



Comune di **Cardano  
al Campo**

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e  
del Mare - Direzione Generale Valutazioni Ambientali

E.prot DVA - 2012 - 0025462 del 22/10/2012

Prot. n. **13829**

trasmessa mediante: Raccomandata A.R.

Anticipata con:

Cardano al Campo, 15.10.2012

Spett.le  
MINISTERO DELL'AMBIENTE  
DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE  
Direzione Generale per le valutazioni ambientali  
Via Cristoforo Colombo n.44  
00147 ROMA



Alla c.a.: Direttore Generale Dott. Mariano Grillo

Oggetto: Procedura di VIA relativa al Piano di Sviluppo Aeroportuale di Malpensa (Master Plan).  
**Note aggiuntive sul contraddittorio del 18.09.2012 in tema di salute pubblica.**

L'opinione con cui l'ing. Falsina per conto di SEA chiude, semplicisticamente, il tema della salute pubblica merita una breve replica.

La frase "*non vi è alcuna correlazione provata in termini oggettivi*" è il classico luogo comune usato nei casi in cui viene chiesto alle Autorità competenti di esprimere un parere "certo" sulla causa di determinate evidenze epidemiologiche presso insediamenti industriali od infrastrutturali che emettono forte inquinamento ambientale. La stessa frase, ad esempio, è stata ripetuta molte volte negli ultimi mesi a proposito dell'ILVA di Taranto ed è comunque ben lontana dal dichiarare assenza di danno per la popolazione.

E' comprensibile e, per certi aspetti, persino condivisibile che l'ASL non possa o non voglia assumersi la responsabilità di dare l'imprimatur dell'oggettività scientifica alla causa della maggiore presenza, nei comuni del CUV di alcune patologie, respiratorie in primis, ma anche tumorali e dei maggiori ricoveri e decessi per tutti i generi di malattia. Se lo facesse, avremmo ricadute a cascata, non di poco conto, su una serie di altri fenomeni socio-economici ed esistenziali correlati, ad esempio la perdita di valore degli immobili, l'abbandono della residenza, lo stravolgimento delle polizze assicurative, e, non ultimo, l'accesso della popolazione ai ricorsi in tribunale,

**Prova scientificamente certa** è parola difficile da pronunciarsi se riferita ad un'area - il sud della provincia di Varese - fortemente antropizzata ed industriale, con un tasso di inquinamento complessivo superiore a quello della città di Milano.

Giustamente l'ing. Falsina sostiene che 300 soggetti emettono emissioni inquinanti. Si tratta però di fonti di inquinamento comun a tutte le aree fortemente industrializzate. Quello che fa la differenza, nel nostro caso, è certamente l'aeroporto di Malpensa ed è ad esso che appare logico ascrivere lo spread dei tassi di inquinamento rispetto ad altre aree analoghe.

Conveniamo che sarebbe arduo accertare le diverse concause che portano ad un decesso o ad una serie di decessi, certo è comunque che nel nostro territorio, all'interno di un parco naturale, gli indicatori che



possono rappresentare la perdita di salute e, più in generale, dello stato di benessere della popolazione, lanciano forti segnali d'attenzione.

SEA, anche con l'intervento del Ministero, dovrebbe comprendere che se sono già presenti 300 soggetti che causano inquinamento ambientale, il 301° non può inserirsi nel contesto come se si trattasse di un territorio vergine, ma con modalità prudenti, contenute e subordinate a corrette regole valutative che tengano conto del cumulo degli impatti.

E' chiaro che il peso delle evidenze, già ora, è più favorevole ad una presenza di rischio per la popolazione che ad un'assenza dello stesso, figuriamoci se l'attività di Malpensa venisse triplicata. Quindi chiediamo il ritiro del Master Plan.

Per la necessità di approfondimenti, si rimanda al parere espresso dall'ASL della Provincia di Varese in data 30 settembre 2011, ad oggetto "Studio di Impatto Ambientale del Nuovo Master Plan dell'Aeroporto di Malpensa - osservazioni" e allo stesso documento di monitoraggio citato dall'ing. Falsina, con relative tabelle (allegati).

Ringrazio per l'attenzione e auguro buon lavoro.



Laura Prati  
Sindaca

e Presidente pro-tempore del  
Consorzio Urbanistico Volontario

**Allegati:**

- ASL Varese -Studio di Impatto Ambientale del Nuovo Master Plan dell'aeroporto di Malpensa-osservazioni. 30.09.2011;
- Studio epidemiologico Salus domestica – luglio-agosto 2003.

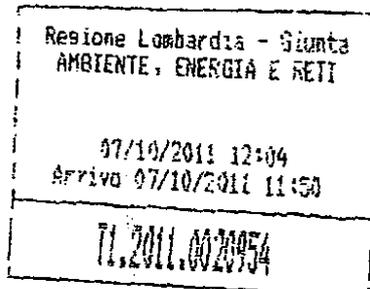


Regione  
Lombardia

ASL Varese

Direzione Sanitaria  
DIPARTIMENTO DI PREVENZIONE MEDICO  
SERVIZIO IGIENE E SANITA' PUBBLICA  
Via O. Rossi, 9 - 21100 Varese

Tel 0332/277240-578 - fax. 0332/277785  
e:mail: [dipprevenzione@asl.varese.it](mailto:dipprevenzione@asl.varese.it)



Varese, 30/09/2011

Prot. N. 2011/014ISP0079349  
Rif. Prot. n.:

Responsabili del procedimento:

Dr. Paolo Bulgheroni - Responsabile Servizio di Igiene e Sanità Pubblica  
Dr. Vincenzo Renna - Responsabile Dipartimento di Prevenzione Medico

Incaricati dell'istruttoria:

Dr. Fernando Montani - Dirigente Medico Servizio di Igiene e Sanità Pubblica  
Ing. Riccardo Cassani - Responsabile UO Igiene del Territorio e Attività Produttive -  
Servizio di Igiene e Sanità Pubblica  
Dr. Paolo Bulgheroni - Responsabile Servizio di Igiene e Sanità Pubblica

Spett. Regione Lombardia  
Direzione Generale Ambiente  
Energia e Reti  
Tutela Ambientale  
Valutazione di Impatto Ambientale  
Piazza Città di Lombardia 1  
20124 - Milano

**Oggetto: Studio di Impatto Ambientale del Nuovo Master Plan dell'Aeroporto di Malpensa - osservazioni**

In relazione allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) del Nuovo Master Plan dell'Aeroporto di Malpensa, si formulano, sotto il profilo igienico-sanitario, le seguenti osservazioni.

#### PREMESSA

L'esame del SIA è stato condotto in sede ASL secondo un approccio multidisciplinare, attraverso il coinvolgimento delle strutture organizzative aziendali che detengono specifiche competenze sulla tematica in argomento (settori di igiene pubblica, epidemiologia, tutela delle acque destinate al consumo umano, radioprotezione, sicurezza del lavoro).

L'analisi è stata effettuata focalizzando l'attenzione sull'impatto sanitario correlabile alle modificazioni ambientali prospettate dal SIA, secondo un logica *evidence based* e alla luce



1



Regione  
Lombardia

ASL Varese

dell'esperienza derivante dalla conoscenza diretta delle problematiche territoriali connesse all'esercizio dell'attività aeroportuale emerse dall'avvio delle attività di Malpensa 2000 ad oggi.

La **valutazione dell'impatto sulla salute** della popolazione direttamente o indirettamente interessata dal nuovo piano di sviluppo dell'aeroporto di Malpensa rappresenta sicuramente una procedura complessa, tuttavia costituisce elemento fondamentale per definire in maniera compiuta gli effetti delle ricadute ambientali correlate al prospettato ampliamento delle attività aeroportuali.

Un elemento preliminare su cui soffermare l'attenzione è tuttavia il concetto stesso di **"salute"**, essenziale per articolare ogni successiva considerazione di merito. Secondo una definizione universalmente condivisa dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, la salute rappresenta *"uno stato di completo benessere fisico, psichico e sociale"*, e non una mera assenza di malattia o infermità. Per essere considerati sani, quindi per *stare bene*, bisogna *sentirsi bene* con se stessi e con l'ambiente nel quale si è inseriti. Questa valutazione è per diversi aspetti soggettiva e influenzata da fattori difficilmente definibili in termini valutativi certi, e passibile di generare divergenze interpretative e possibili contenziosi nella identificazione delle effettive condizioni di salute individuali. Pur nella consapevolezza delle difficoltà sottese dall'assunzione di tale concetto di salute, nell'approccio alla valutazione del SIA, si è ritenuto opportuno adottare, in ogni caso, tale "visione" di salute, quale obiettivo tendenziale fortemente influenzato dalle condizioni concrete in cui si realizza il suo conseguimento. Ovviamente, tale approccio, per diversi aspetti precauzionale, è sostenuto dal ruolo stesso detenuto dalla ASL, quale organo locale di tutela sanitaria e di promozione della salute della popolazione. D'altro lato, gli interventi di prevenzione e promozione della salute, pur avendo valenza tipicamente comunitaria, devono comunque rivolgersi ai singoli soggetti, ponendosi quale obiettivo prioritario il benessere dell'intera collettività attraverso il miglioramento del livello di salute dei singoli individui.

Ulteriore considerazione di rilevante importanza è che la salute è influenzata da numerosi **"determinanti"**, cioè fattori di differente natura che possono concorrere a definire il livello di salute di un individuo. In particolare, i principali determinanti della salute possono essere individuati in:

- **fattori individuali**, quali età, sesso, assetto genetico (non modificabili)
- **stile di vita**, ad esempio il tipo di alimentazione, la pratica di attività fisica, l'abitudine al fumo, l'uso di alcol, ecc.
- **fattori socio-economici**, quali il reddito, l'occupazione, l'esclusione sociale, l'ambiente sociale e culturale, l'educazione, l'accesso ai servizi sanitari, sociali, di trasporto, ricreativi, ecc.
- **fattori ambientali**, quali la qualità dell'aria, la disponibilità delle risorse idriche, le condizioni delle abitazioni, il rumore, lo stato del suolo e dell'ambiente naturale, la gestione dei rifiuti, l'esposizione a radiazioni, ecc.

Pertanto, per definire l'impatto sulla salute del previsto ampliamento delle attività aeroportuali, appare necessario individuare i determinanti di salute che potrebbero essere coinvolti dall'intervento di sviluppo proposto e, a seguito di tale valutazione, definire le possibili ricadute sanitarie sulla popolazione interessata direttamente o indirettamente dall'intervento. In tale prospettiva, non si ritiene rilevante la valutazione degli effetti attesi su quanti, al di fuori della popolazione locale direttamente o indirettamente interessata dall'intervento, potrebbero trarre opportunità economiche o di natura ricreativa correlate all'ampliamento delle attività aeroportuali.



2



Regione  
Lombardia

ASL Varese

Un ultimo rilievo preliminare, riguarda il modo di considerare, da un punto di vista sanitario, l'**ambiente**. Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità l'ambiente è l'insieme dei fattori e delle influenze esterne (fisiche, chimiche, biologiche e sociali) che esercitano un effetto significativo e apprezzabile sulla salute umana. Partendo da tale accezione di ambiente, pertanto, i fattori ad esso correlato che possono in maniera diretta o indiretta esercitare effetti sulla salute umana possono essere:

- **fattori attinenti all'ambiente fisico**
  - aria
  - acqua
  - suolo
  - radiazioni
- **fattori attinenti all'ambiente biologico**
  - microrganismi
  - alimenti
- **fattori attinenti all'ambiente sociale**
  - dinamica demografica e contesto sociale
  - abitazioni e contesto urbano

Partendo da queste premesse, si forniscono pertanto le seguenti osservazioni di dettaglio sul SIA, specificando che, per maggiore chiarezza, si è inteso seguire uno schema logico che prevede l'esame puntuale delle tematiche di interesse sanitario poste dal documento, formulando di volta in volta osservazioni o proposte integrative e individuando gli aspetti ritenuti significativi che dovrebbero essere presi in considerazione per una più dettagliata valutazione degli impatti sanitari attesi.

#### **SVILUPPO DELL'AEROPORTO E IMPATTO SANITARIO**

L'aeroporto intercontinentale di Malpensa è situato nell'area sud-occidentale della Provincia di Varese, localizzato fra i territori dei Comuni di Cardano al Campo, Casorate Sempione, Ferno, Lonate Pozzolo, Samarate, Somma Lombardo e Vizzola Ticino.

La proposta di potenziamento presentata riguarda il considerevole incremento della quota di movimenti aerei, sia relativo al traffico passeggeri che a quello delle merci. Significativo è l'ampliamento strutturale del sedime aeroportuale, che prevede, fra l'altro, la realizzazione di una nuova pista, la creazione di nuovi corpi di fabbrica con modifiche ai Terminal esistenti, l'estensione dell'area cargo e l'insediamento di un parco logistico, un potenziamento delle infrastrutture di supporto.

Il SIA estende l'analisi dello stato attuale delle varie componenti ambientali a un'area vasta di circa 6 km intorno al sedime aeroportuale; inoltre esso si propone di definire gli effetti degli impatti sulle varie componenti all'interno di aree di diversa estensione in funzione della distanza massima di possibile impatto.

Come frontiere di valutazione degli impatti il SIA considera due scenari:

- scenario attuale: riferito ai dati di attività 2007
- scenario futuro: rappresenta l'entrata a regime del nuovo Master Plan nel 2030





Regione  
Lombardia

ASL Varese

Si evidenzia anzitutto che la maggior parte delle ricadute dirette sulla salute derivanti dal nuovo piano di sviluppo potrebbe interessare la popolazione entro i Comuni più prossimi all'aeroporto, tuttavia effetti meno diretti potrebbero essere ipotizzati anche in aree più distanti rispetto a tale ambito territoriale.

Inoltre, quale considerazione di ordine generale relativa all'approccio metodologico da adottare per una corretta valutazione degli effetti sanitari riferibili al piano di sviluppo prospettato, si evidenzia l'importanza di determinare con esattezza quali aspetti o caratteristiche associati all'intervento (es. aumento del traffico aereo, aumento del traffico veicolare, aumento dei passeggeri, ecc.), agendo con modalità di impatto specifiche (es., rumore, inquinamento atmosferico, incidentalità, ecc.), siano in grado di influenzare i determinanti di salute della popolazione interessata. Partendo dagli scenari di impatto ambientale valutati dal SIA, tale procedura dovrebbe essere attuata impiegando conoscenze consolidate ed informazioni validate provenienti dalla letteratura scientifica di riferimento, e supportata dall'analisi puntuale del profilo delle comunità coinvolte. La conseguente determinazione qualitativa e, ove possibile, quantitativa dell'effetto atteso potrebbe tradursi in una significativa valutazione di impatto sanitario contestualizzata alla popolazione interessata dalla prospettiva di sviluppo aeroportuale.

**La valutazione di impatto sulla salute atteso per la popolazione direttamente o indirettamente esposta alle ricadute ambientali del piano di sviluppo aeroportuale dovrebbe in particolare:**

- identificare i possibili effetti sanitari (positivi e negativi) correlati al previsto sviluppo delle attività aeroportuali
- definire la probabilità e la portata dei possibili impatti sanitari sulla popolazione esposta (sia in fase di cantierizzazione che di esercizio delle attività)
- fornire, su tali basi, evidenza delle azioni utili a minimizzare gli impatti sulla salute attesi dallo sviluppo aeroportuale, e
- definire le azioni di monitoraggio per sorvegliare gli impatti sanitari sulla popolazione esposta alle interferenze ambientali determinate dall'intervento

Nelle successive sezioni del presente documento, tali considerazioni vengono ulteriormente precisate ed esplicitate.

## **CONTESTO DI RIFERIMENTO**

Si fa riferimento al Capitolo 4.6 del SIA, dove viene preso in esame il contesto relativo alla **salute pubblica**.

Si rileva anzitutto una carenza di contestualizzazione circa possibili valutazioni demografiche, sociali e sanitarie relative alla popolazione di riferimento, che necessita di integrazioni ed approfondimenti tematici. Lo stato di salute della popolazione locale non è valutato in modo puntuale; dovrebbero infatti essere prese in considerazione maggiormente le informazioni epidemiologiche disponibili. Si citano a titolo esemplificativo i dati sulla sorveglianza sanitaria dei Comuni del CUV aggiornati dalla ASL al periodo 1997-2009 (Allegato 1); altre informazioni di carattere sanitario potrebbero essere richieste alla ASL in relazione alla Banca Dati Assistiti ovvero ad altre analisi socio-sanitarie relative al contesto locale di



Regione  
Lombardia

ASL Varese

riferimento (es., prestazioni specialistiche ambulatoriali e per disciplina, prestazioni di ricovero, caratteristiche demo-anagrafiche, abortività, mortalità infantile, ecc.). Potrebbero inoltre essere considerati dal Proponente i dati regionali correnti relativi all'andamento dei ricoveri ospedalieri (tramite ad esempio il sistema ALEEAO - Atlante Lombardo Epidemiologico ed Economico dell'Attività Ospedaliera).

