



STUDIO SUGLI EFFETTI DELL'INQUINAMENTO SULLA SALUTE LUNGO LE PRINCIPALI DIRETTRICI DI TRAFFICO IN PROVINCIA DI BOLZANO

DR. LINO WEGHER¹, TDP CHRISTOPH CARLI¹, PROF. FABIO BARBONE², DR. PAOLO COLLARILE²,

1: SEZIONE AZIENDALE DI MEDICINA AMBIENTALE, COMPRESORIO SANITARIO DI BOLZANO, AZIENDA SANITARIA DELL'ALTO ADIGE
2: DIPARTIMENTO DI SCIENZE MEDICHE E BIOLOGICHE, CATTEDRA DI IGIENE ED EPIDEMIOLOGIA, UNIVERSITÀ DI UDINE



Südtiroler Sanitätsbetrieb Azienda Sanitaria dell'Alto Adige
Azienda Sanitaria de Sudtiroil

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.

POICHÉ 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 RISIEDEVA A UNA DISTANZA MINORE DALLE VIE 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 GLI INDIRIZZI GEOREFERENZIATI DEI 39 COMUNI DELLA PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO. QUESTO HA COMPORTATO LA RICHIESTA DEI DATI SUI RICOVERI OSPEDALIERI A TUTTI I COMPRESORI 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. IL TRAFFICO VARIA A SECONDA DELLA STRADA, SIA NEL VOLUME SIA NELLA TIPOLOGIA. OBIETTIVO DELLO STUDIO È QUINDI DI VALUTARE I DANNI ALLA SALUTE CAUSATI DALLE VIE DI TRAFFICO AL DI FUORI DA CENTRI URBANIZZATI E NELLA REALTÀ DELLE VALLATE ALPINE.

MATERIALI E METODI

LO STUDIO SI ERA PREFISSATO L'OBIETTIVO DI COINVOLGERE TUTTI E 4 I COMPRESORI SANITARI DELLA PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO PER VALUTARE L'EVENTUALE ASSOCIAZIONE TRA AUMENTO DELL'OSPEDALIZZAZIONE PER MALATTIE E VICINANZA DELLA RESIDENZA AD INFRASTRUTTURE VIARIE AD ALTO TRAFFICO. LA PRIMA PARTE DELLO STUDIO SI È INCENTRATA SULLA RACCOLTA DEI DATI GEOGRAFICI-AMBIENTALI E SANITARI DELLA PROVINCIA. SONO STATE SCELTE LE DIRETTRICI DI TRAFFICO E I COMUNI CHE FARANNO PARTE DELLO STUDIO SECONDO I SEGUENTI CRITERI:

