

STUDIO SUGLI EFFETTI DELL'INQUINAMENTO DELL'ARIA E DA RUMORE SULLA SALUTE LUNGO L'AUTOSTRADA DEL BRENNERO, LA MEBO E LE PRINCIPALI DIRETTRICI DI TRAFFICO IN VAL VENOSTA E VAL PUSTERIA

ELABORAZIONE STUDIO:



**AZIENDA SANITARIA DELL'ALTO ADIGE
DIPARTIMENTO DI PREVENZIONE
SEZIONE AZIENDALE DI MEDICINA AMBIENTALE
Dr. LINO WEGHER**



**UNIVERSITÀ DI UDINE, DIPARTIMENTO DI SCIENZE
MEDICHE E BIOLOGICHE CATTEDRA DI IGIENE
ED EPIDEMIOLOGIA
PROF. FABIO BARBONE**

IN COLLABORAZIONE CON:



CONSORZIO DEI COMUNI DELLA PROVINCIA DI BOLZANO



**RIPARTIZIONE URBANISTICA, UFFICIO COORDINAMENTO
TERRITORIALE DELLA PROVINCIA DI BOLZANO**

OSSERVATORIO EPIDEMIOLOGICO PROVINCIALE



APPA – AGENZIA PROVINCIALE PER L'AMBIENTE

INTRODUZIONE

L'associazione tra esposizione a specifici inquinanti dell'aria e l'insorgenza di particolari patologie a carico del sistema cardiocircolatorio e del sistema respiratorio sono note grazie a diversi lavori i cui risultati sono ampiamente descritti e documentati in letteratura.

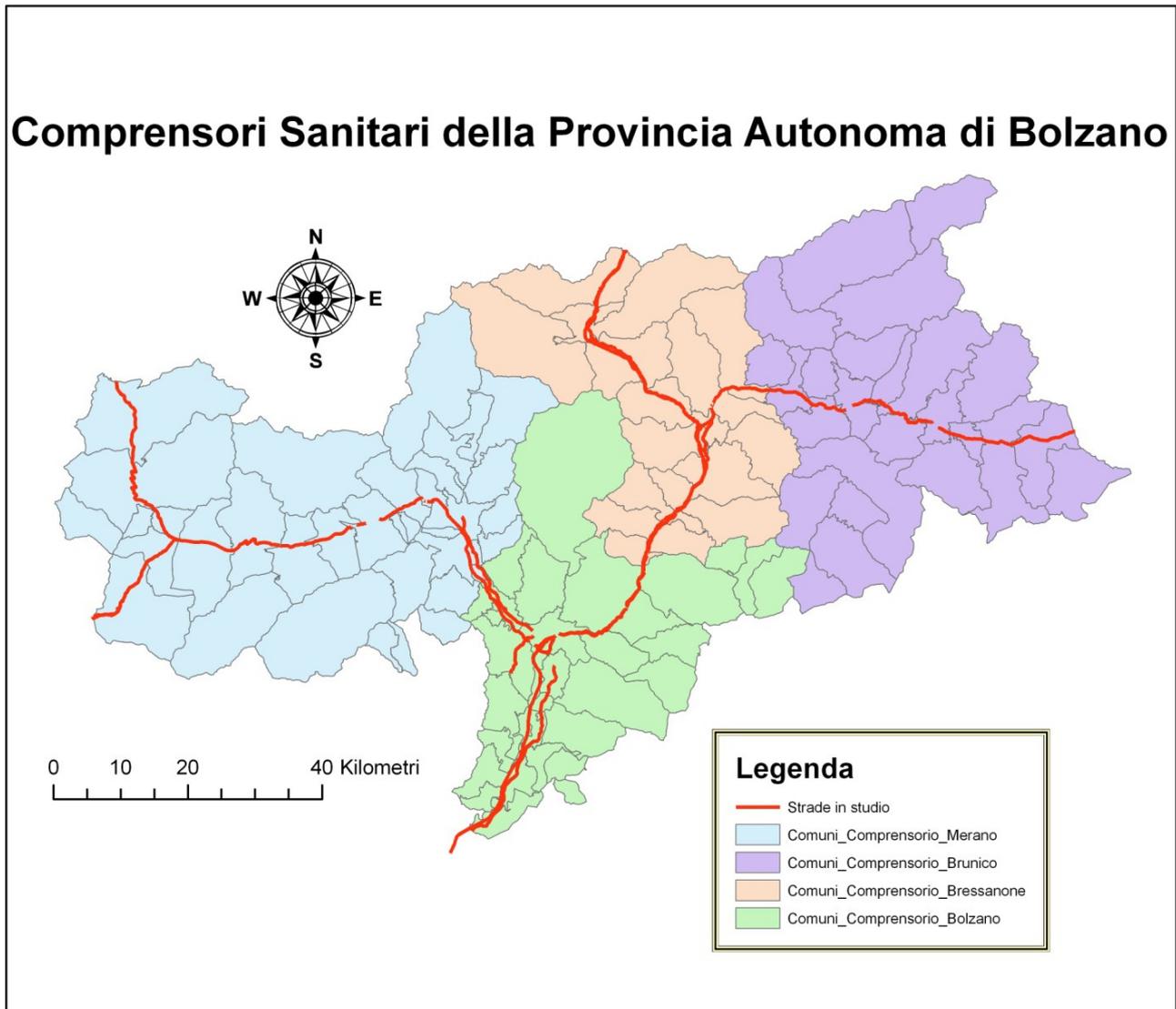
Poichè è stato stimato che circa la metà del nostro tempo (compreso il periodo di riposo notturno) lo trascorriamo nell'abitazione di residenza si è ritenuto utile indagare se la vicinanza della residenza a via ad alto flusso di traffico potesse influenzare l'insorgenza di malattie cardiovascolari, cerebrovascolari, respiratorie, ipertensione arteriosa e asma (in età pediatrica) tra coloro che risiedevano a una distanza minore dalle via ad alto traffico rispetto a coloro che risiedono a una distanza maggiore.

Si è quindi deciso di intraprendere uno studio che potesse indagare l'associazione tra vicinanza della residenza e insorgenza di particolari patologie utilizzando i dati georeferenziati dei 39 Comuni della Provincia Autonoma di Bolzano di cui si disponeva dei numeri civici geocodificati. Questo ha comportato la richiesta dei dati sui ricoveri ospedalieri a tutti i Comprensori Sanitari della Provincia di Bolzano (Bolzano, Bressanone, Brunico e Merano) al fine di geocodificare i diversi eventi sanitari e studiare l'eventuale associazione tra vicinanza della residenza e maggior incidenza di malattie tra coloro che risiedono a distanza minore.

MATERIALI E METODI

Lo studio si era prefissato l'obiettivo di coinvolgere tutti e 4 i Comprensori Sanitari della Provincia Autonoma di Bolzano (Figura 1) per valutare l'eventuale associazione tra aumento dell'ospedalizzazione per malattie cardiovascolari, cerebrovascolari, respiratorie, ipertensione arteriosa e asma (in età pediatrica) e vicinanza della residenza ad infrastrutture viarie ad alto traffico.

Figura 1. *Comprensori della Provincia Autonoma di Bolzano*



I Comuni coinvolti nello studio, tenendo conto della disponibilità dei dati di popolazione, dei dati geografici inerenti i numeri civici georeferenziati e dei dati sui ricoveri ospedalieri suddivisi per Comprensorio Sanitario di appartenenza, sono presentati in Tabella 1 e mostrati in Figura 2, Figura 3, Figura 4 e Figura 5.

Tabella 1. *Elenco dei comuni considerati per Comprensorio Sanitario.*

Comune	Comprensorio Sanitario di appartenenza
Aldino	Bolzano
Appiano s.s.d.v.	Bolzano
Bolzano	Bolzano
Bronzolo	Bolzano
Caldaro	Bolzano
Egna	Bolzano
Laives	Bolzano
Nova Ponente	Bolzano
Renon	Bolzano
Terlano	Bolzano
Brennero	Bressanone
Bressanone	Bressanone
Fortezza	Bressanone
Laion	Bressanone
Luson	Bressanone
Ponte Gardena	Bressanone
Rio di Pusteria	Bressanone
Vandoies	Bressanone
Varna	Bressanone
Brunico	Brunico
Campo Tures	Brunico
Chienes	Brunico
Falzes	Brunico
Gais	Brunico
Perca	Brunico
Rasun Anterselva	Brunico
San Candido	Brunico
San Lorenzo di Sebato	Brunico
Avelengo	Merano
Curon Venosta	Merano
Gargazzone	Merano
Malles Venosta	Merano
Martello	Merano
Merano	Merano
Naturno	Merano
San Martino in Passiria	Merano
Sluderno	Merano
Stelvio	Merano
Tirol	Merano

I dati della popolazione dei Comuni sopraindicati sono stati scaricati grazie ad una convenzione con il Consorzio dei Comuni della Provincia Autonoma di Bolzano e il Comune di Bolzano.

Le informazioni di tipo anagrafico utili per lo studio sono le seguenti:

- anagrafe della popolazione dei Comuni sopraindicati negli anni 2008 e 2009.

Dal comprensorio è stato effettuato un unico scarico dei dati a circa metà periodo (7 febbraio 2009) tra il 2008 e il 2009 in modo che si potesse assumere che tale popolazione rilevata rispecchiasse al meglio la popolazione media nel periodo 2008-2009. Questo ha naturalmente comportato una modifica nel calcolo del tasso di ospedalizzazione (vedi capitolo metodi statistici).

Le informazioni di carattere sanitario utili alla realizzazione dello studio sono le seguenti:

- Informazioni utili all'identificazione parziale dei pazienti, in rispetto della legge sulla privacy (data di nascita, sesso, Nome, Comune di residenza, indirizzo di residenza composto da via, numero civico e barrato, codice univoco identificativo per singolo assistito, codice ISTAT del comune) al fine di poter georeferenziare i singoli ricoveri all'indirizzo di residenza e stratificare poi i ricoveri ospedalieri per sesso ed età;
- informazioni su tutti i ricoveri effettuati negli anni 2008 e 2009 programmati e non per le seguenti patologie:
 - tutte le cause naturali di ricovero (ICD9 ≤799)
 - patologie cardiache (ICD9 410-429);
 - patologie cerebrovascolari (ICD9 430-438);
 - patologie respiratorie (ICD9 480-508, 487 escluso);
 - Tumori maligni del polmone (ICD9 162);
 - Ipertensione arteriosa (ICD9 401-404);
 - Asma (ICD9 493) (per la fascia di età tra 0 e 14 anni);
- le informazioni sui ricoveri:
 - Tipo di ricovero;
 - Ospedale e reparto dove è stato effettuato il ricovero;
 - Durata del ricovero;

Le informazioni di carattere sanitario sono pervenute da parte dei Comprensori Sanitari con formati e tempistiche diverse. La diversità dei database e il loro eterogeneo ricevimento ha comportato un aggravio nell'elaborazione dei dati, comunque risolto.