Si puntualizza che dovrebbe essere meglio dettagliata nei riferimenti e nei contenuti la valutazione epidemiologica condotta dalla ASL citata nell'Allegato 1 - *Informazioni per il Tavolo tecnico istituito dal Ministero dell'Ambiente* - pag. 35, per consentire eventuali controdeduzioni o valutazioni di merito.

Si sottolinea come le **caratteristiche della popolazione** interessata dal progetto di ampliamento dell'aeroporto dovrebbero essere adeguatamente approfondite. Quale osservazione di carattere generale, si evidenzia, infatti, come l'esatta caratterizzazione del profilo della comunità di riferimento sia elemento essenziale per una corretta stima degli impatti sanitari. Infatti, differenti comunità hanno suscettibilità diversa agli impatti sulla salute attesi da un intervento di sviluppo territoriale a seconda delle condizioni sociali, economiche, demo-anagrafiche e sanitarie. Un esatto profilo della comunità interessata dall'intervento pertanto permette di definire quali possibili effetti di impatto sanitario identificati dal progetto di sviluppo potrebbero influenzare in misura significativa la popolazione nel suo complesso ovvero gruppi di soggetti o recettori particolarmente sensibili.

Oltre al corretto **dimensionamento della popolazione di riferimento**, gli elementi da considerare in tal senso potrebbero essere i seguenti:

- **la struttura per età della popolazione**, che può condizionare la natura dei bisogni e, di conseguenza, dei servizi (sociali, assistenziali, sanitari, ecc.)
- **il livello educativo** globale della popolazione, che potrebbe essere influenzato dall'impatto ambientale dell'intervento, unitamente alla **performance educativa** degli alunni delle strutture scolastiche che potrebbero essere interessate da differenti livelli di rumore in funzione della loro possibile esposizione
- **l'occupazione e il reddito**
- **la qualità delle abitazioni**
- **il livello di criminalità**
- **lo stato di salute della popolazione** che, oltre a quanto già considerato nel SIA (es., studio HYENA, Elaborazioni ERA, database HFA) e a quanto sopra menzionato, potrebbe essere utilmente dettagliato prendendo in considerazione indicatori significativi (cfr. per approfondimenti la lista degli indicatori di salute individuati dal progetto ECHI dalla CE: <http://ec.europa.eu/health/indicators/echi/list/index.en.htm> ovvero gli indicatori considerati dalla Organizzazione Mondiale della Sanità: [http://apps.who.int/whosis/database/core/core\\_select.cfm](http://apps.who.int/whosis/database/core/core_select.cfm)).

In questa sede, si citano a titolo esemplificativo, in relazione alla situazione in esame, quali dati di interesse i consumi sanitari per farmaci (ansiolitici, antiasmatici, ecc.), dati specifici di mortalità e di patologia (cfr. es. Registro Tumori della Provincia di Varese), l'aspettativa di vita della popolazione interessata, le informazioni riguardanti lo stile di vita della popolazione (consumo di tabacco e alcolici, pratica di attività motoria, ecc.) con riferimento a valutazioni epidemiologiche correnti (cfr. Risultati dello Studio di





Regione  
Lombardia

ASL Varese

sorveglianza "PASSI" condotto dalla ASL di Varese, disponibili su [www.asl.varese.it](http://www.asl.varese.it)). Interessanti informazioni potrebbero essere tratte anche dallo studio condotto dalla ASL di Varese "Salus domestica" (Allegato 2), che ha misurato la presenza di disturbi di salute in residenti presso l'aeroporto (Pisani et al., EP, 2003)

In conclusione, il SIA non fornisce informazioni che permettano di delineare in quale misura la comunità che è interessata dallo sviluppo dell'aeroporto si comporti rispetto ad una serie di essenziali indicatori sociali e sanitari, e se all'interno di tale popolazione vi siano gruppi particolarmente suscettibili che necessitano di particolare attenzione.

Nel SIA, inoltre, il profilo della comunità dovrebbe provvedere a verificare possibili correlazioni fra eventuali "bassi" livelli di salute e le aree interessate dall'attuale attività aeroportuale, elemento propedeutico alla possibilità di valutare in maniera puntuale l'influenza sulla salute (o sui determinanti di salute) della popolazione potenzialmente esposta agli impatti ambientali derivanti dallo sviluppo delle attività aeroportuali.

### **INQUINAMENTO ATMOSFERICO**

Nel SIA al Capitolo 5.1, per la valutazione della dispersione degli inquinanti atmosferici, è stata utilizzata la catena modellistica EDMS-AERMOD, considerando le emissioni generate da: traffico aereo, servizi aeroportuali, traffico stradale, centrale tecnologica e depositi carburanti.

L'analisi è stata effettuata simulando due scenari:

- scenario attuale: ricostruito con dati riferiti al 2007 e presenza di due piste
- scenario futuro: ricostruito considerando le condizioni emissive al 2030, con il nuovo Master Plan aeroportuale a regime

Sono stati presi in considerazione gli inquinanti tipicamente emessi da un aeroporto: NOx, SOx, CO, PM10, HCNM, confrontandone i limiti con la normativa vigente al momento della stesura del SIA.

L'area modellistica di riferimento comprende un dominio quadrato di lato 30 km centrato sull'aeroporto; le centraline considerate nella valutazione della qualità dell'aria sono quelle attualmente presenti in tale spazio.

In relazione alle differenti tipologie di sorgenti di emissione esaminate, vengono valutati i contributi (attuali e futuri) emissivi per singolo inquinante, con la seguente stima:

- le emissioni prevalenti dell'aeroporto sono attualmente quelle di CO e di NOx
- le emissioni prevalenti dell'aeroporto saranno in futuro ancora quelle di CO e NOx

Il SIA evidenzia che nel passaggio dallo scenario attuale allo scenario futuro:

- per gli SOx non si prevedono variazioni significative fra i due scenari simulati
- per gli NOx sono previste variazioni significative in prossimità dell'aeroporto, con incremento per Lonate Pozzolo e decremento per Somma Lombarda
- per il CO sono attesi i maggiori incrementi, specie per la centralina di Lonate Pozzolo
- per polveri sottili e idrocarburi non metanici non si rilevano criticità per l'attività aeroportuale





Regione  
Lombardia

ASL Varese

Si nota anzitutto che il SIA non evidenzia problematiche per il rispetto dei limiti di legge in relazione agli inquinanti atmosferici valutati, nonostante un incremento del numero dei movimenti aerei e del traffico correlato alle attività aeroportuali nell'area considerata; va tuttavia evidenziato che la normativa di riferimento ha subito un'importante integrazione a seguito dell'emanazione del Decreto Legislativo 155/2010.

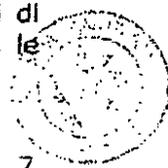
Si rimanda in ogni caso alle valutazioni dell'Organo regionale competente (ARPA) in ordine alla verifica della stima degli impatti sulla qualità dell'aria forniti dal modello adottato.

Alcune **considerazioni di ordine tecnico** tuttavia possono essere le seguenti:

- come sopra evidenziato, il SIA non prende in considerazione le previsioni del Decreto Legislativo 155/2010, anche relativamente a quanto definito per il PM2.5, il benzene, il benzopirene ed altri inquinanti (piombo, arsenico, ecc.)
- oltre agli inquinanti sopra indicati non valutati nel SIA, potrebbero essere considerati nello scenario di impatto anche altri agenti inquinanti aerodispersi, quali i COV e l'ozono, che potrebbero essere associati alle attività aeroportuali; in particolare non viene valutato nel SIA l'eventuale aumento delle concentrazioni di ozono in aree lontane a seguito di reazioni fotochimiche interessanti gli NOx prodotti dagli aeromobili e dal traffico veicolare
- un possibile limite del SIA, inoltre, potrebbe essere rappresentato dalla mancanza di una reale conoscenza su alcune condizioni di operatività di Malpensa (tempi di attesa, tempi di decollo, ecc.), che potrebbero in ogni caso influenzare l'impatto sulla qualità dell'aria in fase di esercizio
- i dati sul traffico veicolare determinato dallo sviluppo aeroportuale proposto evidenziano un significativo incremento degli spostamenti; potrebbe essere utile verificare in quale misura tale incremento potrebbe incidere sulle condizioni di qualità dell'aria non solo nel dominio considerato, ma anche in area più estesa
- la modellizzazione effettuata stima il contributo dell'aeroporto sui valori registrati al 2007 dalle centraline ARPA, tuttavia, nello scenario 2030, non è possibile evidenziare quanto il contributo futuro dell'aeroporto inciderà sui valori totali degli inquinanti registrati da tali centraline di monitoraggio ambientale. Tale previsione di impatto futuro determinato dalle attività aeroportuali andrà ad aggiungersi alle emissioni prodotte dalle diverse fonti presenti sul territorio (industrie, impianti domestici, ecc.); pertanto, sarebbe utile ai fini della valutazione degli effetti sanitari, che si provvedesse a stimare, per quanto possibile, le condizioni di qualità dell'aria che potrebbero realisticamente configurarsi in futuro nel territorio interessato nella fase di entrata a regime del nuovo aeroporto, includendo tutti i contributi emissivi ipotizzabili in tale area

Relativamente alle **ricadute sanitarie**, al di là delle conclusioni fornite dalle valutazioni modellistiche ambientali e da quanto evidenziato nelle considerazioni sopracitate, quello che appare essenziale in questa sede è valutare se e in quale misura l'impatto sulla qualità dell'aria potrebbe influenzare le condizioni di salute della popolazione esposta.

L'inquinamento atmosferico agisce quale determinante di salute ambientale ed è in grado di determinare rilevanti effetti di natura sanitaria. Gli effetti dell'inquinamento atmosferico sono stati ampiamente studiati, sia per esposizioni ad andamento cronico protratte nel tempo che per esposizioni acute ad elevati livelli di inquinanti. Evidenze scientifiche depongono che numerosi sono gli inquinanti atmosferici che possono avere implicazioni sulla salute umana, agendo indipendentemente o sinergicamente fra di loro. I principali inquinanti atmosferici di interesse per la salute sono gli ossidi di azoto, gli ossidi di zolfo, il monossido di carbonio, le





Regione  
Lombardia

ASL Varese

polveri sottili (PM10-2.5), gli idrocarburi policiclici aromatici, l'ozono. Tali inquinanti possono determinare i loro effetti di danno sull'organismo umano attraverso meccanismi di diversa natura (quali azione infiammatoria, irritante, cancerogena, tossica). Gli effetti sanitari, che sono prevalenti in presenza di concomitanti patologie respiratorie o cardiovascolari o in soggetti più critici (bambini, anziani), possono riguardare una serie di manifestazioni cliniche, che variano in relazione al tipo di inquinante, alla concentrazione e alla durata di esposizione. All'incremento dell'inquinamento atmosferico corrispondono in acuto una serie di eventi sanitari statisticamente rilevanti:

- riduzione della funzionalità respiratoria
- sintomi respiratori nei bambini
- aggravamento dei quadri di asma e bronchite cronica
- incremento dell'uso di medicinali e prestazioni mediche
- riduzione delle capacità fisiche
- incremento dei ricoveri per cause respiratorie e cardiovascolari
- mortalità prematura

Sebbene più complessi da determinare, gli eventi sanitari riconducibili ad esposizioni protratte nel tempo agli inquinanti atmosferici riguardano patologie dell'apparato cardiocircolatorio, respiratorio, neoplasie, effetti sulla mortalità generale e specifica.

Si nota anzitutto che l'area interessata dal potenziale sviluppo aeroportuale, è classificata dalla DGR 5290/2007 come A1 e A2, e costituisce pertanto un ambito critico per il potenziale impatto sulla salute umana determinato dall'inquinamento atmosferico.

Vista la rilevanza della problematica, quindi, allo scopo di giungere ad una corretta valutazione dell'impatto sanitario sulla popolazione esposta ai livelli di inquinanti ambientali determinati dallo sviluppo prospettato, potrebbe essere effettuata da parte del Proponente una analisi mirata che valuti l'azione di specifici inquinanti atmosferici (NOx, PM10 e PM2.5, ecc.) su significativi indicatori sanitari (incremento dei ricoveri ospedalieri per patologie cardiache o respiratorie, incremento della patologia asmatica nei bambini, aumento dei casi di bronchite cronica, impatto sulla mortalità, valutazione degli anni di vita persi dalla popolazione esposta, ecc.), definendo in termini quantitativi l'entità dell'impatto o, quanto meno, provvedendo a delineare una dimensione della scala degli eventi sanitari correlabili alle modificazioni della qualità dell'aria determinate dal piano.

Impiegando dati, modelli ed informazioni provenienti dalla letteratura scientifica sull'argomento, tale operazione permetterebbe di disporre di una stima relativa al numero degli eventi sanitari attesi al variare dell'inquinante aerodisperso considerato (sia per esposizioni acute che croniche), consentendo, quindi, di delineare (o quanto meno stimare) la quota di eventi addizionali nella popolazione esposta riferibili all'impatto sulle caratteristiche dell'aria indotto dalle previsioni di sviluppo aeroportuale.

Tale approccio non è stato adottato nel SIA, mentre si ritiene possa costituire un utile elemento di valutazione per contestualizzare i possibili effetti collegati allo sviluppo aeroportuale proposto in relazione al determinate di salute "inquinamento atmosferico".

## RUMORE

In relazione alla problematica rumore, il SIA, sulla base della modellizzazione adottata (Modello INM), evidenzia che il livello di esposizione per le aree residenziali a nord dell'aeroporto risulta sostanzialmente invariato nello scenario futuro rispetto allo scenario relativo alla situazione attuale. A sud dell'aeroporto invece si registrerebbe un lieve aumento dell'esposizione al rumore in una frazione del Comune di Lonate Pozzolo (la situazione più





Regione  
Lombardia

ASL Varese

sfavorevole riguarderebbe la frazione di Tornavento). Pertanto, l'impatto rilevante del rumore sulla aree residenziali (>65Db(A)), nelle vicinanze dell'aeroporto sarebbe contenuto ai livelli attuali. Ad eccezione della frazione di Tornavento Nuovo, di cui il progetto prevede la rilocalizzazione.

Anche in questo caso si rimanda all'analisi dell'Organismo competente alla valutazione ambientale del rumore (ARPA) in relazione alla modellizzazione effettuata nel SIA; tuttavia, in riferimento all'impatto sanitario del problema rumore, si forniscono alcune osservazioni sulla sostenibilità acustica dell'intervento.

Evidenze scientifiche attestano che gli **effetti sulla salute** provocati dall'esposizione al rumore sono molteplici. Essi dipendono da numerose variabili, quali le caratteristiche fisiche del fenomeno, i tempi e le modalità di manifestazione dell'evento sonoro, la specifica sensibilità del soggetto esposto. I principali effetti sanitari sono:

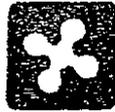
- sensazione di fastidio o annoyance (sentimento di scontentezza riferito al rumore che l'individuo sa o crede che possa agire su di lui in modo negativo)
- effetti di disturbo (alterazioni temporanee obiettivamente delle condizioni psicofisiche del soggetto esposto)
- effetti di danno (alterazioni obiettivamente non reversibili o non completamente reversibili)

Va tuttavia specificato che gli effetti sanitari possono variare in uno stesso soggetto a seguito di esposizioni protratte nel tempo e per dosi di rumore crescente. Le conseguenze sanitarie che il rumore provoca possono interessare direttamente l'apparato uditivo oppure interessare altri apparati corporei (effetti extrauditivi) con effetti di tipo organico (ipertensione e maggiore incidenza di malattie cardiovascolari), neuroendocrino, psicologico e di ordine psico-somatico. Vi sono poi altre conseguenze psicologiche e sociali relative alla difficoltà di relazione, al rendimento, all'efficienza dell'attenzione e dell'apprendimento (specie nei più giovani), al disturbo del sonno e del riposo. Per un qualificato approfondimento sugli effetti sanitari determinati dal rumore, anche in riferimento alla problematica espositiva riguardante il rumore aeroportuale, si rimanda al recente documento dell'Organizzazione Mondiale della Sanità "Burden of disease from environmental noise" - 2011 ([http://www.who.int/quantifying\\_ehimpacts/publications/e94888/en/](http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/e94888/en/)).

