percentuale di assistibili che hanno ricevuto almeno 3 prescrizioni dei farmaci considerati nel corso dell'anno. Tale misura è stata inoltre standardizzata in modo indiretto. La PU specifica per classe di età e sesso della popolazione di riferimento (Provincia di Bergamo) è stata impiegata per calcolare il valore atteso della PU nella popolazione in studio (area esposta). La PU attesa nell'area esposta è stata poi confrontata con la corrispondente PU osservata: tale confronto avviene tramite un rapporto, il cui valore puntuale è accompagnato da un intervallo di confidenza esatto (95%), sulla base del quale è stata valutata la significatività statistica dell'eccesso (positivo o negativo) del valore osservato sull'atteso.

## Farmaci considerati

Utilizzando la classificazione internazionale ATC, sono state selezionate le prescrizioni farmaceutiche contenenti i codici relativi alle seguenti classi di farmaci:

- per la terapia anti-ipertensiva: consumo di alfabloccanti (C02), diuretici (C03), betabloccanti (C07), calcioantagonisti (C08) e sostanze ad azione sul sistema renina-angiotensina senza restrizioni (C09)
- per le malattie respiratorie: tutto il gruppo dei farmaci per le sindromi ostruttive delle vie respiratorie (R03)
- per i sedativi: ansiolitici derivati benzodiazepinici (N05BA), ipnotici e sedativi (N05C), antidepressivi: (N06A)
- per i disturbi gastrici: farmaci per disturbi correlati a secrezione acida (A02)

I farmaci sono stati raggruppati come segue:

- o Classe A:
  - A02: Farmaci per disturbi correlati all'acidità gastrica
- o Gruppo C:
  - C02: Ipertensivi
  - C03: Diuretici
  - C07: Betabloccanti
  - C08: Calcio-Antagonisti
  - C09: Sostanze ad azione sul sistema renina-angiotensina
- o Gruppo N:
  - N05: Psicolettici
  - N06: Psicoanalettici
- o Classe R:
  - o R03: Farmaci per disturbi ostruttivi delle vie respiratorie

La scelta di tali farmaci è basata sulle indicazioni della letteratura scientifica che ha studiato gli effetti del rumore sull'apparato cardiovascolare, sullo stress e sui disturbi psichici (cfr protocollo generale dello studio). I farmaci per l'apparato respiratorio sono stati considerati in relazione con il possibile inquinamento atmosferico dell'area. E' opportuno ricordare che, come ampiamente noto, i dati relativi alla categoria N (N05: Psicolettici; N06: Psicoanalettici) soffrono di un problema di tracciabilità, in quanto sono generalmente prescritti in categoria C (quindi anche su ricetta medica "bianca", non tracciabile all'interno delle banche dati del sistema farmaceutico regionale e nazionale). A tal proposito, il recente rapporto OSMED sul consumo farmaceutico nazionale (Agenzia Italiana del Farmaco (AIFA), Roma luglio 2014. L'uso dei Farmaci in Italia- Rapporto Nazionale Anno 2013), relativamente al settore specifico di questi farmaci, osserva, stimando la distribuzione della spesa in funzione delle diverse modalità di erogazione, come il 42,7% sia a carico del SSN in regime convenzionale, mentre il 40,9% risulterebbe spesa privata sostenuta direttamente dal cittadino; il residuale 16,4% è rappresentato dall'acquisto diretto delle strutture sanitarie pubbliche per i propri pazienti in carico. Le valutazioni qui rappresentate, pertanto, potrebbero soffrire dell'impossibilità di definire le reali prescrizioni effettuate, e di ciò potrebbero risentire le stime di consumo locali.

## Risultati

I risultati vengono presentati in termini di:

- andamento annuale della PU nell'area esposta (rosso) e nell'area di riferimento (nera) per classi di età (Figura)
- andamento annuale della PU nell'area esposta (rosso) e nell'area di riferimento (nera) per classi di età e sesso (Figura)

descrizione per la popolazione esposta della PU osservata, della PU attesa, del rapporto standardizzato per età della PU osservata rispetto a quella attesa ed il corrispondente intervallo di confidenza esatto al 95% (Tabella)

## Prevalenza d'uso al 2006 – A02

Figura: Prevalenza d'uso al 2006, classe A02

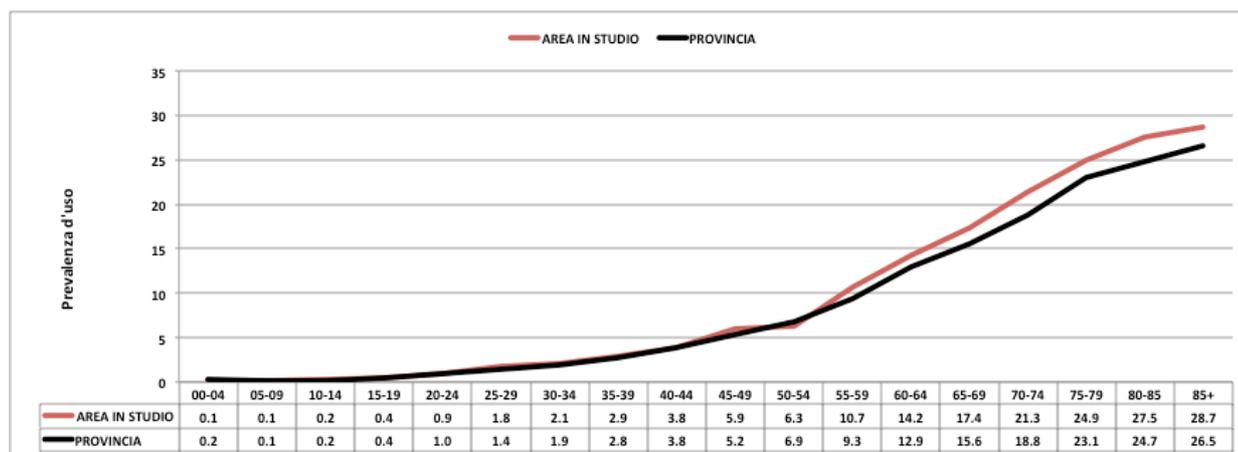


Figura: Prevalenza d'uso al 2006, classe A02 per sesso

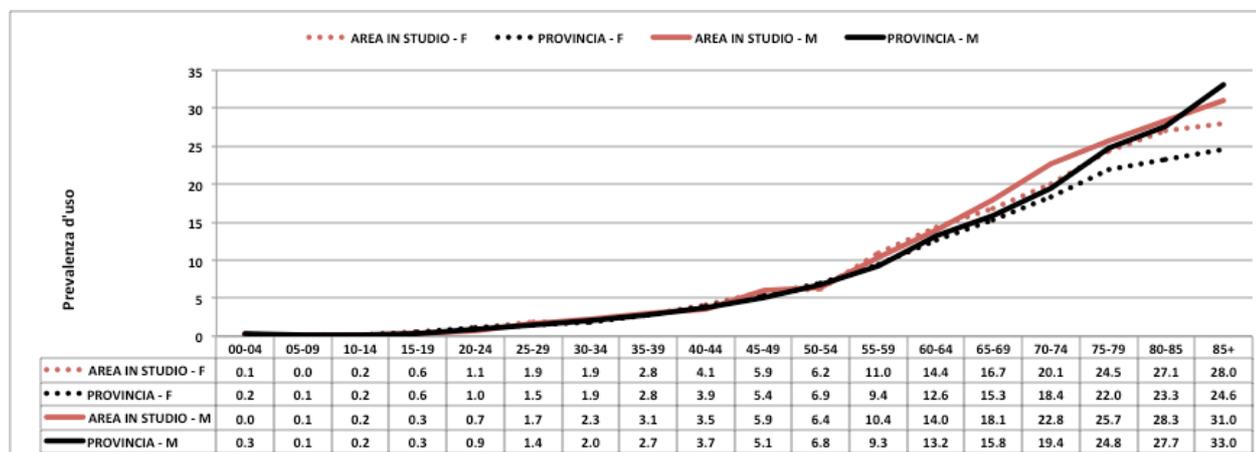


Tabella: RS di PU – 2006, classe A02

2006	FEMMINE					MASCHI				
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI		Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	
A02	3,087	2,809	1.099	1.061	1.138	2,545	2,368	1.075	1.034	1.117

COMMENTO: Il consumo è significativamente superiore nell'area esposta

## Prevalenza d'uso al 2006 – Gruppo C

Figura: Prevalenza d'uso al 2006, gruppo C

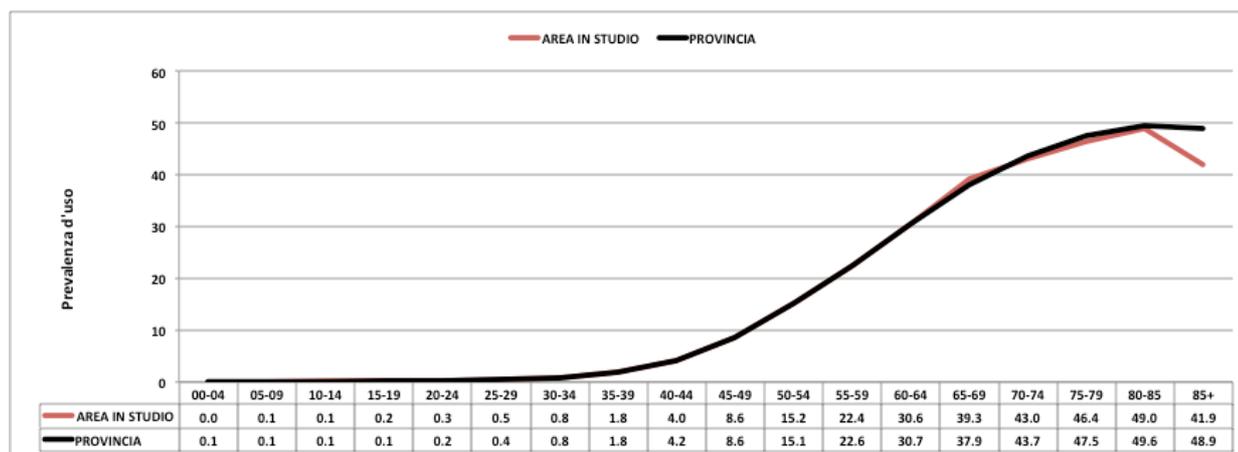


Figura: Prevalenza d'uso per sesso al 2006, gruppo C per sesso

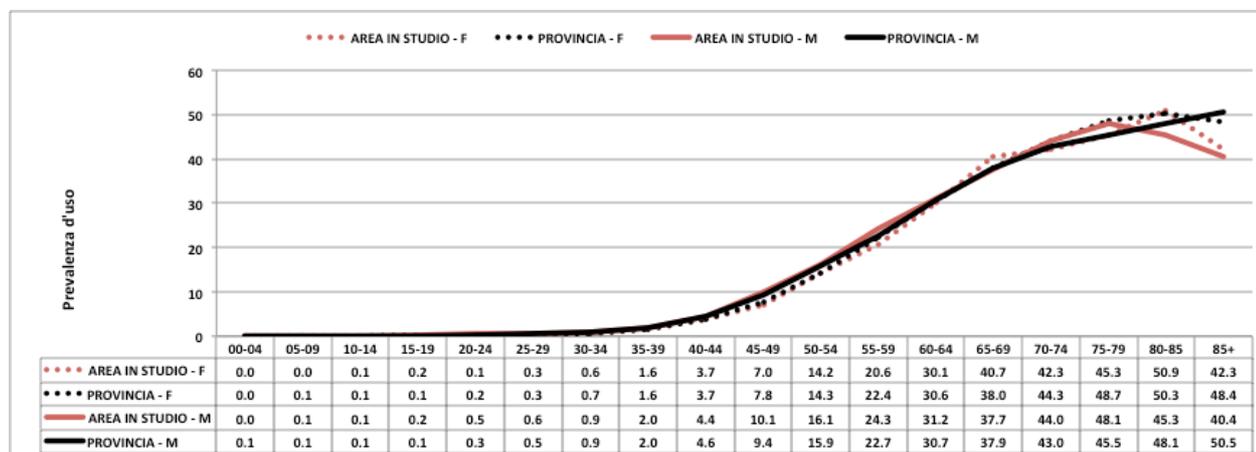


Tabella: RS di PU – 2006 gruppo C

2006	FEMMINE				MASCHI			
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI
Gruppo C	5,439	5,619	0.968	0.942 - 0.994	4,602	4,526	1	0.988 - 1.047

## Prevalenza d'uso al 2006 – Gruppo N

Figura: Prevalenza d'uso al 2006, gruppo N

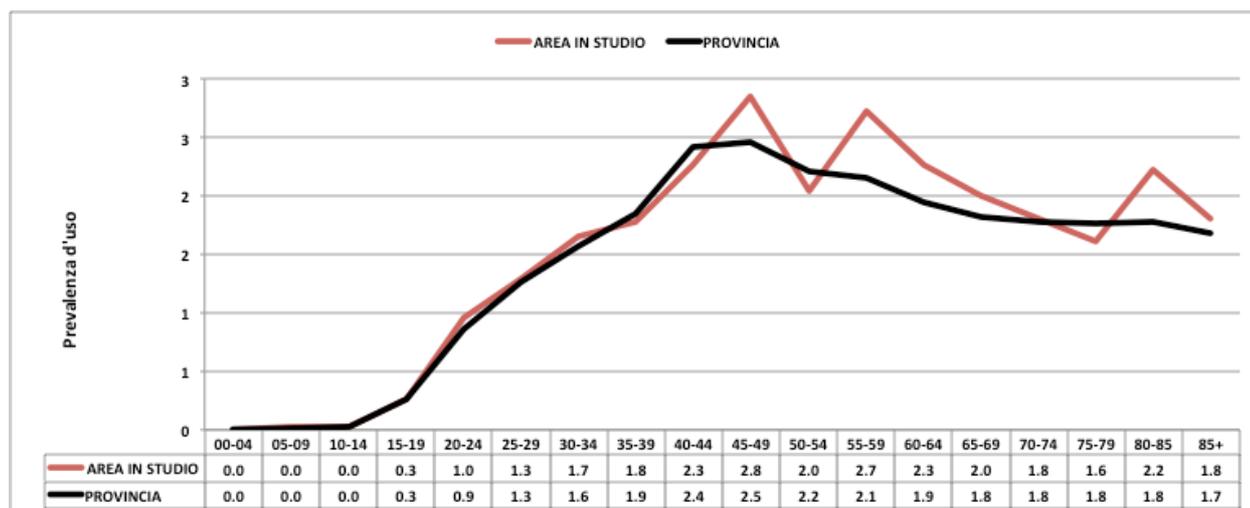


Figura: Prevalenza d'uso al 2006, gruppo N per sesso

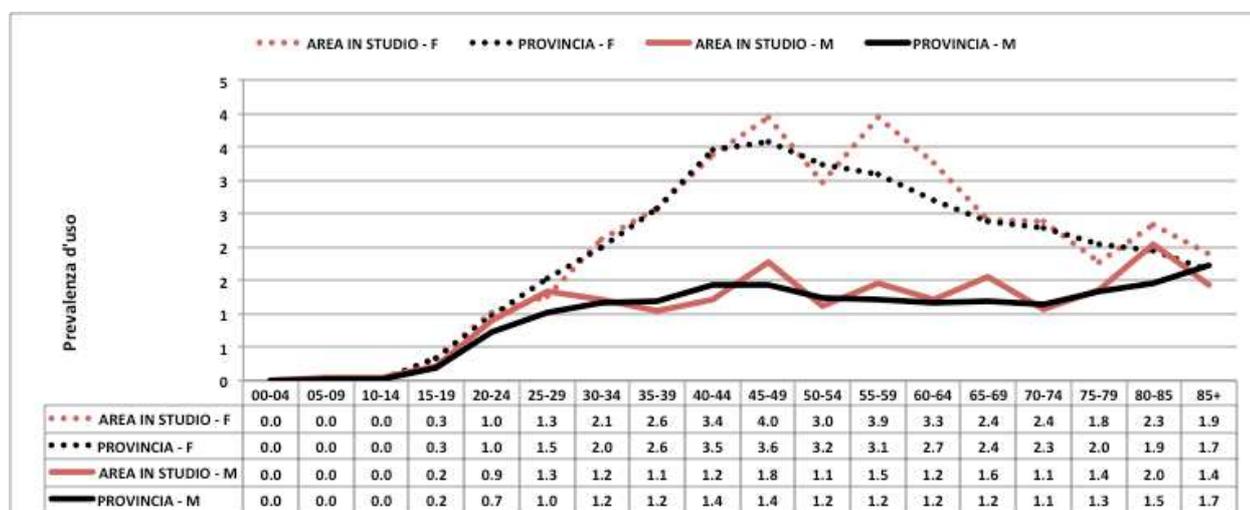


Tabella: RS di PU – 2006 gruppo N

2006	FEMMINE				MASCHI			
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI
Gruppo N	900	861	1.046	0.979 - 1.116	422	396	1	0.966 - 1.172