Figura 2. Comuni del Comprensorio Sanitario di Merano coinvolti nello studio



Figura 3. Comuni del Comprensorio Sanitario di Brunico coinvolti nello studio

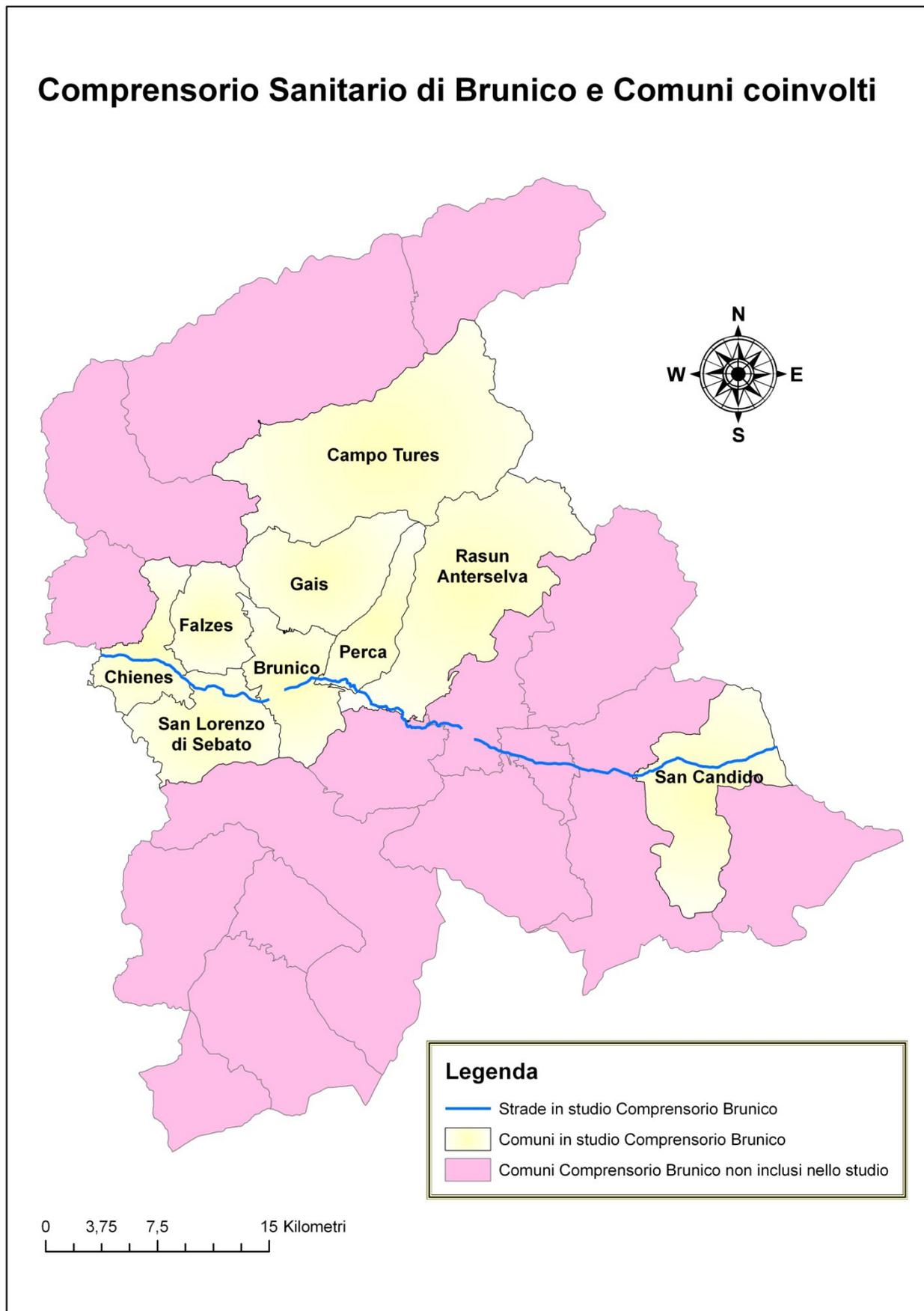


Figura 4. Comuni del Comprensorio Sanitario di Bolzano coinvolti nello studio

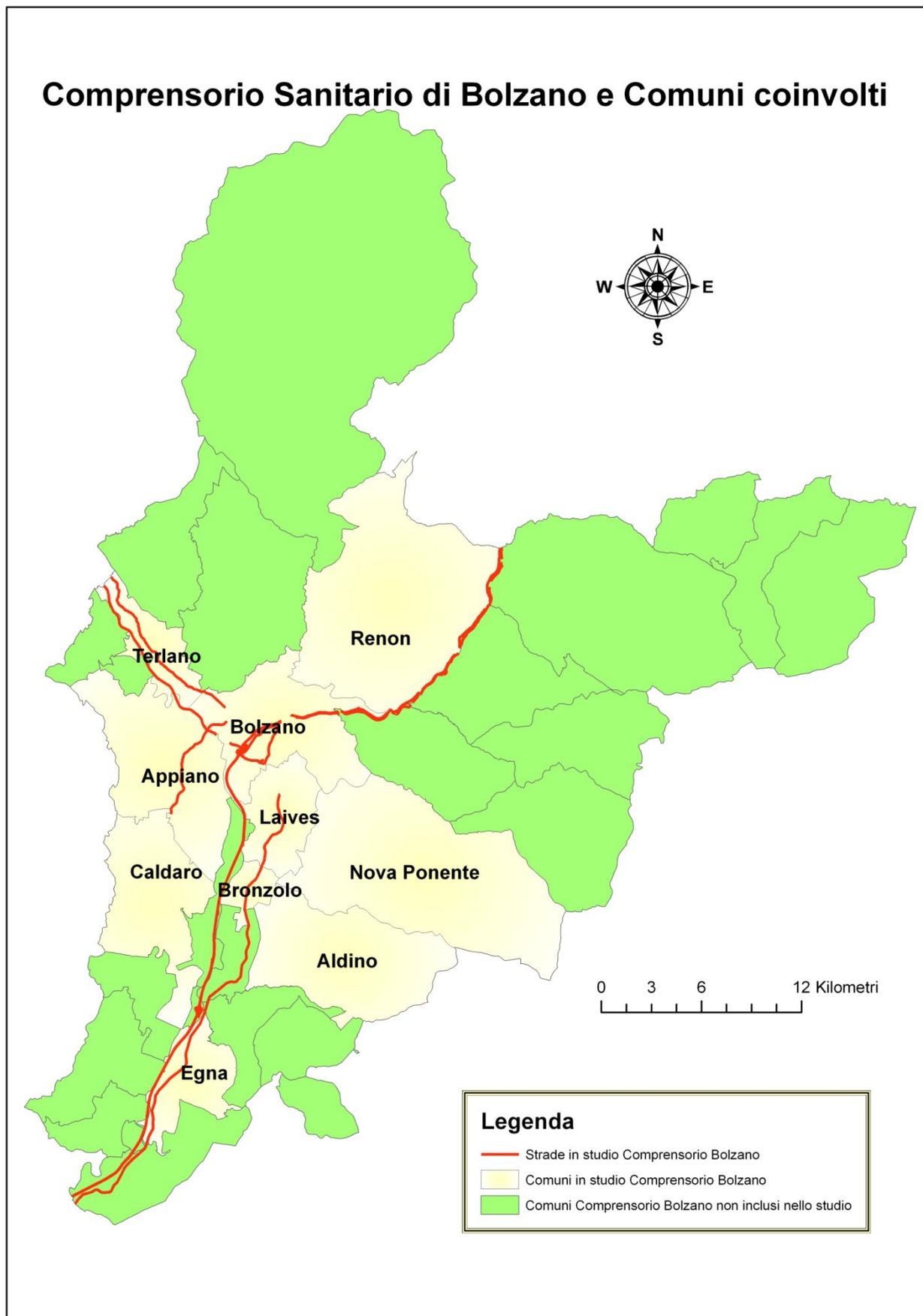


Figura 5. Comuni del Comprensorio Sanitario di Bressanone coinvolti nello studio



I dati sui ricoveri ospedalieri prima di essere georeferenziati sono stati analizzati al fine di renderli fruibili per il processo di georeferenziazione. Sono stati inoltre adottati alcuni criteri di unione per ricoveri che presentavano peculiari caratteristiche:

- i ricoveri di una persona che presentavano la data di dimissione uguale alla data di ammissione per un altro ricovero sono stati accorpati in un unico ricovero ospedaliero
- i ricoveri di una persona che presentavano la data di dimissione antecedente di 1 giorno la data di ammissione per un altro ricovero, e i due ricoveri presentavano la stessa diagnosi principale, sono stati accorpati in un unico ricovero ospedaliero.

PROCEDURA DI GEOREFERENZIAZIONE

La georeferenziazione dei ricoveri ospedalieri aveva come obiettivo lo studio della possibile relazione tra vicinanza della residenza alle principali vie di traffico della Provincia Autonoma di Bolzano e l'insorgenza più frequente di patologie respiratorie e cardiovascolari.

Si è provveduto alla raccolta dei dati inerenti i ricoveri ospedalieri presso i singoli distretti sanitari, rispettando le norme sulla legge sulla privacy. Questo ha comportato la necessità di cancellare dai dati originali riferimenti che potessero ricondurre al riconoscimento delle singole persone: si è deciso, infatti, di eliminare i campi con il cognome degli assistiti, mantenendo solo le informazioni sull'indirizzo di residenza, data di nascita, sesso e codice fiscale al fine di georeferenziare i singoli ricoveri e di calcolare i tassi grezzi e standardizzati, stratificando per sesso, età e distanza dalle principali vie di traffico.

Fin dal ricevimento dei dati sui ricoveri ospedalieri ci si era resi conto delle molteplici difficoltà da affrontare per georeferenziare i dati in quanto il campo indirizzo, presente nelle banche dati che contiene le informazioni sui ricoveri ospedalieri, non era inserito in maniera coerente e univoca per ogni singolo ricovero. Questo problema è dovuto essenzialmente al fatto che la raccolta delle informazioni sull'indirizzo di residenza non ha finalità di georeferenziazione. Questo ha quindi indotto coloro che raccoglievano i dati a non adottare un protocollo univoco per l'inserimento dell'indirizzo. Ciò ha comportato la comparsa all'interno dell'indirizzo di svariati problemi di cui, di seguito, si elencano quelli maggiormente riscontrati:

- presenza all'interno del campo indirizzo del nome del comune (nella banca dati dei ricoveri ospedalieri il comune ha un proprio campo di inserimento)
- presenza all'interno del campo indirizzo del nome della frazione oltre al nome della via (questa informazioni, nel caso in cui sia presente una via di riferimento può creare dei problemi in fase di georeferenziazione in quanto il programma può erroneamente associare alla frazione una via con il medesimo nome, anche se in realtà la via ha un nome diverso)
- presenza del barrato separato o meno da barrati o trattini rispetto al numero civico (in questo caso il barrato, se di tipo numerico, può erroneamente essere letto dal programma come numero civico e quindi questo potrebbe comportare un errore di localizzazione del ricovero in quanto viene associata correttamente la via ma con un numero civico errato)
- presenza dell'apostrofo separato o meno da barrati o trattini rispetto al numero
- presenza di lettere comunemente utilizzate nella lingua tedesca (che non venivano correttamente decodificate dal programma di geocoding inficiando quindi il risultato)
- presenza del CAP all'interno dell'indirizzo (anche questo numero all'interno del campo indirizzo può creare dei problemi durante il processo di geocoding)

Dopo attenta analisi dei dati e considerata anche la diversità della struttura delle banche dati dei diversi comprensori in studio (Bolzano, Bressanone, Brunico e Merano) si è deciso di modificare la variabile indirizzo creando un programma in SAS 9.2 per:

- eliminare il CAP
- eliminare il nome del Comune, in questo caso sono state fatte numerose prove per cercare di ridurre al minimo l'eliminazione erronea del nome del Comune che è associata anche al nome della via (ad es. ipoteticamente "Bolzano-via Bolzano": in questo caso l'eliminazione della semplice parola "Bolzano" dal campo indirizzo avrebbe significato la perdita dell'informazione di interesse). Si è quindi deciso di utilizzare l'eventuale presenza di segni di punteggiatura particolari, utilizzati per separare il nome

del Comune dalla via, per utilizzarli come "marcatori" della parola da eliminare (ad es. nel caso di "Bolzano-via Bolzano" la presenza del "-" ha permesso di impostare il programma in modo che togliesse la parola "Bolzano-" e non solo "Bolzano"; in questo modo si effettuava correttamente l'eliminazione del Comune e veniva preservata l'informazione sull'indirizzo). Alcuni indirizzi sono stati inevitabilmente persi durante la fase di correzione e separazione dell'indirizzo, ma tale perdita è stata ridotta al minimo, verificando molteplici procedure al fine di scegliere quella con la minor perdita e la miglior correzione dei dati.

- eliminare l'informazione sull'interno associato al numero civico: anche in questo caso è stata utilizzata la presenza di particolari segni di punteggiatura, quali separatori dell'interno rispetto al numero civico, per discriminare le due informazioni; inoltre, è stato creato un algoritmo affinché il programma distinguesse tra interno espresso in numeri, il barrato espresso in lettere e il numero civico.
- eliminare il barrato: anche l'informazione sul barrato si è deciso di non considerarla alla fine della geocodifica in quanto si è preferito utilizzare la funzione di interpolazione mediata da parte di GeoAscot (vedi più avanti) anziché utilizzare l'informazione diretta. Questa scelta è stata motivata dalla non completa sicurezza sulla veridicità dell'informazione sul barrato in quanto estrapolato mediante algoritmo (poteva infatti verificarsi frequentemente il caso in cui l'interno veniva erroneamente scambiato dal programma come barrato).
- sostituire alcune lettere utilizzate comunemente nella lingua tedesca (ä, ö, ß, ü) al fine di permettere al programma di effettuare correttamente l'associazione con i numeri civici georeferenziati

Oltre alle procedure sovraespresse, nel programma di SAS 9.2 sono state inserite anche diverse procedure per uniformare le diverse banche dati dei singoli comprensori sanitari al fine di permettere, dopo il processo di geocodifica, l'unione dei ricoveri georeferenziati dei singoli comprensori in un unico DataBase.

Per il processo di geocodifica è stato utilizzato il software GeoAscot sviluppato da INSIEL S.p.A. Questo programma utilizza per la georeferenziazione le 39 banche dati dei comuni in studio, contenenti i numeri civici geocodificati mediante GPS. Il programma permette di scegliere diversi comandi per la geocodifica.

Prima di tutto va effettuato il caricamento delle banche dati di input (la banca dati da georeferenziare e quelle nelle quali si trovano i numeri civici georeferenziati) (vedi Figura 6).

Il passo successivo è stato la selezione della chiave che permette di confrontare le due banche dati; la chiave va inserita all'interno del campo presente nella cartella *Selezione campi* (vedi Figura 7).

Il processo di geocodifica ha utilizzato come chiave la variabile "COD_ISTAT" che rappresenta il codice ISTAT associato ad ogni singolo comune nel territorio nazionale.

Figura 6. Campi di GeoAscot nei quali inserire i percorsi dove si trovano le singole banche dati.

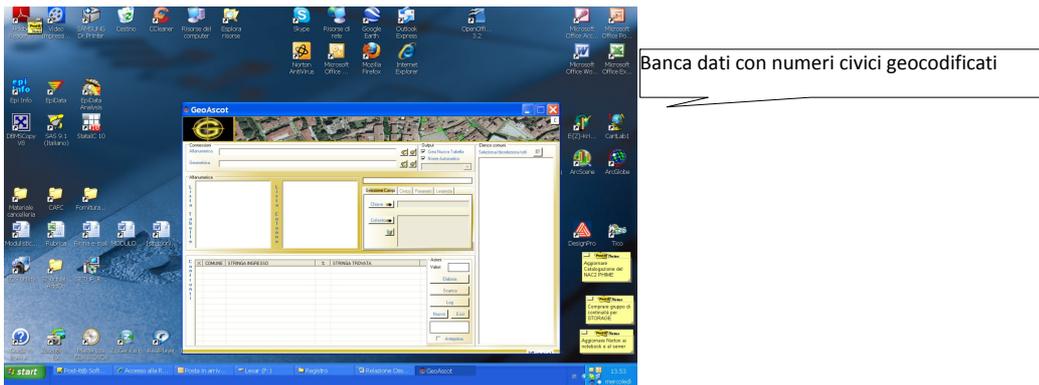
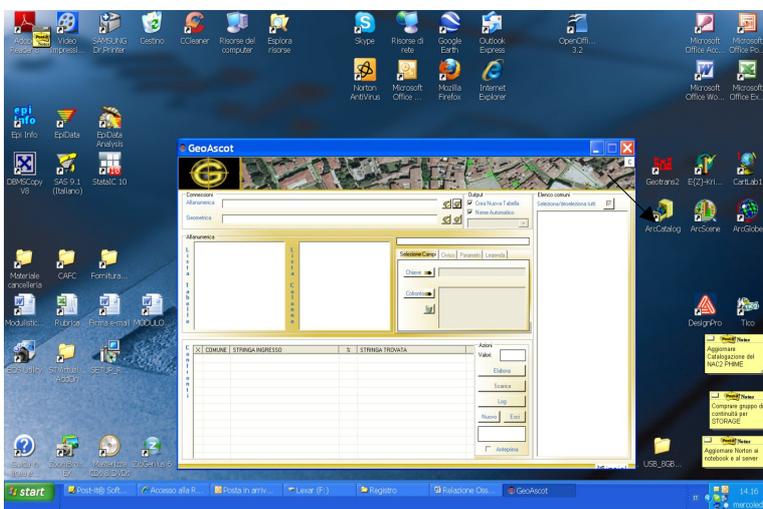


Figura 7. Campo di GeoAscot nel quale inserire la chiave necessaria per il confronto tra le banche dati.



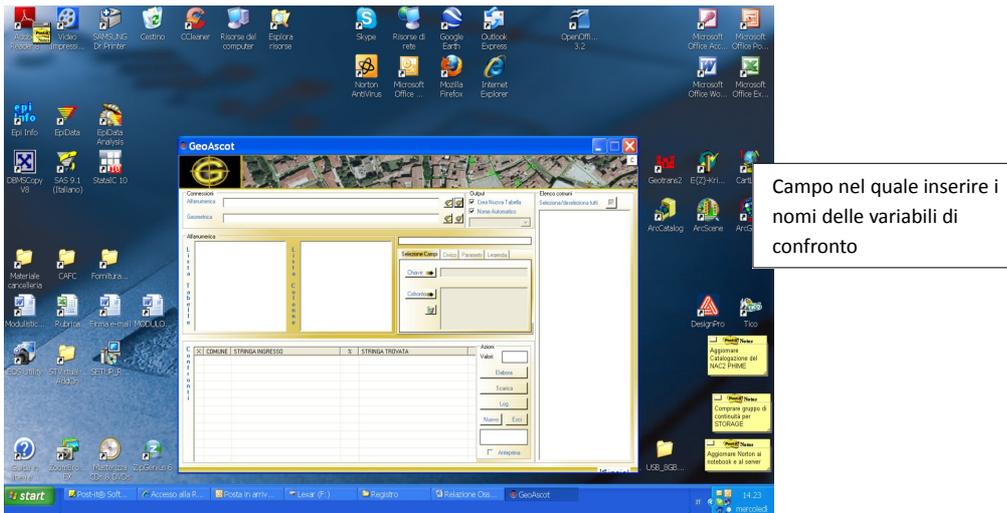
Successivamente si scelgono i campi di confronto, cioè i campi che GeoAscot confronterà con i campi corrispondenti presenti nelle banche dati con i numeri civici georeferenziati (vedi Figura 8). Anche i campi di confronto vanno inseriti nella cartella *Selezione campi*.

Nello specifico sono stati scelti i seguenti campi:

- "VIA": corrisponde al campo della banca dati da geocodificare che contiene al suo interno le informazioni sulla via dell'indirizzo di residenza; questo campo può contenere l'indirizzo o in italiano o in tedesco a seconda della scelta comunicata al distretto sanitario dal singolo assistito;
- "NUMERO": corrisponde al campo della banca dati da geocodificare che contiene al suo interno le informazioni sul numero civico dell'indirizzo di residenza;

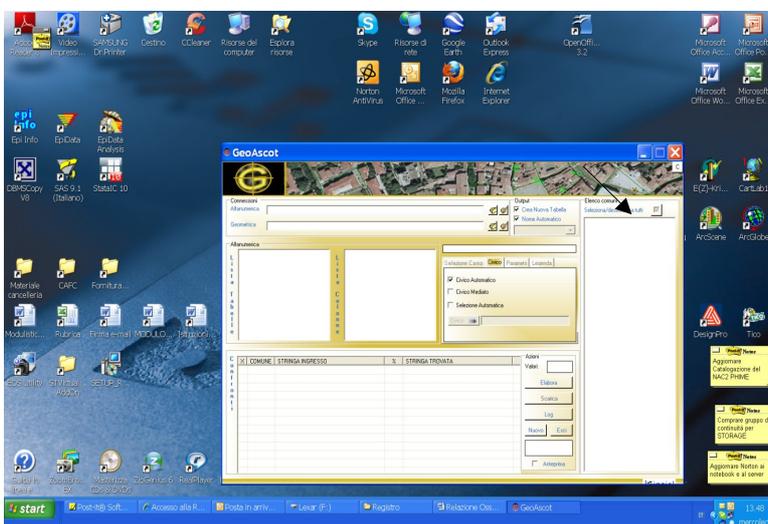
Mentre la cartella *Selezione Campi* deve essere compilata completamente ai fini della riuscita del processo, esistono altri comandi di GeoAscot che sono facoltativi in quanto utilizzati in funzione del tipo di dato da geocodificare o in funzione dell'accuratezza dell'output; ad esempio il comando *Civico Automatico*, presente nella cartella *Civico*, viene utilizzato quando il campo indirizzo della banca dati da geocodificare contiene al suo interno sia l'informazione sulla via sia quella sul numero civico (vedi Figura 9).