Appare anzitutto doveroso ricordare come, in questi anni di esercizio del nuovo aeroporto, sia stata posta all'attenzione della ASL, quale problematica ricorrente da parte di differenti soggetti territoriali, la condizione di disagio sonoro lamentata dai residenti nei Comuni limitrofi alla stazione aeroportuale, specie di quelli maggiormente interessate dalle rotte di decollo.

Si rileva che (tabella 4.7.4.4c) in base alle stime effettuate dal SIA, allo stato attuale, numerosa è la popolazione presente in superfici isofoniche critiche da un punto di vista sanitario; alcune migliaia sono le persone interessate da livelli compresi fra 60-65 dB(A) e alcune centinaia quelle fra 65-75 dB(A). In effetti la presenza di aree urbane entro pochi chilometri di distanza dall'aeroporto costituisce un aspetto particolarmente critico per la gestione della compatibilità dell'attività aeroportuale con gli ambienti di vita circostanti. In tale contesto, quindi, secondo un approccio sanitario alla problematica rumore, il nuovo piano delle attività aeroportuali si deve prefiggere un miglioramento della situazione esistente, tramite la valutazione attenta e l'attuazione di azioni efficaci a minimizzare gli impatti, non unicamente la persistenza della situazione *ex ante* alle previsioni di sviluppo.





Regione  
Lombardia

ASL Varese

Alla luce di quanto sopra evidenziato, pertanto, il SIA dovrebbe considerare in maniera più dettagliata l'impatto sanitario atteso sulla popolazione esposta al rumore, anche attraverso un approccio quantitativo della stima degli effetti sanitari. Potrebbe in altre parole essere definita una relazione di risposta all'esposizione nella popolazione interessata, quantificando in modo puntuale gli effetti sanitari prevedibili secondo i futuri scenari espositivi. In letteratura esistono studi epidemiologici che descrivono gli effetti del rumore aeroportuale su indicatori precisi, quali ad esempio annoyance, effetti cognitivi sugli scolari, effetti sul riposo notturno, effetti sul sistema cardiovascolare (cfr. Studio HYENA), che potrebbero essere utilmente considerati per una valutazione locale degli effetti attesi dal nuovo piano di ampliamento aeroportuale.

In particolare, partendo dai dati modellistici di impatto acustico (anche integrati da stime espositive ampliate a livelli inferiori a 60 dB(A)) e dai dati di popolazione, potrebbe essere stimato il numero di persone potenzialmente interessato (a prescindere dalla delocalizzazione prevista) da livelli di rumore condizionanti ad esempio annoyance o disturbi del riposo notturno o effetti cognitivi (nei giovani), a partire da livelli di esposizione efficaci a produrre tali effetti (si rileva ad esempio che condizioni di annoyance sono rilevabili per esposizioni a partire da 55 dB(A)Leq o che effetti cognitivi sono stati descritti a partire da 40 dB(A)Leq).

In tale prospettiva, sarebbe quindi utile che il SIA precisasse con maggiore dettaglio la ripartizione, all'interno dei vari Comuni, della popolazione presente nella zona A e nella zona B, nonché in aree esterne a quelle racchiuse nell'isofonica di 60dB(A), interessate da livelli espositivi condizionanti eventuali effetti sanitari, come risultante dalle previsioni di sviluppo delle attività aeroportuali.

Inoltre, in merito all'effetto del sorvolo degli aeromobili, sarebbe opportuno disporre di dati ambientali per valutare le possibili ricadute sanitarie prodotte, specie nelle aree <65 dB(A), da esposizioni intense e ripetute anche di pochi secondi, che potrebbero comportare effetti sonori estremamente disturbanti.

La problematica dell'esposizione sonora andrebbe quindi considerata non solo dal punto di vista del mero rispetto delle condizioni regolamentate dalle disposizioni normative vigenti ma, in considerazione dell'ampio spettro di condizioni di interesse sanitario correlate a differenti livelli di esposizione, la stessa andrebbe contestualizzata alla stima complessiva degli effetti sanitari attesi in relazione alle condizioni di sviluppo prospettate. Si sottolinea che, poiché le caratteristiche della comunità di riferimento sono essenziali nel prevedere possibili effetti sanitari (specie su categorie più sensibili) anche le variabili strutturali della comunità locale dovrebbero essere valutate con particolare attenzione.

In tale prospettiva, il SIA andrebbe quindi integrato dalle sopracitate valutazioni di ordine sanitario in relazione alla interferenza del determinante ambientale di salute "rumore".

#### **ANALISI DEI RISCHI DA INCIDENTI**

Il SIA non esamina gli impatti sanitari riferibili alla problematica degli incidenti correlati all'incremento del traffico veicolare e di quello aereo.

I principali rischi sanitari connessi al traffico veicolare sono gli effetti degli incidenti, che possono esitare in eventi di differente gravità (morte, infermità permanente o temporanea).

Il SIA esamina le modificazioni indotte sul **traffico veicolare** dalle previsioni di sviluppo dell'aeroporto; potrebbe tuttavia essere utile stimare l'incremento degli incidenti correlati al



10



Regione  
Lombardia

ASL Varese

traffico su strada attesi e la portata degli effetti sanitari severi riconducibili a tali eventi (utilizzando adeguate simulazioni modellistiche).

Analogamente, i rischi sanitari derivanti da possibili **incidenti correlabili all'incremento del traffico aereo**, sia per la popolazione interessata dalle attività dell'aeroporto che per la quota variabile di individui in transito sulle strade o su ferro, non sono stati presi in considerazione dal SIA. Estendendo il campo ad una interpretazione più ampia del rischio da incidente aereo rispetto a quella unicamente riferita alla movimentazione degli aeromobili, nel SIA non vengono fornite informazioni sulla frequenza di eventi quali "atterraggi di emergenza", possibili scarichi di carburanti, possibili collisioni fra aeromobili e mezzi ausiliari a terra o fra questi ultimi, possibili incidenti correlati al trasporto di merci pericolose (es., sorgenti radioattive). Anche i rischi da esplosione per movimentazione di combustibile e rifornimento degli aeromobili, i rischi di sversamento di combustibile sui piazzali di rifornimento e sosta nonché le cautele adottate per impedirne l'immissione nella rete delle acque meteoriche, che almeno in parte recapitano direttamente nel sottosuolo, non vengono dettagliati nel SIA. Anche in questo settore, sarebbe utile analizzare gli aspetti di interesse sanitario, valutando in particolare in quale misura l'ampliamento delle attività aeroportuali potrebbe determinare, in aree territoriali variamente prossime all'aeroporto, l'emergenza di un livello di rischio inaccettabile per la permanenza di persone, determinandone conseguentemente l'incompatibilità.

#### **SALUTE PUBBLICA, INTERVENTI DI MITIGAZIONE E DI COMPENSAZIONE**

Secondo il SIA (Capitolo 5.5), i principali impatti sulla salute pubblica durante la fase della cantierizzazione delle opere sono:

- emissioni sonore derivanti dalle differenti fasi di lavorazione
- emissione di polveri derivanti dai mezzi in movimento, dalla movimentazione di terra e materiali, escavazioni, ecc.

Si rileva che, mancando dati riferiti alla popolazione eventualmente esposta, non è possibile una realistica valutazione del potenziale impatto sanitario determinato dall'inquinamento atmosferico prodotto dalla massiccia movimentazione di terra e dalla produzione di polveri correlati all'allestimento della terza pista; inoltre, non vengono valutati possibili impatti relativi ad altre opere di cantierizzazione (area cargo, polo logistico, ecc.), che pure potrebbero interessare una quota di popolazione vicinale alle aree interessate dai lavori.

Inoltre nel SIA, i principali impatti previsti nella fase di esercizio dell'aeroporto sono imputabili a:

- incremento delle emissioni acustiche (voli, mezzi di trasporto)
- emissioni in atmosfera di inquinanti derivanti da aeromobili

Il SIA prevede delle misure di mitigazione/compensazione nella fase di esercizio, quali:

- per gli impatti sonori determinati dai voli, la rilocalizzazione delle zone residenziali maggiormente impattate ubicate a Tornavento (Lonate Pozzolo)
- per quanto attiene al maggior traffico indotto dalla realizzazione dell'opera, viene previsto un incremento del trasporto passeggeri/merci via ferrovia

Inoltre, lo stesso miglioramento tecnologico degli aeromobili e del parco veicolare dovrebbe contribuire alla riduzione degli impatti ambientali attesi.





Regione  
Lombardia

ASL Varese

In relazione a quanto evidenziato dal SIA, si rileva anzitutto che andrebbe meglio dettagliata la tempistica di realizzazione degli interventi di mitigazione/compensazione proposti a breve-medio-lungo termine, indicando altresì le priorità degli interventi stessi e declinando meglio le loro modalità attuative.

Relativamente al **traffico**, appare condivisibile la strategia di incrementare la quota di passeggeri che utilizzano il trasporto pubblico e su ferro; occorre tuttavia che vengano adeguatamente specificate le azioni fattibili per il perseguimento di tale obiettivo. Un ulteriore intervento di mitigazione potrebbe essere rappresentato dalla riduzione della occupazione singola dei veicoli a favore di forme di mobilità sostenibile (quali, car-pooling o car-sharing) per gli spostamenti da o verso l'aeroporto.

L'analisi della mobilità eseguita nel SIA non dettaglia gli impatti sulla rete locale di infrastrutture minori; potrebbero essere adeguatamente approfondite situazioni viabilistiche causa di congestione (strade o punti di congiunzione) per valutare la necessità di interventi di fluidificazione del traffico puntuali. L'eventuale modificazione del tracciato di strade a livello locale, conseguenza delle variazioni del sedime aeroportuale, potrebbe altresì determinare una variazione delle caratteristiche del traffico, con possibili effetti sulla qualità dell'aria; l'impatto e le relative opere di mitigazione (es. interrimento, ecc.) non sono state considerate nel SIA.

Inoltre, l'impatto ad ampio raggio sulla rete viabilistica di supporto in riferimento a parametri quali l'inquinamento atmosferico e acustico non viene considerato nel SIA in modo dettagliato; il piano di sviluppo fa riferimento, nonostante il previsto incremento di spostamenti stradali determinato dall'ampliamento delle attività aeroportuali, a previsioni infrastrutturali viabilistiche antecedenti al nuovo progetto. Sarebbe pertanto opportuno che nel SIA tali aspetti, importanti anche per la pianificazione di eventuali interventi di mitigazione/compensazione, venissero adeguatamente approfonditi e contestualizzati al nuovo scenario di sviluppo.

Relativamente alla **qualità dell'aria**, un miglioramento potrebbe essere atteso dal contenimento del traffico veicolare e dalla messa in atto di politiche gestionali volte a ridurre le emissioni degli aeromobili maggiormente inquinanti, unitamente al miglioramento tecnologico degli stessi e dei veicoli di servizio, così come prospettato dal SIA.

Lo studio di politiche di controllo integrato dell'inquinamento atmosferico con le Amministrazioni locali mediante l'adozione di misure strutturali, organizzative e gestionali condivise e coordinate (traffico, impianti, parcheggi, ecc.) appare inoltre azione che potrebbe contribuire ad un migliore contenimento della problematica.

Quanto alla **problematica rumore**, le mitigazioni degli impatti appaiono dipendere essenzialmente dal rispetto delle misure regolamentari vigenti o future (restrizione voli notturni, rotte, monitoraggio), dalla messa in atto di azioni attive di controllo e prevenzione (rigorose politiche di gestione aeroportuale per il contenimento delle emissioni sonore e introduzione di efficaci procedure antirumore, con controllo del rispetto delle stesse), oltre che dalla applicazione delle migliori tecniche disponibili, anche in relazione agli sviluppi della tecnologia aeronautica. Su quest'ultima possibilità, tuttavia, benché sia oggettivamente difficoltoso stimare la prospettiva temporale entro cui l'utilizzo di aerei meno impattanti andrà a concretizzarsi, anche in relazione al contenimento dell'inquinamento atmosferico, andrebbe eseguita dal Proponente una valutazione più accurata in ordine alla sua modalità di attuazione (scenari di sviluppo tecnologico, procedure di restrizione verso gli aeromobili maggiormente inquinanti, politiche di promozione e incentivazione di tutela ambientale nei confronti dei vettori, ecc.).



12



Regione  
Lombardia

ASL Varese

Pertanto, il SIA dovrebbe meglio evidenziare tali aspetti, anche con valutazioni approfondite degli effetti attesi dalla messa in atto delle differenti azioni in maniera integrata e in funzione della loro effettiva praticabilità.

Inoltre, nel SIA gli interventi di delocalizzazione dovrebbero essere maggiormente dettagliati e contestualizzati (si fa solo un generico rischiamo all'adozione delle modalità adottate per la rilocalizzazione della frazione Case Nuove); tale richiesta di approfondimento appare utile alla luce delle criticità emerse nella precedente esperienza condotta in tal senso.

Parimenti, gli interventi di isolamento acustico proposti come compensativi presso gli immobili posti esternamente alle aree di rispetto aeroportuale B e C devono essere oggetto di specifica programmazione (numero di persone effettivamente coinvolte, criteri di valutazione della qualità delle abitazioni, indicazione delle misure tecnicamente realizzabili per salvaguardare l'effettiva vivibilità degli ambienti, tempistica di esecuzione, ecc.). Inoltre, non vengono adeguatamente dettagliate le modalità operative di riqualificazione dell'uso degli edifici maggiormente disturbati posti in fascia B per un loro eventuale riutilizzo per attività compatibili alla destinazione d'uso dell'area.

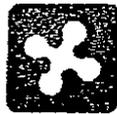
Infine, si evidenzia che nel SIA non è stata eseguita una puntuale analisi dell'impatto acustico determinato dalle modificazioni viabilistiche indotte dal piano, con conseguente valutazione della necessità di provvedere ad azioni di mitigazione/compensazione degli eventuali effetti sui recettori più sensibili posti nelle vicinanze dell'aeroporto.

Inoltre, gli approfondimenti indicati nelle parti precedenti del presente documento in relazione alla valutazione degli impatti sanitari attesi sulla popolazione, potrebbero fare emergere la necessità di una contestuale rimodulazione della natura e della portata degli interventi di mitigazione/compensazione. A titolo esemplificativo:

- l'analisi della incidentalità correlata al traffico veicolare, potrebbe fare emergere la necessità di miglioramenti della rete viabilistica per ridurre eventuali eccessi di eventi gravi o mortali
- l'identificazione delle aree abitate esposte a livelli di rumore condizionanti fenomeni di annoyance, disturbo da voli in orari di riposo, ecc., potrebbe delineare la necessità di adeguati interventi di isolamento acustico strutturali per migliorare gli effetti espositivi ovvero condurre a specifici approfondimenti su quali interventi effettivamente realizzabili siano in grado di migliorare la situazione di disturbo, sia in area A che anche in aree ad esposizione inferiore
- in relazione alla problematica dell'inquinamento atmosferico, la stima degli impatti sanitari attesi potrebbe portare alla valutazione di specifiche misure di controllo mirate alla tutela sanitaria della popolazione generale e degli individui più "fragili", specie in periodi di elevata concentrazione di inquinanti
- gli approfondimenti analitici sulle caratteristiche della comunità interessata dal piano di sviluppo potrebbe determinare l'evidenza di criticità puntuali o diffuse che richiedono la predisposizione di adeguate misure correttive mirate (servizi, reti di supporto, ecc.)

Si rileva da ultimo che non tutti i Comuni interessati dall'area di studio del SIA hanno effettuato una classificazione acustica del territorio secondo le vigenti disposizioni normative, che deve in ogni caso essere portata a termine per una migliore valutazione della situazione esistente a livello territoriale.