## Prevalenza d'uso al 2006 – R03

Figura: Prevalenza d'uso al 2006, classe R03

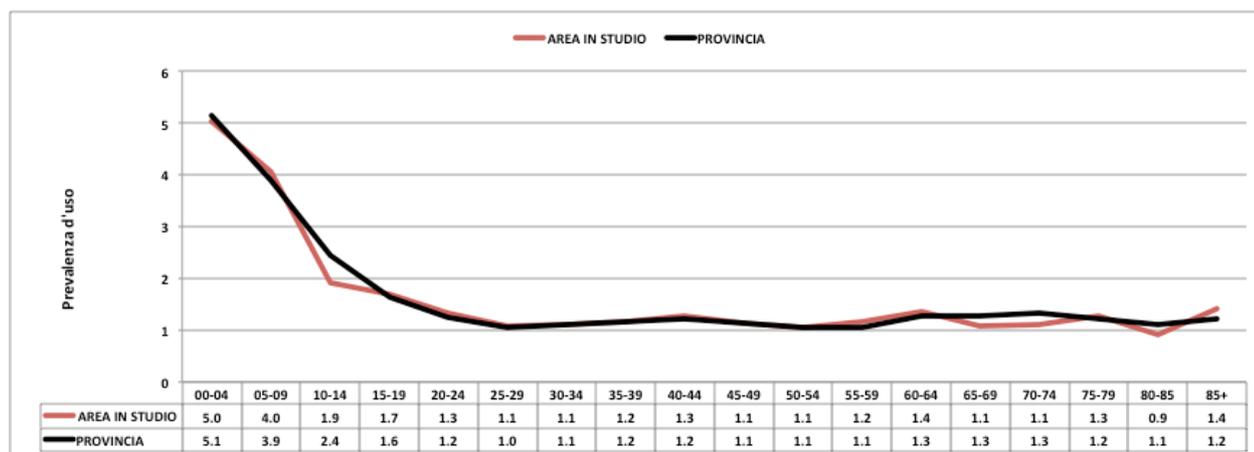


Figura: Prevalenza d'uso al 2006, classe R03 per sesso

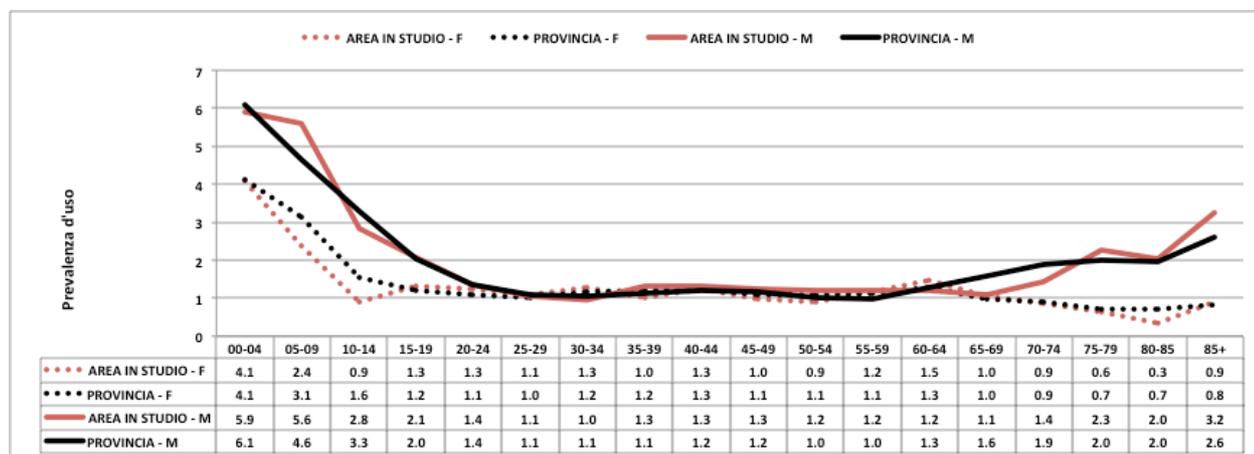


Tabella: RS di PU – 2006, classe R03

2006	FEMMINE				MASCHI			
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI
Classe R03	547	580	0.943	0.866 1.025	782	766	1	0.950 1.094

**Prevalenza d'uso al 2006 – SINTESI**

2006	FEMMINE					MASCHI				
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI		Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	
Classe A02	3,087	2,809	1.099	1.061	1.138	2,545	2,368	1.075	1.034	1.117
Gruppo C	5,439	5,619	0.968	0.942	0.994	4,602	4,526	1	0.988	1.047
Gruppo N	900	861	1.046	0.979	1.116	422	396	1	0.966	1.172
Classe R03	547	580	0.943	0.866	1.025	782	766	1	0.950	1.094

## Prevalenza d'uso al 2007 – A02

Figura: Prevalenza d'uso al 2007, classe A02

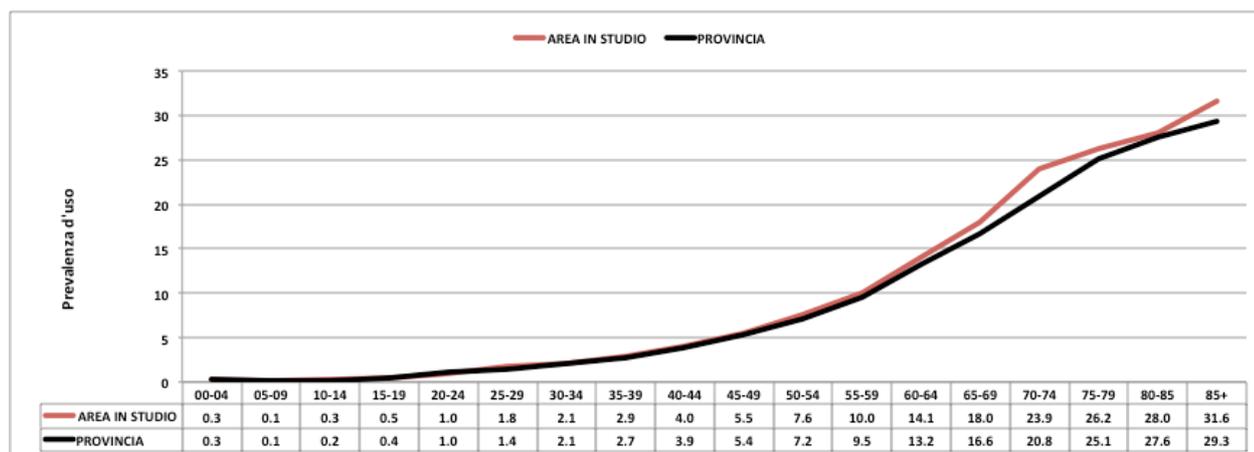


Figura: Prevalenza d'uso al 2007, classe A02 per sesso

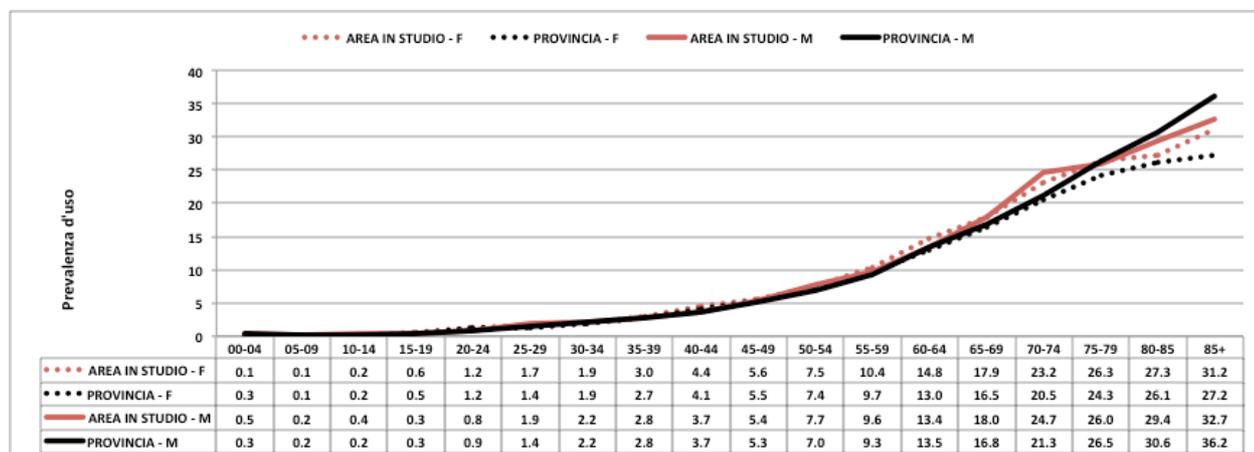


Tabella: RS di PU – 2007, classe A02

2007	FEMMINE					MASCHI				
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI		Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	
Classe A02	3,350	3,067	1.092	1.056	1.130	2,667	2,563	1.041	1.002	1.081

COMMENTO: Il consumo è significativamente superiore nei residenti dell'area esposta

## Prevalenza d'uso al 2007 – Gruppo C

Figura: Prevalenza d'uso al 2007 – gruppo C

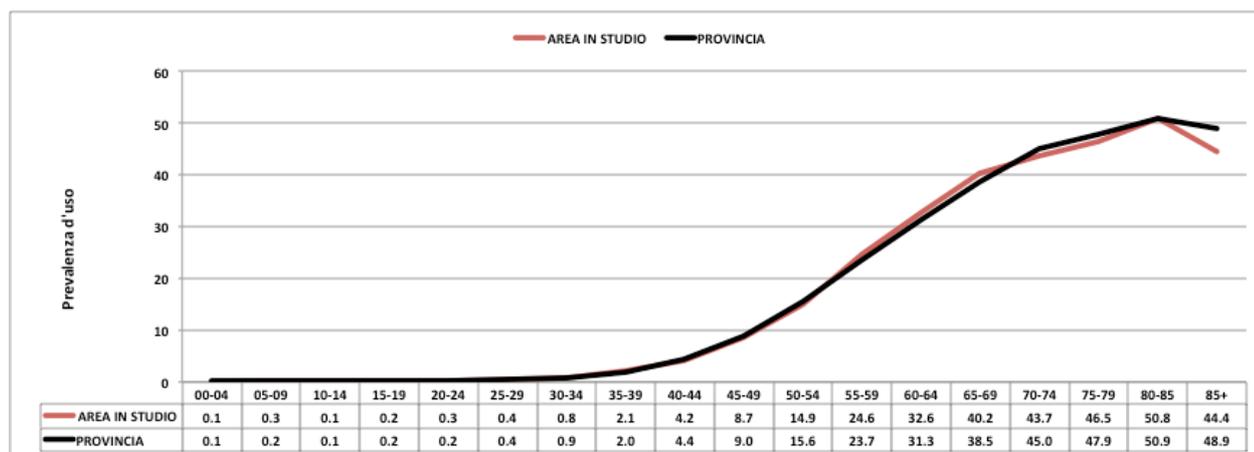


Figura: Prevalenza d'uso al 2007, gruppo C per sesso

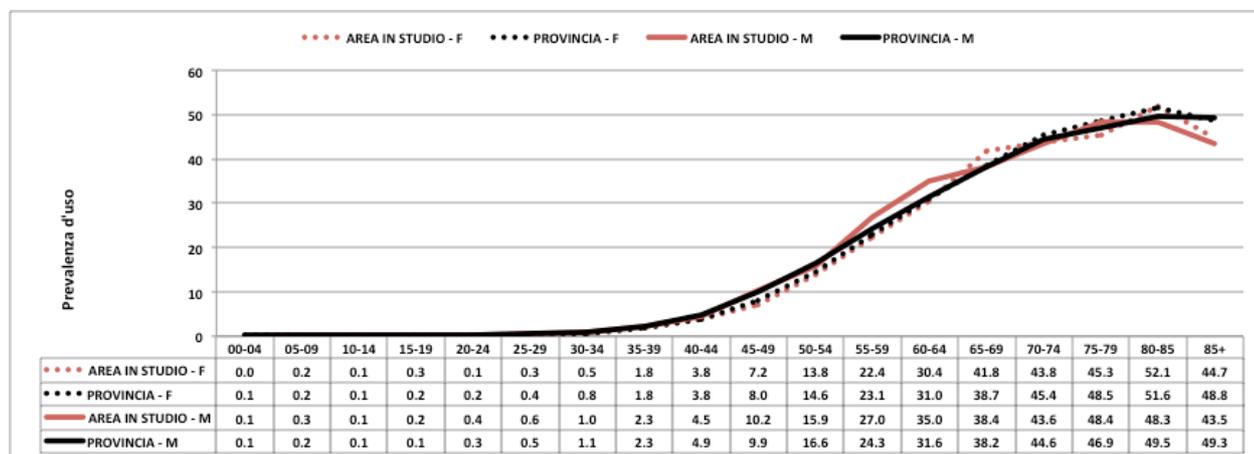


Tabella: RS di PU – 2007 gruppo C

2007	FEMMINE				MASCHI			
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI
Gruppo C	5,735	5,870	0.977	0.952 - 1.003	4,963	4,853	1.023	0.994 - 1.052

## Prevalenza d'uso al 2007 – Gruppo N

Figura: Prevalenza d'uso al 2007, gruppo N

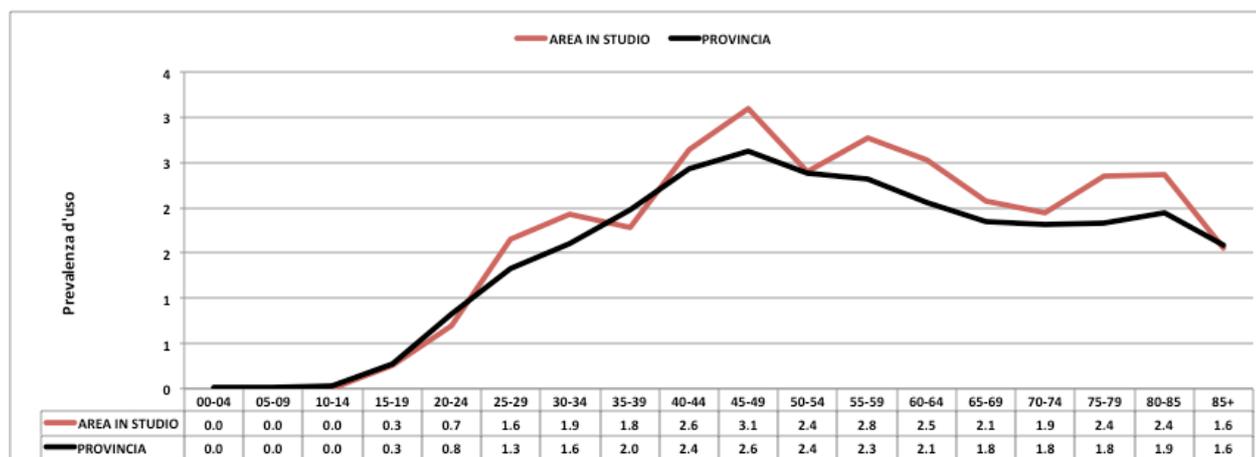


Figura: Prevalenza d'uso al 2007, gruppo N per sesso

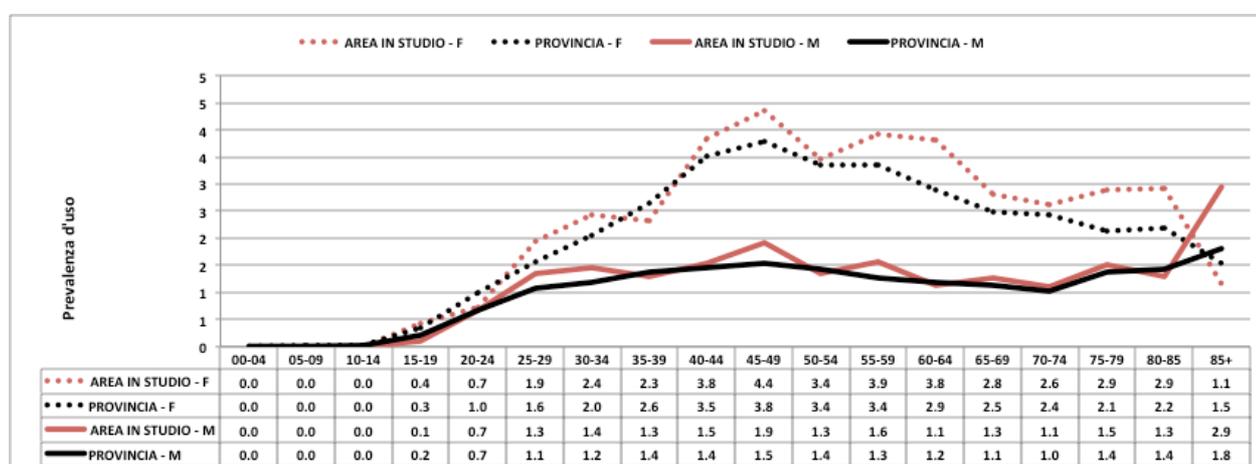


Tabella: RS di PU – 2007 gruppo N

	FEMMINE					MASCHI				
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI		Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	
Gruppo N	1,018	914	1.114	1.047	1.185	459	421	1.090	0.992	1.194

## Prevalenza d'uso al 2007 – R03

Figura: Prevalenza d'uso al 2007, classe R03

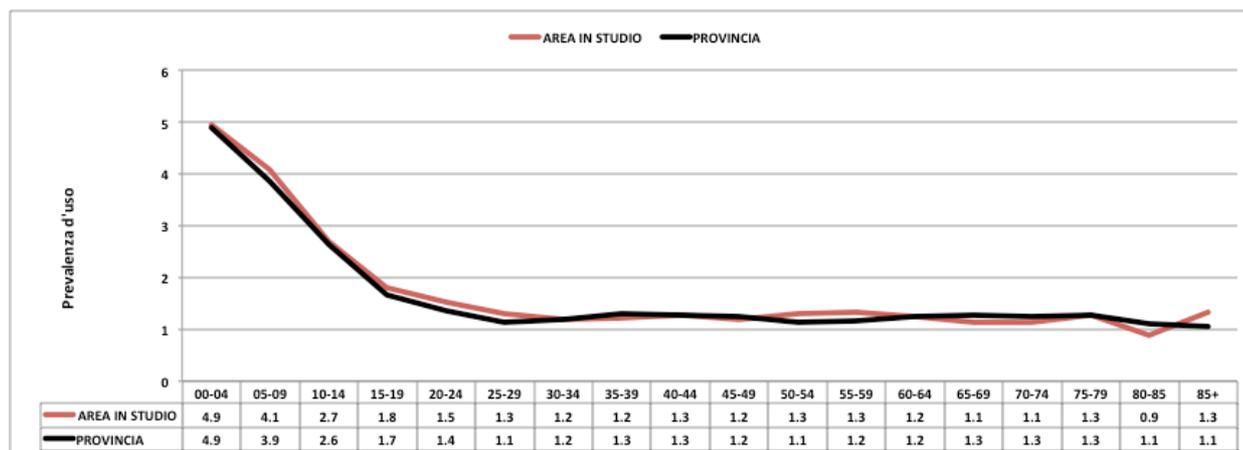


Figura: Prevalenza d'uso al 2007, classe R03 per sesso

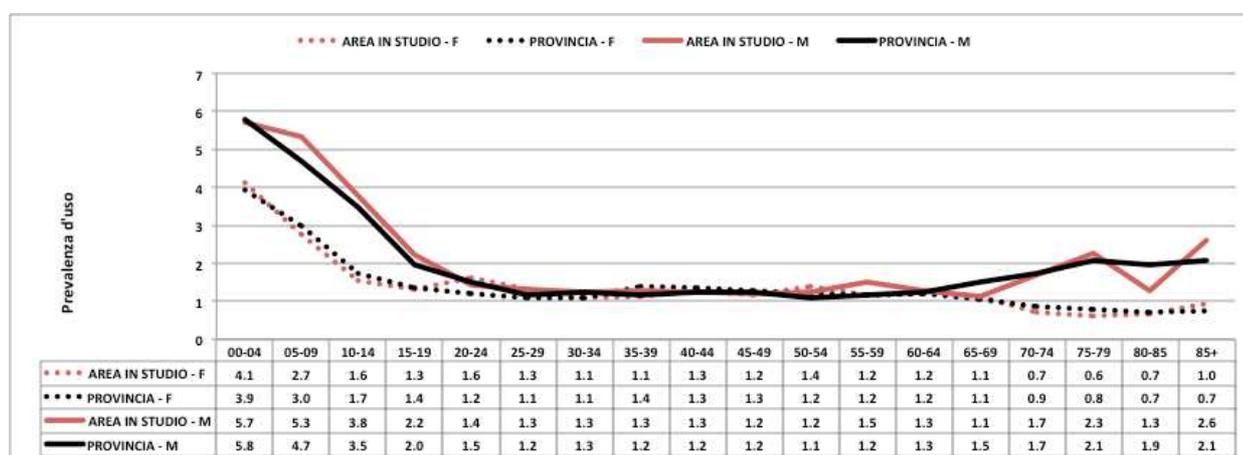


Tabella: RS di PU – 2007, classe R03

	FEMMINE				MASCHI			
2007	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI
Classe R03	605	610	0.992	0.914 - 1.074	828	793	1.045	0.975 - 1.118