Figura 8. Campo di GeoAscot nel quale inserire i campi di confronto necessari per il confronto tra le banche dati.



Nelle banche dati dei ricoveri presso gli ospedali dei comprensori di Bolzano, Bressanone, Brunico e Merano si è deciso di separare l'informazione del numero civico dovendo già apportare altre modifiche per eliminare le informazioni sull'interno e sul barrato associato al numero civico stesso. In questo modo si è evitato di utilizzare nel processo di georeferenziazione il comando *Civico Automatico*, evitando anche possibili errori di interpretazione da parte del software riguardo l'informazione del numero civico. Il programma legge la stringa che contiene l'indirizzo da destra verso sinistra e quando trova un numero lo considera il numero civico associato alla stringa; ciò avrebbe comportato degli errori in quanto, se all'interno della medesima stringa ci fosse anche l'informazione di un barrato numerico o di un interno, questo avrebbe tratto in inganno il programma, il quale avrebbe assegnato l'informazione del barrato numerico o dell'interno al numero civico.

Figura 9. Selezione del comando *Civico Automatico*

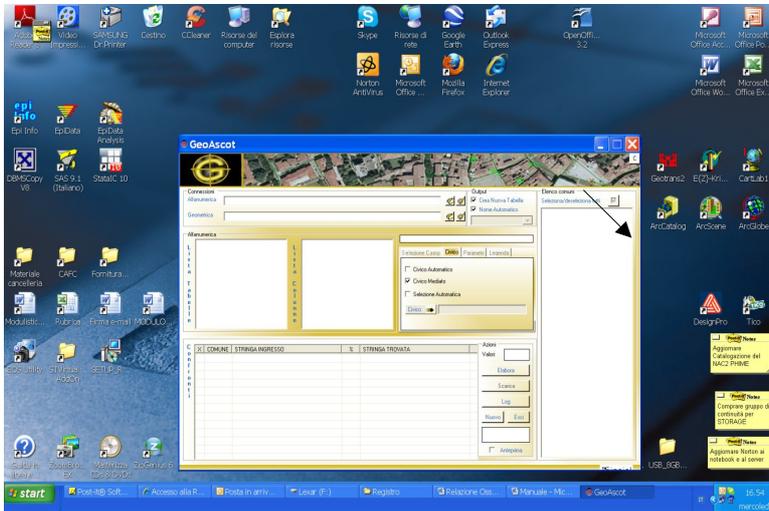


Sempre nella cartella *Civico* è stato inserito il nome della variabile che contiene nella banca dati da georeferenziare le informazioni sul numero civico.

Gli altri comandi (*Civico Mediato* e *Selezione Automatica*) sono facoltativi. Nel processo di georeferenziazione svolto, questi ultimi comandi sono stati utilizzati in alcune fasi del processo (per dettagli sulle diverse fasi del processo si rimanda ai paragrafi successivi).

Il *Civico Mediato* permette di recuperare, nel caso in cui il civico richiesto sia presente nella stringa di ricerca (stringa ingresso) ma non sia presente nelle stringhe di confronto (stringa trovata), il civico più vicino a quello che si intende georiferire (ad esempio si ricerca via Brennero 5 che nei civici georeferenziati non esiste in quanto non rilevato con il GPS: il sistema proporrà i civici più vicini, come ad esempio via Brennero 11 e via Brennero 1) (vedi Figura 10).

Figura 10. Selezione del comando *Civico Mediato*



Con il comando *Selezione Automatica* GeoAscot sceglie tutte le possibili combinazioni offerte per uno stesso indirizzo e numero civico e quindi calcola il punto mediato: in questa fase GeoAscot non fa altro che ricreare un punto mediato per quegli eventi sanitari che non avrebbero un unico corrispettivo tra i numeri civici georeferenziati in quanto presenti, ad esempio, più barrati per lo stesso numero civico da georeferenziare (ad esempio se ho un evento in Via Merano 1 e la banca dati con i numeri civici georeferenziati contiene le coordinate di Via Merano 1A, Via Merano 1B, Via Merano 1C, GeoAscot calcola il punto mediato tra le tre possibilità e associa il punto mediato all'evento), oppure più indirizzi che superano il valore di soglia stabilito (in questo caso le opzioni offerte da GeoAscot devono essere escluse in quanto verrebbe creato un punto mediato completamente errato) (vedi Figura 11).

Nella cartella *Parametri* si sceglie, invece, se utilizzare 2 banche dati, presenti in GeoAscot, contenenti alcuni termini utilizzati comunemente nella toponomastica che possono essere scritti in modo differente senza perdere il medesimo significato (ad esempio Via XXV luglio = Via 25 Luglio: in questo caso GeoAscot riconosce come uguali i termini XXV e 25). La selezione del *Thesaurus sempre attivo*, permette di utilizzare la lista dei termini definiti sinonimi ad ogni passo dell'elaborazione, permettendo di trascurare la fase di *partial matching*: in questo modo i risultati dell'elaborazione porteranno ad un innalzamento dei valori di soglia dei risultati corretti e ad un abbassamento di quelli meno corretti. Nel processo svolto si è deciso di adottare, nel corso di alcune fasi del processo, la banca dati *Thesaurus* mentre l'utilizzo della banca dati *Termini noti* presente in GeoAscot è sempre attivo (vedi Figura 12). Sempre nella cartella *Parametri* si sceglie anche la *Soglia*, cioè quel valore, espresso in percentuale, sopra il quale GeoAscot ritiene che ci sia una uguaglianza tra il campo indirizzo da georeferenziare e il campo indirizzo presente nelle banche dati dei numeri civici georeferenziati. Collegato alla *Soglia* vi è il comando *Vinca il Migliore*: la selezione del controllo *Vinca il migliore* fa sì che solo le stringhe che hanno raggiunto il valore massimo oltre il valore della *soglia di uguaglianza* vengano presentate all'utente come valore ammissibile. Diversamente, tutte le stringhe che non hanno superato il valore della *soglia di uguaglianza* verrebbero presentate all'utente. Nel processo svolto il comando *Vinca il Migliore* è sempre stato adottato (vedi Figura 12).

Figura 11. Selezione del comando Selezione Automatica con una soglia pari al 99 %

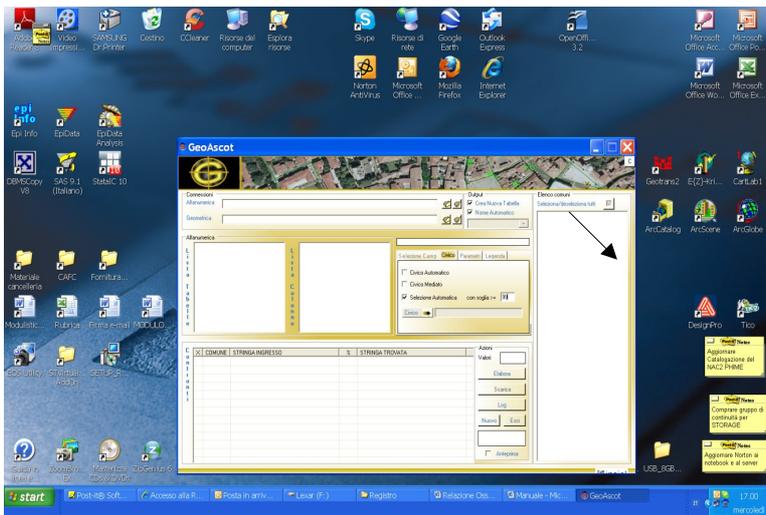
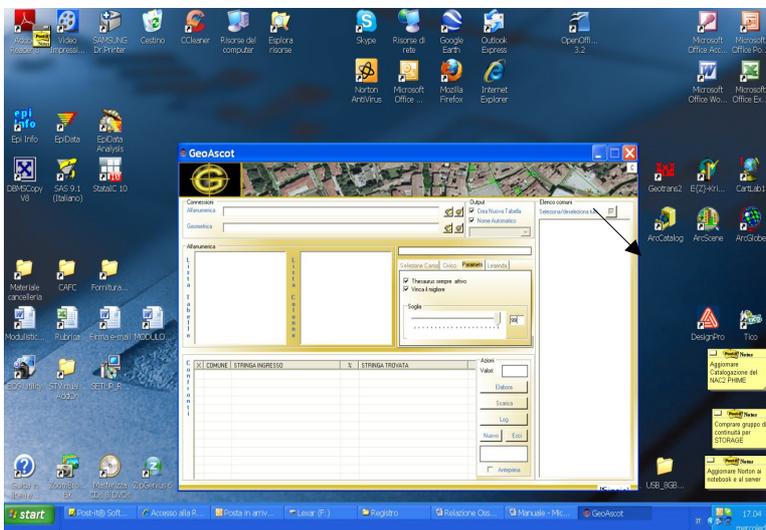


Figura 12. Selezione dei comandi Thesaurus sempre attivo, Vinca il migliore e una soglia pari al 99 %



Tutte le fasi del processo di georeferenziazione hanno utilizzato il software GeoAscot; di seguito si riporta una breve descrizione per ogni fase mentre nella tabella alla fine del paragrafo vengono evidenziati i diversi comandi utilizzati e i diversi valori di soglia utilizzati.

Fase 1

Durante questa fase vengono georeferenziate tutti gli eventi sanitari (nello specifico i ricoveri presso gli ospedali dei Comprensori Sanitari di Bolzano, Bressanone, Merano e Brunico) che presentano un valore di soglia, e quindi un'uguaglianza, superiore/uguale al 99%. Avendo assegnato un valore di soglia quasi pari al 100%, non è necessario fare un controllo delle opzioni offerte da GeoAscot prima di effettuare lo scarico dei dati. In questa prima fase il comando *Thesaurus sempre attivo* non viene utilizzato per evitare di controllare i dati di output.

Fase 2

Alla procedura della fase 1 viene aggiunto il comando *Selezione Automatica* (con una soglia pari a quella definita per il confronto tra i campi indirizzo). Non essendoci l'informazione del barrato nella banca dati da geocodificare, GeoAscot, qualora trovi più numeri civici georiferiti da associare, che differiscono solo per il barrato, mostra tutte le possibili combinazioni. Il comando *Selezione Automatica* permette di selezionare automaticamente tutte le associazioni proposte.

Avendo assegnato un valore di soglia quasi pari al 100%, non è necessario fare un controllo delle opzioni offerte da GeoAscot prima di effettuare lo scarico dei dati. Anche in questa seconda fase il comando *Thesaurus sempre attivo* non viene utilizzato per evitare di controllare i dati di output.

Fase 3

Durante questa fase vengono selezionate le possibili corrispondenze tra i dati di input attraverso il comando *Thesaurus sempre attivo*. In questa fase non viene attivato il comando *Selezione Automatica* in modo da selezionare solo i dati di output che hanno un posizionamento puntuale.

Fase 4

Durante la quarta fase, oltre ai comandi attivati per la fase 3, viene attivata anche la *Selezione Automatica* con un valore di soglia pari al 99%.

Fase 5

Durante questa fase si abbassa il valore di *Soglia* al 50% e rimane attivo il comando *Thesaurus sempre attivo*. Avendo assegnato un valore di soglia pari al 50% è necessario controllare i risultati di output in modo da escludere eventuali proposte di GeoAscot che possono risultare errate. Per la fase di controllo dell'output sono stati definiti alcuni criteri di esclusione:

- se la stringa di ingresso propone "loc./borgo/fraz. X" e la stringa trovata propone "via X";
- se la stringa di ingresso propone "via X" e la stringa trovata propone "loc./borgo/fraz. X".

Fase 6

Durante questa fase il valore di *Soglia* assume lo stesso valore della fase precedente mentre viene attivato il comando *Selezione Automatica* e il proprio valore di soglia assume il valore del 50%, pari a quello del valore di *Soglia*. Come nella fase 5 il comando *Thesaurus sempre attivo* rimane attivo. Durante la fase di controllo vengono utilizzati gli stessi criteri di esclusione adottati nella fase 5.

Fase 7

Durante questa fase viene utilizzato il comando *Civico Mediato* mentre il valore di *Soglia* e la soglia della *Selezione Automatica* rimangono al 50%. Anche in questa fase è necessario effettuare un controllo dei dati di output, utilizzando gli stessi criteri di esclusione della fase 3, al fine di escludere eventuali errori. Oltre ai criteri di esclusione appena citati, per il comando *Civico Mediato* sono stati definiti alcuni criteri di inclusione:

- se con il comando Civico Mediato GeoAscot propone ad un evento sanitario un unico indirizzo che differisce solo per il numero civico e quest'ultimo ha un valore che si discosta da quello dell'evento per valori $< +/- 5$ unità (ad esempio se l'evento è in via Cesare Battisti 4 e GeoAscot propone via Cesare Battisti 8, questa opzione viene inclusa);
- se GeoAscot propone ad un evento sanitario più indirizzi che differiscono solo per il numero civico, si possono selezionare tutte le opzioni nel caso in cui la media dei numeri civici equivale al numero civico dell'evento o abbia un valore inferiore di $+/- 5$ unità (ad esempio se l'evento è in via Stelvio 10 e GeoAscot propone via Stelvio 8 e via Stelvio 12, queste 2 opzioni vengono incluse in quanto la media dei due numeri civici è pari al numero civico di input);
- se GeoAscot propone ad un evento sanitario più indirizzi che differiscono solo per il numero civico e la loro media non rispetta i parametri del criterio precedente, si può includere l'opzione che ha il valore del numero civico che si avvicina maggiormente al numero civico del caso con un range di $+/- 5$ unità (ad esempio se l'evento è in via Hofer 5 e GeoAscot propone via Hofer 2 e via Hofer 20, non si può effettuare la media ma può essere inclusa solo l'opzione via Hofer 2).

Tabella 2. Fasi di geocodifica con GeoAscot

	Civico Automatico	Civico Mediato	Selezione Automatica	Thesaurus sempre attivo	Vinca il migliore	Soglia	Posizionamento
Fase 1					X	99 %	Civico puntuale
Fase 2			99 %		X	99 %	Barrato mediato
Fase 3				X	X	99 %	Civico puntuale
Fase 4			99 %	X	X	99 %	Barrato mediato
Fase 5				X	X	50 %	Civico puntuale
Fase 6			50 %	X	X	50 %	Barrato mediato
Fase 7		X	50 %	X	X	50 %	Civico mediato

(X): selezione del comando

Queste sette fasi di geocodifica dei dati (Tabella 2) sono state ripetute ciclicamente per due volte utilizzando i campi *via* e *frazione* nelle due lingue.

Per migliorare ulteriormente in grado di georeferenziazione dei ricoveri ospedalieri si è deciso di adottare un ulteriore processo al fine di associare le coordinate X,Y ad ogni singolo ricovero. In questo caso si è utilizzato il codice fiscale, presente sia nei ricoveri sia nei dati dell'Anagrafe Comunale georeferenzata, per poter associare le coordinate geografiche. Mentre l'indirizzo presente nei dati del ricovero ci dice con certezza qual'era l'indirizzo dell'assistito al momento del ricovero, ciò potrebbe non essere vero dall'informazione estratta dall'Anagrafe Comunale che rappresenta solo una "fotografia" della popolazione residente a una specifica data; non è detto, quindi, che la persona ricoverata in una data "x" abbia mantenuto la stessa residenza al momento dello scarico dei dati dall'Anagrafe Comunale.

Quindi la scelta di adottare il codice fiscale come chiave tra dati sanitari e coordinate geografiche è stata fatta esclusivamente per aumentare i ricoveri georeferenziati.

METODI STATISTICI

Le analisi statistiche sono state effettuate con il software SAS 9.2 mentre le analisi geografiche sono state eseguite mediante ArcGIS 9.3 di ESRI.

Come misure di frequenza sono stati stimati i diversi tassi di ospedalizzazione. Il Tasso di Ospedalizzazione per tutte le patologie non traumatiche esprime il rapporto tra il numero di primi ricoveri nel corso dell'anno (con diagnosi di patologia non traumatica e considerando il primo ricovero in ordine temporale) e la popolazione al 31 dicembre dello stesso anno. Nel presente studio, non potendo disporre della popolazione di riferimento per ogni singolo anno, si è assunto un valore di popolazione media e il Tasso è stato riferito al biennio 2008-2009. Il Tasso di Ospedalizzazione per tutte le patologie si riferisce ai 39 Comuni in studio, di cui si dispone delle informazioni sui ricoveri e sulla popolazione residente iscritta all'anagrafe comunale, entrambe georeferenziate.