Regione  
Lombardia

ASL Varese

### VALUTAZIONI RADIOPROTEZIONISTICHE (a cura della UO Radioprotezione)

Si sono esaminati i seguenti paragrafi e sottoparagrafi relativi agli argomenti di competenza:

§ 3.8 Identificazione delle Interferenze Ambientali Potenziali

- 3.8.7 Radiazioni Ionizzanti e non Ionizzanti p.3-125

§ 4.8 Radiazioni Ionizzanti e non Ionizzanti

- 4.8.1 Radiazioni Ionizzanti p.4-276

- 4.8.2 Radiazioni non Ionizzanti p.4-277

- 4.8.3 Monitoraggio dei campi elettromagnetici nell'aeroporto di Malpensa p.4-278

§ 5.7 Radiazioni Ionizzanti e non Ionizzanti p. 5-196

§ 6.4 Campi elettromagnetici p. 6-5

l'Allegato 4.8.A Relazione di misura dei valori di fondo elettricomagnetico ed elettromagnetico.

La carenza fondamentale ravvisata è che non è né dettagliata la fotografia dell'attuale presenza di fonti di campi elettromagnetici ionizzanti e non-ionizzanti presenti presso l'aeroporto di Malpensa, né tanto meno è pianificata una stima di un futuro sviluppo con il suo conseguente impatto sulla popolazione.

Dagli archivi ASL risulta che negli attuali Terminal 1 e 2 e nel sedime aeroportuale sono impiegati non meno di 70 apparecchi generatori di radiazioni ionizzanti per Controlli non Distruttivi, al fine di sicurezza, da parte di SEA, di compagnie di bandiera, di ditte di import-export, alcune di queste apparecchiature hanno caratteristiche tecniche di emissione tali da richiedere il Nulla Osta Prefettizio per il loro impiego.

E' presente una struttura sanitaria dell'A.O. di Gallarate presso il Terminal 2 che impiega un apparecchio per scopia, per la ricerca di ovuli di stupefacenti ingeriti.

Sono inoltre impiegate sorgenti radioattive da parte di SEA e di ENAV, sempre con finalità di sicurezza e sono detenute e "gestite" da parte di SEA e di società da SEA controllate sorgenti radioattive in arrivo e partenza da Malpensa (riferimento MLE N.O. Prefettizio, del dicembre 2007 e SEA Nulla Osta Inter Ministeriale emesso dal Ministero delle Attività Produttive D.I. del 25.5.07).

A tale proposito è utile avere un quadro aggiornato della gestione della pratica radiologica regolamentata dal N.O. Ministeriale da parte di SEA, anche alla luce del D.Lgs.52/07 sulle sorgenti sigillate di alta attività e prevedere un' ipotesi di evoluzione futura.

Nelle normali condizioni di esercizio le procedure adottate per tutte le apparecchiature radlogene e le sorgenti radioattive consentono di controllare completamente i rischi fino a renderli trascurabili, non così nelle situazioni accidentali che è noto, sono occorse già nel passato, e che possono avere ripercussioni non solo sui lavoratori ma anche sulla popolazione, ad esempio i passeggeri.

Per quanto concerne le sorgenti di radiazioni non-ionizzanti si concorda che le fonti sono rappresentate dai sistemi di telefonia cordless (le antenne delle stazioni radio base e gli apparecchi mobili di comunicazione), dai radar e dalle linee di trasporto e distribuzione della corrente elettrica a 50 Hz, dalle cabine di trasformazione, dalla rete ferroviaria di Alta velocità, ma non vanno trascurati i portali "metal-detector" soprattutto per i lavoratori che devono spesso transitare più volte al giorno ed i sistemi antitaccheggio posti nei vari punti vendita dell'aeroporto.

Anche di queste sorgenti sarebbe utile ottenere la fotografia attuale e l'ipotesi di sviluppo futuro, almeno in termini quantitativi.





Regione  
Lombardia

ASL Varese

Nell'ambito dei campi elettromagnetici non ionizzanti le stime del rischio devono essere aggiornate, rispetto all'Allegato 4.8.A poiché devono essere condotte in accordo al D.Lgs. 81/08 ed al D.Lgs.106/09, per i lavoratori, ai DPCM 8.7.2003, per la popolazione e devono tenere presente l'evoluzione della normativa tecnica a partire dalla Direttiva Europea/2004/40 CE, per giungere alle indicazioni date dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, sia in materia di linee di alta tensione (monografia n.80) che di apparati di comunicazione cordless con i risultati ottenuti dallo studio Interpone ([www.iarc.fr](http://www.iarc.fr)).

Si concorda con quanto asserito nel SIA, che le innovazioni tecnologiche su molti di questi settori relativi all'impiego dei campi elettromagnetici non ionizzanti, possono condurre nel futuro ad un maggiore ed attualmente non prevedibile contenimento del rischio, e si aggiunge, l'evoluzione in campo radiobiologico potrebbe condurre a nuove e diverse conoscenze: per questi motivi l'impatto effettivo sarà da rivalutare nella contingenza dell'installazione.

#### TUTELA DELLE RISORSE IDRICHE (a cura dell'UO Acque potabili)

Vista la documentazione presentata ed in particolare per la parte relativa alle **acque destinate al consumo umano**, appare necessario che vengano fornite le seguenti integrazioni:

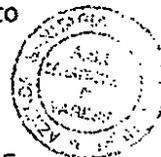
- planimetria dettagliata con indicazione dei pozzi presenti nell'area interessata dall'intervento, le fasce di rispetto, nonché tutte le opere esistenti e da realizzare a completamento dell'opera in questione
- relazione in merito alle eventuali modifiche che si andranno a predisporre circa il piano di campionamenti a seguito del consistente aumento di emungimento di acqua dai pozzi già esistenti
- per quanto concerne la fase di cantierizzazione, chiarimenti circa gli "accorgimenti adottati" al fine di contenere eventuali potenziali inquinamenti dei pozzi esistenti (cfr pag. 5-65 della relazione presentata)

#### SISTEMA FOGNARIO

Il sistema fognario cui fa riferimento il SIA è quello attualmente in uso all'aeroporto, che prevede lo **smaltimento dei reflui** secondo differenti modalità.

Si evidenzia che nel SIA non viene effettuata una valutazione puntuale di ordine quantitativo delle capacità di smaltimento dei reflui indirizzati verso il depuratore consortile di Sant'Antonino, in relazione alle previsioni di sviluppo delle attività aeroportuali (specie nei periodi estivi di punta di utilizzo dell'aeroporto). Il SIA dovrebbe pertanto considerare in maniera quantitativa tali aspetti, per escludere o prevedere l'eventuale necessità di adeguamenti impiantistici finalizzati ad un corretto dimensionamento del sistema fognario e di trattamento dei reflui.

Inoltre, il SIA non fornisce informazioni puntuali circa la qualità delle acque meteoriche scaricate nel terreno o sulle modalità di smaltimento delle acque utilizzate per eventuali impianti di lavaggio degli automezzi ausiliari, degli aerei o di loro parti; anche tale aspetto dovrebbe essere maggiormente dettagliato sotto l'aspetto igienico-sanitario.



15



Regione  
Lombardia

ASL Varese

Sarebbe inoltre opportuno considerare le specifiche regolamentazioni regionali di settore, in particolare per le nuove edificazioni, volte al risparmio e recupero della risorsa idrica, quali la previsione di sistemi di raccolta ed accumulo dell'acqua piovana per usi non potabili (cfr. R.R. n. 2/2006) e la previsione di adeguate reti duali negli edifici.

#### **GESTIONE RIFIUTI**

Nel SIA non viene considerata in maniera puntuale la **gestione dei rifiuti** prodotti dall'incremento delle attività aeroportuali. Poiché alla gestione dei rifiuti è connesso un rilevante rischio potenziale di malattia e di danno per la salute umana attraverso l'impatto ambientale da essi prodotto (inquinamento del suolo, tutela delle acque, ecc.) sarebbe opportuno che il SIA prevedesse una specifica valutazione di tale tematica, contestualizzando gli aspetti relativi alla modalità di gestione dei rifiuti in riferimento allo scenario futuro delle attività aeroportuali.

#### **ALTRI ASPETTI AMBIENTALI DI RILEVANZA SANITARIA**

Altri aspetti ambientali che il SIA non approfondisce sotto il profilo dell'impatto sanitario sulla popolazione e che si ritiene debbano essere utilmente valutati sono:

- **inquinamento luminoso** (disturbi del sonno, disturbi del ritmo circadiano, rischi di incidenti da abbagliamento e effetti negativi sulla sicurezza stradale e sull'incolumità degli utenti della strada, ecc.)
- **emissioni odorigene**
- **vibrazioni**

Nel SIA potrebbe quindi essere opportuno definire l'eventuale sussistenza di problematiche (sia in fase di cantierizzazione che di esercizio) correlate a tali aspetti e, sulla base delle ricadute ambientali prospettate, stimare i possibili effetti sanitari sulla popolazione potenzialmente esposta.

#### **ALTRI DETERMINANTI DI SALUTE CORRELATI ALLO SVILUPPO AEROPORTUALE**

Altri determinanti di salute di carattere più specificamente sociale potrebbero essere interessati dal piano di sviluppo dell'aeroporto. Tali determinanti possono essere individuati nei seguenti:

- **occupazione e reddito**
- **Capitale Sociale**

Relativamente all'**occupazione**, ogni modificazione dello status occupazionale di un soggetto può avere conseguenze sulla sua salute; in particolare, vi sono evidenze scientifiche che attestano che, ove il livello di occupazione è minore, anche le condizioni di salute della popolazione peggiorano. La quantificazione degli effetti sulla salute associati con livelli di occupazione crescenti non è possibile, tuttavia il bilancio delle evidenze disponibili suggerisce che un miglioramento dello stato di occupazione ha effetti benefici, non direttamente





Regione  
Lombardia

ASL Varese

misurabili, sugli individui. La relazione fra stato economico e salute è piuttosto complessa, tuttavia è riconosciuto che comunità o individui con basso reddito hanno un livello di salute più basso.

Il **Capitale Sociale** è una misura del benefici che un individuo riceve dalla comunità di appartenenza e dalle reti sociali messe in atto dalla stessa a tutela dei suoi membri. E' riconosciuto che soggetti che hanno relazioni sociali buone e si trovano in un contesto di vita adeguato tendono ad avere un migliore livello di salute, mentre coloro che hanno un Capitale Sociale più basso tendono a mostrare peggiori condizioni di salute.

Il SIA prevede una sezione specificamente dedicata agli impatti socio-economici dell'aeroporto (Allegato 2A - *Valutazione dell'impatto socioeconomico dell'Aeroporto di Malpensa*); potrebbe essere utile, da un punto di vista sanitario, provvedere anche ad una valutazione qualitativa dell'impatto sulla salute atteso nella comunità locale in relazione alle modificazioni sull'occupazione, sul reddito e sul Capitale Sociale associati allo sviluppo aeroportuale.

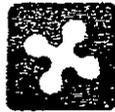
Inoltre, nella valutazione di aspetti (non direttamente quantificabili) di possibile interesse sanitario si dovrebbe tenere conto di fattori quali **ansietà, stress, senso di scadimento del benessere e della qualità della vita** che la popolazione, almeno in parte, potrebbe sperimentare come conseguenza dello sviluppo proposto. Varie componenti della comunità locale, ad esempio, hanno espresso preoccupazioni in ordine alle implicazioni sanitarie dello sviluppo prospettato ovvero hanno manifestato forme di insoddisfazione correlate all'alterazione dell'ambiente naturale che l'intervento sul sedime aeroportuale determinerebbe nell'area verde circostante. In effetti, si tratta di elementi che potrebbero emergere quali effetti sanitari indiretti delle modificazioni ambientali complessivamente indotte dall'intervento di sviluppo prospettato e che potrebbero essere adeguatamente caratterizzate nel SIA per una stima più compiuta dell'impatto dell'intervento sulla popolazione locale. Esistono nella letteratura scientifica esempi in tal senso (es., tipologia e modalità di confronto con stakeholders locali), che potrebbero essere assunti come modello di valutazione, per un migliore inquadramento anche di tali aspetti di rilevanza sanitaria.

#### **SICUREZZA SUL LAVORO (a cura del Servizio Igiene e Sicurezza sul Lavoro)**

In relazione all'attività di Cantierizzazione prevista dal SIA (Cap.3.5), per completezza di informazione e per quanto di interesse in questa fase istruttoria, si esprimono le seguenti valutazioni in ordine alla **tematica di igiene e sicurezza sul lavoro**:

- i Soggetti coinvolti nella realizzazione delle opere (Committente, Responsabile dei Lavori, Coordinatore in materia di sicurezza e salute durante la progettazione dell'opera, Coordinatore in materia di sicurezza e salute durante la realizzazione dell'opera, Impresa/e affidataria/e, Imprese esecutrici, Lavoratori autonomi, RSPP, ecc.) dovranno osservare gli obblighi previsti dal D.Lgs. 81/08 e s.m.i.
- dovranno essere osservati tutti gli obblighi connessi ai contratti di appalto e di somministrazione
- tutti i lavoratori presenti in cantiere, compresi quelli con contratto di assunzione a termine per somministrazione di lavoro a tempo determinato, dovranno ricevere una adeguata informazione e formazione generale e specifica in materia di salute e sicurezza





Regione  
Lombardia

ASL Varese

- prima dell'inizio dei lavori di realizzazione delle opere dovranno essere individuate e rimosse tutte le possibili interferenze costituite da sottoservizi quali linee elettriche aeree ed interrate, gasdotti, linee telefoniche, acquedotti, fognature, ...
- tutte le fasi di lavoro quali allestimento del cantiere, scavi, fondazioni speciali, opere in c.a., strutture prefabbricate, reinterrati e rilevati, pavimentazioni, lavori stradali, impianti elettromeccanici, opere a verde, smobilizzo cantiere, ... dovranno essere eseguiti nel pieno rispetto degli obblighi previsti dal D.Lgs. 81/08 e s.m.i.
- gli installatori, montatori di impianti e attrezzature di lavoro dovranno attenersi alle norme di salute e sicurezza sul lavoro (legislative, di buona tecnica e regolamentari), nonché alle istruzioni fornite dai rispettivi fabbricanti
- tutte le attrezzature di lavoro messe a disposizione dei lavoratori (mezzi di movimentazione terra, macchine per la realizzazione dei micropali, dei pali di grande dimensione, mezzi per la movimentazione materiali, gru gommate e/o cingolate, rulli compressori per la pavimentazione e macchine per la posa del bitume, palfatrici per fondazioni, autobetoniere, autobetonpompe, centrali di betonaggio, ...) dovranno essere conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto. Tali attrezzature immesse sul mercato antecedentemente all'emanazione di norme legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto dovranno essere conformi ai requisiti generali di sicurezza di cui all'allegato V del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.. Le attrezzature noleggate, concesse in uso o in locazione finanziaria eventualmente presenti in cantiere dovranno essere rispondenti alle disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di salute e sicurezza sul lavoro
- le imprese dovranno adottare un proprio modello di organizzazione e di gestione per la definizione e l'attuazione efficace di una politica aziendale per la salute e sicurezza (art. 2, lettera dd) e art. 30 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.).

Ad ogni buon conto si dovrà tenere conto degli accordi sul "monitoraggio grandi opere" stipulato tra ASL, INAIL, CPT e SEA ed inserire nell'apposita piattaforma i dati richiesti.