## Prevalenza d'uso al 2007 – Sintesi

2007	FEMMINE				MASCHI			
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI
Classe A02	3,350	3,067	1.092	1.056 1.130	2,667	2,563	1.041	1.002 1.081
Gruppo C	5,735	5,870	0.977	0.952 1.003	4,963	4,853	1.023	0.994 1.052
Gruppo N	1,018	914	1.114	1.047 1.185	459	421	1.090	0.992 1.194
Classe R03	605	610	0.992	0.914 1.074	828	793	1.045	0.975 1.118

## Prevalenza d'uso al 2008 – A02

Figura: Prevalenza d'uso al 2008, classe A02

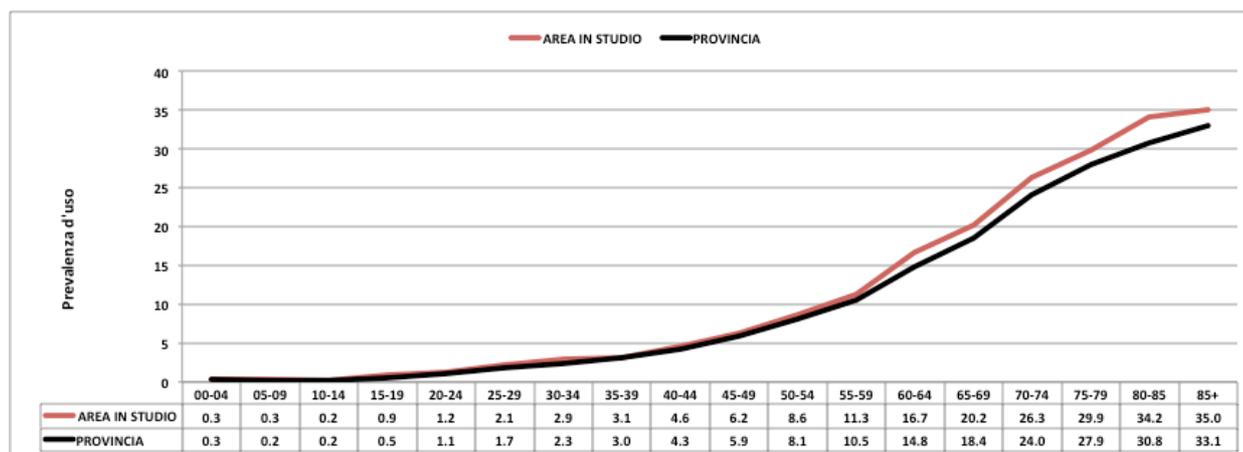


Figura: Prevalenza d'uso al 2008, classe A02 per sesso

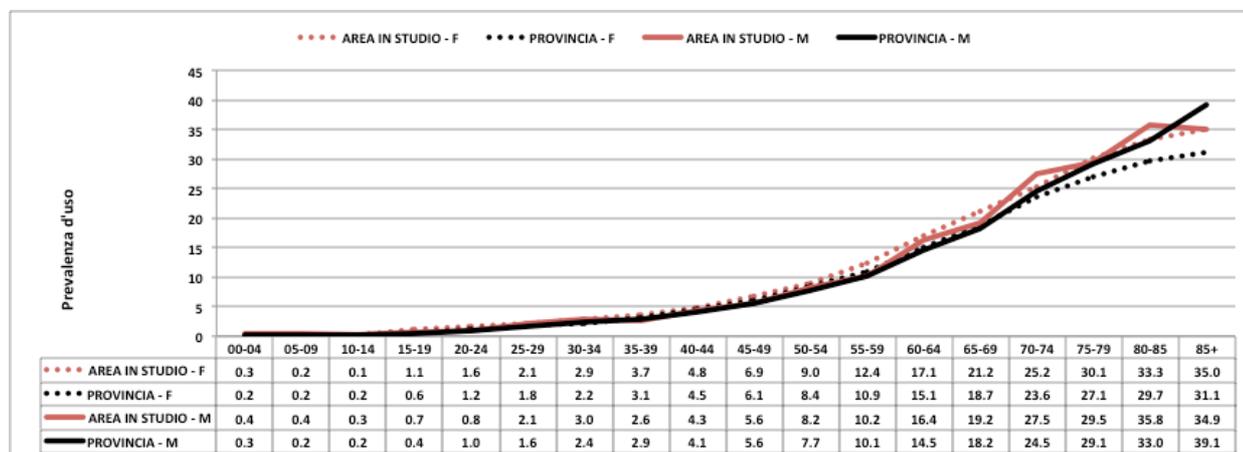


Tabella: RS di PU – 2008, classe A02

2008	FEMMINE				MASCHI			
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI
Classe A02	4,009	3,578	1.120	1.086 1.156	3,063	2,892	1.059	1.022 1.097

COMMENTO: Il consumo è significativamente superiore nell'area esposta

## Prevalenza d'uso al 2008 – Gruppo C

Figura: Prevalenza d'uso al 2008 – Gruppo C

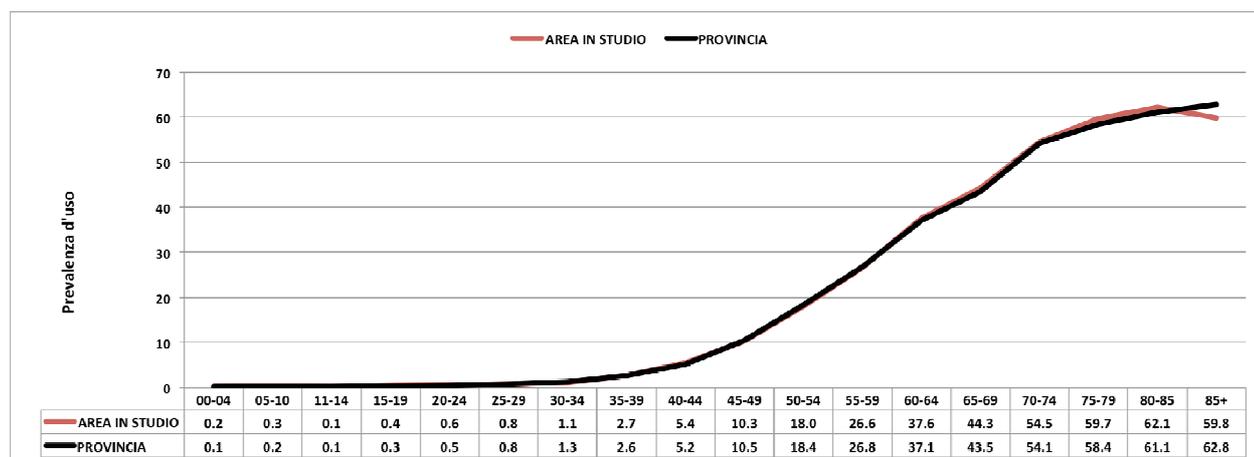


Figura: Prevalenza d'uso al 2008, gruppo C per sesso

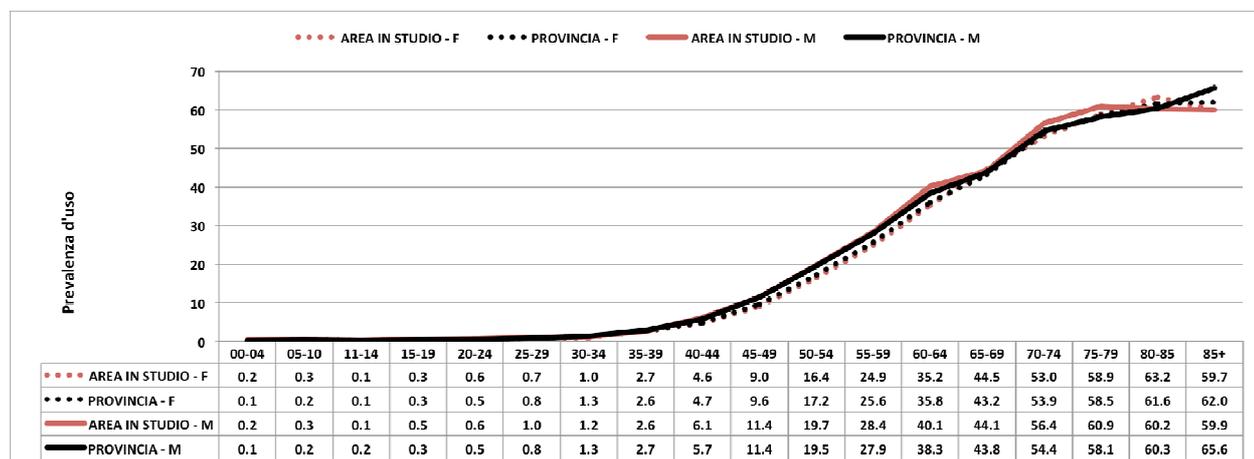


Tabella: RS di PU – 2008 gruppo C

2008	FEMMINE				MASCHI			
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI
Gruppo C	5,759	5,907	0.975	0.950   1.000	5,060	4,967	1.019	0.991   1.047

## Prevalenza d'uso al 2008 – Gruppo N

Figura: Prevalenza d'uso al 2008, gruppo N

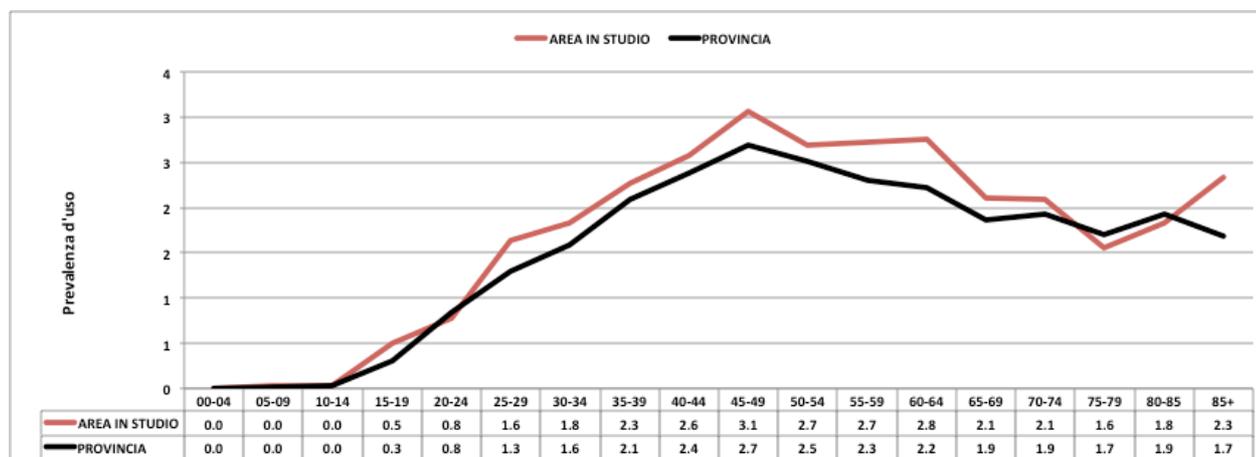


Figura: Prevalenza d'uso al 2008, gruppo N per sesso

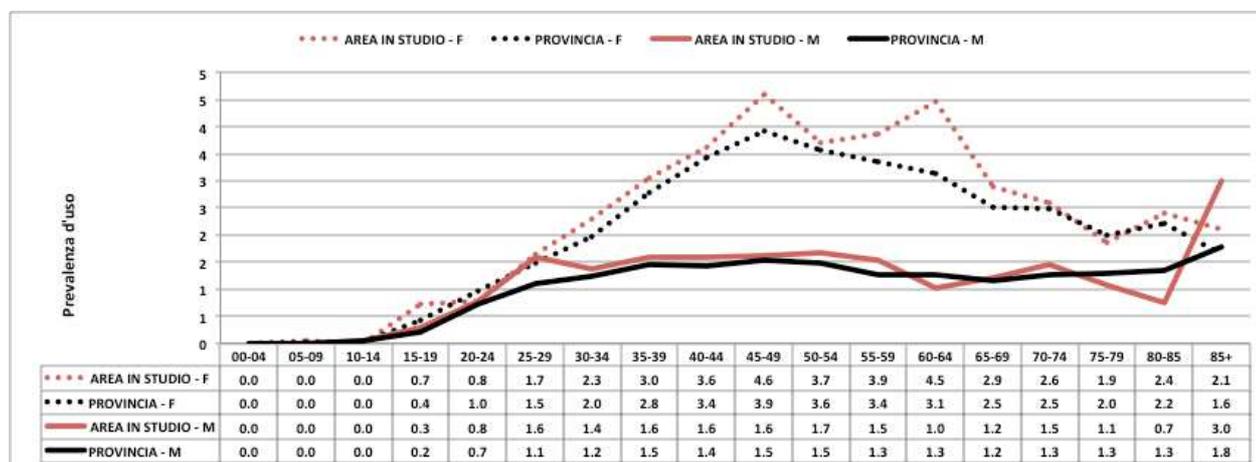


Tabella: RS di PU – 2008 gruppo N

2008	FEMMINE				MASCHI			
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI
Gruppo N	1,062	941	1.129	1.062   1.199	483	440	1.097	1.001   1.200

COMMENTO: Il consumo è significativamente superiore nell'area esposta

## Prevalenza d'uso al 2008 – R03

Figura: Prevalenza d'uso al 2008, classe R03

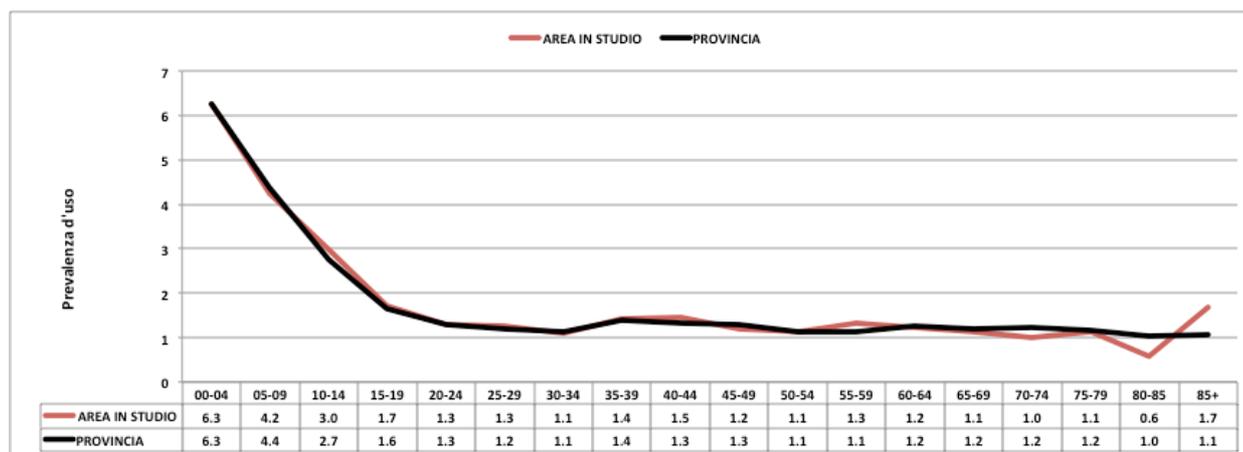


Figura: Prevalenza d'uso al 2008, classe R03 per sesso

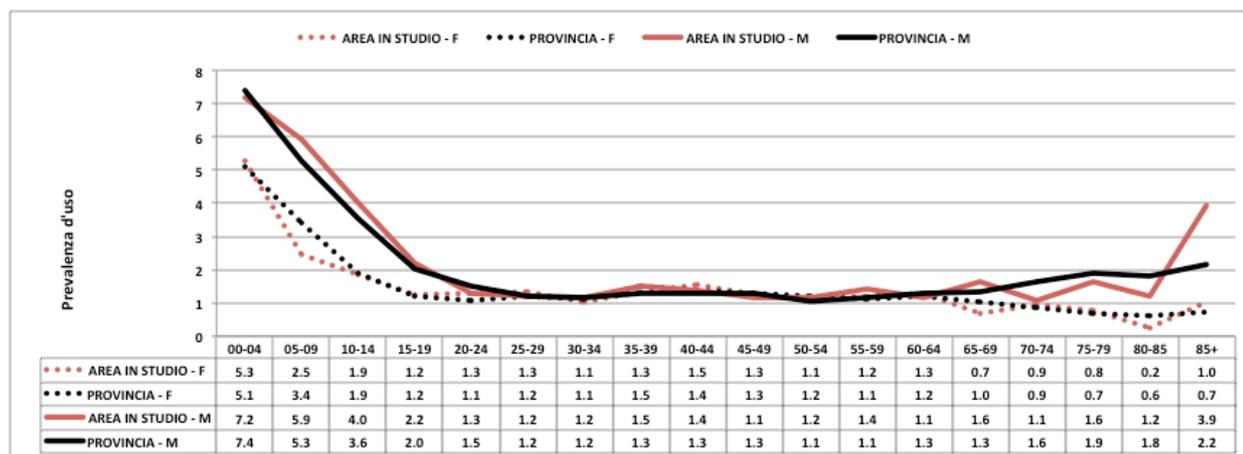


Tabella: RS di PU – 2008 classe R03

2008	FEMMINE				MASCHI			
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI
Classe R03	640	656	0.976	0.902 - 1.055	890	861	1.034	0.967 - 1.104