Sono state stimate le diverse misure di frequenza in forma di tassi di ricovero nel biennio 2008-2009:

- tassi grezzi e standardizzati
- a livello provinciale e per comprensorio (Bolzano, Bressanone, Brunico e Merano)
- includendo e escludendo il comune capoluogo di comprensorio
- per genere (femmine e maschi)
- per le seguenti patologie citate come prima causa nella scheda di dimissione ospedaliera:
 - tutte le cause non traumatiche (ICD-9-CM 001-799)
 - cardiovascolari (ICD-9-CM 410-429)
 - cerebrovascolari (ICD-9-CM 430-438)
 - respiratorie (ICD-9-CM 480-486 488-508)
 - cancro del polmone (ICD-9-CM 162)
 - ipertensione (ICD-9-CM 401-404)
 - asma in età 0-14 anni (ICD-9-CM 493).

Le misure precedentemente elencate sono comunemente prodotte negli ambiti dei report che descrivono lo stato di salute di una popolazione. Il valore aggiunto di questo studio sono le informazioni geografiche che sono state associate sia ai singoli ricoveri sia alla popolazione residente in ogni Comune in studio. Ciò ha permesso di effettuare delle analisi spaziali, che altrimenti non sarebbero state possibili.

Considerato il sempre più crescente interesse degli effetti del traffico veicolare lungo le valli della Provincia Autonoma di Bolzano, si è deciso di intraprendere una serie di studi per poter analizzare l'eventuale rischio di sviluppare particolari patologie in funzione della distanza della residenza rispetto alle principali vie di traffico della Provincia Autonoma di Bolzano.

Per fare ciò, sono state create, mediante software ArcGIS 9.3, delle aree di rispetto (comunemente chiamati "buffer") rispetto alle principali vie di traffico, tenendo conto anche di eventuali gallerie. Quindi sono stati calcolati mediante analisi spaziale con ArcGIS 9.3 i ricoveri delle persone con residenza all'interno delle singole aree di rispetto, e le persone iscritte all'anagrafe comunale.

Nella presentazione dei tassi di ricovero specifici per area di rispetto sono state quindi scelte due tipologie di buffer:

- a livello provinciale per 6 Buffer (0-50m, 50-100m, 100-150m, 150-200m, 200-1000m, oltre 1000m)
- a livello comprensoriale per 3 Buffer (0-200m, 200-1000m, oltre 1000m).

Per i tassi di ospedalizzazione grezzi si è assunto come denominatore della popolazione di riferimento quella del 7 febbraio 2009 (data dello scarico dei dati da parte del comprensorio dei Comuni della Provincia Autonoma di Bolzano), assumendo che essa potesse esprimere al meglio la popolazione media degli anni 2008 e 2009.

Ogni tasso di ospedalizzazione "grezzo" è stato anche calcolato stratificato per sesso ed età (con categorie quinquennali).

Infine i tassi standardizzati sono stati calcolati secondo il metodo della standardizzazione diretta. La popolazione standard di riferimento scelta è la popolazione di tutta la Provincia Autonoma di Bolzano, calcolata dall'ISTAT all'1 gennaio 2009, stratificata per età (classi quinquennali) e sesso (vedi Appendice 4).

La formula che permette di calcolare il tasso standardizzato (metodo diretto) è la seguente:

$$\text{Tasso standardizzato} = \frac{\sum_{età=0}^{\omega} (i \cdot P_{età}) \times (P_{età} / P)}{\sum_{età=0}^{\omega} i} \times 100$$

Dove:

ω = classe di età estrema della vita, ≥ 95 anni

0 = prima classe di età, 0-4 anni

$n_{età}$ = ricoveri per classe di età nella popolazione esaminata

$P_{età}$ = residenti per classe di età nella popolazione esaminata

$P_{età}$ = residenti per classe di età nella popolazione standard (provincia di Bolzano)

P = numero totale di residenti nella popolazione standard (provincia di Bolzano)

Per esempio, consideriamo i ricoveri cardiovascolari (ICD-9-CM 410-429) nelle donne residenti nei 10 Comuni del comprensorio di Bolzano (Aldino, Appiano s.s.d.v., Bolzano, Bronzolo, Caldaro, Egna, Laives, Nova Ponente, Renon, Terlano) inserite in questa valutazione. Nella Tabella 3, sono presentate le informazioni necessarie alla stima dei tassi standardizzati.

Tabella 3. Ricoveri cardiologici, residenti, tassi e popolazione standard per classi di età, femmine.

	classe di età	$n_{età}$ ricoveri cardio	$S=a-h$ residenti	$n_{età}/p_{età}$ Tasso * 100	$P_{età}$ = residenti nella popolazione standard
<i>0</i>	0-4	2	4184	0.0478	13202
	5-9	2	3887	0.0515	13578
	10-14	.	3894	.	13648
	15-19	1	3742	0.0267	13469
	20-24	3	3803	0.0789	13016
	25-29	2	4353	0.0459	15151
	30-34	2	5338	0.0375	17151
	35-39	5	6570	0.0761	20630
	40-44	14	6806	0.2057	21247
	45-49	16	6170	0.2593	18720
	50-54	23	5288	0.4349	15205
	55-59	28	4845	0.5779	13598
	60-64	62	5253	1.1803	13449
	65-69	99	5173	1.9138	13827
	70-74	164	3972	4.1289	10962
	75-79	190	3677	5.1673	9891
	80-84	226	3007	7.5158	8088
	85-89	231	2171	10.6403	5430
	90-94	68	559	12.1646	1454
ω	≥ 95	34	293	11.6041	704
	Totale	1172	82985		252420

P = numero totale di residenti nella popolazione standard (provincia di Bolzano, femmine) = 252420

Tasso grezzo * 100 = $1172 / 82985 = 1.4123$

Tasso standardizzato * 100 = [$(0.0478*13202) + (0.0515*13578) + 0 + (0.0267*13469) + (0.0789*13016) + (0.0459*15151) + (0.0375*17151) + (0.0761*20630) + (0.2057*21247) + (0.2593*18720) + (0.4349*15205) + (0.5779*13598) + (1.1803*13449) + (1.9138*13827) + (4.1289*10962) + (5.1673*9891) + (7.5158*8088) + (10.6403*5430) + (12.1646*1454) + (11.6041*704)$] / 252420 = $312448,75 / 252420 = 1.2378$

Inoltre si è voluto verificare se esistesse o meno una relazione lineare tra i tassi standardizzati imponendo un modello di regressione lineare. Ciò è stato fatto:

- a livello provinciale e per comprensorio (Bolzano, Bressanone, Brunico e Merano)
- includendo e escludendo il comune capoluogo di provincia e di comprensorio
- per genere (femmine e maschi)
- per le seguenti patologie citate come prima causa nella scheda di dimissione ospedaliera:
 - o tutte le cause non traumatiche (ICD-9-CM 001-799)
 - o cardiovascolari (ICD-9-CM 410-429)
 - o cerebrovascolari (ICD-9-CM 430-438)
 - o respiratorie (ICD-9-CM 480-486 488-508)
 - o cancro del polmone (ICD-9-CM 162)
 - o ipertensione (ICD-9-CM 401-404)
 - o asma in età 0-14 anni (ICD-9-CM 493).

Il modello che si è impostato assume che il tasso_standardizzato sia la "variabile dipendente" in cui il tasso_standardizzato è il tasso per ogni singola area o comprensorio e la "variabile dipendente" assume i valori della dimensione dell'area di provincia o del comprensorio.

Inoltre, poiché è plausibile che ogni tasso standardizzato sia influenzato dalla popolazione presente in ogni area (sia di provincia che di comprensorio), si è deciso di applicare anche un modello di regressione lineare pesato in cui il peso è rappresentato proprio dalla popolazione presente in ogni singola area.

ANALISI DEI DATI GEOREFERENZIATI

Prima di procedere all'analisi dettagliata dei dati, si è ritenuto opportuno confrontare i dati di georeferenziazione dei residenti iscritti all'anagrafe comunale (vedi Appendice 2) rispetto ai dati georeferenziati dei ricoveri ospedalieri (vedi Appendice 3). In Tabella 4 sono riportate solo le percentuali di georeferenziazione per singolo Comune rispetto ai dati dell'anagrafe Comunale e ai dati riguardanti i ricoveri ospedalieri. La scelta di verificare che la copertura di georeferenziazione dei dati anagrafici sia compatibile con la copertura di georeferenziazione dei dati ospedalieri, è stata fatta al fine di non formulare delle conclusioni sui tassi di ospedalizzazione che potessero essere errate, in quanto la popolazione georeferenziata a cui si fosse riferito il tasso di ospedalizzazione sarebbe stata non rappresentativa della popolazione dalla quale provengono i casi ricoverati. Per un'analisi più attenta, i dati georeferenziati sono stati inizialmente suddivisi per Comune e successivamente i dati dei residenti iscritti all'anagrafe comunale per ogni comune sono stati confrontati con i dati dei casi ricoverati, residenti nel medesimo comune. Il confronto è stato fatto considerando esclusivamente la percentuale di copertura dei ricoveri georeferenziati, non potendo disporre dell'anagrafe sanitaria georeferenziata completa la quale avrebbe permesso un più corretto confronto. Nel presente studio infatti vengono georeferenziati esclusivamente i ricoveri, mentre per il calcolo della popolazione si utilizza l'anagrafe comunale. Questo può comportare delle disequaglianze tra i dati georeferenziati dell'anagrafe Comunale e i dati sui ricoveri georeferenziati, in quanto i primi sono georeferenziati grazie al linkage con la chiave "ISTAT_NCIV" che contiene un numero identificativo progressivo per ogni Comune al quale è associato un preciso indirizzo. La chiave ISTAT_NCIV è associata anche ad ogni residente grazie al proprio indirizzo, e quindi la georeferenziazione dei residenti è risultata abbastanza agevole. Discorso diverso, invece, va fatto per la georeferenziazione dei ricoveri in quanto essi non dispongono di una chiave ISTAT_NCIV ma solo esclusivamente di una variabile che contiene l'indirizzo dell'assistito. In questo caso, quindi, ciò che permette o meno la georeferenziazione non è la presenza della chiave ISTAT_NCIV ma la presenza e l'accuratezza dell'informazione sull'indirizzo.

Dal confronto della percentuale di ricoveri georeferenziati e popolazione residente geocodificata è emerso che alcuni comuni avevano una copertura di ricoveri geocodificati bassa rispetto alla popolazione. I Comuni in oggetto sono Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato. Questi Comuni quindi potrebbero "falsare" le analisi statistiche. Discorso diverso, invece, va fatto per Rio di Pusteria, che nonostante abbia una bassa percentuale di ricoveri geocodificati (39.68%) ha comunque una bassa percentuale di popolazione geocodificata (38.77%). Quindi Rio di Pusteria non altera in alcun modo i valori delle analisi statistiche. Discorso analogo può essere fatto per i Comuni di Campo Tures e Perca.

Dalle analisi preliminari sulle percentuali dei ricoveri e della popolazione geocodificati per ogni singolo Comune si è deciso di effettuare i seguenti gruppi di analisi statistiche:

- analisi statistiche considerando tutti i 39 Comuni in studio
- analisi statistiche escludendo i Comuni di Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato.

Tabella 4. Percentuale di popolazione georeferenziata iscritta all'Anagrafe Comunale e percentuale di ricoveri georeferenziati, suddivisi per Comprensorio Sanitario e Comune.

Comune	Percentuale residenti Anagrafe Comunale Georeferenziati	Percentuale Ricoveri Ospedalieri ordinari Georeferenziati	Comprensorio Sanitario di appartenenza
Aldino	98.02	95.21	Bolzano
Appiano s.s.d.v.	98.86	95.93	Bolzano
Bolzano	99.41	94.92	Bolzano
Bronzolo	62.82	78.32	Bolzano
Caldaro	99.00	96.06	Bolzano
Egna	99.19	93.88	Bolzano
Laives	86.14	38.08	Bolzano
Nova Ponente	99.3	96.8	Bolzano
Renon	97.08	95.78	Bolzano
Terlano	98.65	94.25	Bolzano
Brennero	98.63	89.84	Bressanone
Bressanone	71.14	75.75	Bressanone
Fortezza	93.14	91.3	Bressanone
Laion	73.30	85.33	Bressanone
Luson	40.33	72.24	Bressanone
Ponte Gardena	27.17	76.32	Bressanone
Rio di Pusteria	38.77	39.68	Bressanone
Vandoies	99.14	88.86	Bressanone
Varna	99.19	92.51	Bressanone
Brunico	67.71	70.02	Brunico
Campo Tures	79.96	57.09	Brunico
Chienes	98.14	83.89	Brunico
Falzes	97.47	78.76	Brunico
Gais	99.97	72.08	Brunico
Perca	43.88	61.51	Brunico
Rasun Anterselva	100	21.59	Brunico
San Candido	89.25	89.47	Brunico
San Lorenzo di Sebato	96.74	40.5	Brunico
Avelengo	91.61	98.45	Merano
Curon Venosta	99.5	95.31	Merano
Gargazzone	99.87	95.22	Merano
Malles Venosta	89.89	85.93	Merano
Martello	99.89	97.26	Merano
Merano	96.85	93.42	Merano

Naturno	72.57	78.63	Merano
San Martino in Passiria	93.35	92.51	Merano
Sluderno	100	98.97	Merano
Stelvio	98.48	91.64	Merano
Tirolo	81.47	98.46	Merano

RISULTATI SUI RICOVERI DEI 39 COMUNI IN STUDIO

Tutte le cause naturali

Tabella 5.

Numero di casi e popolazione residente per distanza dalla direttrice di traffico. Biennio 2008-2009; comuni georeferenziati della Provincia di Bolzano.

	Femmine				Maschi			
	Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi		Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi	
Distanza	Casi	Pop.	Casi	Pop.	Casi	Pop.	Casi	Pop.
0-50	534	4228	1018	6841	459	4272	867	6936
50-100	581	4177	1071	6903	468	4125	866	6693
100-150	468	3990	884	6268	387	4016	653	6115
150-200	421	3416	845	5573	337	3224	689	5287
200-1000	2298	17742	10482	61697	1771	17338	8222	57631
>1000	3427	25112	8269	56038	2808	25258	6433	53384

Tabella 6.

Frequenza standardizzata per età di ospedalizzazione nel biennio 2008-2009 per 100 residenti nei comuni georeferenziati della Provincia di Bolzano.

	Femmine		Maschi	
	Escluso Capoluogo	Con Capoluogo	Escluso Capoluogo	Con Capoluogo
Distanza				
0-50	12.736	14.712	11.061	12.604
50-100	14.831	15.745	12.198	13.202
100-150	11.895	14.210	9.941	10.816
150-200	12.450	15.042	10.727	12.751
200-1000	13.315	16.384	10.695	13.577
>1000	14.094	14.483	11.625	11.613

Tabella 7.

Analisi statistica della relazione lineare tra distanza e frequenza di ricovero pesata per la numerosità della popolazione in ogni fascia.

Femmine				Maschi			
<u>Esclusi Capoluoghi</u>		<u>Con Capoluoghi</u>		<u>Esclusi Capoluoghi</u>		<u>Con Capoluoghi</u>	
Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)
13.568	0.90 (0.417)	15.383	-0.26 (0.806)	11.079	0.46 (0.671)	12.582	-0.50 (0.641)

Patologie cardiache

Tabella 8.

Numero di casi e popolazione residente per distanza dalla direttrice di traffico. Biennio 2008-2009; comuni georeferenziati della Provincia di Bolzano.

	Femmine				Maschi			
	Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi		Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi	
Distanza								
	Casi	Pop.	Casi	Pop.	Casi	Pop.	Casi	Pop.
0-50	36	4228	78	6841	63	4272	126	6936
50-100	46	4177	80	6903	45	4125	79	6693
100-150	39	3990	75	6268	38	4016	78	6115
150-200	36	3416	70	5573	51	3224	92	5287
200-1000	155	17742	873	61697	204	17338	1071	57631
>1000	252	25112	658	56038	350	25258	873	53384

Tabella 9.

Frequenza standardizzata per età di ospedalizzazione nel biennio 2008-2009 per 100 residenti nei comuni georeferenziati della Provincia di Bolzano.