## MONITORAGGIO

Relativamente alle azioni di monitoraggio, si osserva quanto segue:

- **monitoraggio ambientale** - un approfondimento rispetto a quanto contenuto nel SIA andrebbe eseguito in relazione alla adeguatezza della **rete di monitoraggio della qualità dell'aria** in relazione agli scenari di sviluppo dell'aeroporto (numero di centraline, posizione, tipo di inquinanti ricercati, es. PM10-2.5, IPA, benzene, ozono, ecc.). Per tali aspetti ambientali (ivi compreso il **monitoraggio del rumore**), si rimanda in ogni caso alle valutazioni tecniche del competente Organo di controllo regionale (ARPA), sottolineando tuttavia che un monitoraggio ambientale ai migliori livelli possibili è essenziale strumento di supporto per stimare i possibili effetti attesi sulla salute degli esposti
- **monitoraggio sanitario** - accanto alle azioni di monitoraggio ambientale, si evidenziano possibili azioni di interesse più specificamente sanitario:



18



Regione  
Lombardia

ASL Varese

a) utile appare la **sorveglianza sanitaria mediante studi di epidemiologia descrittiva** sui residenti nell'area interessata, con cui è possibile costruire un sistema di indicatori che consente di formulare un giudizio sullo stato complessivo delle condizioni sanitarie della popolazione. Al proposito si ricorda che la ASL esegue sistematicamente una azione di monitoraggio sui principali indicatori sanitari dello stato di salute della popolazione del CUV (Consorzio Urbanistico Volontario Malpensa), quali decessi totali e causa-specifici, ricoveri totali e causa-specifici, ecc. Si tratta tuttavia di strumenti in generale poco sensibili per stimare con accuratezza eventuali variazioni significative sullo stato di salute della popolazione o stabilire eventuali relazioni causa-effetto

b) l'esecuzione di **studi epidemiologici di natura analitica o investigativa** (anche di tipo prospettico) permetterebbe di valutare con maggiore precisione la distribuzione di eventi avversi sanitari nella popolazione e di individuare delle correlazioni fra variabili ambientali e condizioni di salute. Essi potrebbero essere condotti anche con l'eventuale supporto della ASL; si evidenzia, al proposito, che la ASL di Varese attualmente sta partecipando allo studio multicentrico nazionale "Impatto dell'inquinamento ambientale prodotto dagli aeroporti sulla salute dei residenti" finalizzato alla valutazione degli effetti sanitari correlati alle attività aeroportuali; informazioni utili anche a livello locale potrebbero quindi essere ottenute nei prossimi anni dalla conclusione di tale studio epidemiologico

c) a titolo esemplificativo, si evidenzia che una forma di monitoraggio approfondito per definire la necessità di eventuali azioni preventive, correttive o di controllo specifiche, potrebbe essere quello di valutare nel tempo l'andamento degli **effetti sanitari avversi correlati a specifici determinanti di salute (inquinamento atmosferico e da rumore, incidentalità, ecc.)** che potrebbero essere più direttamente correlati alla presenza dell'aeroporto (secondo l'approccio richiamato nelle sezioni dedicate alla valutazione dei determinanti di salute del presente documento)

#### CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Per quanto evidenziato nel presente documento, considerato che il SIA non permette una adeguata valutazione dell'impatto sanitario della futura infrastruttura aeroportuale, si ritiene necessario richiedere un **approfondimento** dello stesso nelle componenti indicate e l'ulteriore documentazione integrativa citata, con l'intento di valutare con maggiore precisione e attenzione gli effetti sanitari conseguenti al potenziamento prospettato.

Sebbene non formalmente previsto dalle procedure amministrative di settore, in considerazione della rilevanza dell'intervento proposto, potrebbe altresì essere utile valutata l'elaborazione, a completamento ed integrazione del SIA, di **uno studio ad hoc di Valutazione di Impatto sulla Salute (VIS)**, in analogia con quanto avvenuto in occasione dello sviluppo di altre realtà aeroportuali europee (es., Stansed 2006).





Regione  
Lombardia

ASL Varese

Si tratta infatti di un approccio scientifico alla problematica della definizione degli Impatti sanitari di piani di sviluppo e progetti in differenti settori, mediante l'impiego di tecniche qualitative, quantitative e di partecipazione, su cui la stessa Organizzazione Mondiale della Sanità ha da tempo focalizzato la propria attenzione (cfr: [www.who.int/hia/en/](http://www.who.int/hia/en/))

Anche in una logica di proficuo confronto con la comunità locale, che negli anni di attività dell'aeroporto di Malpensa, attraverso differenti componenti sia istituzionali che sociali, ha manifestato preoccupazioni ed evidenziato disagi in ordine ad una compromissione delle condizioni di salute, del benessere e della qualità della vita riferibili all'esercizio delle attività aeroportuali, ulteriormente accresciute dalla attuale proposta di ampliamento, l'elaborazione di uno studio fondato su rigorosi criteri scientifici e volto a definire, mediante una metodologia appropriata, gli effetti sanitari attesi dall'intervento, potrebbe costituire un positivo elemento di chiarezza oltre che strumento utile per supportare le scelte del Decisore finale.

Distinti saluti

Il Responsabile del  
Servizio di Igiene e Sanità Pubblica  
Dr. Paolo Burgheroni

Il Responsabile del  
Dipartimento di Prevenzione Medico  
Dr. Vincenzo Renna

VISTO,

Il Direttore Sanitario  
Dr. Elio Giorgio Marmondi





Regione  
Lombardia

ASL Varese

**ALLEGATO 1**

**Monitoraggio e studi epidemiologici nei comuni del CUV (Consorzio Urbanistico Volontario di Malpensa) a cura dell'ASL della Provincia di Varese**

**(Fonte: Servizio Osservatorio Epidemiologico della ASL di Varese - anno 2011)**



**MONITORAGGIO E STUDI EPIDEMIOLOGICI NEI COMUNI DEL CUV  
(CONSORZIO URBANISTICO VOLONTARIO MALPENSA)  
A CURA DELL'ASL DELLA PROVINCIA DI VARESE**

L'epidemiologia, com'è noto, si occupa dei fenomeni sanitari che riguardano la popolazione: in particolare, la sorveglianza epidemiologica – che qualcuno chiama anche monitoraggio - studia la diffusione delle patologie in funzione del tempo e dello spazio.

Dal 1998, l'Osservatorio Epidemiologico di questa ASL raccoglie sistematicamente alcune informazioni che, pur non essendo esaustive, permettono di descrivere le condizioni di salute di una popolazione.

In particolare, annualmente vengono registrati i dati demografici, di mortalità e di ricovero dell'intera popolazione provinciale.

Nel monitoraggio epidemiologico relativo ai comuni del CUV, aldilà dei progetti specifici come *Salus Domestica* e *HYENA*, si è dunque tenuto conto di tali fonti informative; in tale monitoraggio, l'insieme dei comuni del CUV (Arsago Seprio, Cardano al Campo, Casorate Sempione, Ferno, Golasecca, Lonate Pozzolo, Samarate, Somma Lombardo, Vergiate, Vizzola Ticino) è stato confrontato con l'insieme dei restanti comuni dell'ASL, prendendo come riferimento l'intera ASL. Si è ritenuto utile, inoltre, rilevare l'andamento delle patologie respiratorie (codici ICD9: 460-519) sia come mortalità sia come ricovero, essendo queste particolarmente legate ad inquinamento ambientale.

Sono stati analizzati i dati assoluti, registrando la variazione dal primo all'ultimo anno disponibile (dal 1997 al 2009). Poiché l'impatto sulla popolazione dipende dalla numerosità della stessa, sono stati calcolati anche i tassi grezzi per 1.000 abitanti.

Si ricorda che:

- le variazioni demografiche sono il risultato della sommatoria tra natalità e mortalità, nonché tra immigrazione ed emigrazione;
- la mortalità, per quanto sia un indicatore grezzo ed estremo, descrive in negativo lo stato di salute di una popolazione;
- l'ospedalizzazione indica indirettamente la domanda di salute della popolazione, ed è influenzata dall'offerta dei servizi e dalla possibilità di accedervi.

Nella tabella 1 sono riportati i numeri assoluti di questo monitoraggio. Come si può osservare, la popolazione nel CUV è aumentata in 13 anni del 9,2% (8,0% nell'ASL); dal 1997 al 2009, i decessi per tutte le cause nel CUV sono aumentati del 4,0% (aumentano del 4,3% nell'ASL), quelli per malattie respiratorie aumentano del 54,1% (14,0% nell'ASL); i ricoveri per tutte le cause nel CUV sono aumentati in 13 anni del 2,8% (-4,6% nell'ASL), quelli per malattie respiratorie aumentano del 23,8% (7,8% nell'ASL).

Nella tabella 2 sono riportati i tassi per 1.000 abitanti di mortalità e ospedalizzazione. Come si può osservare, dal 1997 al 2009 il tasso di mortalità per tutte le cause nel CUV è diminuito del 4,8% (3,4% nell'ASL), quello per malattie respiratorie aumenta del 41,1% (5,6% nell'ASL); il tasso di ospedalizzazione per tutte le cause nel CUV diminuisce in 13 anni del 5,8% (diminuisce dell'11,6% nell'ASL), quello per malattie respiratorie aumenta del 13,4% (diminuisce dello 0,2% nell'ASL).

In sintesi si osserva nel CUV un maggior aumento della popolazione ed una maggiore richiesta di ricoveri rispetto all'ASL; quanto al tasso di ricovero e al tasso di mortalità per malattie respiratorie, se è vero che si registra nel tempo un aumento, bisogna sottolineare che i valori sono quasi costantemente al di sotto di quelli dell'ASL. Inoltre, nel CUV rispetto all'ASL, la mortalità standardizzata (ossia aggiustata per età) risulta più elevata del 2% per tutte le cause e meno elevata dell'11% per malattie respiratorie.



Se la sorveglianza epidemiologica descrive il contesto generale delle condizioni di salute di una popolazione, non può spingersi al di là delle ipotesi eziologiche. In sostanza, se aumenta la mortalità per una specifica causa, la sorveglianza epidemiologica non è in grado di stabilire il rapporto causa-effetto tra la presenza dell'aeroporto e tale fenomeno, essendo quest'ultimo potenzialmente attribuibile a cento altri fattori. Per determinare il rapporto causa-effetto, l'epidemiologia si avvale dello strumento degli studi analitici *ad hoc*, ossia di studi epidemiologici che hanno l'obiettivo specifico di dimostrare un rapporto di associazione tra uno o più fattori di rischio e un danno di salute specificamente rilevato.

L'Osservatorio Epidemiologico di questa ASL ha partecipato attivamente a due studi epidemiologici: lo studio *Salus Domestica* e il progetto HYENA (HYpertension and Exposure to Noise near Airport).

Del primo, i risultati (pubblicati in *Epidemiologia e Prevenzione*, 2003; 27:234-241) indicano una più alta prevalenza di disturbi del sonno ed un più alto uso di ansiolitici nelle aree abitate vicino all'aeroporto.

Del secondo, i risultati (pubblicati in *Environmental Health Perspectives*, 2008; 116:329-333) indicano che oltre ad altri fattori (quali l'età, il sesso, il sovrappeso e le abitudini personali e dietetiche) il rumore aereo notturno rappresenta un fattore di rischio per l'ipertensione, anche se non è il principale.

In sintesi:

- le attività di monitoraggio epidemiologico riguardano demografia, mortalità e ricoveri, e i relativi tassi annuali;
- i risultati del monitoraggio indicano di porre attenzione ai bisogni della popolazione (maggiore richiesta di ospedalizzazione);
- lo studio *Salus Domestica* ha mostrato una maggiore frequenza di disturbi soggettivi, un maggior carico assistenziale (maggior numero di visite mediche) e un maggior consumo di ansiolitici;
- lo studio HYENA ha accertato il legame tra rumore aereo notturno e ipertensione.

Infine, si ricorda che rispetto al 1999, a questa ASL non spetta più il monitoraggio ambientale, di competenza dell'ARPA: la scissione tra ambiente e salute fa seguito alla volontà popolare espressa con un referendum. Quello che resta difficoltoso, anche se a qualcuno potrebbe apparire un'equazione semplice, è correlare i dati ambientali con gli effetti sulla salute: ciò non dipende dalla semplice sommatoria di monitoraggio ambientale e monitoraggio epidemiologico, ma da studi di epidemiologia ambientale ben progettati da centri di ricerca qualificati.



**TABELLA 1 - Monitoraggio epidemiologico di dati demografici, di mortalità e di ricovero nei Comuni del CUV - Numeri assoluti**

Popolazione

Comune	Anno										Variazione 2009/1997				
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Assoluta	%
Comuni del CUV	82032	82244	83161	83563	83917	84315	85589	86130	86918	87958	88799	89541	7509		
Altri Comuni dell'ASL	729693	731673	734044	738361	740013	744016	749303	756628	762573	768641	775245	782468	757137	57444	7,9
ASL	811725	813917	816506	821522	823576	827893	833818	842197	848703	855560	863203	871268	876678	64953	8,0

Decessi per tutte le cause

Comune	Anno										Variazione 2009/1997				
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Assoluta	%
Comuni del CUV	733	752	761	742	706	769	794	701	726	751	772	808	762	29	4,0
Altri Comuni dell'ASL	6968	6886	6914	6756	6833	6965	7461	6625	7126	6885	7184	7286	7272	304	4,4
ASL	7701	7638	7695	7498	7539	7734	8255	7328	7852	7636	7956	8094	8034	333	4,3

Decessi per malattie respiratorie

Comune	Anno										Variazione 2009/1997				
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Assoluta	%
Comuni del CUV	37	49	51	52	31	40	63	37	59	49	55	69	57	20	54,1
Altri Comuni dell'ASL	447	426	489	508	492	583	767	495	607	514	573	589	495	48	10,7
ASL	484	475	540	558	523	623	830	532	666	563	628	658	552	68	14,0

Ricoveri per tutte le cause

Comune	Anno										Variazione 2009/1997				
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Assoluta	%
Comuni del CUV	14453	14227	14686	15049	15634	16647	16476	16627	16714	16712	15336	15187	14859	408	2,8
Altri Comuni dell'ASL	139054	138955	140637	139451	146392	147067	143742	144308	143973	144063	134119	133681	131655	-7399	-5,3
ASL	153507	153182	155323	154500	162026	163714	160218	161535	160687	160775	149455	148868	146514	-6993	-4,6

Ricoveri per malattie respiratorie

Comune	Anno										Variazione 2009/1997				
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Assoluta	%
Comuni del CUV	821	860	887	900	830	890	978	993	978	956	984	974	1016	185	23,8
Altri Comuni dell'ASL	8092	8770	9159	9326	9248	9194	9285	9285	9727	8453	9243	9530	9866	574	6,3
ASL	9913	9630	10048	10228	10079	10084	10293	10288	10705	10409	10227	10504	10682	769	7,8



**TABELLA 2 – Monitoraggio epidemiologico di dati di mortalità e di ricovero nei Comuni del CUV – Tassi per 1.000 abitanti**

Tassi di mortalità per tutte le cause (x 1000 abitanti)

Comune	Anno										Variazione 2009/1997				
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Assoluta	%
Comuni del CUV	8,9	9,1	9,5	8,9	8,4	9,2	9,4	8,2	8,4	8,6	8,8	9,1	8,5	-0,43	-4,8
Altri Comuni dell'ASL	9,5	9,4	9,4	9,1	9,2	9,4	10,0	8,8	9,3	9,0	9,3	9,3	9,2	-0,31	-3,3
ASL	9,5	9,4	9,4	9,1	9,2	9,3	9,9	8,7	9,3	8,9	9,2	9,3	9,2	-0,32	-3,4

Tassi di mortalità per malattie respiratorie (x 1000 abitanti)

Comune	Anno										Variazione 2009/1997				
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Assoluta	%
Comuni del CUV	0,5	0,6	0,6	0,6	0,4	0,5	0,7	0,4	0,7	0,6	0,6	0,8	0,6	0,19	41,1
Altri Comuni dell'ASL	0,8	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	1,0	0,7	0,8	0,7	0,7	0,8	0,6	0,02	2,7
ASL	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,8	1,0	0,6	0,8	0,7	0,7	0,8	0,6	0,03	5,6

Tassi di ospedalizzazione per tutte le cause (x 1000 abitanti)

Comune	Anno										Variazione 2009/1997				
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Assoluta	%
Comuni del CUV	176,2	173,0	178,1	181,0	187,1	198,4	195,4	194,3	194,1	192,3	174,4	171,0	165,9	-10,24	-5,8
Altri Comuni dell'ASL	190,6	189,9	191,6	188,9	197,8	197,7	191,8	191,5	188,8	187,4	173,0	170,8	167,3	-23,31	-12,2
ASL	189,1	188,2	190,2	188,1	196,7	197,7	192,1	191,8	189,3	187,6	173,1	170,9	167,1	-21,99	-11,6

Tassi di ospedalizzazione per malattie respiratorie (x 1000 abitanti)

Comune	Anno										Variazione 2009/1997				
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Assoluta	%
Comuni del CUV	10,0	10,5	10,6	10,8	9,9	10,6	11,6	11,6	11,4	11,0	11,2	11,0	11,3	1,34	13,4
Altri Comuni dell'ASL	12,5	12,0	12,5	12,6	12,5	12,4	12,4	12,3	12,8	12,3	11,9	12,2	12,3	-0,18	-1,4
ASL	12,2	11,8	12,3	12,4	12,2	12,2	12,3	12,2	12,6	12,2	11,8	12,1	12,2	-0,03	-0,2





Regione  
Lombardia

ASL Varese

**ALLEGATO 2**

**Studio "Salus domestica"**

**(Pisani S. *et al.* , EP, 2003)**



## Studio epidemiologico Salus domestica: valutazione dei danni di salute in un campione di donne residenti nei pressi dell'Aeroporto Malpensa 2000