**Prevalenza d'uso al 2008 – SINTESI**

	FEMMINE					MASCHI				
2008	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI		Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	
Classe A02	4,009	3,578	1.120	1.086	1.156	3,063	2,892	1.059	1.022	1.097
Gruppo C	5,759	5,907	0.975	0.950	1.000	5,060	4,967	1.019	0.991	1.047
Gruppo N	1,062	941	1.129	1.062	1.199	483	440	1.097	1.001	1.200
Classe R03	640	656	0.976	0.902	1.055	890	861	1.034	0.967	1.104

## Prevalenza d'uso al 2009 – A02

Figura: Prevalenza d'uso al 2009, classe A02

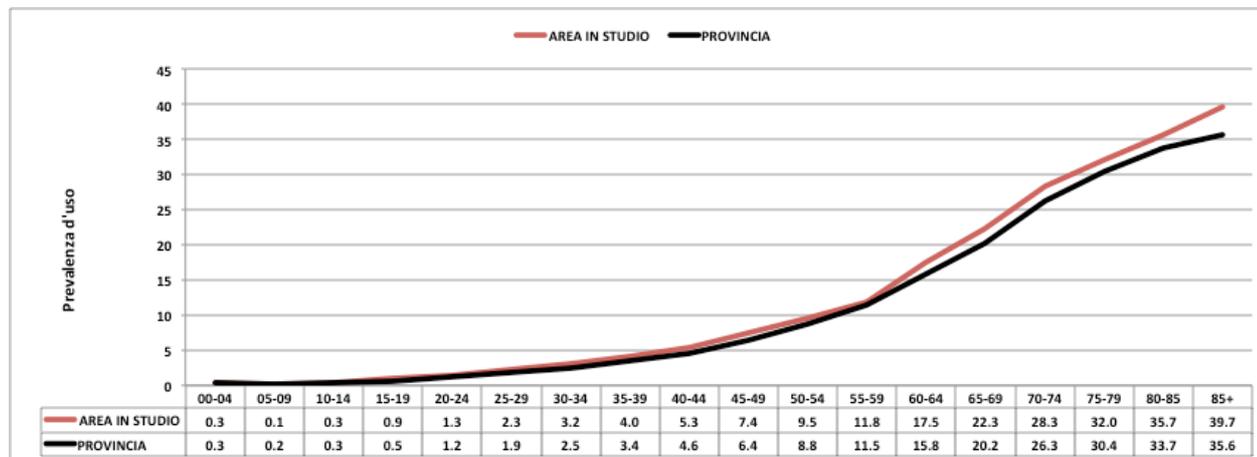


Figura: Prevalenza d'uso al 2009, classe A02 per sesso

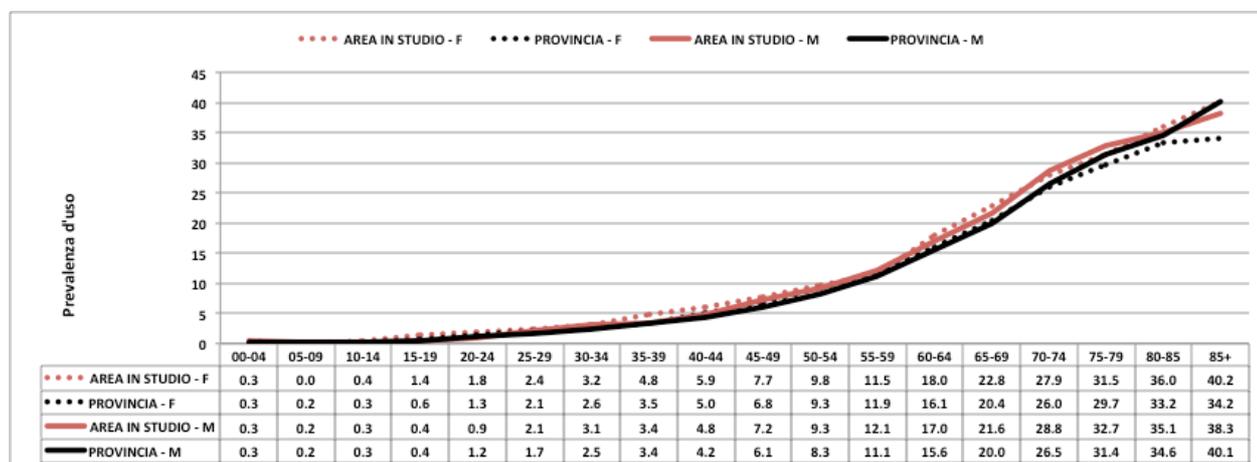


Tabella: RS di PU – 2009, classe A02

2009	FEMMINE				MASCHI			
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI
CLASSE A02	4,476	4,005	1.117	1.085   1.151	3,460	3,197	1.082	1.046   1.119

COMMENTO: Il consumo è significativamente superiore nell'area esposta

## Prevalenza d'uso al 2009 – Gruppo C

Figura: Prevalenza d'uso al 2009 – Gruppo C

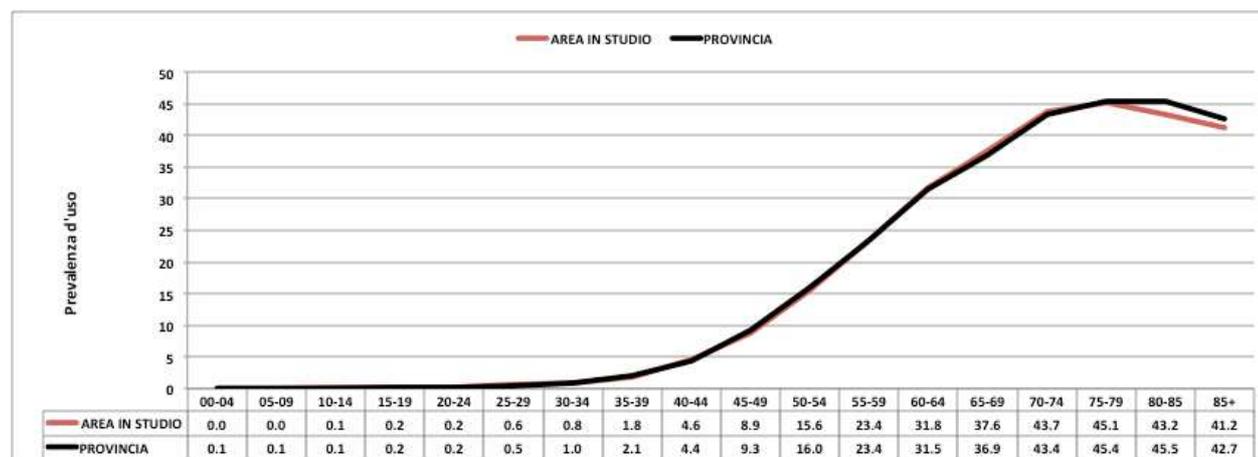


Figura: Prevalenza d'uso al 2009, gruppo C per sesso

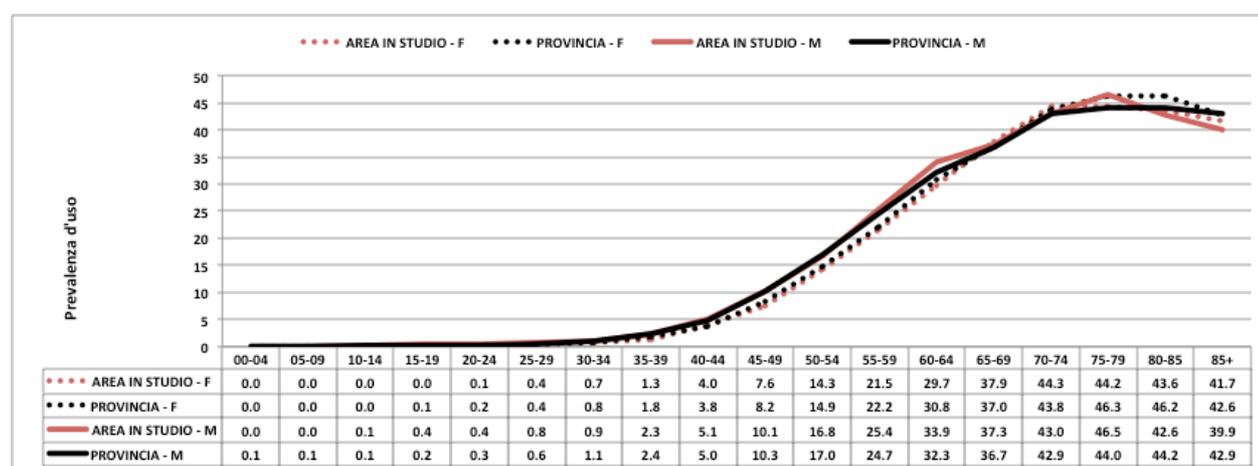


Tabella: RS di PU – 2009 gruppo C

2009	FEMMINE					MASCHI				
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI		Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	
Gruppo C	5,731	5,850	0.980	0.954	1.005	5,110	5,037	1.014	0.987	1.043

## Prevalenza d'uso al 2009 – Gruppo N

Figura: Prevalenza d'uso al 2009, gruppo N

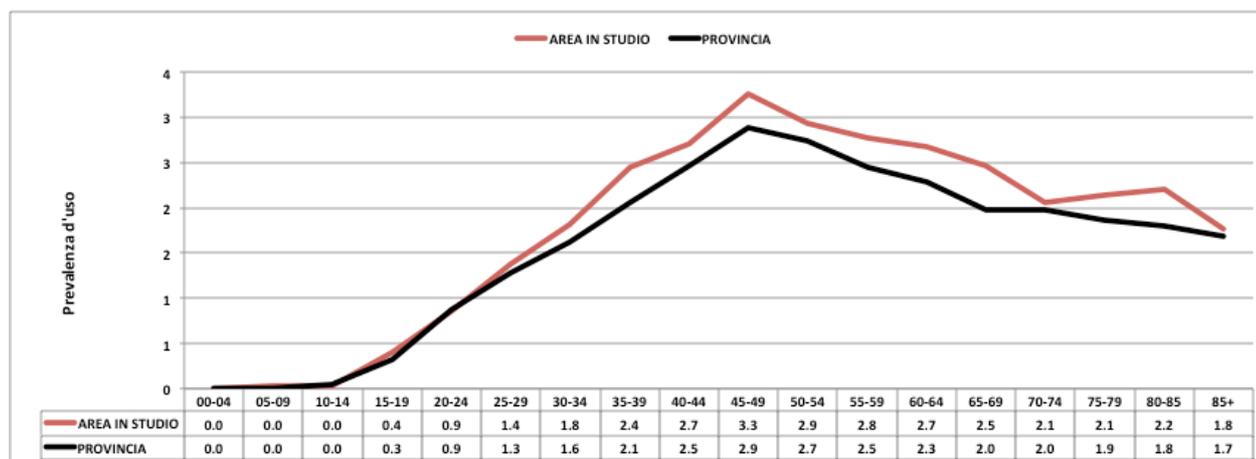


Figura: Prevalenza d'uso al 2009, gruppo N per sesso

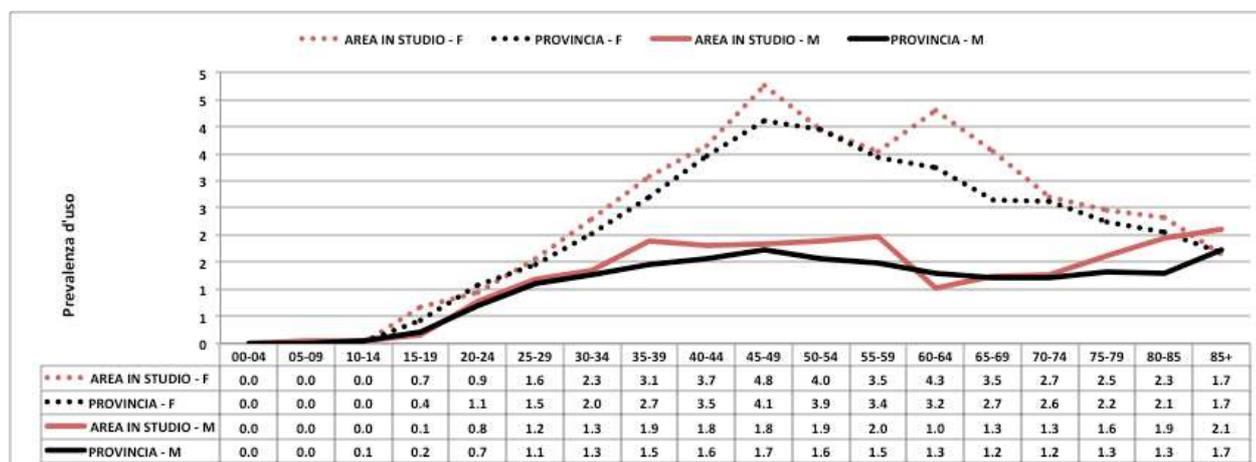


Tabella: RS di PU – 2009 gruppo N

2009	FEMMINE				MASCHI			
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI
Gruppo N	1,085	972	1.117	1.051 - 1.185	523	462	1.132	1.037 - 1.234

COMMENTO: Il consumo è significativamente superiore nell'area esposta

## Prevalenza d'uso al 2009 – R03

Figura: Prevalenza d'uso al 2009, classe R03

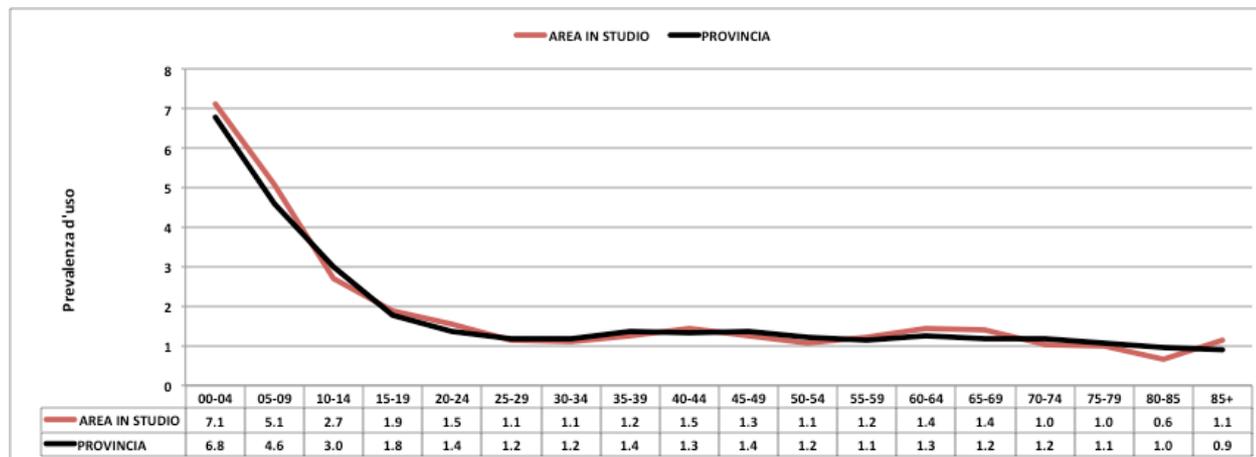


Figura: Prevalenza d'uso al 2009, classe R03 per sesso

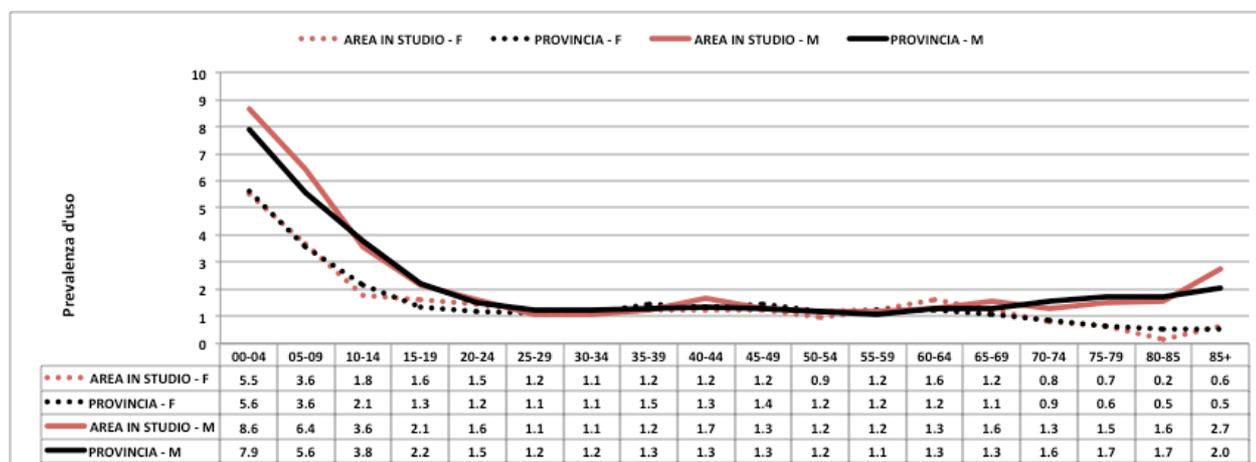


Tabella: RS di PU – 2009 classe R03

2009	FEMMINE				MASCHI			
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI
Classe R03	680	691	0.984	0.912   1.061	945	908	1.041	0.976   1.110

**Prevalenza d'uso al 2009 – SINTESI**

	FEMMINE					MASCHI				
2009	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI		Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	
Classe A02	4,476	4,005	1.117	1.085	1.151	3,460	3,197	1.082	1.046	1.119
Gruppo C	5,731	5,850	0.980	0.954	1.005	5,110	5,037	1.014	0.987	1.043
Gruppo N	1,085	972	1.117	1.051	1.185	523	462	1.132	1.037	1.234
Classe R03	680	691	0.984	0.912	1.061	945	908	1.041	0.976	1.110