	Femmine		Maschi	
	Escluso Capoluogo	Con Capoluogo	Escluso Capoluogo	Con Capoluogo
Distanza				
0-50	0.933	1.151	1.565	1.855
50-100	1.432	1.226	1.267	1.236
100-150	1.060	1.226	1.027	1.318
150-200	1.045	1.174	1.651	1.679
200-1000	0.968	1.250	1.278	1.700
>1000	1.140	1.091	1.517	1.531

Tabella 10.

Analisi statistica della relazione lineare tra distanza e frequenza di ricovero pesata per la numerosità della popolazione in ogni fascia.

Femmine				Maschi			
<u>Esclusi Capoluoghi</u>		<u>Con Capoluoghi</u>		<u>Esclusi Capoluoghi</u>		<u>Con Capoluoghi</u>	
Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)
1.083	-0.02 (0.988)	1.178	-0.88 (0.429)	1.405	0.56 (0.604)	1.600	-0.03 (0.976)

Patologie cerebrovascolari

Tabella 11.

Numero di casi e popolazione residente per distanza dalla direttrice di traffico. Biennio 2008-2009; comuni georeferenziati della Provincia di Bolzano.

	Femmine				Maschi			
	Esclusi		Con		Esclusi		Con	
	Capoluoghi		Capoluoghi		Capoluoghi		Capoluoghi	
Distanza								
	Casi	Pop.	Casi	Pop.	Casi	Pop.	Casi	Pop.
0-50	17	4228	33	6841	32	4272	48	6936
50-100	31	4177	49	6903	25	4125	44	6693
100-150	18	3990	47	6268	14	4016	33	6115
150-200	20	3416	37	5573	17	3224	38	5287
200-1000	93	17742	410	61697	87	17338	394	57631
>1000	137	25112	349	56038	159	25258	368	53384

Tabella 12.

Frequenza standardizzata per età di ospedalizzazione nel biennio 2008-2009 per 100 residenti nei comuni georeferenziati della Provincia di Bolzano.

	Femmine		Maschi	
	Escluso	Con	Escluso	Con
	Capoluogo	Capoluogo	Capoluogo	Capoluogo
Distanza				
0-50	0.443	0.501	0.826	0.726
50-100	0.859	0.753	0.717	0.681
100-150	0.472	0.777	0.372	0.562
150-200	0.576	0.615	0.626	0.715
200-1000	0.580	0.586	0.559	0.623
>1000	0.616	0.580	0.692	0.646

Tabella 13.

Analisi statistica della relazione lineare tra distanza e frequenza di ricovero pesata per la numerosità della popolazione in ogni fascia.

Femmine				Maschi			
<u>Esclusi Capoluoghi</u>		<u>Con Capoluoghi</u>		<u>Esclusi Capoluoghi</u>		<u>Con Capoluoghi</u>	
Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)
0.598	0.21 (0.842)	0.597	-0.77 (0.482)	0.638	-0.13 (0.901)	0.641	-0.83 (0.454)

Patologie respiratorie

Tabella 14.

Numero di casi e popolazione residente per distanza dalla direttrice di traffico. Biennio 2008-2009; comuni georeferenziati della Provincia di Bolzano.

	Femmine				Maschi			
	Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi		Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi	
Distanza								
	Casi	Pop.	Casi	Pop.	Casi	Pop.	Casi	Pop.
0-50	12	4228	31	6841	29	4272	56	6936
50-100	21	4177	48	6903	29	4125	53	6693
100-150	13	3990	41	6268	24	4016	49	6115
150-200	24	3416	33	5573	19	3224	39	5287
200-1000	70	17742	475	61697	116	17338	523	57631
>1000	114	25112	320	56038	166	25258	409	53384

Tabella 15.

Frequenza standardizzata per età di ospedalizzazione nel biennio 2008-2009 per 100 residenti nei comuni georeferenziati della Provincia di Bolzano.

	Femmine		Maschi	
	Escluso Capoluogo	Con Capoluogo	Escluso Capoluogo	Con Capoluogo
Distanza				
0-50	0.276	0.465	0.725	0.813
50-100	0.630	0.720	0.955	0.867
100-150	0.351	0.671	0.629	0.845
150-200	0.706	0.573	0.609	0.732
200-1000	0.422	0.700	0.734	0.849
>1000	0.499	0.533	0.713	0.715

Tabella 16.

Analisi statistica della relazione lineare tra distanza e frequenza di ricovero pesata per la numerosità della popolazione in ogni fascia.

Femmine				Maschi			
Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi		Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi	
Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)
0.471	0.49 (0.842)	0.618	-0.38 (0.652)	0.638	-0.13 (0.901)	0.791	-1.28 (0.269)

Cancro del Polmone

Tabella 17.

Numero di casi e popolazione residente per distanza dalla direttrice di traffico. Biennio 2008-2009; comuni georeferenziati della Provincia di Bolzano.

	Femmine				Maschi			
	Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi		Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi	
Distanza								
	Casi	Pop.	Casi	Pop.	Casi	Pop.	Casi	Pop.
0-50	1	4228	3	6841	6	4272	9	6936
50-100	2	4177	4	6903	4	4125	10	6693
100-150	2	3990	5	6268	7	4016	8	6115
150-200	1	3416	4	5573	2	3224	4	5287
200-1000	6	17742	41	61697	16	17338	75	57631
>1000	10	25112	34	56038	23	25258	68	53384

Tabella 18.

Frequenza standardizzata per età di ospedalizzazione nel biennio 2008-2009 per 100 residenti nei comuni georeferenziati della Provincia di Bolzano.

	Femmine		Maschi	
	Escluso Capoluogo	Con Capoluogo	Escluso Capoluogo	Con Capoluogo
Distanza				
0-50	0.023	0.050	0.152	0.137
50-100	0.056	0.060	0.097	0.151
100-150	0.049	0.076	0.194	0.142
150-200	0.029	0.074	0.078	0.076
200-1000	0.035	0.059	0.099	0.118
>1000	0.044	0.058	0.100	0.119

Tabella 19.

Analisi statistica della relazione lineare tra distanza e frequenza di ricovero pesata per la numerosità della popolazione in ogni fascia.

Femmine				Maschi			
Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi		Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi	
Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)
0.040	0.38 (0.724)	0.060	-0.29 (0.784)	0.109	-1.32 (0.258)	0.120	-1.14 (0.318)

Asma

Tabella 20.

Età: 0-14 anni. Numero di casi e popolazione residente per distanza dalla direttrice di traffico. Biennio 2008-2009; comuni georeferenziati della Provincia di Bolzano.

	Femmine				Maschi			
	Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi		Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi	
Distanza								
	Casi	Pop.	Casi	Pop.	Casi	Pop.	Casi	Pop.
0-50	1	740	1	1107	0	752	0	1176
50-100	2	720	3	1120	0	751	0	1187
100-150	0	637	1	971	2	689	3	1089
150-200	0	540	0	865	0	598	0	935
200-1000	3	2899	7	8839	7	3110	14	9395
>1000	3	4504	8	8574	4	4680	12	9087

Tabella 21.

Età: 0-14 anni. Frequenza standardizzata per età di ospedalizzazione nel biennio 2008-2009 per 100 residenti nei comuni georeferenziati della Provincia di Bolzano.

	Femmine		Maschi	
	Escluso Capoluogo	Con Capoluogo	Escluso Capoluogo	Con Capoluogo
Distanza				
0-50	0.118	0.077	.	.
50-100	0.278	0.265	.	.
100-150	.	0.097	0.288	0.291
150-200
200-1000	0.104	0.079	0.227	0.149
>1000	0.067	0.093	0.085	0.129

Tabella 22.

Analisi statistica della relazione lineare tra distanza e frequenza di ricovero pesata per la numerosità della popolazione in ogni fascia.

Femmine				Maschi			
Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi		Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi	
Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)
0.101	-1.53 (0.265)	0.095	-0.82 (0.471)	0.155	-2.08 (0.285)	0.147	-2.10 (0.283)

Ipertensione

Tabella 23.

Numero di casi e popolazione residente per distanza dalla direttrice di traffico. Biennio 2008-2009; comuni georeferenziati della Provincia di Bolzano.

	Femmine				Maschi			
	Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi		Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi	
Distanza								
	Casi	Pop.	Casi	Pop.	Casi	Pop.	Casi	Pop.
0-50	4	4228	6	6841	0	4272	3	6936
50-100	6	4177	14	6903	3	4125	8	6693
100-150	3	3990	6	6268	3	4016	8	6115
150-200	2	3416	6	5573	1	3224	2	5287
200-1000	28	17742	116	61697	12	17338	74	57631
>1000	30	25112	78	56038	14	25258	47	53384

Tabella 24.

Frequenza standardizzata per età di ospedalizzazione nel biennio 2008-2009 per 100 residenti nei comuni georeferenziati della Provincia di Bolzano.

	Femmine		Maschi	
	Escluso Capoluogo	Con Capoluogo	Escluso Capoluogo	Con Capoluogo
Distanza				
0-50	0.096	0.089	.	0.039
50-100	0.170	0.209	0.074	0.124
100-150	0.079	0.093	0.074	0.142
150-200	0.055	0.099	0.036	0.036
200-1000	0.171	0.167	0.075	0.117
>1000	0.135	0.130	0.060	0.083

Tabella 25.

Analisi statistica della relazione lineare tra distanza e frequenza di ricovero pesata per la numerosità della popolazione in ogni fascia.

Femmine				Maschi			
Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi		Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi	
Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)
0.137	0.65 (0.551)	0.145	0.10 (0.928)	0.066	-0.56 (0.614)	0.098	0.04 (0.973)

Tabella 26.

Analisi statistica della relazione lineare tra distanza e frequenza di ricovero pesata per la numerosità della popolazione in ogni fascia. **Incluso** il comune capoluogo di comprensorio.

Tutte le cause naturali

	Femmine		Maschi	
	t	Pr > t	t	Pr > t
Comprensorio	-0.20	0.877	-0.27	0.830
Bolzano	1.58	0.360	0.65	0.633
Bressanone	0.54	0.683	3.45	0.179
Merano	-4.52	0.139	-7.48	0.085

Patologie cardiache

	Femmine		Maschi	
	t	Pr > t	t	Pr > t
Comprensorio	0.31	0.810	0.14	0.914
Bolzano	4.17	0.15	10.50	0.061
Bressanone	0.15	0.905	0.95	0.518
Merano	-3.98	0.157	-0.09	0.945

Patologie cerebrovascolari

	Femmine		Maschi	
	t	Pr > t	t	Pr > t
Comprensorio	-16.74	0.038	-1.90	0.309
Bolzano	1.89	0.310	10.49	0.061
Bressanone	-0.70	0.610	-0.19	0.878
Merano	-3.48	0.178	-5.45	0.116

Patologie respiratorie

	Femmine		Maschi	
	t	Pr > t	t	Pr > t
Comprensorio	-1.60	0.356	-0.42	0.748
Bolzano	0.57	0.669	-173.93	0.004
Bressanone	-0.22	0.860	0.17	0.892
Merano	-1.14	0.460	-29.23	0.022

Cancro del Polmone

Comprensorio	Femmine		Maschi	
	t	Pr > t	t	Pr > t
Bolzano	0.23	0.855	-0.10	0.939
Bressanone	Non stimabile	Non stimabile	Non stimabile	Non stimabile
Brunico	Non stimabile	Non stimabile	-1.22	0.438
Merano	-0.63	0.640	-2.66	0.229

Le associazioni per asma e ipertensione non sono stimabili a causa della scarsa numerosità dei ricoveri.

Tabella 27.

Analisi statistica della relazione lineare tra distanza e frequenza di ricovero pesata per la numerosità della popolazione in ogni fascia. **Escluso** il comune capoluogo di comprensorio.

Tutte le cause naturali

	Femmine		Maschi	
	t	Pr > t	t	Pr > t
Comprensorio				
Bolzano	4.70	0.133	19.54	0.033
Bressanone	0.05	0.968	0.21	0.868
Brunico	3.92	0.159	3.41	0.182
Merano	0.17	0.891	-1.53	0.369

Patologie cardiache

	Femmine		Maschi	
	t	Pr > t	t	Pr > t
Comprensorio				
Bolzano	0.65	0.635	7.59	0.083
Bressanone	0.87	0.544	2.53	0.240
Brunico	-0.04	0.973	-0.46	0.724
Merano	0.85	0.552	-0.62	0.645

Patologie cerebrovascolari

	Femmine		Maschi	
	t	Pr > t	t	Pr > t
Comprensorio				
Bolzano	1.94	0.303	2.38	0.253
Bressanone	0.34	0.794	55.59	0.012
Brunico	-0.12	0.925	0.23	0.855
Merano	-4.30	0.146	-1.44	0.386

Patologie respiratorie

	Femmine		Maschi	
	t	Pr > t	t	Pr > t
Comprensorio				
Bolzano	-1.60	0.356	1.00	0.499
Bressanone	0.57	0.669	0.38	0.768
Brunico	-0.22	0.860	0.94	0.519
Merano	-1.14	0.460	-0.91	0.529

Le associazioni per cancro del polmone, asma e ipertensione non sono stimabili a causa della scarsa numerosità dei ricoveri.

RISULTATI SUI RICOVERI CON ESCLUSIONE DEI COMUNI DI LAIVES, RASUN ANTERSELVA E SAN LORENZO DI SEBATO

Le analisi sopra riportate considerano anche i ricoveri dei residenti dei Comuni di Laives (comprensorio sanitario di Bolzano), Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato (comprensorio sanitario di Brunico). Dalla tabella 2 e dai dati in Appendice 3 si può notare come questi Comuni a differenza degli altri abbiamo una bassa percentuale di ricoveri georeferenziati se paragonata alla percentuale di residenti geocodificati nello stesso Comune. Di questo aspetto è giusto tenerne conto in quanto il basso tasso di ospedalizzazione in questi Comuni (calcolato utilizzando i ricoveri georeferenziati e la popolazione georeferenziata) potrebbe in parte modificare i risultati delle analisi, sia quelli riferiti a singolo Comprensorio Sanitario, sia quelli riferiti alla Provincia complessiva. In particolare i dati dei Comuni di Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato potrebbero modificare i risultati delle analisi riferite al Comprensorio Sanitario di Brunico, mentre il Comune di Laives potrebbe modificare i risultati delle analisi riferite al Comprensorio Sanitario di Bolzano. Inoltre, poiché tutte e tre i Comuni sopra menzionati hanno territorio comunale che ricade nei buffer 0-50m, 50-100m, 100-150m, 150-200m, 200-1000m e oltre i 1000m dalle direttrici di traffico in studio, ci potrebbe essere un'alterazione dei risultati per le analisi effettuate a livello provinciale per ogni singola area di rispetto.

Le prime analisi sono state condotte per accertare l'arruolamento corretto dei Comuni individuati per lo studio al fine di non formulare dati errati. Dalle prime analisi è emerso che i Comuni di Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato non avevano una copertura di ricoveri geocodificati sufficienti rispetto alla popolazione geocodificata iscritta all'anagrafe comunale. Come criterio di inclusione per le analisi, i Comuni in studio dovevano avere una differenza espressa dalla seguente formula non superiore al 30%:

Dove: $S = a - h$

S = valore soglia oltre il quale il Comune viene escluso dalle analisi

a = % della popolazione geocodificata rispetto al totale della popolazione iscritta all'anagrafe comunale

h = % dei ricoveri geocodificati rispetto al totale de ricoveri effettuati da residenti del medesimo Comune

Al fine di eliminare tale possibile distorsione si è deciso di effettuare anche le analisi per i Comprensori Sanitari di Bolzano e di Brunico e per tutta la provincia escludendo i ricoveri geocodificati e la popolazione geocodificata dei Comuni di Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato (rispettivamente il numeratore e il denominatore per il calcolo del tasso di ospedalizzazione). Per la popolazione standard, invece, si è mantenuta come riferimento quella delle precedenti analisi (popolazione complessiva della Provincia Autonoma di Bolzano al 1 gennaio 2009).

Dalle analisi è emerso che a livello dei 36 Comuni (sono esclusi quindi i Comuni di Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato che non rispondono ai requisiti di eleggibilità per le analisi) il tasso di ospedalizzazione per l'anno 2008 e pari a 10.348,2 (x 100.000 abitanti), mentre per il 2009 è pari a 10.302,3 (x 100.000 abitanti).

Tutte le cause naturali

Tabella 28.

Numero di casi e popolazione residente per distanza dalla direttrice di traffico (escludendo Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato). Biennio 2008-2009; comuni georeferenziati della Provincia di Bolzano.