## Salus domestica epidemiological study: evaluation of health harm in a sample of women living close to Malpensa 2000 Airport

Salvatore Pisani<sup>1</sup>, Domenico Bonarrigo<sup>1</sup>, Maria Gambino<sup>1</sup>, Luigi Macchi<sup>2</sup>, Fabio Banfi<sup>1</sup>, Anna Maria Verri,<sup>1</sup> Cristina Degli Stefani,<sup>1</sup> Cesare Cislighi,<sup>3</sup> Anna Bossi,<sup>3</sup> Ivan Cortinovis<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ASL della Provincia di Varese - Direzione Sanitaria

<sup>2</sup>ASL della Provincia di Varese - Direzione Generale

<sup>3</sup>Istituto di statistica medica e biometria dell'Università degli Studi di Milano

Corrispondenza: Anna Bossi, Istituto di statistica medica e biometria, Via Venezian 1, 20133 Milano; e-mail: anna.bossi@unimi.it

### Riassunto

L'apertura del nuovo aeroporto Malpensa 2000 ha suscitato preoccupazione nella popolazione dei comuni circostanti per i possibili danni alla salute provocati dall'inquinamento acustico e atmosferico. L'ASL di Varese ha quindi ritenuto opportuno avviare un'indagine coinvolgendo casalinghe e medici di medicina generale (MMG). Lo studio, condotto in tre aree: una a ridosso dell'aeroporto (A); una lontana (C) e una intermedia (B), ha coinvolto 932 casalinghe di età tra 18 e 64 anni e 92 MMG. Il questionario per la raccolta dei dati è stato compilato dalle assistite tra maggio e novembre 2000 presso l'ambulatorio del proprio MMG, che lo ha poi completato con informazioni cliniche. La significatività dell'associazione tra area di residenza e caratteristiche anagrafiche, comportamentali, ambientali, disturbi riferiti dalle casalinghe intervistate, è stata saggiata con il test  $\chi^2$ . L'analisi delle corrispondenze multiple ha permesso inoltre di descrivere congiuntamente le relazioni tra le risposte fornite dalle casalinghe, quan-

to rilevato dai loro MMG e la zona di residenza. Le casalinghe che risiedono vicino all'aeroporto (Area A) riferiscono di soffrire molto spesso di sonno insoddisfatto, risvegli notturni, ansia e difficoltà a percepire le parole. L'analisi multivariata ha evidenziato una associazione tra i disturbi di recente comparsa e l'area di residenza e una notevole coerenza tra le risposte fornite dalle casalinghe e quelle date dai MMG che hanno riscontrato, nell'Area A rispetto all'Area C, una maggior frequenza di cefalea, allergie, nevrosi ansiosa, visite mediche, prescrizioni di ansiolitici e di farmaci per i disturbi del sonno. La presenza dell'aeroporto sembra associata all'insorgenza di disturbi soggettivi nella popolazione circostante. Alcuni di questi, in particolare quelli di tipo neuropsicologico, trovano conferma diagnostica da parte dei MMG e sono consistenti con i differenti livelli d'esposizione al rumore.

(*Epidemiol Prev* 2003; 27: 234-241)

Parole chiave: aeroporto Malpensa 2000, epidemiologia, salute

### Abstract

The opening of the new Malpensa 2000 Airport worried people living in the neighbouring towns about possible effects of acoustic and air pollution on health status. For this reason, Varese Health Unit set up a study involving housewives and General Practitioners. This study has been carried out in 3 Areas: A Area, bordering the airport, B Area, at intermediate distance, and C Area, at long distance. On the whole, 932 housewives (18 to 64 years old) and 92 General Practitioners, were involved. The questionnaire, distributed to housewives between May 1<sup>st</sup> and November 30<sup>th</sup> 2000, was filled out in the doctor's surgery who furthermore added clinical data. Chi-square statistics were calculated to test the association between living area and personal data, behavioural and environmental characteristics, and reported disorders.

To describe possible interrelationships between living Area and the answers supplied by housewives and General Practitioners the multiple correspondence multivariate analysis technique was

applied. The housewives living next to the airport (A area) frequently report insomnia, nocturnal waking, anxiety and difficulty in hearing words. The multivariate analysis has shown a relationship between recently increasing noise noted by the housewives, and the area where they live, as well as a noticeable coherence between the answers given by the housewives and those given by the General Practitioners, who reported higher frequencies of cephalgy, allergies, anxiety neurosis, medical consultation, benzodiazepine's and sleeping disorder's prescriptions in A Area compared to C Area.

The airport's presence seems to be associated with the onset of subjective disorders in neighbouring population. Some of these disorders, in particular neuropsychological ones, are clinically confirmed by General Practitioners, and are consistent with different noise exposure levels.

(*Epidemiol Prev* 2003; 27: 234-241)

Key words: Malpensa 2000 airport, epidemiology, health



## Introduzione

L'apertura del nuovo Aeroporto *Malpensa 2000* (ottobre 1998) ha suscitato malcontenti e preoccupazioni, nella popolazione dei comuni circostanti, a causa del previsto aumento dell'inquinamento acustico e atmosferico. I danni di salute che si possono attendere a breve termine nella popolazione residente nei pressi dell'aeroporto sono prevalentemente patologie respiratorie o legate al rumore. Le prime sono note anche in aree metropolitane<sup>1</sup> e sono legate al tipo e alla concentrazione d'inquinamento ambientale rilevato; esse sono patologie delle vie respiratorie alte (riniti, sinusiti, faringiti) e basse (bronchiti, asma), che aumentano sia in numerosità sia in gravità. Risulta difficoltoso attribuire danni respiratori a inquinanti atmosferici direttamente riferibili solo alla presenza di aeroporti e al relativo traffico aereo e veicolare, anche perché gli aeroporti sono spesso inseriti nel contesto urbano.<sup>2</sup> Abbey<sup>3</sup> ha comunque riportato, in circa 1.800 persone residenti nei pressi di aeroporti californiani, un eccesso di sintomi di bronchite. I danni da rumore sono invece di più difficile quantificazione, anche se di incontestabile entità.<sup>4</sup> In bambini che vivono in prossimità di aeroporti sono stati descritti deficit nei test di lettura e nell'apprendimento del linguaggio, impoverimento della memoria e deficit uditivi;<sup>5,6</sup> negli adulti sono stati rilevati disturbi del sonno, alterazioni della pressione arteriosa, ansia, eccessi di mortalità cardiovascolare, percezione soggettiva di deterioramento generale della propria salute, aumentato consumo di psicofarmaci, aumento di ricoveri per disturbi psichici,<sup>7,8</sup> ma aumenti di tumore non significativi.<sup>9-17</sup> I danni per cui esiste una maggiore evidenza di correlazione col rumore, a parte i danni uditivi (ma non a breve termine), sono quelli alla salute mentale<sup>18,19</sup> come irritabilità, insonnia, calo dell'attenzione. Con questo studio si è voluto valutare se nell'area in prossimità dell'Aeroporto *Malpensa 2000* vi sia un eccesso di prevalenza di alcuni disturbi imputabili, almeno in parte, all'aumento del traffico aereo e al conseguente inquinamento acustico e atmosferico.

## Soggetti e metodi

La prevalenza dei disturbi riferiti dalle casalinghe e rilevati dai medici di medicina generale (MMG) è stata misurata in tre aree della provincia di Varese con diversa esposizione al rumore aereo.

- Area A: costituita dai Comuni di Somma Lombardo, Arago Seprio, Casorate Sempione, Lonate Pozzolo, con il maggiore inquinamento acustico (livelli di LVA -livello di valutazione del rumore aeroportuale- espressi in dBA di 60-64)<sup>20</sup> perché sulle rotte di decollo e di atterraggio degli aerei.
- Area B: costituita dai Comuni di Samarate, Cardano al Campo, Vizzola Ticino, Fermo, Golasecca, e Vergiate dove vi è minor esposizione al rumore aereo.
- Area C: costituita da due quartieri di Varese: Masnago e Avignone, scelti perché al di fuori delle rotte di decollo e atterraggio degli aerei.

Nel novembre 1999 è stato richiesto ai suddetti comuni l'elen-

	Area di residenza		
	A n = 387	B n = 255	C n = 292
%			
Area di residenza	34,8	38,9	47,6
Età (anni)	8,8	8,1	11,2
Stato civile	53,2	50,6	35,8
Professione	8,2	6,4	5,9
Gravidanza	11,9	9,9	6,2
Alcol	22,7	20,2	17,5
Tumore	29,5	30,4	32,9
Altri	35,9	39,5	49,4
Alimentazione			
Caratteristiche	2,1	2,0	2,2
Alcol	48,6	52,5	29,9
Altri	96,5	30,1	85,5
Alcol	12,5	14,6	28,3
Altri	10,3	10,8	5,0
Alcol	43,9	46,2	26,4
Altri	11,4	7,2	6,1
Alcol	21,8	24,9	36,8
Altri	22,9	21,7	10,7

Tabella 1. Distribuzione percentuale, per area di residenza, delle principali caratteristiche socio-anagrafiche delle casalinghe incluse nello studio.

Table 1. Percent distribution, by living Area, of main sociodemographic characteristics of the housewives included in the study.

co delle casalinghe, di età compresa fra i 18 e i 64 anni, residenti nelle tre aree. Si è definita casalinga una donna che svolge prevalentemente attività domestiche e trascorre nella propria abitazione almeno 16 ore al giorno. Si sono scelte le casalinghe poiché, a differenza di altre categorie di persone, trascorrono diverse ore a casa e, solitamente, sembrano essere più propense a rivolgersi al loro medico anche per disturbi di lieve entità. Quest'ultimo aspetto è rilevante perché l'indagine ha coinvolto anche i 153 MMG presso i quali le donne erano assistite (ciascun medico coinvolto era libero di non partecipare allo studio). La popolazione così individuata comprendeva 5.000 casalinghe: 564 residenti nell'Area A, 3.785 nell'Area B e 651 nell'Area C. L'impossibilità di esaminare in tempi brevi tutte le casalinghe residenti nell'Area B ha reso necessaria l'estrazione di un campione (scelto di numerosità pari al totale delle casalinghe residenti nell'Area A) selezionato casualmente in modo però da rispettare la distribuzione percentuale di casalinghe residenti nei 6 comuni dell'Area. In totale le donne selezionate ammontavano quindi a 1.779; 50 di queste non sono state incluse nello studio perché non rispondenti alla definizione di casalinga e 76 perché non risultavano iscritte nell'anagrafe assistiti e dunque non erano assegnate a nessuno dei MMG che svolgevano la loro attività in una delle zone considerate.



Tabella 2. Percentuale di donne (per area di residenza) che hanno riferito di soffrire i disturbi e significatività delle differenze tra aree.

Table 2. Percentage of women (by living Area) who referred to suffer from disorders, and significance of differences between Areas.

	Area di residenza			Prob (C)	
	A	B	C	A+B vs C	A vs B
%	%	%	%		
Disturbi riferiti	78,8	67,2	55,9	0,001	0,001
Disturbi riferiti	84,7	75,8	67,1	0,001	0,018
Disturbi riferiti	61,8	63,2	47,6	0,001	0,586
Disturbi riferiti	26,2	26,1	17,2	0,003	0,982
Disturbi riferiti	32,2	26,1	24,2	0,063	0,128
Disturbi riferiti	48,8	47,2	34,7	0,001	0,704
Disturbi riferiti	63,1	56,1	37,8	0,001	0,091
Disturbi riferiti	38,3	24,5	19,4	0,001	0,001
Disturbi riferiti	39,5	32,9	26,5	0,002	0,091
Disturbi riferiti	20,2	17,1	11,7	0,006	0,330
Disturbi riferiti	28,0	23,9	17,2	0,002	0,254

#### Protocollo dello studio

I MMG hanno contattato telefonicamente la paziente e fissato un appuntamento nel loro ambulatorio. In attesa dell'incontro, ciascun medico ha inviato una lettera per illustrare gli scopi dello studio. In tale lettera si presentava l'indagine e si chiedeva di fornire, al momento dell'incontro programmato, alcune informazioni sullo stato di salute, con particolare riferimento ad alcuni disturbi che potevano essere causati dall'inquinamento acustico e atmosferico senza però fare riferimento esplicito all'Aeroporto di Malpensa. Sono state escluse dallo studio le donne non rispondenti alla definizione di casalinga e quelle che, per gravi patologie, non potevano recarsi nell'ambulatorio del MMG o non erano psichicamente in grado di rispondere. Si sono inoltre escluse le donne che, dopo tre telefonate in giorni e orari diversi, non è stato possibile contattare. Si sono considerate «non rispondenti» le donne che, nonostante il contatto telefonico, non hanno voluto partecipare allo studio nemmeno dopo che il MMG aveva fissato un secondo appuntamento. Per ciascuna donna che ha manifestato esplicitamente la volontà di non partecipare allo studio si è annotata la motivazione in un apposito modulo. Per garantire l'anonimato delle intervistate ma, al tempo stesso, permettere di recuperare eventuali informazioni mancanti, si è associato a ciascuna donna un numero identificativo attribuito dal MMG.

#### Questionario

Con il questionario si sono rilevati:

- Sezione 1: alcuni dati anagrafici, ambientali e comportamentali, nonché i disturbi di salute lamentati dalle donne negli ultimi mesi, con particolare riferimento a ipocausia, insonnia, disattenzione, ansia, dispnea.
- Sezione 2: le patologie riscontrate dai MMG e le richieste assistenziali dell'ultimo anno: visite generali, visite specialistiche, prescrizioni farmacologiche, ricoveri ospedalieri. Per valutare se le domande della Sezione 1 fossero di facile comprensione, il questionario è stato inizialmente somministrato a un campione di 20 donne di basso livello d'istruzione e successivamente riadattato; la Sezione 2 è stata redatta secondo le indicazioni delle principali società scientifiche dei MMG.

La raccolta dei dati ha avuto inizio il primo maggio 2000 ed è terminata il 30 novembre dello stesso anno. La rilevazione è stata eseguita prevalentemente nei mesi di maggio e ottobre, anche se nell'Area C il maggior numero di rilevazioni è stato effettuato a giugno e settembre.

#### Analisi statistica

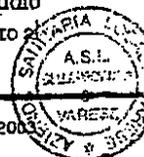
La significatività dell'associazione tra area di residenza (A, B, C) e, rispettivamente, caratteristiche anagrafiche, comportamentali, ambientali (in particolare per l'esposizione a rumore), disturbi riferiti, è stata saggiata con il test Chi Quadrato. Inoltre, per descrivere congiuntamente le relazioni tra le risposte fornite dalle casalinghe, quanto rilevato dai loro MMG e la zona di residenza, si è utilizzata la tecnica multivariata dell'Analisi delle corrispondenze multiple - ACM.<sup>21</sup>

#### Risultati

Il 40% dei 153 MMG invitati a partecipare allo studio non ha aderito all'iniziativa; questo ha comportato l'esclusione di 521 casalinghe dal campione prefissato. Le donne incluse nell'indagine sono pertanto solo 1.132, ma di queste 200 sono state escluse per molteplici motivi: perché non trovate a casa (78), con gravi patologie (23), per loro espressa volontà di non partecipare allo studio (91) o per altre cause (8). In conclusione quindi si sono raccolte le informazioni relative a 932 casalinghe (82% dell'insieme iniziale): 387 (42%) residenti nell'Area A, 253 (27%) nell'Area B, 292 (31%) nell'Area C.

#### Caratteristiche anagrafiche

Alcune delle caratteristiche anagrafiche delle 932 casalinghe incluse nello studio sono riportate in tabella 1. Le maggiori differenze si sono osservate tra le donne residenti nei pressi dell'aeroporto (Area A e B) e quelle residenti a Varese (Area C). Queste ultime sono meno giovani (6% di età inferiore ai 35 anni vs 10-12% rispettivamente per l'Area A e B), per lo più di origine lombarda (59% vs 43-44%), hanno un elevato titolo di studio (33% con licenza di scuola media superiore o laurea, rispetto



	Area di residenza			Prob. (p)	
	A	B	C	A/B vs C	A/B
tipo di casa	%	%	%		
MMG (Medico di famiglia)	88,1	87,1	78,1	0,001	0,620
MMG (Medico di famiglia)	35,4	24,9	19,2	0,001	0,005
MMG (Medico di famiglia)	36,0	40,8	36,3	0,915	0,408
MMG (Medico di famiglia)	17,6	12,6	8,2	0,002	0,094
MMG (Medico di famiglia)	13,9	18,2	12,7	0,238	0,150
MMG (Medico di famiglia)	7,8	7,5	7,5	0,948	0,910
MMG (Medico di famiglia)	85,8	85,2	55,5		
MMG (Medico di famiglia)	23,8	23,7	13,4	0,001	0,987
MMG (Medico di famiglia)	5,9	7,1	5,1	0,351	0,656
MMG (Medico di famiglia)	18,7	9,5	5,8	0,002	0,092

Tabella 3. Percentuale di casalinghe (per area di residenza) che hanno richiesto assistenza, motivo della visita (secondo quanto riferito dai MMG) e significatività delle differenze tra aree.