## Prevalenza d'uso al 2010 – A02

Figura: Prevalenza d'uso al 2010, classe A02

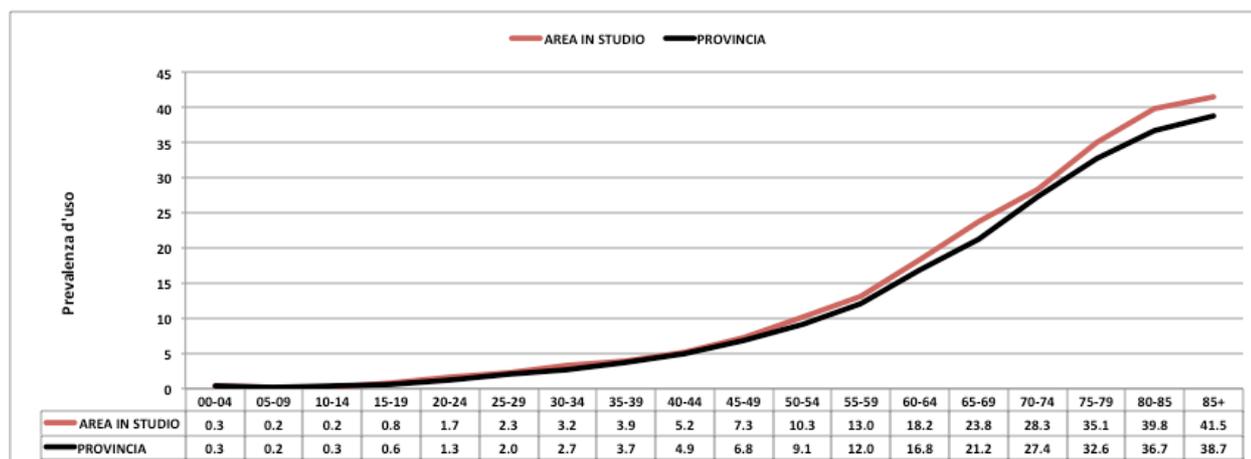


Figura: Prevalenza d'uso al 2010, classe A02 per sesso

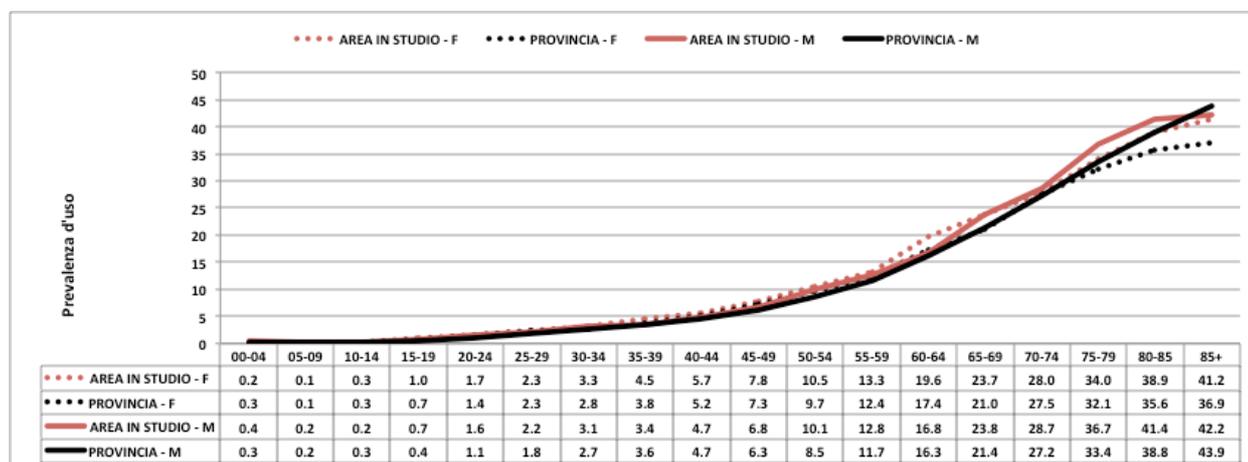


Tabella: RS di PU – 2010, classe A02

	FEMMINE					MASCHI				
	2010 Osservati	Attesi	Rapp	95% CI		2010 Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	
Class e A02	4,760	4,331	1.099	1.068	1.131	3,735	3,465	1.078	1.044	1.113

COMMENTO: Il consumo è significativamente superiore nell'area esposta

## Prevalenza d'uso al 2010 – Gruppo C

Figura: Prevalenza d'uso al 2010 – Gruppo C

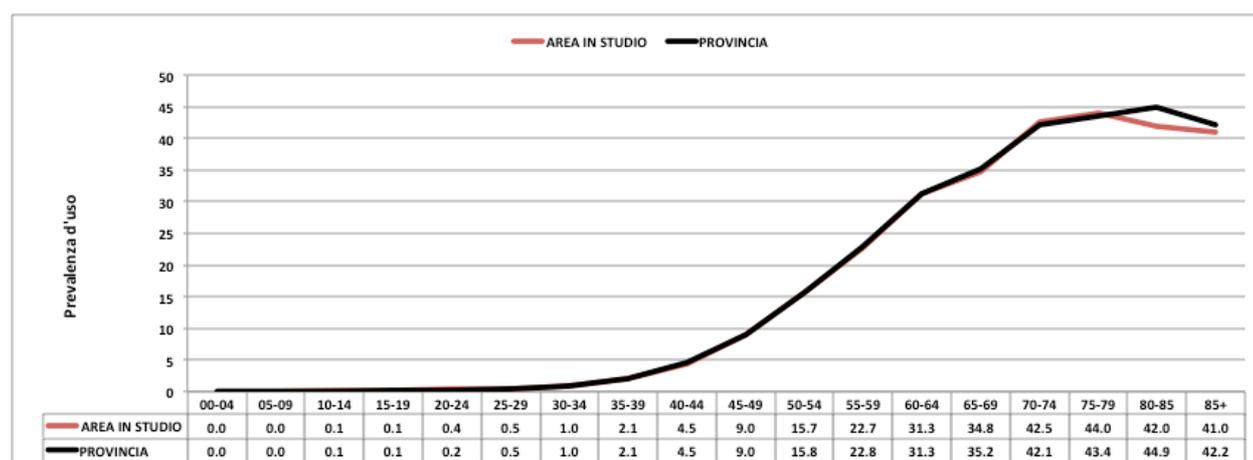


Figura: Prevalenza d'uso al 2010, gruppo C per sesso

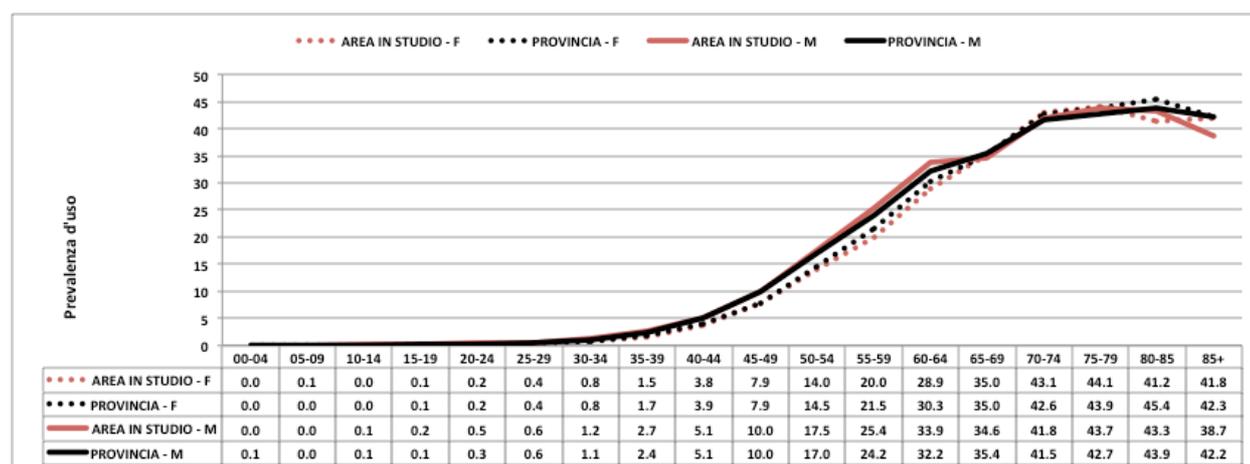


Tabella: RS di PU – 2010 gruppo C

	FEMMINE				MASCHI			
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI
Gruppo C	5,680	5,786	0.982	0.956 - 1.007	5,160	5,073	1.017	0.990 - 1.045

## Prevalenza d'uso al 2010 – Gruppo N

Figura: Prevalenza d'uso al 2010, gruppo N

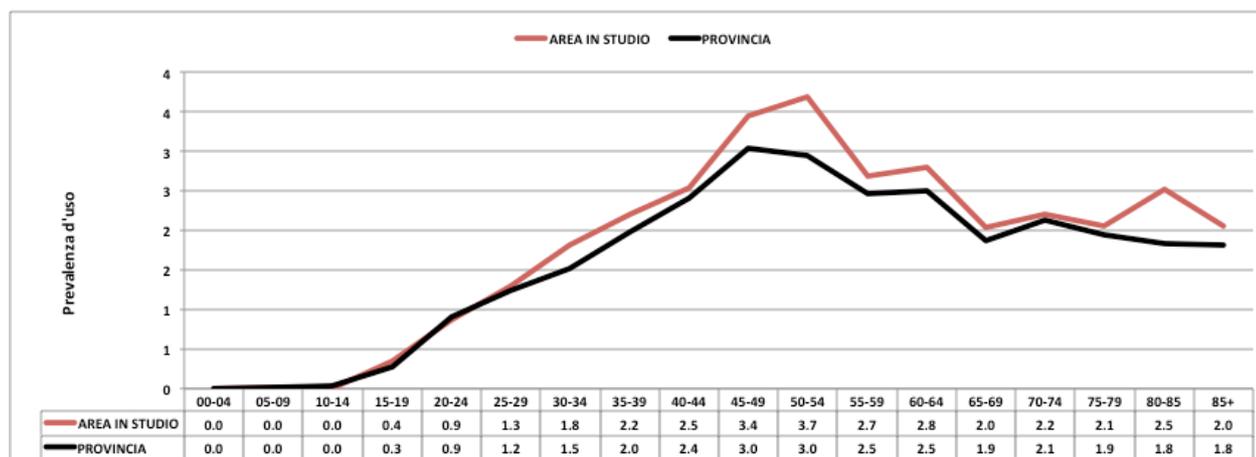


Figura: Prevalenza d'uso al 2010, gruppo N per sesso

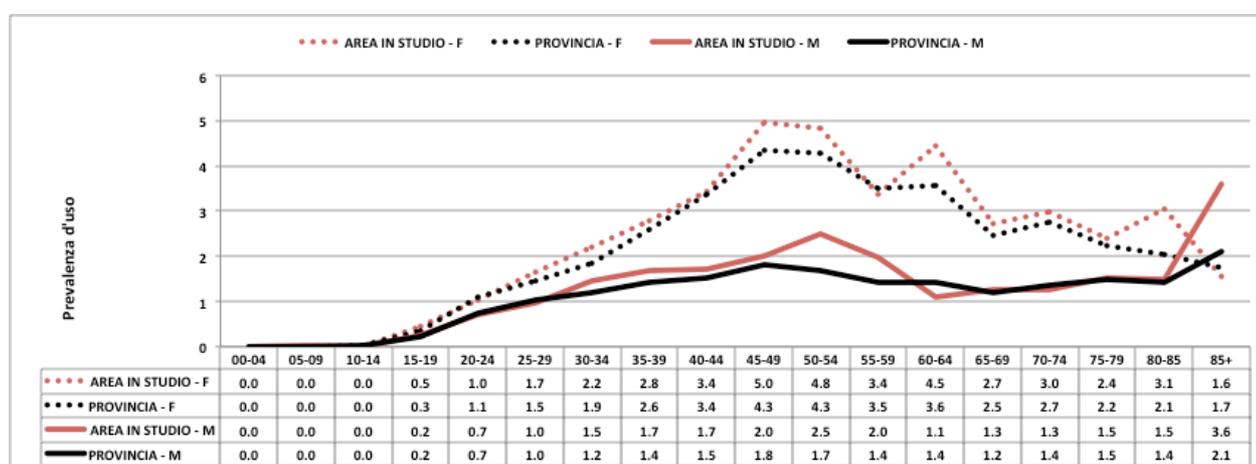


Tabella: RS di PU – 2010 gruppo N

	FEMMINE				MASCHI			
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI
Gruppo N	1,085	982	1.105	1.040 - 1.173	534	469	1.138	1.043 - 1.239

COMMENTO: Il consumo è significativamente superiore nell'area esposta

## Prevalenza d'uso al 2010 – R03

Figura: Prevalenza d'uso al 2010, classe R03

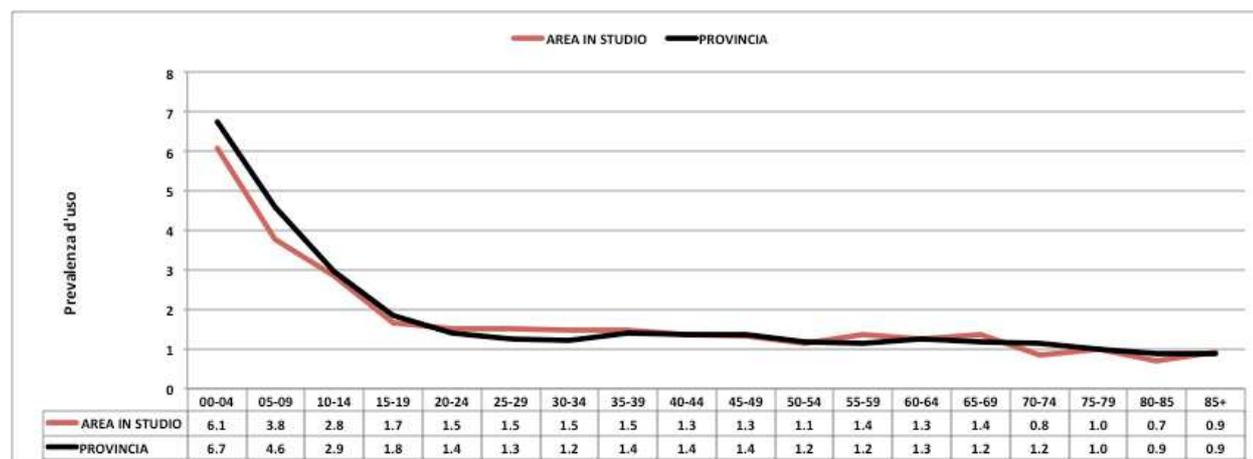


Figura: Prevalenza d'uso al 2010, classe R03 per sesso

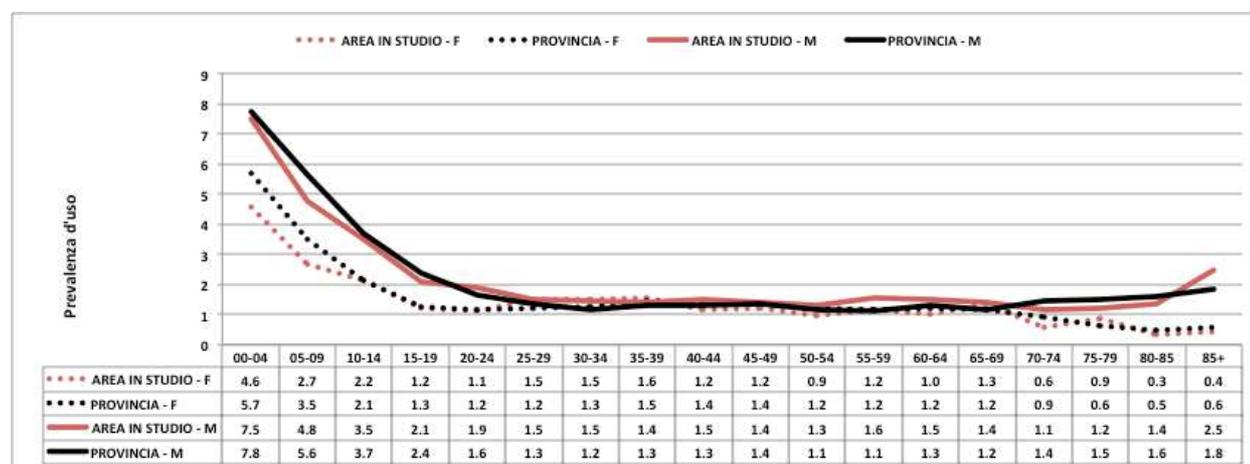


Tabella: RS di PU – 2010 classe R03

	FEMMINE				MASCHI			
2010	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI
Classe R03	653	709	0.920	0.851 0.994	931	917	1.015	0.951 1.083

## Prevalenza d'uso al 2010 – SINTESI

2010	FEMMINE					MASCHI				
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI		Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	
Classe A02	4,760	4,331	1.099	1.068	1.131	3,735	3,465	1.078	1.044	1.113
Gruppo C	5,680	5,786	0.982	0.956	1.007	5,160	5,073	1.017	0.990	1.045
Gruppo N	1,085	982	1.105	1.040	1.173	534	469	1.138	1.043	1.239
Classe R03	653	709	0.920	0.851	0.994	931	917	1.015	0.951	1.083

## Prevalenza d'uso al 2011 – A02

Figura: Prevalenza d'uso al 2011, classe A02

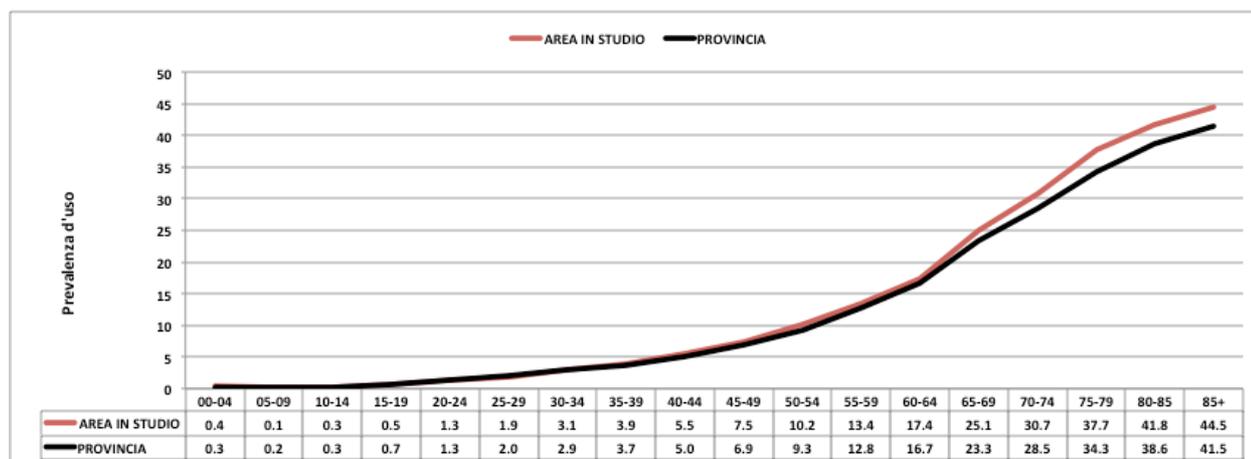


Figura: Prevalenza d'uso al 2011, classe A02 per sesso

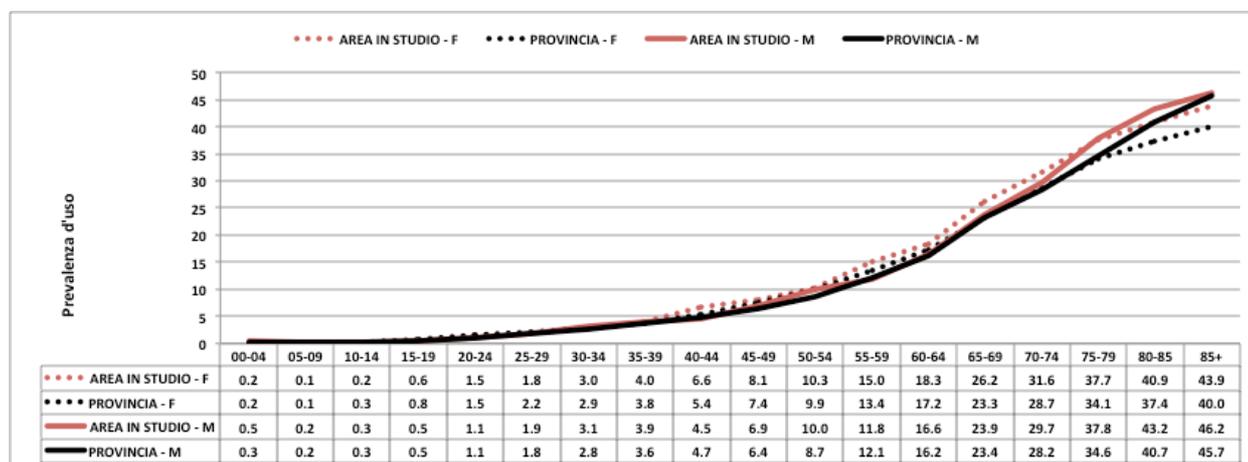


Tabella: RS di PU – 2011, classe A02

2011	FEMMINE					MASCHI				
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI		Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	
Classe A02	5,106	4,676	1.09	1.062	1.122	3,858	3,680	1.05	1.015	1.082

COMMENTO: Consumo significativamente superiore nell'area esposta, sia per i maschi, sia per le donne.