	Femmine				Maschi			
	Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi		Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi	
Distanza								
	Casi	Pop.	Casi	Pop.	Casi	Pop.	Casi	Pop.
0-50	479	3207	963	5820	429	3263	837	5927
50-100	488	3089	978	5815	408	3083	806	5651
100-150	381	2707	797	4985	316	2722	582	4821
150-200	336	2431	760	4588	273	2255	625	4318
200-1000	2002	13670	10188	57625	1545	13504	7996	53797
>1000	3349	23102	8191	54028	2704	23048	6329	51174

Tabella 29.

Frequenza standardizzata per età di ospedalizzazione nel biennio 2008-2009 per 100 residenti nei comuni georeferenziati della Provincia di Bolzano (escludendo Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato).

	Femmine		Maschi	
	Escluso Capoluogo	Con Capoluogo	Escluso Capoluogo	Con Capoluogo
Distanza				
0-50	15.035	16.256	13.631	14.233
50-100	16.335	16.891	14.236	14.494
100-150	14.192	16.012	12.084	12.208
150-200	14.062	16.451	12.390	14.111
200-1000	14.938	16.945	11.886	14.031
>1000	14.948	14.842	12.295	11.883

Tabella 30.

Analisi statistica della relazione lineare tra distanza e frequenza di ricovero pesata per la numerosità della popolazione in ogni fascia (escludendo Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato).

Femmine				Maschi			
Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi		Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi	
Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)
14.953	-0.48 (0.656)	16.006	-1.17 (0.306)	12.388	-2.04 (0.110)	13.120	-1.49 (0.210)

Patologie cardiache

Tabella 31.

Numero di casi e popolazione residente per distanza dalla direttrice di traffico (escludendo Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato). Biennio 2008-2009; comuni georeferenziati della Provincia di Bolzano.

	Femmine				Maschi			
	Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi		Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi	
Distanza	Casi	Pop.	Casi	Pop.	Casi	Pop.	Casi	Pop.
0-50	34	3207	76	5820	61	3263	124	5927
50-100	33	3089	67	5815	39	3083	73	5651
100-150	30	2707	66	4985	30	2722	70	4821
150-200	29	2431	63	4588	42	2255	83	4318
200-1000	141	13670	859	57625	183	13504	1050	53797
>1000	250	23102	656	54028	343	23048	866	51174

Tabella 32.

Frequenza standardizzata per età di ospedalizzazione nel biennio 2008-2009 per 100 residenti nei comuni georeferenziati della Provincia di Bolzano (escludendo Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato).

	Femmine		Maschi	
	Escluso Capoluogo	Con Capoluogo	Escluso Capoluogo	Con Capoluogo
Distanza				
0-50	1.169	1.295	2.013	2.128
50-100	1.314	1.182	1.503	1.360
100-150	1.166	1.315	1.223	1.495
150-200	1.235	1.296	1.942	1.833
200-1000	1.119	1.292	1.449	1.757
>1000	1.220	1.118	1.633	1.574

Tabella 33.

Analisi statistica della relazione lineare tra distanza e frequenza di ricovero pesata per la numerosità della popolazione in ogni fascia (escludendo Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato).

Femmine				Maschi			
Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi		Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi	
Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)
1.1919	-0.07 (0.946)	1.218	-1.27 (0.273)	1.590	-0.38 (0.721)	1.675	-0.81 (0.464)

Patologie cerebrovascolari

Tabella 34.

Numero di casi e popolazione residente per distanza dalla direttrice di traffico. Biennio 2008-2009; comuni georeferenziati della Provincia di Bolzano (escludendo Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato).

	Femmine				Maschi			
	Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi		Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi	
Distanza	Casi	Pop.	Casi	Pop.	Casi	Pop.	Casi	Pop.
0-50	16	3207	32	5820	30	3263	46	5927
50-100	27	3089	45	5815	21	3083	40	5651
100-150	17	2707	46	4985	12	2722	31	4821
150-200	17	2431	34	4588	13	2255	34	4318
200-1000	85	13670	402	57625	79	13504	386	53797
>1000	135	23102	347	54028	155	23048	364	51174

Tabella 35.

Frequenza standardizzata per età di ospedalizzazione nel biennio 2008-2009 per 100 residenti nei comuni georeferenziati della Provincia di Bolzano (escludendo Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato).

	Femmine		Maschi	
	Escluso Capoluogo	Con Capoluogo	Escluso Capoluogo	Con Capoluogo
Distanza				
0-50	0.538	0.554	0.995	0.806
50-100	1.026	0.808	0.811	0.730
100-150	0.641	0.922	0.490	0.668
150-200	0.698	0.690	0.651	0.760
200-1000	0.672	0.602	0.630	0.642
>1000	0.655	0.593	0.740	0.662

Tabella 36.

Analisi statistica della relazione lineare tra distanza e frequenza di ricovero pesata per la numerosità della popolazione in ogni fascia (escludendo Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato).

Femmine				Maschi			
Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi		Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi	
Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)
0.677	-0.52 (0.630)	0.620	-1.16 (0.312)	0.712	-0.70 (0.523)	0.667	-2.21 (0.092)

Patologie respiratorie

Tabella 37.

Numero di casi e popolazione residente per distanza dalla direttrice di traffico. Biennio 2008-2009; comuni georeferenziati della Provincia di Bolzano (escludendo Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato).

	Femmine				Maschi			
	Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi		Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi	
Distanza								
	Casi	Pop.	Casi	Pop.	Casi	Pop.	Casi	Pop.
0-50	10	3207	29	5820	28	3263	55	5927
50-100	19	3089	46	5815	21	3083	45	5651
100-150	9	2707	37	4985	20	2722	45	4821
150-200	16	2431	25	4588	15	2255	35	4318
200-1000	66	13670	471	57625	106	13504	513	53797
>1000	112	23102	318	54028	165	23048	408	51174

Tabella 38.

Frequenza standardizzata per età di ospedalizzazione nel biennio 2008-2009 per 100 residenti nei comuni georeferenziati della Provincia di Bolzano (escludendo Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato).

	Femmine		Maschi	
	Escluso Capoluogo	Con Capoluogo	Escluso Capoluogo	Con Capoluogo
Distanza				
0-50	0.299	0.502	0.914	0.928
50-100	0.683	0.792	0.952	0.861
100-150	0.351	0.743	0.782	0.976
150-200	0.661	0.528	0.688	0.783
200-1000	0.505	0.731	0.836	0.877
>1000	0.529	0.545	0.781	0.741

Tabella 39.

Analisi statistica della relazione lineare tra distanza e frequenza di ricovero pesata per la numerosità della popolazione in ogni fascia (escludendo Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato).

Femmine				Maschi			
Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi		Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi	
Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)
0.513	0.67 (0.540)	0.642	-0.62 (0.571)	0.812	-1.82 (0.143)	0.824	-1.94 (0.124)

Cancro del Polmone

Tabella 40.

Numero di casi e popolazione residente per distanza dalla direttrice di traffico. Biennio 2008-2009; comuni georeferenziati della Provincia di Bolzano (escludendo Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato).

	Femmine				Maschi			
	Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi		Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi	
Distanza	Casi	Pop.	Casi	Pop.	Casi	Pop.	Casi	Pop.
0-50	1	3207	2	5820	5	3263	8	5927
50-100	1	3089	3	5815	3	3083	9	5651
100-150	1	2707	4	4985	4	2722	5	4821
150-200	1	2431	4	4588	1	2255	3	4318
200-1000	5	13670	40	57625	12	13504	71	53797
>1000	9	23102	33	54028	22	23048	67	51174

Tabella 41.

Frequenza standardizzata per età di ospedalizzazione nel biennio 2008-2009 per 100 residenti nei comuni georeferenziati della Provincia di Bolzano (escludendo Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato).

	Femmine		Maschi	
	Escluso Capoluogo	Con Capoluogo	Escluso Capoluogo	Con Capoluogo
Distanza				
0-50	0.031	0.055	0.170	0.144
50-100	0.033	0.052	0.096	0.162
100-150	0.033	0.074	0.165	0.111
150-200	0.043	0.090	0.040	0.068
200-1000	0.038	0.062	0.096	0.118
>1000	0.042	0.058	0.105	0.122

Tabella 42.

Analisi statistica della relazione lineare tra distanza e frequenza di ricovero pesata per la numerosità della popolazione in ogni fascia (escludendo Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato).

Femmine				Maschi			
<u>Esclusi Capoluoghi</u>		<u>Con Capoluoghi</u>		<u>Esclusi Capoluoghi</u>		<u>Con Capoluoghi</u>	
Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)
0.039	4.01 (0.016)	0.061	-0.24 (0.825)	0.107	-1.06 (0.347)	0.121	-0.80 (0.466)

Asma

Tabella 43.

Età: 0-14 anni. Numero di casi e popolazione residente per distanza dalla direttrice di traffico. Biennio 2008-2009; comuni georeferenziati della Provincia di Bolzano (escludendo Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato).

	Femmine				Maschi			
	Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi		Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi	
Distanza	Casi	Pop.	Casi	Pop.	Casi	Pop.	Casi	Pop.
0-50	1	557	1	924	0	561	0	985
50-100	2	543	3	943	0	588	0	1024
100-150	0	434	1	768	2	462	3	782
150-200	0	409	0	734	0	422	0	759
200-1000	3	2238	7	8178	7	2398	14	8683
>1000	3	4131	8	8201	4	4265	12	8672

Tabella 44.

Età: 0-14 anni. Frequenza standardizzata per età di ospedalizzazione nel biennio 2008-2009 per 100 residenti nei comuni georeferenziati della Provincia di Bolzano (escludendo Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato).

	Femmine		Maschi	
	Escluso Capoluogo	Con Capoluogo	Escluso Capoluogo	Con Capoluogo
Distanza				
0-50	0.159	0.093	.	.
50-100	0.367	0.311	.	.
100-150	.	0.123	0.440	0.375
150-200
200-1000	0.134	0.085	0.292	0.161
>1000	0.073	0.097	0.094	0.135

Tabella 45.

Analisi statistica della relazione lineare tra distanza e frequenza di ricovero pesata per la numerosità della popolazione in ogni fascia (escludendo Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato).

Femmine				Maschi			
<u>Esclusi Capoluoghi</u>		<u>Con Capoluoghi</u>		<u>Esclusi Capoluoghi</u>		<u>Con Capoluoghi</u>	
Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)
0.120	-1.72 (0.228)	0.102	-1.01 (0.387)	0.186	-3.04 (0.202)	0.158	-1.82 (0.320)

Ipertensione arteriosa

Tabella 46.

Numero di casi e popolazione residente per distanza dalla direttrice di traffico. Biennio 2008-2009; comuni georeferenziati della Provincia di Bolzano (escludendo Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato).

	Femmine				Maschi			
	Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi		Esclusi Capoluoghi		Con Capoluoghi	
Distanza	Casi	Pop.	Casi	Pop.	Casi	Pop.	Casi	Pop.
0-50	3	3207	5	5820	0	3263	3	5927
50-100	4	3089	12	5815	3	3083	8	5651
100-150	2	2707	5	4985	2	2722	7	4821
150-200	1	2431	5	4588	0	2255	1	4318
200-1000	24	13670	112	57625	11	13504	73	53797
>1000	30	23102	78	54028	13	23048	46	51174

Tabella 47.

Frequenza standardizzata per età di ospedalizzazione nel biennio 2008-2009 per 100 residenti nei comuni georeferenziati della Provincia di Bolzano (escludendo Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato).

	Femmine		Maschi	
	Escluso Capoluogo	Con Capoluogo	Escluso Capoluogo	Con Capoluogo
Distanza				
0-50	0.095	0.085	.	0.046
50-100	0.151	0.208	0.100	0.148
100-150	0.078	0.099	0.079	0.158
150-200	0.035	0.097	.	0.022
200-1000	0.187	0.170	0.085	0.122
>1000	0.146	0.133	0.061	0.084

Tabella 48.

Analisi statistica della relazione lineare tra distanza e frequenza di ricovero pesata per la numerosità della popolazione in ogni fascia (escludendo Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato).

Femmine				Maschi			
<u>Esclusi Capoluoghi</u>		<u>Con Capoluoghi</u>		<u>Esclusi Capoluoghi</u>		<u>Con Capoluoghi</u>	
Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)	Media di tasso standard	t (Pr > t)
0.145	0.95 (0.394)	0.148	0.14 (0.894)	0.073	-2.07 (0.174)	0.102	-0.23 (0.830)

Tabella 49.

Analisi statistica della relazione lineare tra distanza e frequenza di ricovero pesata per la numerosità della popolazione in ogni fascia (escludendo Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato). **Incluso** il comune capoluogo di comprensorio.

Tutte le cause naturali

	Femmine		Maschi	
	t	Pr > t	t	Pr > t
Comprensorio				
Bolzano	-2.03	0.291	-1.80	0.323
Bressanone	1.58	0.360	0.65	0.633
Brunico	0.72	0.603	2.41	0.251
Merano	-4.52	0.139	-7.48	0.085

Patologie cardiache

	Femmine		Maschi	
	t	Pr > t	t	Pr > t
Comprensorio				
Bolzano	-2.06	0.288	-0.66	0.631
Bressanone	4.17	0.150	10.50	0.061
Brunico	1.13	0.461	4.05	0.154
Merano	-3.98	0.157	-0.09	0.945

Patologie cerebrovascolari

	Femmine		Maschi	
	t	Pr > t	t	Pr > t
Comprensorio				
Bolzano	-2.36	0.256	-1.58	0.359
Bressanone	1.89	0.310	10.49	0.061
Brunico	-0.49	0.708	4.72	0.133
Merano	-3.48	0.178	-5.45	0.116

Patologie respiratorie

	Femmine		Maschi	
	t	Pr > t	t	Pr > t
Comprensorio				
Bolzano	-3.89	0.160	-1.08	0.477
Bressanone	0.57	0.669	-173.93	0.004
Brunico	0.09	0.941	0.39	0.762
Merano	-1.14	0.460	-29.23	0.022

Cancro del Polmone

	Femmine		Maschi	
	t	Pr > t	t	Pr > t
Bolzano	-1.69	0.340	-0.10	0.934
Bressanone	Non stimabile	Non stimabile	Non stimabile	Non stimabile
Brunico	Non stimabile	Non stimabile	Non stimabile	Non stimabile
Merano	-0.63	0.640	-2.66	0.229

Le associazioni per asma e ipertensione non sono stimabili a causa della scarsa numerosità dei ricoveri.

Tabella 50.

Analisi statistica della relazione lineare tra distanza e frequenza di ricovero pesata per la numerosità della popolazione in ogni fascia (escludendo Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato). **Escluso** il comune capoluogo di comprensorio.

Tutte le cause naturali

Comprensorio	Femmine		Maschi	
	t	Pr > t	t	Pr > t
Bolzano	0.72	0.604	-4.87	0.129
Bressanone	0.05	0.968	0.21	0.868
Brunico	6.40	0.099	127.18	0.005
Merano	0.17	0.891	-1.53	0.369

Patologie cardiache

Comprensorio	Femmine		Maschi	
	t	Pr > t	t	Pr > t
Bolzano	0.20	0.873	-0.40	0.756
Bressanone	0.87	0.544	2.53	0.240
Brunico	1.89	0.310	1.40	0.395
Merano	0.85	0.552	-0.62	0.645

Patologie cerebrovascolari

Comprensorio	Femmine		Maschi	
	t	Pr > t	t	Pr > t
Bolzano	-0.23	0.854	-1.12	0.464
Bressanone	0.34	0.794	55.59	0.012
Brunico	0.56	0.675	0.86	0.548
Merano	-4.30	0.146	-1.44	0.386

Patologie respiratorie

Comprensorio	Femmine		Maschi	
	t	Pr > t	t	Pr > t
Bolzano	-1.50	0.375	-1.09	0.473
Bressanone	0.57	0.669	0.38	0.768
Brunico	2.38	0.253	1.27	0.425
Merano	-1.14	0.460	-0.91	0.529

Le associazioni per cancro del polmone, asma e ipertensione non sono stimabili a causa della scarsa numerosità dei ricoveri.

Comparabilità dei risultati di questa indagine rispetto ai tassi di ospedalizzazione dell'Osservatorio Epidemiologico Provinciale.