Table 3. Percentage of housewives (by living Area) who asked for medical consultation, reason for the visit (as reported by General Practitioners) and significance of differences between areas.

13% e 15%), abitano prevalentemente in condominio (57% vs 22% e 25%) e, tra quelle con occupazione progressa, solo il 30% era occupato nel settore industriale (rispetto al 55% delle residenti nell'Area A e al 59% delle residenti nell'Area B). Non sono emerse differenze di rilievo tra le donne che risiedono nelle tre aree rispetto al numero medio di conviventi, all'avere o meno svolto in passato una attività lavorativa, al numero medio di anni lavorativi, al tipo di attività attualmente svolta e all'impegno (in termini di ore) che questa richiede.

#### Caratteristiche ambientali e comportamentali

Al momento dell'indagine la maggior parte (oltre il 95%) delle casalinghe era residente da più di due anni nelle aree considerate. La percentuale di casalinghe che ha dichiarato di vivere in una abitazione esposta a rumori esterni fastidiosi è diversa a seconda della zona di residenza (97,2% Area A; 72,7% Area B; 88,4% Area C). Come era da attendersi, in prossimità dell'aeroporto (Aree A e B) prevale il rumore provocato dal traffico aereo, mentre nell'Area C è più frequente quello provocato dal traffico stradale o da altre fonti (voci, attività lavorative eccetera). Il rumore aereo è presente anche di notte soprattutto nell'Area A come riferito dal 77% delle donne che risiedono nei pressi dell'aeroporto (rispetto al 26% e 3% delle residenti nell'Area B e C); gli altri tipi di rumore notturno (voci e attività domestiche, traffico stradale, attività lavorative) sono invece prevalentemente avvertiti nelle tre aree. Il livello di fastidio soggettivo del rumore è stata valutata su una scala da 0 (nessun fastidio) a 10 (insopportabile): nell'Area A il valore medio delle risposte risultò pari a 8,2 rispetto a 5,6 e 5,3 delle Aree B e C. Per valutare invece quanto l'intensità del rumore possa interferire con le normali attività quotidiane, si è chiesto alle intervistate nell'ultimo mese se fosse reso necessario chiudere le finestre, aumentare il tono della voce per parlare al telefono o il volume della televisione per poter seguire i programmi. La frequenza di queste azioni è risultata significativamente diversa a seconda della zona di residenza. Infatti, il 69% delle donne dell'Area A (quella più esposta a rumore aereo) rispetto al 18% delle casalinghe

dell'Area B e C, ha riferito di dover compiere spesso o molto spesso almeno una di tale azioni.

#### Disturbi di salute riferiti dalle casalinghe

Il 42% circa delle donne residenti nell'Area A ha riferito un peggioramento dello stato di salute nell'ultimo anno; questa percentuale è risultata significativamente maggiore di quella osservata nelle Aree B (27%) e C (25%). Inoltre, nell'Area A sono più numerose le donne che ritengono di avere maggiori problemi di salute delle conoscenti di pari età (21% vs 14% Area B e 16% Area C) e di dormire di meno rispetto ai mesi precedenti l'intervista (67% Area A, 52% Area B e 44% Area C). Non si sono invece rilevate differenze significative, rispetto all'area di residenza per le difficoltà di udito, dovute a ipoacusia o a otite, e per i disturbi respiratori quali asma, dispnea e bronchite; entrambi i tipi di disturbo (all'udito o alle vie respiratorie) sono stati rilevati dal 13% circa delle intervistate.

In tabella 2 sono elencati i principali disturbi rilevati con il questionario somministrato alle casalinghe e la percentuale di donne che ha dichiarato di soffrirne. Tutti i disturbi elencati risultano più frequenti tra le residenti nell'Area A rispetto a quelle dell'Area B e dell'Area C anche se le differenze riscontrate tra l'Area A e B sono significative ( $p < 0,05$ ) solo per qualità del sonno e ipoacusia. Per valutare il possibile effetto confondente dell'età e del titolo di studio su alcuni dei disturbi che affliggono le casalinghe, nonché quello del tipo di abitazione sulla qualità del sonno, si sono condotte analisi separate all'interno di ogni area. Tali analisi non hanno messo in luce associazioni significative con i potenziali confonditori. In particolare, solo la maggior frequenza di «mal di testa» riscontrata tra le casalinghe residenti nei comuni più vicini all'aeroporto (Area A e B) sembra essere associata anche all'età delle intervistate: sono le donne più giovani ( $\leq 49$  anni) a soffrire maggiormente di questo disturbo. Anche la qualità del sonno (sonno insoddisfatto e risvegli notturni) non risulta associata in modo significativo al tipo di abitazione (condominio o altro) in cui le donne risiedono, né all'età o al titolo di studio.

Variabili incluse nell'ACM	Assi fattoriali		
	F1 (68,1%)	F2 (12,9%)	F3 (6,8%)
...	8,9	7,9	1,7
...	8,7	3,4	0,4
...	7,8	8,6	3,0
...	8,2	5,8	1,0
...	8,2	2,4	0,2
...	7,5	2,6	2,9
...	5,3	9,7	4,8
...	4,0	10,5	9,3
...	4,6	9,9	2,1
...	5,2	6,2	1,8
...	4,9	0,3	2,9
...	3,9	3,4	3,9
...	3,7	5,9	2,8
...	8,7	1,6	2,7
...	2,8	4,5	1,3
...	0,4	4,9	13,1
...	2,2	10,1	2,6
...	3,5	3,3	0,5
...	1,4	3,2	0,1
...	3,0	1,0	7,2
...	10,1	10,2	15,6
...	10,0	11,5	13,8
...	11,1	1,8	0,3
...	11,8	0,3	10,0
...	10,9	10,6	10,9
...	0,6	0,7	10,0
...	0,2	10,3	4,4
...	10,0	10,0	11,2
...	100,0	100,0	100,0

Tabella 4. Contributo (%) di ogni variabile alla spiegazione dei primi 3 assi fattoriali (F1, F2, F3). Le variabili sono riportate in ordine decrescente rispetto alla quota di variabilità spiegata da esse sui primi tre assi fattoriali congiuntamente considerati (in grassetto le variabili rilevate dai MMG).

Table 4. Contribution (%) of each variable to the explanation of the first three factorial axes (F1, F2, F3). Variables are listed in decreasing order according to the variability explained by of them on the first three factorial axes jointly considered (information from General Practitioners in bold).

#### Carico assistenziale del MMG

Nei 12 mesi precedenti l'intervista, l'85% delle casalinghe incluse nello studio ha richiesto almeno una visita dal proprio MMG e il 37% una visita specialistica; le visite effettuate nell'ultimo mese precedente l'indagine sono state, rispettivamente, del 28% e del 13%. In tutte e tre le aree, si sono rivolte al medico soprattutto le ultracinquantenni e le donne con minor scolarità (con o senza licenza elementare). Il numero di donne

che ha richiesto una visita dal proprio MMG o dallo specialista è risultato più elevato nell'Area A rispetto alle restanti anche se le differenze non sempre sono risultate statisticamente significative; il motivo principale della visita è stato la prescrizione di farmaci: ansiolitici (21%), ipnotici (10%) e antidepressivi (6%) (tabella 3). Il motivo della visita (dal proprio MMG o dallo specialista) non sembra invece che possa essere attribuito a un eccesso di malattie respiratorie; inoltre, non si sono evidenziate associazioni significative con l'età, il titolo di studio e il tipo di abitazione. Fa eccezione il consumo di ipnotici che è risultato maggiore tra le donne più anziane e tra quelle che abitano in condominio, indipendentemente dall'area di residenza. Nonostante ciò, le casalinghe dell'Area C, che vivono prevalentemente in condominio e sono mediamente più anziane delle residenti nelle altre due aree, fanno un minor uso di farmaci contro l'insonnia. Dalle rilevazioni dei MMG è emerso che nei comuni più esposti a rumore aereo (Aree A e B), solo la prevalenza di nevrosi ansiosa ( $p = 0,007$ ), malattie allergiche ( $p = 0,004$ ) e cefalea ( $p = 0,009$ ) è significativamente maggiore rispetto a quanto riscontrato nell'Area C (figura 1).

#### Analisi congiunta di quanto riferito dalle casalinghe e dai loro MMG

I risultati sin qui conseguiti hanno permesso di escludere dall'analisi multivariata le variabili rivelatesi meno associate all'area di residenza; pertanto, l'ACM ha riguardato solo 35 delle oltre 80 domande presenti nelle sezioni 1 e 2 del questionario utilizzato per la raccolta dei dati. In particolare, si sono considerate 22 variabili rilevate con il questionario somministrato alle casalinghe (sezione 1): 8 sociodemografiche, 13 relative allo stato di salute, 1 relativa all'esposizione a rumore dell'abitazione, e 13 rilevate con il questionario compilato dai MMG (sezione 2): 6 relative ai disturbi che affliggono le loro assistite, 4 relative alla richiesta di visite mediche e 3 alla somministrazione di farmaci (ansiolitici, antidepressivi, ipnotici). La sezione del questionario inerente lo stato di salute delle intervistate prevedeva, per ciascuno dei disturbi considerati, le seguenti domande: «Negli ultimi mesi le è capitato di avere ...?», «Se sì, con quale frequenza?» e «La situazione negli anni passati era la stessa?». Le possibili risposte a queste tre domande hanno permesso di costruire un'unica variabile con quattro modalità: assenza del disturbo (gruppo 1), disturbo presente già da tempo, indipendentemente dalla frequenza con cui si manifesta (gruppo 2), disturbo di recente comparsa presente solo a volte (gruppo 3), o con elevata frequenza (gruppo 4). In questo modo si è ulteriormente ridotto da 35 a 29 il numero di variabili incluse nell'analisi. I primi 3 assi fattoriali individuati dall'ACM spiegano circa l'83% della variabilità totale; pertanto, è stato possibile sintetizzare l'informazione contenuta nei dati in uno spazio tridimensionale. In tabella 4 sono riportati i contributi di ogni variabile alla spiegazione dei tre assi considerati mentre in figura 2 sono rappresentate solo le modalità delle variabili maggiormente associate al primo e al secondo asse fattoriale: disturbi di salute delle donne intervistate (secondo quanto

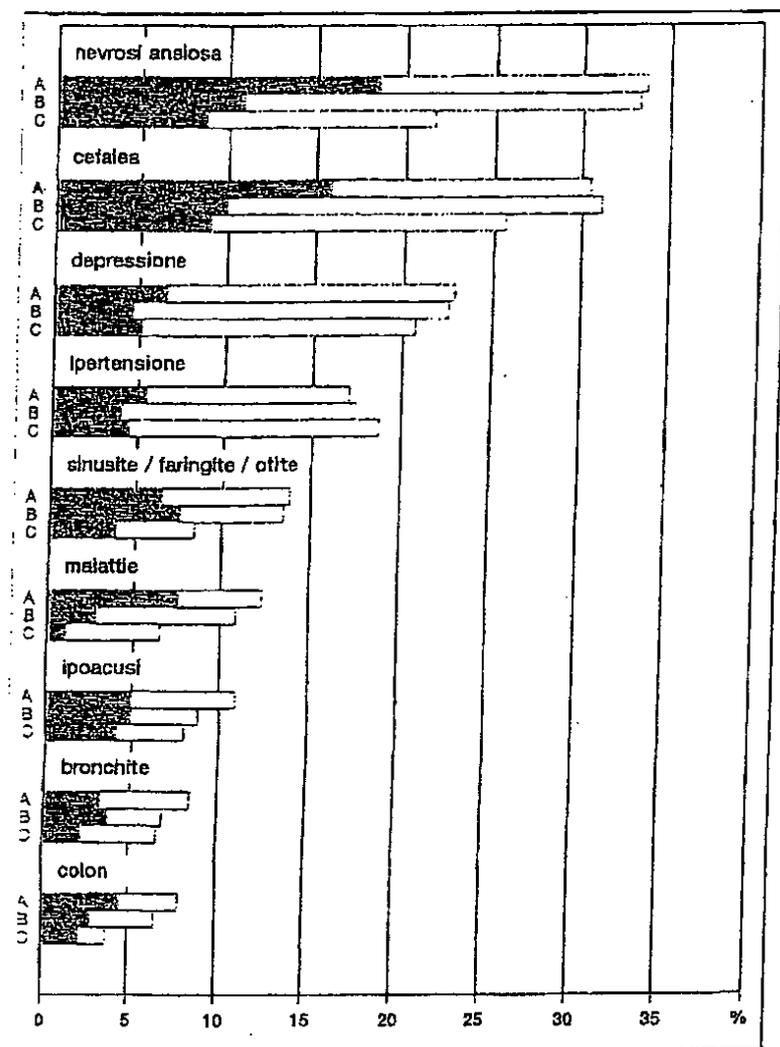


Figura 1. Distribuzione percentuale, per area di residenza (A, B, C), dei disturbi rilevati dai MMG nelle casalinghe da loro assistite; la barra tratteggiata si riferisce ai casi osservati negli ultimi due anni.

Figure 1. Percent distribution, by living Area (A, B, C), of disorders reported by General Practitioners in their nurses (housewives); the dashed bar represents the last two years observed cases.

medico (nevrosi, depressione, cefalea) e alla prescrizione di farmaci (ansiolitici, ipnotici, antidepressivi). Il secondo asse fattoriale (che spiega circa il 13% della variabilità totale) contrappone le donne che soffrono di disturbi da più di due anni (gruppo 2) a quelle che hanno rilevato tali disturbi solo di recente (gruppi 3 e 4). Anche in questo caso quanto riferito dalle donne intervistate concorda con le risposte dei MMG. Infatti, rispetto al secondo asse fattoriale, i punti relativi alle modalità «disturbi presenti da non più di 2 anni» (1-2 anni), secondo quanto riferito dai MMG, sono contrapposti a quelli che individuano le modalità «disturbi presenti da oltre 2 anni» (>2 anni). Risultano invece più associate al terzo asse fattoriale (che spiega solo il 7% dell'informazione totale contenuta nei dati) le variabili sociodemografiche quali, età, tipo di abitazione, titolo di studio eccetera. Tuttavia bisogna considerare che complessivamente queste variabili forniscono un contributo trascurabile nella individuazione della struttura che lega le modalità delle variabili considerate (tabella 4). La zona di residenza, variabile esclusa dalla fase di individuazione degli assi fattoriali, è stata presa in considerazione a posteriori come ausilio per la loro interpretazione. Questa variabile è risultata fortemente associata sia al primo sia al secondo asse fattoriale. In particolare, come si può osservare dalla figura 2, l'area più lontana dall'aeroporto (Area C: Varese) è associata ad assenza di disturbi e di visite mediche, mentre quella più esposta a rumore (Area A: Malpensa) è associata a presenza di disturbi insorti di recente. La zona intermedia (Area B), come era da attendersi, si trova più vicina al baricentro. Non sembra invece esserci una associazione significativa tra la presenza dei disturbi (riferiti dalle casalinghe e dai MMG) e le caratteristiche sociodemografiche delle donne coinvolte nello studio.

oro riferito e secondo quanto rilevato dai MMG), frequenza di visite mediche e consumo di farmaci. Si sono omesse le modalità delle variabili sociodemografiche poiché non contribuiscono in misura determinante alla spiegazione dei primi due assi fattoriali e sono quindi addensate intorno al baricentro, rappresentato dall'origine degli assi. Il primo asse fattoriale (che spiega circa il 63% della variabilità totale) contrappone le donne che non soffrono di alcuno dei disturbi considerati a quelle che dichiarano disturbi di varia entità e durata. Infatti, dalla figura 2, si può osservare come le modalità «assenza di disturbi» (gruppo 1) si trovino alla sinistra del baricentro e siano vicine, e dunque associate, a quelle che indicano: «nessuna prescrizione di farmaci» (no farmaci), «visite mediche rare o nulle negli ultimi 12 mesi» (no visite) e «assenza di patologie rilevate dal medico» (no nevrosi, no depressione, no cefalea); mentre le modalità «disturbi molto frequenti di recente comparsa» (gruppo 4) si trovino alla destra del baricentro e siano associate alla presenza di patologie rilevate dal