## Prevalenza d'uso al 2011 – Gruppo C

Figura: Prevalenza d'uso al 2011 – Gruppo C

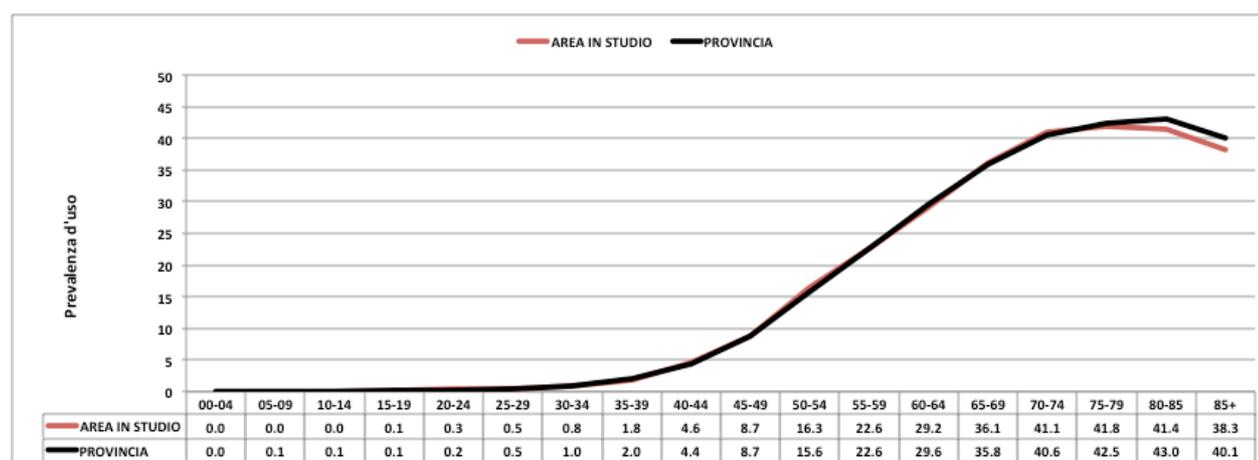


Figura: Prevalenza d'uso al 2011, gruppo C per sesso

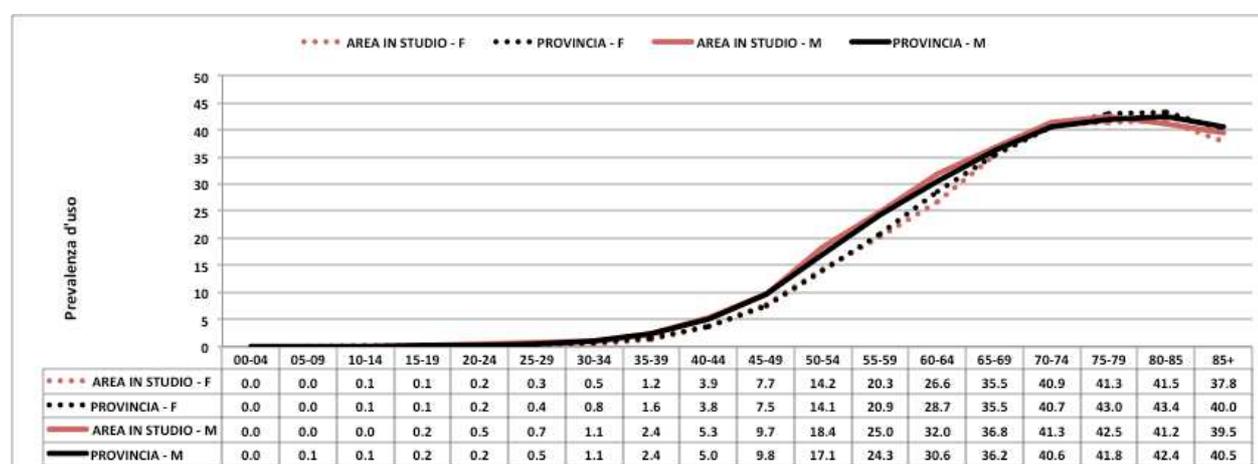


Tabella: RS di PU – 2011 gruppo C

2011	FEMMINE					MASCHI				
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI		Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	
Gruppo C	5,592	5,751	0.97	0.947	0.998	5,246	5,124	1.02	0.996	1.052

## Prevalenza d'uso al 2011 – Gruppo N

Figura: Prevalenza d'uso al 2011, gruppo N

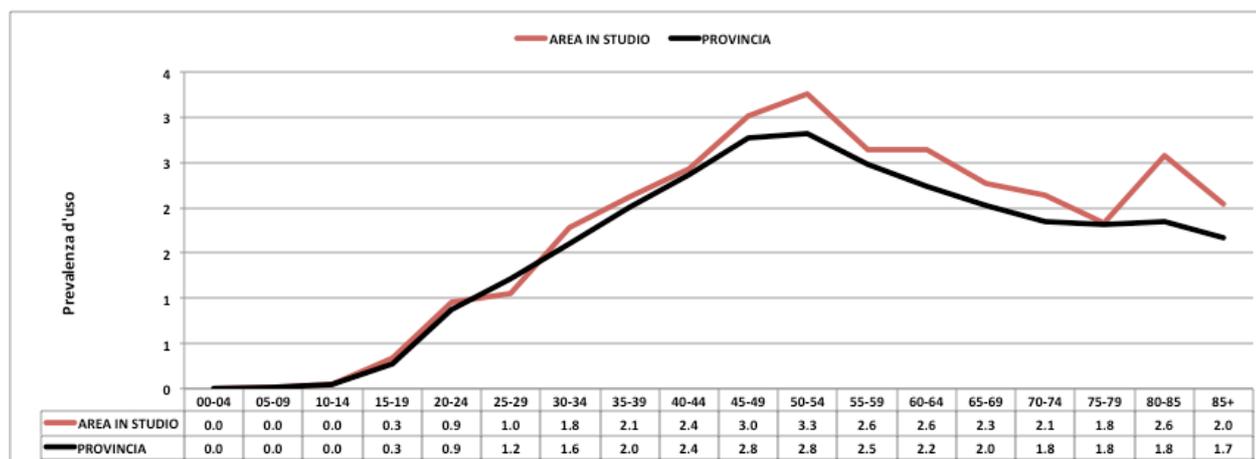


Figura: Prevalenza d'uso al 2011, gruppo N per sesso

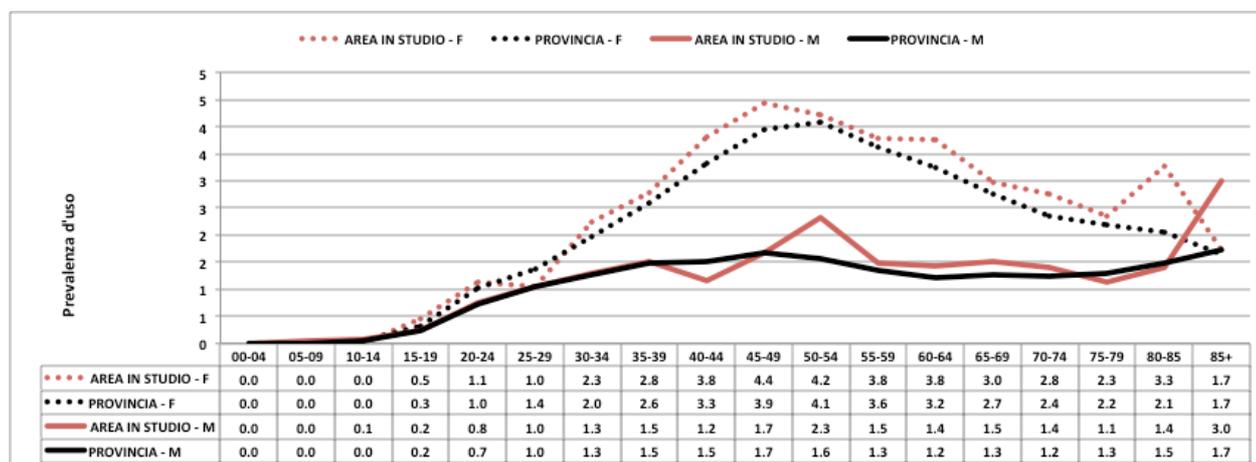


Tabella: RS di PU – 2011 gruppo N

2011	FEMMINE					MASCHI				
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI		Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	
Gruppo N	1,108	1,003	1.10	1.040	1.171	505	475	1.06	0.973	1.160

COMMENTO: Significativamente superiore nelle donne dell'area esposta

## Prevalenza d'uso al 2011 – R03

Figura: Prevalenza d'uso al 2011, classe R03

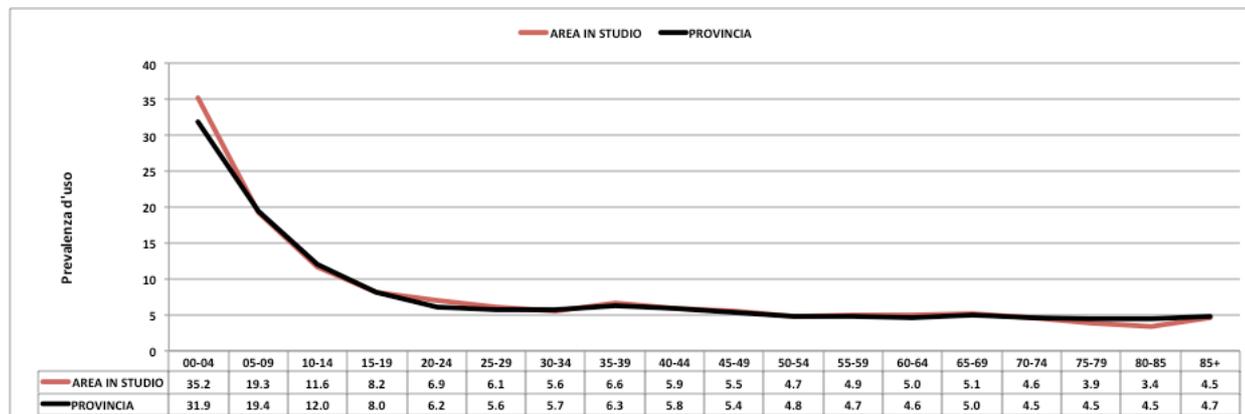


Figura: Prevalenza d'uso al 2011, classe R03 per sesso

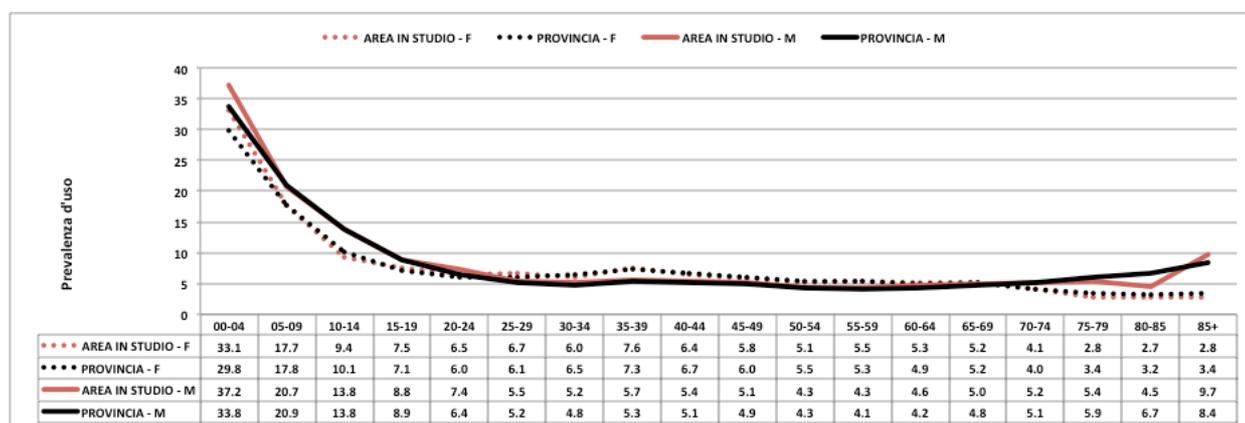


Tabella: RS di PU – 2011 classe R03

2011	FEMMINE				MASCHI			
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI
Classe R03	804	783	1.03	0.957 1.100	1,029	1,006	1.02	0.962 1.088

**Prevalenza d'uso al 2011 – SINTESI**

	FEMMINE					MASCHI				
2011	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI		Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	
Classe A02	5,106	4,676	1.09	1.062	1.122	3,858	3,680	1.05	1.015	1.082
Gruppo C	5,592	5,751	0.97	0.947	0.998	5,246	5,124	1.02	0.996	1.052
Gruppo N	1,108	1,003	1.10	1.040	1.171	505	475	1.06	0.973	1.160
Classe R03	804	783	1.03	0.957	1.100	1,029	1,006	1.02	0.962	1.088

## Sintesi Risultati Prevalenza d'Uso

2006	FEMMINE					MASCHI				
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI		Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	
Classe A02	3,087	2,809	1.099	1.061	1.138	2,545	2,368	1.075	1.034	1.117
Gruppo C	5,439	5,619	0.968	0.942	0.994	4,602	4,526	1.00	0.988	1.047
Gruppo N	900	861	1.046	0.979	1.116	422	396	1.00	0.966	1.172
Classe R03	547	580	0.943	0.866	1.025	782	766	1.00	0.950	1.094

2007	FEMMINE					MASCHI				
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI		Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	
Classe A02	3,350	3,067	1.092	1.056	1.130	2,667	2,563	1.041	1.002	1.081
Gruppo C	5,735	5,870	0.977	0.952	1.003	4,963	4,853	1.023	0.994	1.052
Gruppo N	1,018	914	1.114	1.047	1.185	459	421	1.090	0.992	1.194
Classe R03	605	610	0.992	0.914	1.074	828	793	1.045	0.975	1.118

2008	FEMMINE					MASCHI				
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI		Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	
Classe A02	4,009	3,578	1.120	1.086	1.156	3,063	2,892	1.059	1.022	1.097
Gruppo C	5,759	5,907	0.975	0.950	1.000	5,060	4,967	1.019	0.991	1.047
Gruppo N	1,062	941	1.129	1.062	1.199	483	440	1.097	1.001	1.200
Classe R03	640	656	0.976	0.902	1.055	890	861	1.034	0.967	1.104