È stato fatto quindi un confronto con i tassi di ospedalizzazione elaborati dall'Osservatorio Epidemiologico Provinciale in modo da accertarsi della concordanza dei risultati al fine di escludere possibili errori ed essere certi di lavorare con dati plausibili. Per poter condurre questo confronto, il database contenente tutti i ricoveri geocodificati è stato suddiviso in 2 database contenenti rispettivamente i ricoveri del 2008 e i ricoveri del 2009. Per il calcolo dei tassi di ospedalizzazione grezzi è stata utilizzata la stessa popolazione utilizzata per il biennio 2008-2009, assumendo, quindi, che non ci siano state marcate variazioni nella composizione della popolazione nei 39 Comuni in studio rispetto a quella rilevata al 7 febbraio 2009. Per il calcolo dei tassi standardizzati, invece, è stata utilizzata la popolazione standard italiana rilevata dall'ISTAT rispettivamente al 1 gennaio 2008 e al 1 gennaio 2009 (vedi Appendice 4). Questo si è reso necessario al fine di poter comparare i sopracitati tassi con quelli di ospedalizzazione standardizzati forniti dall'Osservatorio Epidemiologico, in quanto i tassi di ospedalizzazione standardizzati elaborati dall'Osservatorio hanno utilizzato come popolazione standard quella italiana differenziandosi dalle nostre analisi dove si è scelto di utilizzare come popolazione standard quella della Provincia Autonoma di Bolzano al 1 gennaio 2009.

In Tabella 51 sono confrontati i tassi di ospedalizzazione effettuati nel presente studio rispetto a quelli calcolati dall'Osservatorio Epidemiologico Provinciale, sia per tutte le patologie non traumatiche, sia per le patologie cardiache, cerebrovascolari, respiratorie, cancro del polmone, ipertensione arteriosa e asma (quest'ultima solo per la popolazione con età 0-14 anni).

Dalle analisi è emerso che a livello dei 36 Comuni (sono esclusi quindi i Comuni di Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato che non rispondono ai criteri di eleggibilità per le analisi) il tasso di ospedalizzazione complessivo per tutte le cause naturali di morte, per l'anno 2008, è pari a 10.348,2 (x 100.000 abitanti), mentre per il 2009 è pari a 10.302,3 (x 100.000 abitanti), evidenziando quindi un dato lievemente inferiore rispetto a quello calcolato dall'Osservatorio Epidemiologico Provinciale.

Tabella 51. Confronto tra i tassi di ospedalizzazione nel presente studio rispetto all'Osservatorio Epidemiologico Provinciale.

ANNO 2008		
	Tassi di ospedalizzazione dei 36 Comuni in studio (x 100.000 abitanti)	Tassi di ospedalizzazione dell'Osservatorio Epidemiologico Provinciale (x 100.000 abitanti)
Tutte le patologie non traumatiche	10.348,2	11.994,4
Patologie cardiache	1.057,9	1.150,9
Patologie cerebrovascolari	399,3	475,4
Patologie respiratorie	452,4	538,4
Cancro del polmone	63,1	78,4
Ipertensione arteriosa	70,3	79,7
Asma (età 0-14 anni)	48,8	53,0
ANNO 2009		
	Tassi di ospedalizzazione di 36 Comuni in studio (x 100.000 abitanti)	Tassi di ospedalizzazione dell'Osservatorio Epidemiologico Provinciale (x 100.000 abitanti)
Tutte le patologie non traumatiche	10.302,3	11.489,5
Patologie cardiache	1.081,6	1.114,1
Patologie cerebrovascolari	434,1	470,9
Patologie respiratorie	518,6	579,5
Cancro del polmone	82,9	79,8
Ipertensione arteriosa	76,7	74,5
Asma (età 0-14 anni)	73,4	69,7

Bisogna sottolineare che i tassi calcolati nel presente studio per poter essere confrontati con quelli dell'Osservatorio Epidemiologico Provinciale hanno tenuto conto di tutti i ricoveri avvenuti nel corso del singolo anno e non solo del singolo ricovero, come invece adottato nelle successive analisi. Inoltre, i tassi ricavati dalle nostre analisi rispetto a quelli calcolati dall'Osservatorio Epidemiologico Provinciale si discostano lievemente per due motivi principalmente:

- l'Osservatorio Epidemiologico ha calcolato il tasso di ospedalizzazione considerando i ricoveri di tutte le persone residenti nei 116 comuni della Provincia, avvenuti nelle strutture sanitarie dell'Alto Adige, mentre le analisi del presente studio coinvolgono 39 Comuni e quindi un campione selezionato secondo precisi criteri; l'ipotesi stessa dello studio ha indotto una selezione dei Comuni, arruolando un maggior numero di Comuni che erano attraversati da direttrici ad alto traffico, escludendo nella maggior parte dei casi Comuni che non lo erano, o lo erano solo in parte. Nella scelta dei Comuni ha anche influenzato in maniera determinante la presenza o meno dei dati georeferenziati degli indirizzi. I Comuni selezionati, quindi, potrebbero non rappresentare necessariamente la

popolazione della Provincia e inoltre al loro interno ci sono i 4 Comuni maggiormente urbanizzati della Provincia (Bolzano, Bressanone, Brunico e Merano);

- l'altro aspetto importante riguarda la selezione di una sotto popolazione all'interno dei 39 Comuni secondo il principio della presenza o assenza dell'informazione geografica. La selezione ha riguardato in egual misura sia i ricoveri ospedalieri sia la popolazione iscritta all'Anagrafe Comunale in quanto la geocodifica si basa esclusivamente sulla banca dati degli indirizzi georeferenziati; il processo di geocodifica, non essendo completo e trattandosi di un processo dinamico in continua evoluzione, comporta una certa selezione degli indirizzi geocodificati in quanto la selezione dipende molto dalla capillarità della campagna di rilevazione con il GPS sul territorio Comunale e dalla periodicità dell'aggiornamento della banca dati; questi due aspetti tendono ad escludere zone che non sono state coperte dalla campagna di rilevazione, e tutti gli indirizzi di ultima assegnazione; questi ultimi tendono ad escludere dallo studio una certa fascia di età della popolazione, cioè quella di età giovanile che costituisce un nuovo nucleo familiare acquistando una nuova casa che, con molta probabilità, non è geocodificata. L'assenza di una parte della popolazione giovanile dalla popolazione complessiva comporta uno scostamento del tasso di ospedalizzazione in quanto si esclude una fascia di popolazione che generalmente ha un tasso di ospedalizzazione più basso rispetto a quella di età maggiore e quindi il tasso che si ricava da questa popolazione in studio tende ad essere maggiore rispetto alla media.

La standardizzazione dei tassi di ospedalizzazione con metodo diretto e popolazione standard italiana, utilizzata per poter confrontare i risultati dello studio con quelli elaborati dall'Osservatorio Epidemiologico Provinciale, permette di correggere solo per un confondente (l'età) mentre ignora un altro importante confondente che è il sesso. Le successive analisi tengono conto anche di questo confondente e quindi i dati sono stati stratificati per sesso (le analisi sono state fatte separatamente per il gruppo dei maschi e per quello delle femmine).

Si è deciso, invece, di non considerare il confronto dei tassi di ospedalizzazione suddivisi per Comprensorio Sanitario in quanto non correttamente confrontabili a causa del diverso criterio di classificazione dei ricoveri nei singoli Comprensori Sanitari; l'Osservatorio Epidemiologico Provinciale ha effettuato l'assegnazione del ricovero basandosi sulla struttura sanitaria nella quale è avvenuto il ricovero stesso e quindi assegnava ad un Comprensorio Sanitario anche ricoveri effettuati da persone residenti in altri Comprensori ma che avevano effettuato il ricovero presso le strutture di un altro Comprensorio Sanitario; nel presente studio, invece, al fine di studiare l'eventuale associazione tra vicinanza della residenza ad una strada ad alto traffico e maggior tasso di ospedalizzazione, si è deciso di assegnare il Comprensorio Sanitario ad ogni ricoveri, basandosi sul criterio della residenza; ad esempio, un paziente di Merano, che ha effettuato un ricovero a Bolzano, è stato assegnato al Comprensorio di Merano, secondo il criterio della residenza, e non al Comprensorio Sanitario di Bolzano, secondo il criterio della struttura di ricovero, come adottato dall'Osservatorio Epidemiologico Provinciale.

DISCUSSIONE

Le analisi statistiche hanno riguardato principalmente la relazione tra vicinanza della residenza e frequenza di ricoveri ospedalieri, in particolare per le categorie delle malattie cardiovascolari, malattie respiratorie, malattie cerebrovascolari, ed infine per patologie specifiche come l'asma, l'ipertensione arteriosa e il cancro polmonare.

Prima di commentare i dati specifici ricavati dalle analisi statistiche è bene discutere anticipatamente dei limiti del presente studio, in quanto le conclusioni che vengono tratte dall'analisi dei dati devono tener conto dei presenti limiti. Le analisi sono state condotte considerando esclusivamente il primo ricovero ordinario avvenuto nel biennio 2008-2009. La mancata inclusione dei Day Hospital ha indotto una lieve sottostima delle frequenze di ospedalizzazione, in particolare per patologie che più frequentemente possono comportare un ricovero in regime di Day Hospital rispetto al ricovero ordinario; ad esempio l'ipertensione arteriosa, quale causa principale del ricovero, poco si presta ad un ricovero ordinario, a meno che un paziente non abbia una crisi ipertensiva che richieda espressamente il ricovero, mentre comporta maggiormente dei ricoveri in Day Hospital per effettuare controlli periodici ed esami specifici. In questo modo quindi sono stati "persi" diversi pazienti affetti da ipertensione arteriosa che hanno avuto come primo e/o unico accesso alle strutture sanitarie dell'Alto Adige un Day Hospital, e questo ha portato a una sottostima della frequenza di ospedalizzazione nel biennio 2008-2009.

Un altro aspetto importante da considerare è il fenomeno dell'emigrazione sanitaria verso altre strutture limitrofe, in particolare verso strutture austriache. Anche l'emigrazione sanitaria comporta un certo grado di sottostima della frequenza di ospedalizzazione in quanto vengono perse tutte quelle persone che non hanno avuto accesso nel biennio 2008-2009 alle strutture sanitarie della Provincia Autonoma di Bolzano ma hanno avuto comunque un accesso ospedaliero in altre strutture sanitarie non solo extrafrontaliere.

Un altro limite importante è il numero di Comuni coinvolti, in particolare di quelli nel cui territorio comunale insiste una o più direttrici in studio (dei 39 Comuni in studio, 29 sono attraversati da uno o più strade in studio, 2 Comuni hanno un territorio comunale oltre i 200m dalla strada e 8 Comuni hanno il territorio comunale a una distanza maggiore a 1000m dalla strada). Questo aspetto è particolarmente rilevante quando vengono effettuate le analisi senza considerare i Comuni di Bolzano, Bressanone, Brunico e Merano in quanto la numerosità campionaria si riduce notevolmente per alcune patologie, in particolare nelle analisi comprensoriali. Per risolvere questo limite si avrebbe dovuto disporre dei numeri civici georeferenziati da parte di tutti i singoli Comuni.

Un altro limite dello studio è l'assenza di informazioni in merito al fumo (sigaretta, pipa o sigaro) e all'esposizione professionale, due confondenti importanti in quanto legati allo sviluppo di alcune patologie in studio. Per risolvere questo limite era necessario disporre di informazioni relative agli stili di vita raccolti da ogni singolo residente, al fine di valutare i risultati al netto degli effetti del fumo e dell'esposizione professionale.

Infine, manca la storia residenziale completa dei soggetti in studio. Questo aspetto non va sottovalutato in quanto, in particolare per patologie croniche e con un tempo di latenza particolarmente lungo (ad esempio il cancro del polmone), la disponibilità della storia residenziale completa consentirebbe un collegamento alla storia di esposizione. Nel presente studio, ciò non è stato possibile studiarla, avendo solo a disposizione i dati sulla residenza all'atto del ricovero. Di questo aspetto se ne deve tenere conto nel corso della discussione, in particolare per il cancro del polmone, ipertensione arteriosa e patologie cerebrovascolari. Per

l'asma, invece, la storia espositiva influenza di meno il tasso di ospedalizzazione in quanto l'attacco asmatico è maggiormente correlato con i livelli di inquinanti inalati nei giorni precedenti all'attacco, che fungono da trigger, che non la storia di esposizione degli anni precedenti.

Evidenze emerse tenendo conto della variazione dei tassi in funzione della distanza dalla via di traffico

Queste analisi tengono conto anche della componente prettamente geografica, cioè l'appartenenza a uno specifico buffer. Anche in questo caso le analisi sono state condotte sia in ambito provinciale sia in ambito comprensoriale.

Le analisi statistiche attuali hanno considerato la variabile distanza come variabile categorica in quanto si considerava l'appartenenza o meno a uno specifico buffer al quale corrispondeva uno specifico range di distanza.

Inoltre, nelle analisi statistiche si è tenuto conto anche del peso dell'inquinamento dovuto agli agglomerati urbani rilevanti nel territorio della Provincia Autonoma di Bolzano. Gli insediamenti urbani di una certa rilevanza generano un inquinamento locale dovuto principalmente al traffico veicolare locale e ai sistemi di riscaldamento degli edifici. Gli agglomerati urbani che sono stati individuati come possibili confondenti sono i Comuni di Bolzano, Bressanone, Brunico e Merano. Per gli altri si è ritenuto superfluo il peso dell'inquinamento dovuto all'urbanizzazione rispetto all'inquinamento dovuto alle vie di traffico in studio. In sede di analisi quindi si è deciso di effettuare le analisi escludendo o meno i Comuni di Bolzano, Bressanone, Brunico e Merano.

Di seguito vengono riportati i commenti suddivisi per classi di patologie in studio (tutte le patologie, patologie cardiache, cerebrovascolari, respiratorie, cancro del polmone, asma e ipertensione arteriosa) e per area di studio (provinciale e comprensoriale); in particolare vengono discussi i dati sui tassi di ospedalizzazione standardizzati considerando o meno l'effetto dovuto ai ricoveri dei residenti di Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato (che presentavano una percentuale di geocodifica dei ricoveri troppo bassa rispetto a quella dei residenti iscritti all'anagrafe comunale) e l'effetto dovuto ai Comuni maggiormente urbanizzati (Bolzano, Bressanone, Brunico e Merano). L'esclusione dei Comuni di Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato ha comportato complessivamente un lieve incremento generale dei tassi di ospedalizzazione; questa modifica è dovuta alla bassa percentuale di geocodifica tra i ricoveri dei residenti dei medesimi Comuni, e quindi la loro esclusione in fase di analisi ha permesso di correggere questa sottostima, elaborando tassi di ospedalizzazione che fossero maggiormente in linea con i dati reali. Inoltre, vengono discussi i dati elaborati mediante un modello di regressione lineare per studiare l'eventuale relazione lineare tra distanza e frequenza di ricovero, sia ignorando la popolazione per ogni fascia, sia pesando i risultati per la numerosità della popolazione per ogni buffer. La metodica che permette di pesare i risultati per la numerosità della popolazione per ogni buffer consente di eliminare la variabilità dei risultati dovuta alla scarsa numerosità legata ad aree di piccole dimensioni e/o con poca popolazione. Ciò si verifica quando si ha una bassa popolazione che costituisce il denominatore del tasso di ospedalizzazione e un numero relativamente elevato di ricoveri per quella popolazione; in questi casi può evidenziarsi un tasso di ospedalizzazione falsamente elevato. Pesando per la popolazione dell'area, cioè assumendo che le aree con maggior popolazione pesano di più rispetto alle aree che pesano di meno, si toglie questa distorsione dei dati.

Analisi in ambito provinciale dei ricoveri per tutte le patologie non traumatiche (ICD9 ≤ 799)

I tassi standardizzati per tutte le patologie non mostrano particolari differenze tra i diversi buffer (Tabella 6) e in particolare non mostrano un andamento decrescente del tasso di ospedalizzazione a partire dalle zone più vicine alle vie in studio verso le zone più lontane. Anche l'analisi condotta togliendo i Comuni di Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato non ha mostrato particolari differenze (Tabella 29). Anche escludendo i ricoveri di residenti nei capoluoghi di Comprensorio (Bolzano, Bressanone, Brunico e Merano) non sono emersi dati particolarmente significativi (Tabelle 6 e 29).

Il modello di regressione lineare per studiare l'eventuale relazione tra distanza e frequenza del ricovero non ha mostrato risultati significativi, sia pesando o meno la frequenza di ricovero per la numerosità dell'area, sia includendo o escludendo i capoluoghi di comprensorio (Tabella 7). Anche l'esclusione dei Comuni di Laives, Rasun Anterselva e San Lorenzo di Sebato non ha comportato particolari differenze rispetto ai precedenti (Tabella 30).