#### Discussione

Un'elevata percentuale di casalinghe che risiedono nei comuni più vicini all'Aeroporto di Malpensa 2000 si lamenta per il rumore aereo, presente durante il giorno in modo continuo e, seppure in misura minore, anche di notte, e riferisce di soffri-



re molto spesso o quasi tutti i giorni, di disturbi quali sonno insoddisfatto, risvegli notturni, stato d'ansia e difficoltà a percepire le parole. L'analisi delle risposte fornite dai MMG conferma questi dati e rivela inoltre una maggior frequenza di cefalea, allergie e nevrosi ansiosa nell'Area A rispetto a quanto osservato nell'Area C; non vi sono invece differenze per i disturbi alle vie respiratorie o per problemi di ipoacusia. I risultati delle analisi hanno dunque evidenziato, nell'area più esposta a rumore aereo, una maggior frequenza di disturbi della sfera relazionale e psicologica (insonnia, ansia, cattiva percezione delle parole eccetera) come rilevato anche nella popolazione vicina all'aeroporto di Heathrow a Londra<sup>22</sup> e di Komatsu in Giappone.<sup>23</sup> Resta da approfondire se esista un reale incremento delle patologie allergiche, come è stato riportato in uno studio condotto a Boston nel 1999<sup>24</sup> dal quale è emerso che asma e allergie sono due volte più elevate nei soggetti più esposti o se, come emerso dal monitoraggio dell'aria intorno ad alcuni aeroporti, non vi sia un aumento significativo dell'inquinamento dovuto al traffico aereo.<sup>25,26</sup> La maggior frequenza di disturbi nelle casalinghe dell'Area A si accompagna anche a un maggior numero di visite mediche e di prescrizioni di farmaci. Va però sottolineato che sono i disturbi presenti da più tempo, e dunque verosimilmente meno legati alla presenza e all'attività dell'aeroporto, a essere risultati più associati a un maggior consumo di farmaci (ansiolitici, antidepressivi, ipnotici) e a una situazione progressiva di nevrosi, depressione e cefalea. L'analisi stratificata per area di residenza e la successiva ACM hanno permesso di escludere la presenza di effetti confondenti di rilievo esercitati dalla condizione socio-demografica-abitativa delle donne intervistate. L'analisi multivariata (ACM) ha rilevato inoltre una notevole coerenza (associazione) tra le risposte fornite dalle casalinghe e le informazioni date dai loro MMG. Questa forte

associazione tra le variabili ha permesso di sintetizzare gran parte dell'informazione contenuta nei dati in uno spazio bidimensionale. Infatti, nonostante il gran numero di variabili incluse nell'analisi, i primi due assi fattoriali spiegano più del 3/4 della variabilità totale presente nella matrice dei dati.

**Conclusioni**

In conclusione, la presenza dell'aeroporto sembra essere associata alla manifestazione di disturbi soggettivi nelle casalinghe

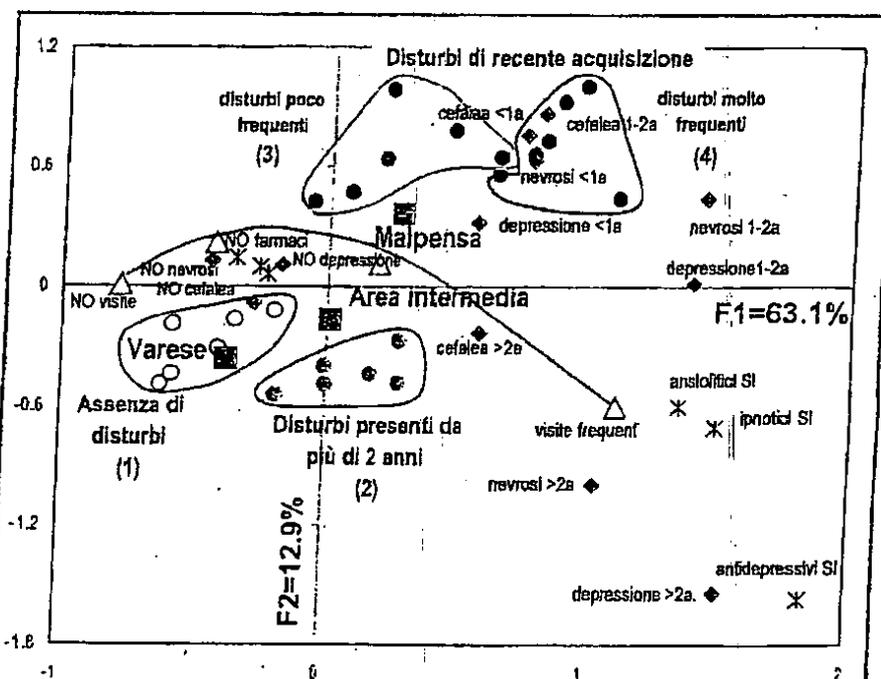


Figura 2. Rappresentazione grafica, sul primo piano fattoriale (F1 = asse orizzontale, F2 = asse verticale), delle variabili risultate più importanti nella spiegazione dei primi 2 assi fattoriali.

**Legenda:**

Circle: disturbi (sonno insoddisfatto, risvegli notturni, mal di testa, sbadagli, mancanza di serenità, stato d'ansia) riferiti dalle donne intervistate; in particolare:

- = assenza dei disturbi sopra elencati (gruppo 1)
- = disturbi presenti da più di 2 anni (gruppo 2)
- = disturbi di recente acquisizione, poco frequenti (gruppo 3) o molto frequenti (gruppo 4)

4 gruppi sono evidenziati da una curva chiusa che aiuta a individuare la posizione dei punti sul piano.

Triangle: frequenza di visite mediche richieste dalle donne intervistate nell'ultimo anno.

La linea che li congiunge sottolinea come la successione delle modalità (da no-visite = mai a visite frequenti = mensilmente) rispetti il carattere ordinale delle stesse.

Asterisks: farmaci (ansiolitici, ipnotici, antidepressivi) prescritti dai MMG.

Rombi: disturbi (depressione, nevrosi, cefalea) rilevati dai MMG sulle casalinghe; disturbi presenti da meno di un anno (<1a), da 1 a 2 anni (1-2 a) and oltre 2 anni (>2a).

Figure 2. Scatterplot on the first factorial plane (F1 = horizontal axis, F2 = vertical axis), of variables who gave the largest contributions to the first factorial axis.

**Symbols key:**

Circle: disorders referred by housewives (insomnia, nocturnal waking, cephalgy, absent-mindedness, absence of serenity);

- = absence of above-listed disorders (group 1)
- = disorders present since not than 2 years (group 2)
- = recently set in disorders, rare (group 3) or very frequent (group 4)

The four groups are delimited by a close line highlighting their location on the plane.

Triangle: number of medical consultations (requested by the housewives within the year). The connecting line highlights the ordinal character of categories (from no visit = never, to visit frequently = once a month).

Asterisks: drugs prescribed by General Practitioners (tranquilizers, hypnotics, antidepressants).

Diamonds: disorders recorded by General Practitioners in housewives (depression, nervous, cephalgy); disorders set in within the year (<1a), between 1 and 2 years (1-2 a) and more than 2 years (>2a).



che risiedono nell'Area circostante Malpensa 2000 e, alcuni di questi, in particolare quelli di tipo neuropsicologico, trovano conferma in quanto rilevato dai MMG e sono compatibili con i livelli di esposizione al rumore come indicato dalle isofoniche. È possibile che la frequenza di disturbi riscontrati tra le casalinghe e attribuibili al rumore, possa essere maggiore di quella della popolazione generale che, per motivi di studio o di lavoro, passa un minor numero di ore nelle abitazioni esposte a rumore aereo. Nonostante questo, la categoria delle casalinghe, seppure non rappresentativa di tutta la popolazione, interpreta bene la qualità della vita della popolazione che risiede in un territorio. Inoltre, nonostante lo studio non sia stato presentato come finalizzato a rilevare i danni derivanti dal rumore aereo, è possibile che le donne residenti nelle immediate vicinanze dell'aeroporto abbiano aumentato la loro attenzione verso alcuni disturbi perché preoccupate per i possibili danni alla salute derivanti dall'ampliamento dell'aeroporto. Infatti, il rapido incremento di rumore in un'area rurale ha sicuramente acuito il malcontento derivante dai cambiamenti ambientali. Con questo lavoro si intende fornire un contributo alla valutazione dei vari aspetti connessi allo stato di salute delle popolazioni che vivono nelle vicinanze di un grande aeroporto. L'ulteriore sviluppo del sistema globale dell'aviazione, come parte della politica sostenibile dei trasporti, non può esimersi dal monitoraggio del territorio interessato. In particolare, oltre alla rilevazione dei parametri ambientali che misurano l'inquinamento, si dovrebbe prevedere anche il monitoraggio periodico dello stato di salute e del livello soggettivo di benessere dei residenti in prossimità degli aeroporti.<sup>26</sup>

Conflitti di interesse: nessuno

Ringraziamenti: si ringraziano Most Visconti, Elena Braveri ed Emma Porro dell'ARPA per i dati ambientali forniti. Si ringraziano anche Renato Sotera, Gianfranco Macchi, Gianfranco Bertani, Tito Mascia, Emanuela Boschi, Carmelo Di Fazio e Franca Samba dell'ASL per i suggerimenti e i contributi organizzativi dati. Infine, si ringraziano i MMG Aurelio Sessa, Angelo Michele Bianchi e Roberto Stella per l'apporto dato in fase di progettazione dello studio, nonché tutti i MMG che vi hanno aderito: Cinzia Agosti, Roberto Anziani, Marco Angelini, Vittorio Antonini, Patrizia Anzani, Franco Aspesi, Patrizia Bai, Elio Benito Battipede, Filippo Bianchetti, Angelo Michele Bianchi, Gianfranco Biffi, Giuseppe Blumetti, Isalo Bongiovanni, Alfredo Borghi, Vania Bortì, Cosimo Calcagnile, Alberto Cannara, Massimo Capran, Giuliana Casolo Ginelli, Giovanni Castellani, Anna Maria Conni, Giulio Congarelli, Luigi Cova, Mirto Costa, Chiara Daverio, Francesco Di Gesaro, Daniela Di Muro, Annunziata Difonte, Claudio Ercoli, Anna Florio, Pierluigi Franchini, Antonella Fratini, Massimo Fusaro, Giorgio Ghittori, Ursula Gzelakowska, Giuliano Gugliotta, Marco Giumini, Rocchino La Salvia, Natalia Lamada, Massimiliano Lenoci, Pasquale Ligouri, Claudio Locatelli, Nicola Lovascio, Luciana Lucchina, Giuliana Maschi, Franco Magnaghi, Giancarlo Marini, Anna Martignoni, Alberto Martini, Luciana Marzani, Danilo Molla, Edoardo Norelli, Claudio Silvio Morosi, Maria Nerviani, Onofrio Olivadoti, Isalo Onofri, Silvio Pandolfi, Paolo Parini, Giorgio Parolini, Elena Pianonida, Andreina Irola, Giancarlo Politi, Rodolfo Raffael, Emanuela Rastelli, Luigi Recchia, Isiro Regalia, Enrichetta Rella, Odando Rinaldi, Paolo Ripamonti, Alberto Rizzi, Carlo Romano, Giuseppe Romà, Maurizio Santarelli, Carmelo Udo Infirri, Saad Bassem Sawar, Rosanna Scancarello, Irene Schutz, Giordano Sciarini, Giovanna Scienza, Cristina Scorba, Rossella Sommaruga, Emmele Tacchini, Marinella Tamborini, Enrico Terni, Giuseppe Tilli, Elena Tollo, Luigia Tosi, Giovanni Vanzulli, Maurizio Viganò, Valerio Vigoni, Giovanni Visconti.

## Bibliografia

- Gilli G, Corrao G, Scursatone E. *Inquinamento atmosferico e salute*. Milano, Franco Angeli Libri, 1986.
- Nichols TP, Leinster P, McIntyre AE et al. A survey of air pollution in the vicinity of Heathrow airport (London). *Science of the Total Environment* 1981; 19: 285-92.
- Abbey DE, Ostro BE, Petersen F, Burchett RJ. Chronic respiratory symptoms associated with estimated long-term ambient concentrations of fine particulates less than 2.5 microns in aerodynamic diameter and air pollutants. *J Expo Anal Environ Epidemiol* 1995; 5: 137-59.
- Morrell S, Taylor R, Lyle D. A review of health effects of aircraft noise. *Aust N Z J Public Health* 1997; 21: 221-36.
- Cohen S, Evans GW, Krantz DS, Stokols D. Physiological, motivational and cognitive effects of aircraft noise on children. *American Psychologist* 1980; 35: 231-43.
- Evans GW, Hygge S, Bullinger M. Chronic noise and psychological stress. *Psychological Science* 1995; 6: 333-38.
- Evans GW, Bullinger M, Hygge S. Chronic noise and psychological response: a prospective study of children living under environmental stress. *Psychological Science* 1998; 9: 75-77.
- Chen TJ, Chen SS. Effect of aircraft noise on hearing and auditory pathway function of school-age children. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 1993; 65: 107-11.
- Horne JA, Fankhurst FL, Reynier LA et al. A field study of sleep disturbance: effects of aircraft noise and other factors on 5742 nights of actimetrically monitored sleep in a large subjects sample. *Sleep* 1994; 17: 146-59.
- Paziot J, Penot JC, Smolik HJ, Lobreau JE. Anxiété et réponses cardiovasculaires au bruit chez la personnalité de type A. *Psychologie Médicale* 1991; 23: 193-203.
- Kianey PL, Orkczynak H. Association of daily mortality and air pollution in Los Angeles County. *Environ Res* 1991; 54: 99-120.
- Bronckhoff AL, Ahern KD, McGinn R et al. Aircraft noise: a potential health hazard. *Environment and Behavior* 1998; 30: 101-13.
- Warkins G, Tarnopolsky A, Jenkins LM. Aircraft noise and mental health II. Use of medicines and health care services. *Psychological Medicine* 1981; 11: 155-68.
- Kryter KD. Aircraft noise and social factors in psychiatric hospital admission rates: a re-examination of some data. *Psychological Medicine* 1990; 20: 395-411.
- Visser O, Van Wijnen JH, Benmadr J, Van Leeuwen FE. Cancer incidence in the Schiphol area in 1988-1993. *Ned Tijdschr Geneesk* 1997; 141: 468-73.
- Mulder JM, Drijver M, Kreis JA. Case-control study on the association between a cluster of childhood haematopoietic malignancies and local environmental factors in Aalsmeer, the Netherlands. *J Epidemiol Community Health* 1994; 48: 161-65.
- Knox EG, Gilman EA. Hazard proximities of childhood cancer in Great Britain from 1953-80. *J Epidemiol Community Health* 1997; 51: 151-59.
- Staatsfeld S, Haines M, Brown B. Noise and health in the urban environment. *Rev Environ Health* 2000; 15: 43-82.
- De Jong RG. Review extraaural health effects of aircraft noise. *Schriften der Wasser- und Luftthygiene* 1993; 88: 250-70.
- Ministero dell'ambiente. *D.M. 31 ottobre 1997. Metodologia di misura del rumore aeroportuale*. G.U.R.L. n. 267, 15 novembre 1997.
- Greenacre MJ. *Correspondence analysis in practice*. London, Academic Press, 1993.
- Hartoni M. A field study of health effects of aircraft noise in adults around Komatsu Air Base (1998). *Nippon Koshu Eisei Zasshi* 2000; 47: 20-31.
- Dunster B, Bishop B, Burke M et al. *Whitnapp Health Study 1999*. (<http://www.airhealthwatch.com/airorg.htm>).
- Tsani-Bazzaca F, McIntyre AE, Lester JN, Perry R. Air pollution associated with airport. *Environmental Monitoring & Assessment* 1984; 4: 361-77.
- Tesseraux I, Mach B, Koss G. Aviation fuel and aircraft emissions. A risk characterization for airport neighbors using Hamburg Airport as an example. *Zentralbl Hyg Umweltmed* 1998; 201: 135-51.
- Passchier W, Knottnerus A, Albering H, Walda L. Public health impact of large airports. *Rev Environ Health* 2000; 15: 83-96.