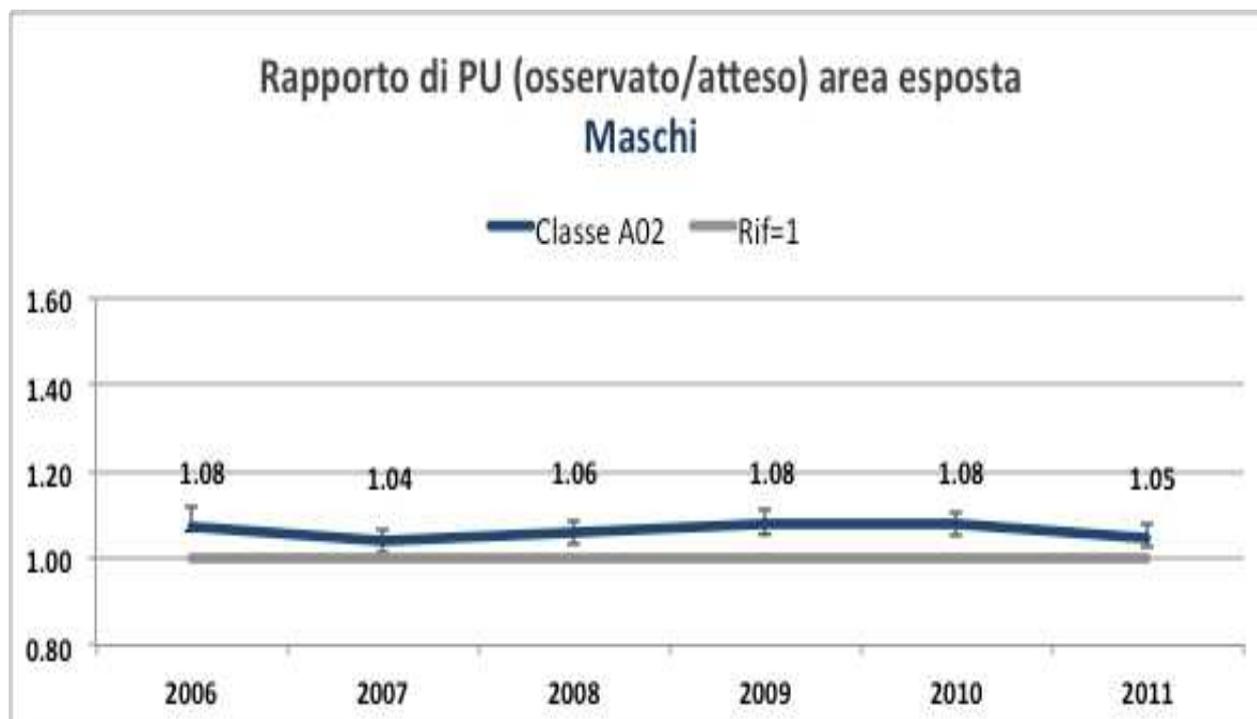
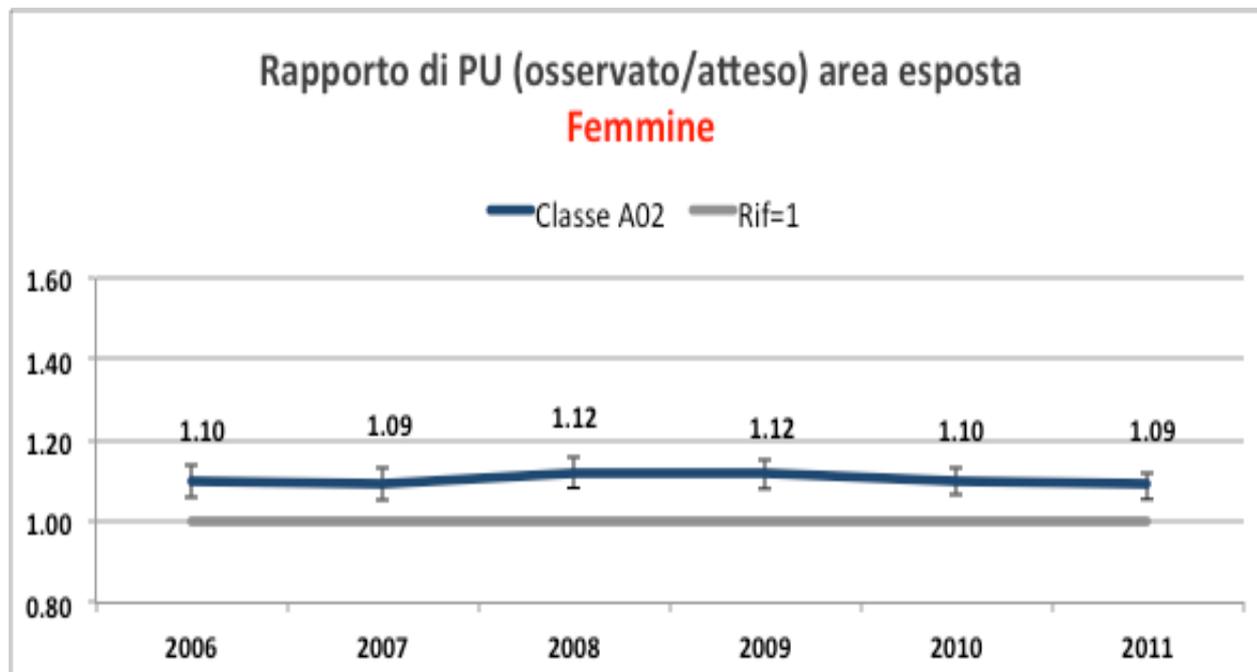
2009	FEMMINE					MASCHI				
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI		Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	
Classe A02	4,476	4,005	1.117	1.085	1.151	3,460	3,197	1.082	1.046	1.119
Gruppo C	5,731	5,850	0.980	0.954	1.005	5,110	5,037	1.014	0.987	1.043
Gruppo N	1,085	972	1.117	1.051	1.185	523	462	1.132	1.037	1.234
Classe R03	680	691	0.984	0.912	1.061	945	908	1.041	0.976	1.110

2010	FEMMINE					MASCHI				
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI		Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	
Classe A02	4,760	4,331	1.099	1.068	1.131	3,735	3,465	1.078	1.044	1.113
Gruppo C	5,680	5,786	0.982	0.956	1.007	5,160	5,073	1.017	0.990	1.045
Gruppo N	1,085	982	1.105	1.040	1.173	534	469	1.138	1.043	1.239
Classe R03	653	709	0.920	0.851	0.994	931	917	1.015	0.951	1.083

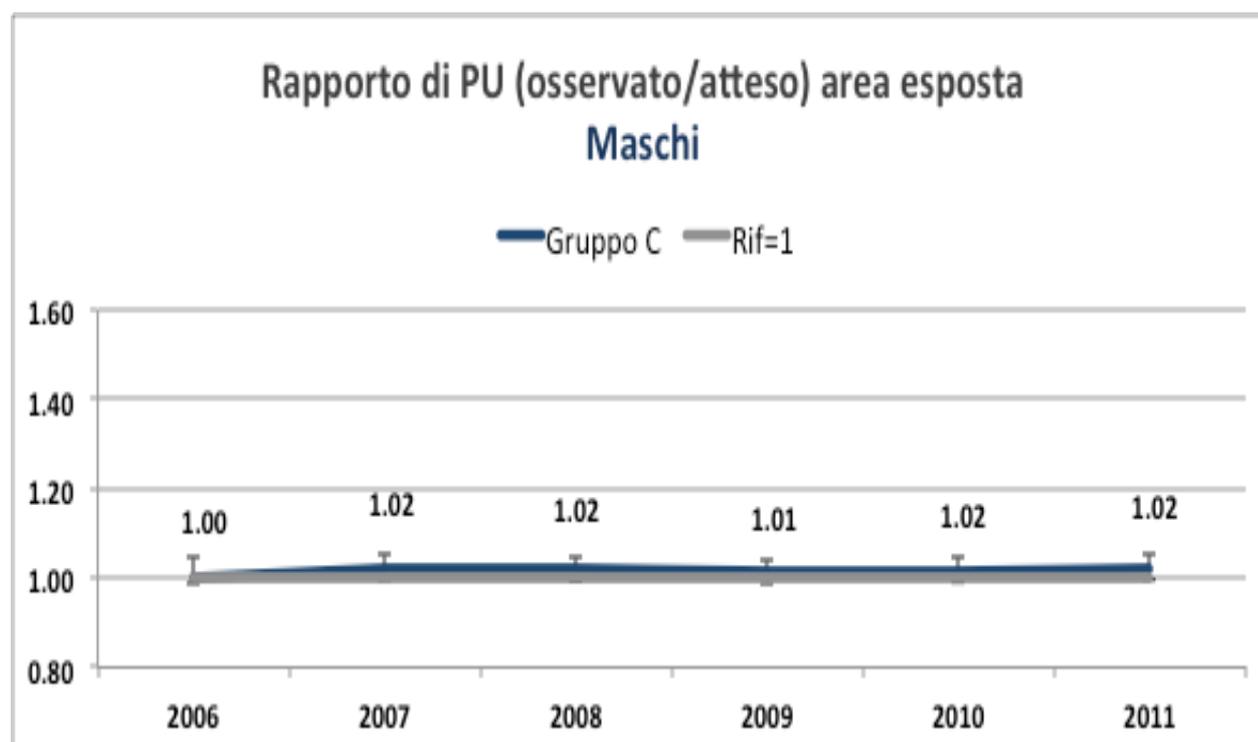
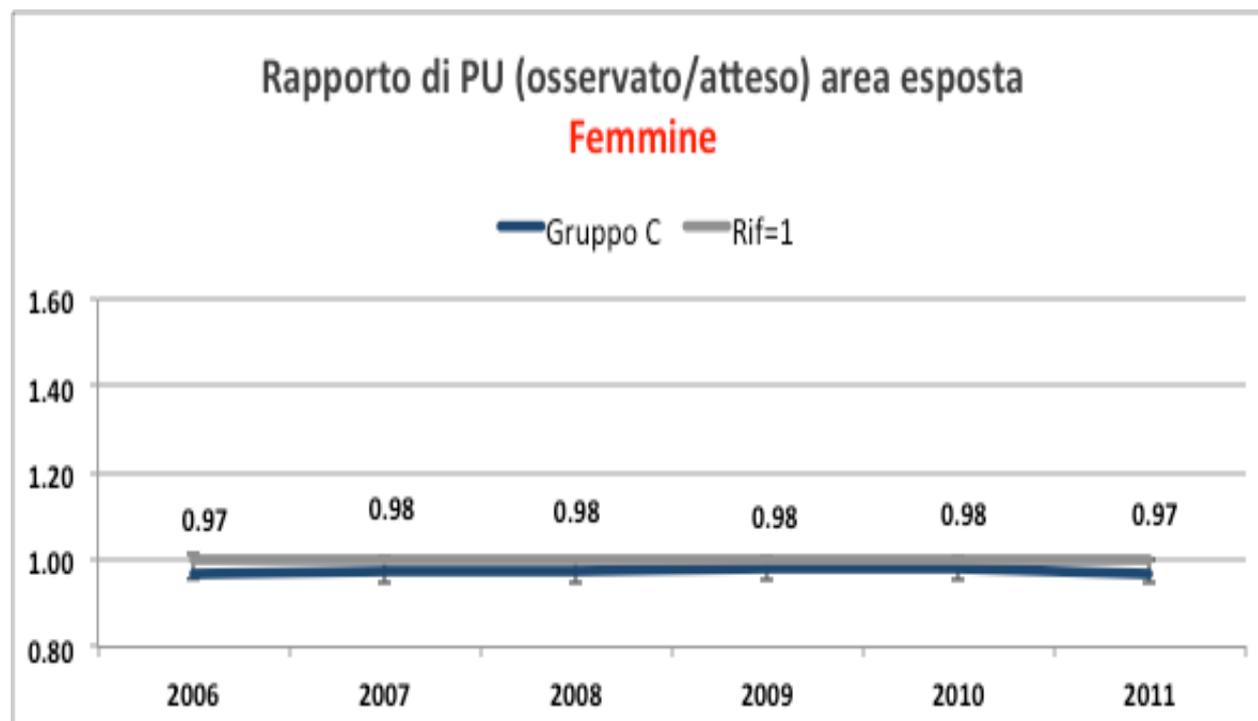
2011	FEMMINE					MASCHI				
	Osservati	Attesi	Rapp	95% CI		Osservati	Attesi	Rapp	95% CI	
Classe A02	5,106	4,676	1.09	1.062	1.122	3,858	3,680	1.05	1.015	1.082
Gruppo C	5,592	5,751	0.97	0.947	0.998	5,246	5,124	1.02	0.996	1.052
Gruppo N	1,108	1,003	1.10	1.040	1.171	505	475	1.06	0.973	1.160
Classe R03	804	783	1.03	0.957	1.100	1,029	1,006	1.02	0.962	1.088

### Andamento temporale del rapporto di PU per sesso: Classe A02

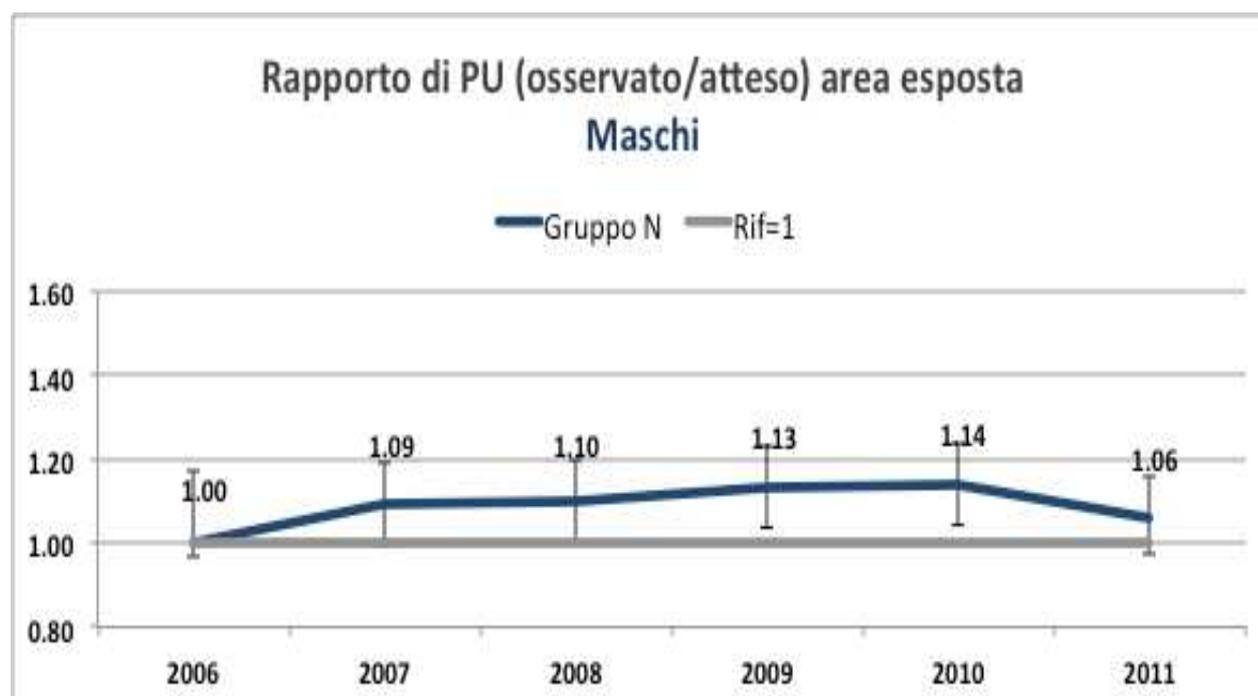
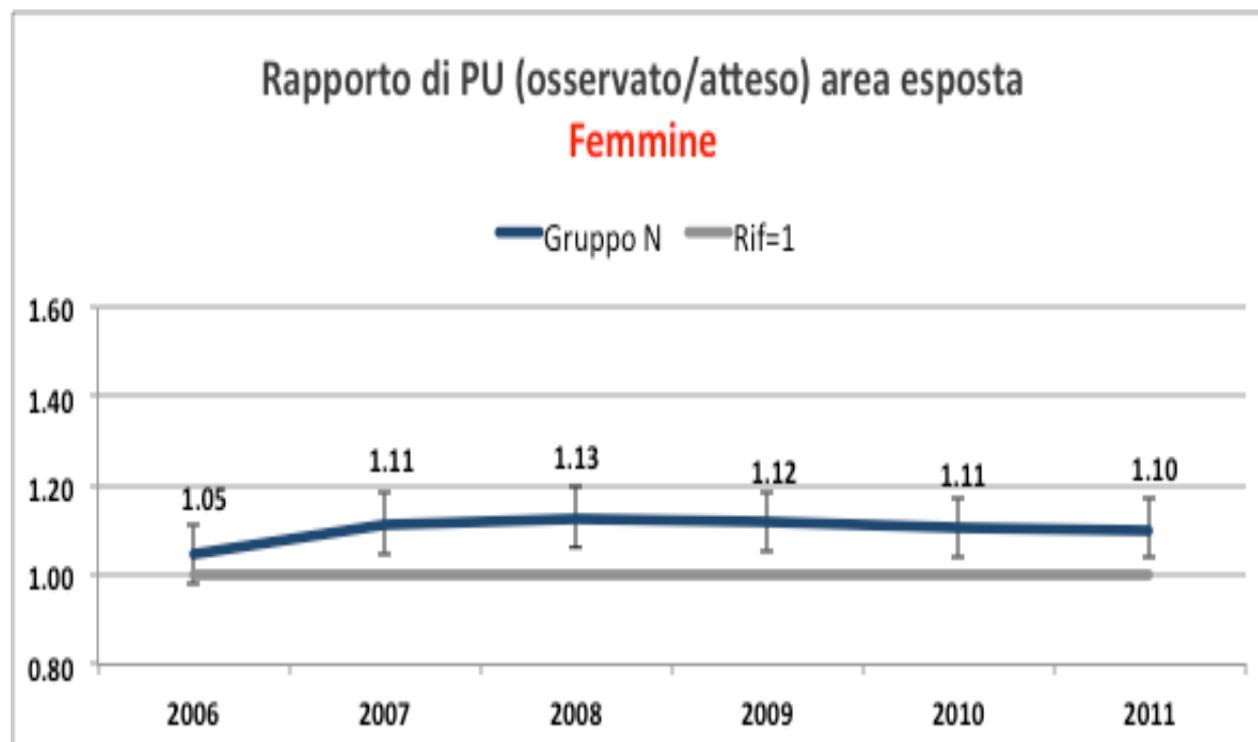
La linea blu indica il rapporto di PU negli anni di osservazione. Ogni rapporto di PU è associato ad un intervallo di confidenza al 95%. La linea grigia rappresenta il riferimento (uguale a 1) e viene utilizzato per valutare se la differenza tra il rapporto di PU e l'unità è statisticamente significativa o meno: quando gli intervalli di confidenza al 95% intersecano la linea di riferimento, il rapporto di PU non è significativamente diverso dall'unità, ossia non c'è differenza tra il PU osservato e l'atteso.