Analisi in ambito provinciale dei ricoveri per le patologie cardiache (ICD9 410-429)

I tassi standardizzati per le patologie cardiache non hanno evidenziato un chiaro trend decrescente al crescere della distanza dalla direttrice di traffico (Tabelle 9 e 32). Analizzando i dati sembra che ci sia un trend decrescente considerando solo i buffer 0-50m, 50-100m e 100-150m, mentre nelle aree successive tale fenomeno non è presente: questo fenomeno è particolarmente rilevante per la categoria dei maschi e se vengono esclusi i capoluoghi di Comprensorio; si può ipotizzare che le aree più vicine siano maggiormente influenzate dall'inquinamento della strada in studio, rispetto ad altri fattori di esposizione e quindi il trend decrescente possa essere correlato con l'esposizione, mentre nelle aree successive ci sarebbero altri fattori di esposizione che influenzerebbero il risultato, facendo risalire il tasso di ospedalizzazione. Comunque il modello di regressione ha confermato la mancata relazione tra distanza e frequenza di ricovero (Tabelle 10 e 33).

Analisi in ambito provinciale dei ricoveri per le patologie cerebrovascolari (ICD9 430-438)

Per le patologie cerebrovascolari, come per le patologie cardiache, si è evidenziato un trend nei buffer più vicini alle strade in studio e solo per i maschi (in questo caso sia escludendo o meno i capoluoghi di Comprensorio) (Tabelle 12 e 35). Comunque, anche in questo caso, il modello di regressione lineare non ha confermato la relazione tra distanza e frequenza di ricovero (Tabelle 13 e 36).

Analisi in ambito provinciale dei ricoveri per le patologie respiratorie

(ICD9 480-508, 487 escluso)

Le patologie respiratorie non mostrano particolari alterazioni nei tassi di ospedalizzazione a seconda della distanza dalla strada (Tabelle 15 e 38), confermate anche dal modello di regressione lineare (Tabelle 16 e 39).

Analisi in ambito provinciale dei ricoveri per il cancro del polmone

(ICD9 162)

Per il cancro al polmone non si evidenzia una relazione inversa tra distanza e frequenza di ricovero. Casomai nelle femmine, esclusi i comuni capoluogo, l'analisi di trend lineare mostra che il tasso di ricovero è minore per i soggetti più vicini alla via di traffico. Ovviamente la relazione tra cancro del polmone e vicinanza con direttrici di traffico sottintende un periodo di latenza e il controllo per fattori di confondimento quali il fumo, esposizioni occupazionali e altri fattori ambientali.

Analisi in ambito provinciale dei ricoveri per l'asma dei soggetti di età 0-14 anni (ICD9 493)

Effettuando il modello di regressione lineare non si è evidenziato un trend decrescente (Tabelle 22 e 45). La casistica dell'asma è poco numerosa per permettere di studiare efficacemente la relazione tra distanza e frequenza di ricovero; infatti in molte aree non è stato possibile calcolare il tasso di ospedalizzazione. (Tabelle 21 e 44).

Analisi in ambito provinciale dei ricoveri per l'ipertensione arteriosa

(ICD9 401-404)

Per l'ipertensione arteriosa non si è evidenziata una relazione tra distanza e frequenza di ricovero; (Tabelle 24, 25, 47 e 48).

Analisi in ambito comprensoriale

Le analisi per ambito comprensoriale non hanno evidenziato una relazione tra distanza e frequenza di ospedalizzazione per tutte le patologie non traumatiche, sia non includendo i capoluoghi di comprensorio (Tabelle 26 e 49), sia escludendoli (Tabella 27 e 50). Gli unici dati rilevanti si riferiscono alle patologie respiratorie nei Comprensori Sanitari di Bressanone e Merano dove vi è evidenza per i soli maschi di una relazione lineare inversa tra distanza e frequenza di ospedalizzazione (Tabella 26 e 49); questi dati si riferiscono alle analisi che includono i capoluoghi di Comprensorio, mentre tale dato non è confermato se i capoluoghi comprensoriali vengono esclusi. Inoltre questa relazione non è confermata per la categoria delle femmine (sia includendo sia escludendo i capoluoghi comprensoriali). Pertanto, più che la vicinanza generalizzata a vie di traffico, nei maschi sussisterebbe un'associazione tra vivere nella zona del centro urbano di Bressanone e Merano più vicina alle vie di traffico e il ricovero per patologie respiratorie. Poiché lo stesso dato non è presente nelle femmine che generalmente passano più tempo a casa rispetto ai maschi, tale associazione potrebbe essere dovuta a stile di vita, condizioni lavorative o sociali proprie dei maschi ivi residenti piuttosto che alla residenza stessa.

È stata invece evidenziata un'associazione significativa tra vicinanza alle vie di traffico e patologie cerebrovascolari nelle femmine del Comprensorio Sanitario di Bolzano (Tabella 26). Se però si escludono in quel comprensorio il Comune di Laives (per inaffidabilità delle stime dei ricoveri) e il Comune di Bolzano (per le sue peculiarità legate al traffico urbano) l'associazione sparisce.

APPENDICE 1

Tabella riassuntiva di estrazione dei dati dai singoli Database forniti dai Comprensori Sanitari:

	RICOVERI BOLZANO 2008-2009	RICOVERI MERANO 2008-2009	RICOVERI BRUNICO 2008-2009	RICOVERI BRESSANONE 2008-2009
DB ORIGINALE FORNITO DAI SINGOLI COMPRESORI SANITARI	80697	50687	39483	38781
RICOVERI PERSONE RESIDENTI IN PROVINCIA DI BOLZANO	71567	47399	33163	35287
RICOVERI PERSONE NON RESIDENTI IN PROVINCIA DI BOLZANO	9130	3288	6320	3494
RICOVERI CON ICD9 CATEGORIA V	2376	5844	2860	4674
RICOVERI CON ESCLUSIONE DELLA CATEGORIA V ICD9	69191	41555	30303	30613
RICOVERI PER TRAUMI O AVVELENAMENTI (ICD9>=800)	6903	4702	2841	3363
RICOVERI PER TUTTE LE CAUSE NATURALI (ICD9<800)	62288	36853	27462	27250
RICOVERI PER TUTTE LE CAUSE NATURALI (ICD9<800) DEI COMUNI ESCLUSI DALLO STUDIO	13004	17982	14686	13208
RICOVERI PER TUTTE LE CAUSE NATURALI (ICD9<800) DEI COMUNI IN STUDIO	49284	18871	12776	14042
RICOVERI ORDINARI	37866	14583	6375	10367
DAY HOSPITAL	11418	4288	6401	3675
RICOVERI ORDINARI DOPO UNIFICAZIONE DEI RICOVERI SECONDO I CRITERI DELLO STUDIO	34426	13230	5993	9399
RICOVERI ORDINARI DOPO UNIFICAZIONE DEI DAY HOSPITAL SECONDO I CRITERI DELLO STUDIO	11305	4279	6167	3653
GEOCODING DEI RICOVERI ORDINARI CON GEOASCOT	20772	7298	3561	5022
GEOCODING DEI DAY HOSPITAL CON GEOASCOT	(*)	(*)	(*)	(*)
GEOCODING DEI RICOVERI ORDINARI CON CODICE FISCALE E ANAGRAFE COMUNALE	9895	4947	(**)	2649
GEOCODING DEI DAY HOSPITAL CON CODICE FISCALE E ANAGRAFE COMUNALE	(*)	(*)	(*)	(*)
GEOCODING DEI RICOVERI ORDINARI CON NOME, SESSO E DATA DI NASCITA DELL'ANAGRAFE COMUNALE	0	0	(**)	0
GEOCODING DEI DAY HOSPITAL CON NOME, SESSO E DATA DI NASCITA DELL'ANAGRAFE COMUNALE	(*)	(*)	(*)	(*)
TOT. GEOREF.	30667	12245	3561	7671
TOT. NON GEOREF.	3759	985	2432	1728

(*): geocodifica dei dati sui ricoveri in regime di Day Hospital ;

(**): per il Comprensorio Sanitario di Brunico non è stato possibile effettuare il geocoding dei ricoveri ordinari e dei Day Hospital con il Codice Fiscale e l'Anagrafe Comunale in quanto non si disponeva dell'informazione sul Codice Fiscale nel Database fornito dal Comprensorio.

APPENDICE 2

Percentuale e valori assoluti di georeferenziazione dei Residenti iscritti all'Anagrafe Comunale dei Comuni in studio.

Codice Istat	Comune	Popolazione	Residenti Anagrafe Comunale Georeferenziati	Residenti Anagrafe Comunale NON Georeferenziati	% Residenti Anagrafe Comunale Georeferenziati	Comprensorio Sanitario di appartenenza
21001	Aldino	1670	1637	33	98.02	Bolzano
21004	Appiano s.s.d.v.	13885	13727	158	98.86	Bolzano
21008	Bolzano	102242	101639	603	99.41	Bolzano
21012	Bronzolo	2620	1646	974	62.82	Bolzano
21015	Caldaro	7557	7482	75	99.01	Bolzano
21029	Egna	4833	4794	39	99.19	Bolzano
21040	Laives	16750	14429	2321	86.14	Bolzano
21059	Nova Ponente	3865	3838	27	99.30	Bolzano
21072	Renon	7442	7225	217	97.08	Bolzano
21097	Terlano	4099	4044	55	98.66	Bolzano
21010	Brennero	2114	2085	29	98.63	Bressanone
21011	Bressanone	20490	14577	5913	71.14	Bressanone
21032	Fortezza	962	875	87	90.96	Bressanone
21039	Laion	2547	1867	680	73.30	Bressanone
21044	Luson	1520	613	907	40.33	Bressanone
21065	Ponte Gardena	184	50	134	27.17	Bressanone
21074	Rio di Pusteria	2824	1095	1729	38.77	Bressanone
21110	Vandoies	3262	3234	28	99.14	Bressanone
21111	Varna	4190	4156	34	99.19	Bressanone
21013	Brunico	15195	10288	4907	67.71	Brunico
21017	Campo Tures	5185	4146	1039	79.96	Brunico
21021	Chienes	2688	2638	50	98.14	Brunico
21030	Falzes	2531	2467	64	97.47	Brunico
21034	Gais	3130	3129	1	99.97	Brunico
21063	Perca	1390	610	780	43.88	Brunico
21071	Rasun Anterselva	2850	2850	0	100.00	Brunico

21077	San Candido	3164	2824	340	89.25	Brunico
21081	San Lorenzo di Sebato	3657	3538	119	96.75	Brunico
21005	Avelengo	727	666	61	91.61	Merano
21027	Curon Venosta	2421	2409	12	99.50	Merano
21035	Gargazzone	1555	1547	8	99.49	Merano
21046	Malles Venosta	5050	4535	515	89.80	Merano
21049	Martello	871	870	1	99.89	Merano
21051	Merano	37177	35964	1213	96.74	Merano
21056	Naturno	5415	3929	1486	72.56	Merano
21083	San Martino in Passiria	3098	2891	207	93.32	Merano
21094	Sluderno	1864	1864	0	100.00	Merano
21095	Stelvio	1246	1227	19	98.48	Merano
21101	Tirolo	2407	1961	446	81.47	Merano
Totale		304677	279366	25311	91.69	

APPENDICE 3

Percentuale e valori assoluti di georeferenziazione di tutti i Ricoveri Ospedalieri Ordinari delle persone residenti nei Comuni in studio.

Codice Istat	Comune	Ricoveri Ospedalieri Ordinari	Ricoveri Ospedalieri Ordinari Georeferenziati	Ricoveri Ospedalieri Ordinari NON Georeferenziati	% Ricoveri Ospedalieri Ordinari Georeferenziati	Comprensorio Sanitario di appartenenza
21001	Aldino	313	298	15	95.21	Bolzano
21004	Appiano s.s.d.v.	2455	2355	100	95.93	Bolzano
21008	Bolzano	24216	22985	1231	94.92	Bolzano
21012	Bronzolo	475	372	103	78.32	Bolzano
21015	Caldaro	1344	1291	53	96.06	Bolzano
21029	Egna	866	813	53	93.88	Bolzano
21040	Laives	3301	1257	2044	38.08	Bolzano
21059	Nova Ponente	594	575	19	96.80	Bolzano
21072	Renon	1233	1181	52	95.78	Bolzano
21097	Terlano	818	771	47	94.25	Bolzano
21010	Brennero	384	345	39	89.84	Bressanone
21011	Bressanone	4259	3226	1033	75.75	Bressanone
21032	Fortezza	230	210	20	91.30	Bressanone
21039	Laion	450	384	66	85.33	Bressanone
21044	Luson	281	203	78	72.24	Bressanone
21065	Ponte Gardena	38	29	9	76.32	Bressanone
21074	Rio di Pusteria	499	198	301	39.68	Bressanone
21110	Vandoies	431	383	48	88.86	Bressanone
21111	Varna	841	778	63	92.51	Bressanone
21013	Brunico	3222	2256	966	70.02	Brunico
21017	Campo Tures	1023	584	439	57.09	Brunico
21021	Chienes	447	375	72	83.89	Brunico
21030	Falzes	452	356	96	78.76	Brunico
21034	Gais	573	413	160	72.08	Brunico
21063	Perca	252	155	97	61.51	Brunico
21071	Rasun Anterselva	389	84	305	21.59	Brunico
21077	San Candido	76	68	8	89.47	Brunico
21081	San Lorenzo di Sebato	642	260	382	40.50	Brunico
21005	Avelengo	129	127	2	98.45	Merano

21027	Curon Venosta	554	528	26	95.31	Merano
21035	Gargazzone	272	259	13	95.22	Merano
21046	Malles Venosta	1123	965	158	85.93	Merano
21049	Martello	292	284	8	97.26	Merano
21051	Merano	7890	7371	519	93.42	Merano
21056	Naturno	936	736	200	78.63	Merano
21083	San Martino in Passiria	574	531	43	92.51	Merano
21094	Sluderno	485	480	5	98.97	Merano
21095	Stelvio	299	274	25	91.64	Merano
21101	Tirolo	390	384	6	98.46	Merano
Totale		63048	54144	8904	85.88	

APPENDICE 4

Popolazione maschile della Provincia Autonoma di Bolzano utilizzata per la standardizzazione dei tassi.

Classi di età	Popolazione standard maschile
0-4	14.194
5-9	14.278
10-14	14.524
15-19	14.113
20-24	13.820
25-29	15.642
30-34	17.490
35-39	21.309
40-44	22.806
45-49	19.856
50-54	15.520
55-59	13.217
60-64	12.526
65-69	12.650
70-74	9.384
75-79	7.412
80-84	4.805
85-89	2.234
90-94	479
>=95	178
TOTALE	246.437

Popolazione femminile della Provincia Autonoma di Bolzano utilizzata per la standardizzazione dei tassi.

Classi di età	Popolazione standard femminile
0-4	13.202
5-9	13.578
10-14	13.648
15-19	13.469
20-24	13.016
25-29	15.151
30-34	17.151
35-39	20.630
40-44	21.247

45-49	18.720
50-54	15.205
55-59	13.598
60-64	13.449
65-69	13.827
70-74	10.962
75-79	9.891
80-84	8.088
85-89	5.430
90-94	1.454
>=95	704
TOTALE	252.420

Popolazione italiana al 1 Gennaio 2008 utilizzata per la standardizzazione dei tassi.

Classi di età	Popolazione standard
0-4	2.807.626
5-9	2.778.235
10-14	2.781.182
15-19	2.982.494
20-24	3.097.796
25-29	3.615.612
30-34	4.461.440
35-39	4.820.485
40-44	4.915.274
45-49	4.342.264
50-54	3.880.599
55-59	3.766.743
60-64	3.423.554
65-69	3.310.485
70-74	2.895.708
75-79	2.477.023
80-84	1.830.380
85-89	957.772
90-94	354.223
>=95	107.807
TOTALE	59.606.702

Popolazione italiana al 1 Gennaio 2009 utilizzata per la standardizzazione dei tassi.

Classi di età	Popolazione standard
0-4	2.837.101
5-9	2.806.544
10-14	2.785.063
15-19	2.980.038
20-24	3.116.330
25-29	3.555.430
30-34	4.362.065
35-39	4.825.367
40-44	4.968.273
45-49	4.488.684
50-54	3.964.121
55-59	3.701.196
60-64	3.569.698
65-69	3.248.401
70-74	2.963.744
75-79	2.500.298
80-84	1.855.159
85-89	1.071.115
90-94	318.488
>=95	114.220
TOTALE	60.031.335