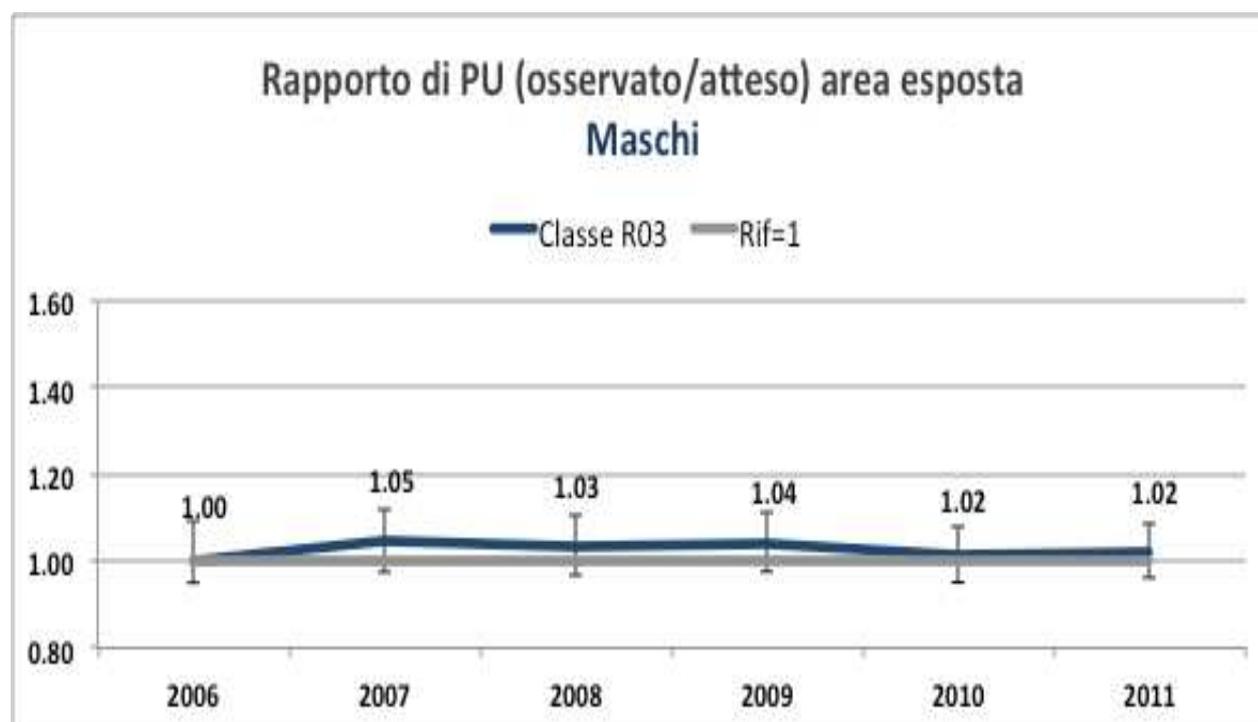
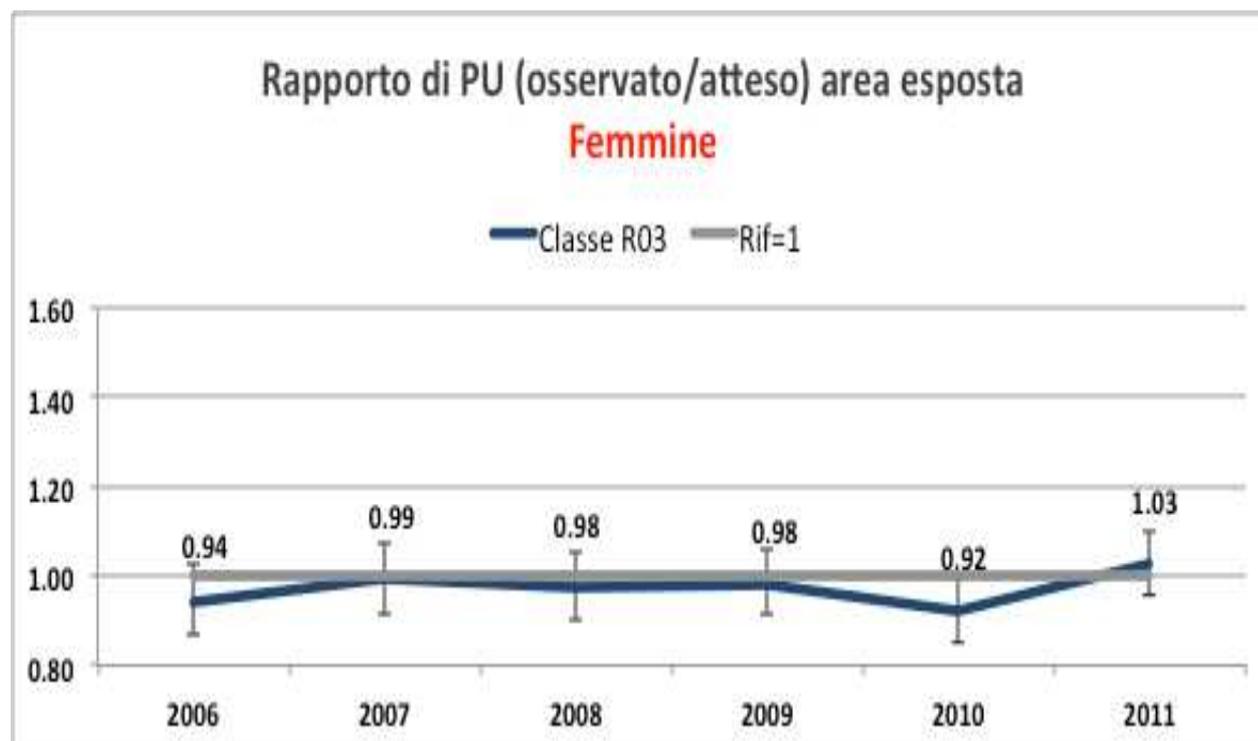
Andamento temporale del rapporto di PU per sesso: Gruppo C



Andamento temporale del rapporto di PU per sesso: Gruppo N



Andamento temporale del rapporto di PU per sesso: Classe R03



## Conclusioni

Le analisi effettuate attraverso l'indicatore *Prevalenza d'Uso* (PU) appaiono dimostrare la presenza di un contenuto eccesso di consumo di farmaci di classe A02 (farmaci per disturbi correlati all'acidità gastrica) nell'area esposta rispetto all'atteso, sia per le donne che per gli uomini, in tutti gli anni considerati. Tale eccesso varia tra il 9 ed il 12% nelle donne e tra il 4 e l'8% negli uomini.

Appare essere altresì presente un moderato eccesso di consumo, variante tra il 10 ed il 13%, di farmaci di classe N (farmaci di tipo ansiolitico quali i derivati benzodiazepinici, i farmaci ipnotici, sedativi e antidepressivi), nell'area esposta rispetto all'atteso, sia per le donne, sia per gli uomini, in tutti gli anni considerati. La significatività statistica di tale eccessi non è sempre presente, anche in considerazione della dimensione quantitativa complessiva della popolazione esposta, spesso numericamente ridotta, soprattutto per gli uomini.

- Alexander FE, Cuzick J (1992). Methods for the assessment of disease clusters; in "Geographical and environmental epidemiology: methods for small-area studies". Eds. Elliott P, Cuzick J, English D and Stern R; WHO Europe, Oxford University Press, 1992.
- Ancona C, Golini MN, Mataloni F, Camerino D, Chiusolo M, Licitra G, Ottino M, Pisani S, Cestari L, Vigotti MA, Davoli M, Forastiere F, per il gruppo lavoro SERA. *Epidemiol Prev*. 2014;38(3-4):227-236.
- Aydin Y, Kaltenbach M. Noise perception, heart rate and blood pressure in relation to aircraft noise in the vicinity of the Frankfurt airport. *Clin Res Cardiol*. 2007 Jun;96(6):347-58.
- Babisch W, Houthuijs D, Pershagen G, Cadum E, Katsouyanni K, Velonakis M, Dudley ML, Marohn HD, Swart W, Breugelmans O, Bluhm G, Selander J, Vigna-Taglianti F, Pisani S, Haralabidis A, Dimakopoulou K, Zachos I, Järup L; HYENA Consortium. Annoyance due to aircraft noise has increased over the years--results of the HYENA study. *Environ Int*. 2009;35(8):1169-76.
- Babisch W. Transportation noise and cardiovascular risk: updated review and synthesis of epidemiological studies indicate that the evidence has increased. *Noise Health*. 2006 Jan-Mar;8(30):1-29. Review.
- Baccini M, Biggeri A, Grillo P, Consonni D, Bertazzi PA. Health impact assessment of fine particle pollution at the regional level. *Am J Epidemiol*. 2011;174(12):1396-1405.
- Barros AJD, Hirakata VN. Alternatives for logistic regression in cross-sectional studies: an empirical comparison of models that directly estimate the prevalence ratio. *BMC Med Res Methodol* 2003;3:1-13.
- Berglund B, Lindevall T. *Community Noise*. Stockholm: Archives of the center for Sensory Research. 1995.
- Catelan D, Biggeri A. Multiple testing in disease mapping and descriptive epidemiology. *Geospatial Health* 2010;4(2)219-229.
- Cislaghi C, Biggeri A, Braga M, Lagazio C and Marchi M (1995). Exploratory tools for disease mapping in geographical epidemiology. *Statistics in Medicine*, 14:2363-2382.
- Cislaghi C, Braga M, Biggeri A. (1995). Analisi della concentrazione spaziale di eventi per mezzo delle superfici di densità; in "Le analisi spaziali in epidemiologia". *Epidem Prev*, 19:142-149.
- Cislaghi C, Braga M, Luppi G, Tasco C (1995). Un metodo per l'identificazione automatica di aggregati di casi in mappe di eventi sanitari; in "Le analisi spaziali in epidemiologia". *Epidem Prev*, 19:150-160.
- Cohen S, Evans GW, Krantz DS, Stokols D. Physiological, motivational, and cognitive effects of aircraft noise on children: moving from the laboratory to the field. *Am Psychol*. 1980 Mar;35(3):231-43.
- Comba P, Pirastu R, Conti S, De Santis M, Iavarone I, Marsili G, Mincuzzi A, Minelli G, Manno V, Minerba S, Musmeci L, Rashid I, Soggiu E, Zona A. Ambiente e salute a Taranto: studi epidemiologici e indicazioni di sanità pubblica. [Environment and health in Taranto, southern Italy: epidemiological studies and public health recommendations]. *Epidemiol Prev* 2012;36(6):305-320.
- Consonni D, Coviello V, Buzzoni C, Mensi C. A command to calculate age-standardized rates with efficient interval estimation. *Stata Journal* 2012; 12(4): 688-701.
- 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).
- Eriksson C, Rosenlund M, Pershagen G, Hilding A, Ostenson CG, Bluhm G. Aircraft Noise and Incidence of Hypertension. *Epidemiology* 2007;18 (6):716-721.

- Fidell S, Silvati L, Haboly E. Social survey of community response to a step change in aircraft noise exposure. *J Acoust Soc Am*. 2002 Jan;111(1 Pt 1):200-9.
- Franssen EA, van Wiechen CM, Nagelkerke NJ, Lebret E. Aircraft noise around a large international airport and its impact on general health and medication use. *Occup Environ Med* 2004;61(5):405-13.
- Greenland S. Model-based estimation of relative risks and other epidemiologic measures in studies of common outcomes and in case-control studies. *Am J Epidemiol* 2004;160:301-305.
- Haines MM, Stansfeld SA, Job RF, Berglund B, Head J. A follow-up study of effects of chronic aircraft noise exposure on child stress responses and cognition. *Int J Epidemiol* 2001;30:839-45.
- Haralabidis AS, Dimakopoulou K, Velonakis M, et al. Can exposure to noise affect the 24 h blood pressure profile? Results from the HYENA study. *J Epidemiol Comm Health* 2011;65:535-541.
- Haralabidis AS, Dimakopoulou K, Vigna-Taglianti F, Giampaolo M, Borgini A, Dudley ML, Pershagen G, Bluhm G, Houthuijs D, Babisch W, Velonakis M, Katsouyanni K, Jarup L; HYENA Consortium. *Eur Heart J*. 2008 Mar;29(5):658-64.
- Hardoy MC, Carta MG, Marci AR, Carbone F, Cadeddu M, Kovess V, Dell'Osso L, Carpiello B Exposure to aircraft noise and risk of psychiatric disorders: the Elmas survey--aircraft noise and psychiatric disorders. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*. 2005 Jan;40(1):24-6.
- Hygge S, Evans GW, Bullinger M. A prospective study of some effects of aircraft noise on cognitive performance in schoolchildren. *Psychol Sci*. 2002 Sep;13(5):469-74.
- Ising H and Gunther T. Interaction between noise-induced stress and magnesium losses: relevance for long-term effects. In F Augustinovicz (ed). *Inter Noise 97. Help Quiet the World for a Higher Quality Life. Vol 2:1099-1104*. Noise Control Foundation, Poughkeepsie, NY, USA.
- Ising H, Kruppa B. Health effects caused by noise. Evidence in the literature from the past 25 years. *Noise & Health* 2004, 6;22:5-13.
- Jarup L, Babisch W, Houthuijs D, Pershagen G, Katsouyanni K, Cadum E, Dudley ML, Savigny P, Seiffert I, Swart W, Breugelmans O, Bluhm G, Selander J, Haralabidis A, Dimakopoulou K, Sourtzi P, Velonakis M, Vigna-Taglianti F; HYENA study team. Hypertension and exposure to noise near airports: the HYENA study. *Environ Health Perspect*. 2008;116(3):329-33. *Environ Health Perspect*. 2008;116(6):A241.
- Jarup L, Dudley ML, Babisch W, Houthuijs D, Swart W, Pershagen G, Bluhm G, Katsouyanni K, Velonakis M, Cadum E, Vigna-Taglianti F; HYENA Consortium. Hypertension and Exposure to Noise near Airports (HYENA): study design and noise exposure assessment. *Environ Health Perspect* 2005;113(11):1473-8.
- Kulldorff, M. 1999. Spatial scan statistics: models, calculations, and applications, in *Scan Statistics and Applications*. Glaz, J & Balakrishnan (eds.), Birkhauser, Boston, pp.303-322
- Legge n. 447 del 26 Ottobre 1995. Legge quadro sull'inquinamento acustico. *Gazzetta Ufficiale*. n.254 del 30/10/1995; Suppl. Ord. n.125.
- Lercher P, Evans GW, Meis M, Kofler WW. Ambient neighbourhood noise and children's mental health. *Occup Environ Med* 2002; 59:380-386.
- Maschke C, Hecht K, Wolf U. Nocturnal awakenings due to aircraft noise. Do wake-up reactions begin at sound level 60 dB(A)? *Noise Health*. 2004 Jul-Sep;6(24):21-33
- Maschke C. et al. Epidemiological examinations to the influence of noise stress on the immune system and the emergence of arteriosclerosis. Berlin: Robert Koch-Institut, 2002.

- Mataloni F, Stafoggia M, Alessandrini E, Triassi M, Biggeri A, Forastiere F. Studio di coorte sulla mortalità e morbosità nell'area di Taranto. [A cohort study on mortality and morbidity in the area of Taranto, Southern Italy]. *Epidemiol Prev* 2012;36(5):237-252.
- Matsui T, Uehara T, Miyakita T, Hitamatsu K, Osada Y, Yamamoto T. The Okinawa study: effects of chronic aircraft noise on blood pressure and some other physiological indices. *J Sound Vib* 2004; 277:469-470.
- Michaud DS, Fidell S, Pearsons K, Campbell KC, Keith SE. Review of field studies of aircraft noise-induced sleep disturbance. *J Acoust Soc Am.* 2007 Jan;121(1):32-41.
- Miedema HME, Vos H. Exposure response functions for transportation noise. *Journal of the Acoustical Society of America* 1998 ; 104 : 3432-3445.
- Passchier W, Knottnerus A, Albering H, Walda I. Public health impact of large airports. *Environ Health* 2000;15:83–96.
- Passchier-Vermeer W and Passchier –Vermeer W.F. Noise exposure and public health. *Environmental Health Perspectives* 2000; 108, 1, 123- 131.
- Passchier-Vermeer W, Miedema HME, Vos H et al. Sleep disturbances and aircraft noise ( in Dutch). RIVM report 441520019, 2002.
- Passchier-Vermeer. Noise and Health. The Hague: Health Council of the Netherlands, 1993.
- Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, Falkner BE, Graves J, Hill MN, Jones DW, Kurtz T, Sheps SG, Roccella EJ; Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: Part 1: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. *Hypertension.* 2005;45(1):142-61.
- Raschke F. Arousals and aircraft noise - environmental disorders of sleep and health in terms of sleep medicine. *Noise Health.* 2004;6(22):15-26.
- Richardson DB, Cole SR, Chu H. Random effects regression models for trends in standardised mortality ratios. *Occup Environ Med* 2012;70(2):133-9.
- Rosenlund M, Berglund N, Pershagen G, Jarup L, Bluhm G. Increased prevalence of hypertension in a population exposed to aircraft noise. *Occup Environ Med* 2001;58:769–773.
- Spiegel K, Leproult R, L'hermite-Balériaux M, Copinschi G, Penev PD, Van Cauter E. Leptin Levels Are Dependent on Sleep Duration: Relationships with Sympathovagal Balance, Carbohydrate Regulation, Cortisol, and Thyrotropin. *J Clin Endocrinol Metab* 2004; 89:5762-5771.
- Stansfeld SA, Berglund B, Clark C, Lopez-Barrio I, Fischer P, Ohrstrom E, Haines MM, Head J, Hygge S, van Kamp I, Berry BF; RANCH study team. Aircraft and road traffic noise and children's cognition and health: a cross-national study. *Lancet* 2005;365(9475):1942-9.
- Studio SERA Ciampino. 2009 (disponibile al sito web: <http://www.deplazio.net/attivita/82>)
- Studio SERA Italia. 2013 (disponibile al sito web: [http://www.ccm-network.it/imgs/C\\_27\\_MAIN\\_progetto\\_6\\_listaFile\\_List11\\_itemName\\_0\\_file.pdf](http://www.ccm-network.it/imgs/C_27_MAIN_progetto_6_listaFile_List11_itemName_0_file.pdf))
- Tiwari RC, Clegg LX, Zou Z. Efficient interval estimation for age-adjusted cancer rates. *Stat Methods Med Res* 2006;15(6):547-569.

- van Kempen EE, Kruize H, Boshuizen HC, Ameling CB, Staatsen BA, de Hollander AE. The association between noise exposure and blood pressure and ischemic heart disease: a meta-analysis. *J Anim Sci.* 2002 Feb;80(2):429-39.
- Visser O, van Wijnen JH, van Leeuwen FE. Incidence of cancer in the area around Amsterdam Airport Schiphol in 1988-2003: a population-based ecological study. *BMC Public Health* 2005;5:127.
- WHO 1999 Berlung B, Lindvall T et al. eds Guidelines for Community Noise. WHO Geneva; 1999 [http://www.ruidos.org/Noise/WHO\\_Noise\\_guidelines\\_contents.html](http://www.ruidos.org/Noise/WHO_Noise_guidelines_contents.html).
- WHO, Night noise Guidelines for Europe, October 2009 [http://www.euro.who.int/Noise/activities/20040721\\_1#](http://www.euro.who.int/Noise/activities/20040721_1#)).
- Zou G. A modified Poisson regression approach to prospective studies with binary data. *Am J Epidemiol* 2004;159:702-706.

Controcopertina

Logo asl creative common s

Social e sito

Immagine da fronte