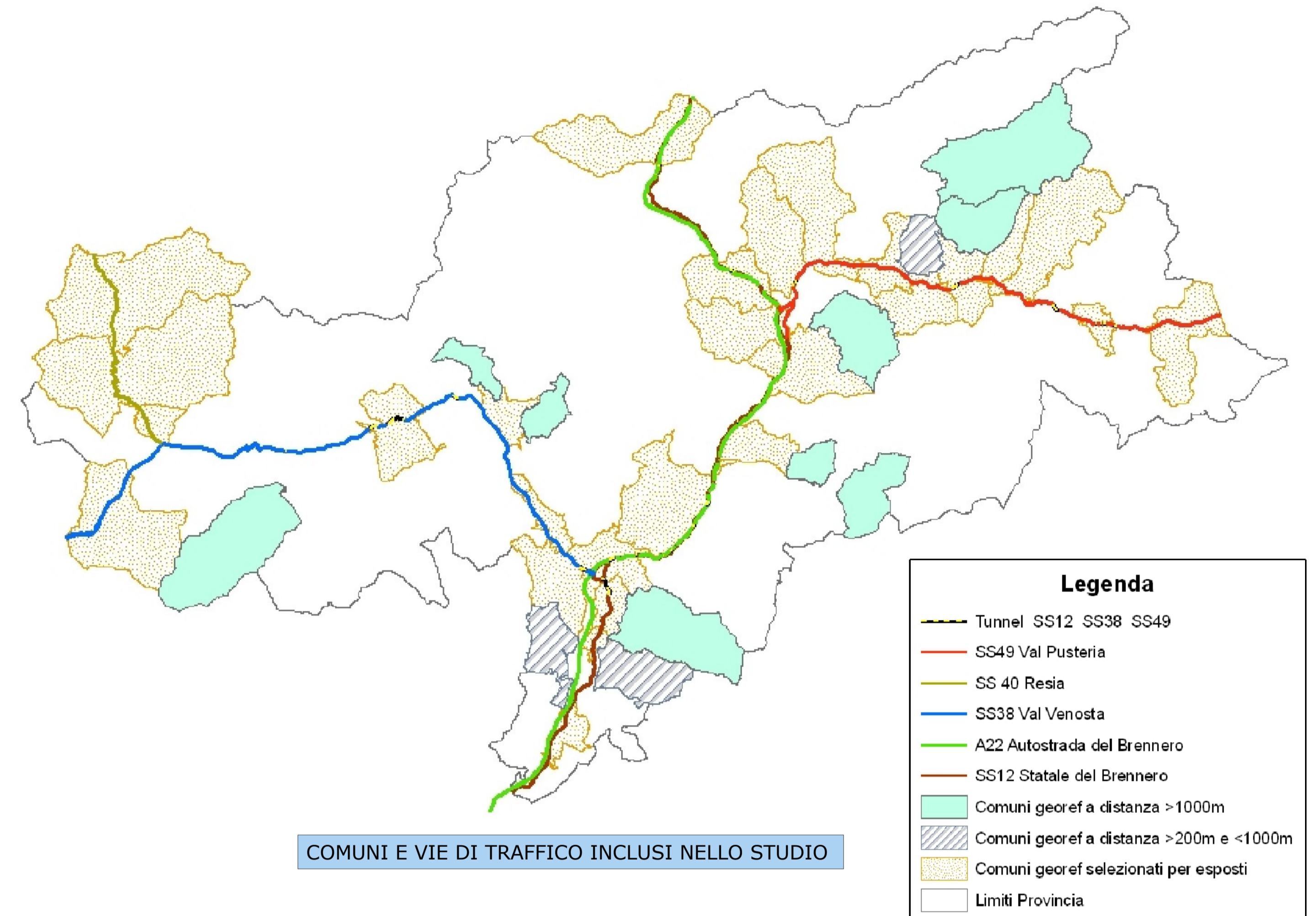
- STRADE STATALI E PROVINCIALI AD ALTO TRAFFICO BASANDOSI SUI DATI DI RILEVAZIONE DEI FLUSSI DI TRAFFICO
- ESCLUSIONE DEI COMUNI CON AUMENTO DEL TRAFFICO NEL SOLO FINE SETTIMANA DOVUTO AL TURISMO

DATI AMBIENTALI ED AMMINISTRATIVI

- STRADARIO COMPLETO DELLA PROVINCIA;
- CARTOGRAFIA DEI LIMITI AMMINISTRATIVI DEI COMUNI;
- CARTOGRAFIA CON CENTRI URBANI;
- EDIFICIO COMPLESSIVO DELLA PROVINCIA, CIVILE, INDUSTRIALE;
- DISLOCAZIONE GEOGRAFICHE DELLE INDUSTRIE CON AUTORIZZAZIONE DI IMMISSIONE IN ATMOSFERA (AIA);
- CARTOGRAFIA DELLE CURVE DI LIVELLO;
- CARTOGRAFIA DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO;
- CARTOGRAFIE COMUNALI CON NUMERI CIVICI GEOREFERENZIATI;
- ANAGRAFE COMUNALE DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE NEI COMUNI COINVOLTI.

DATI SANITARI

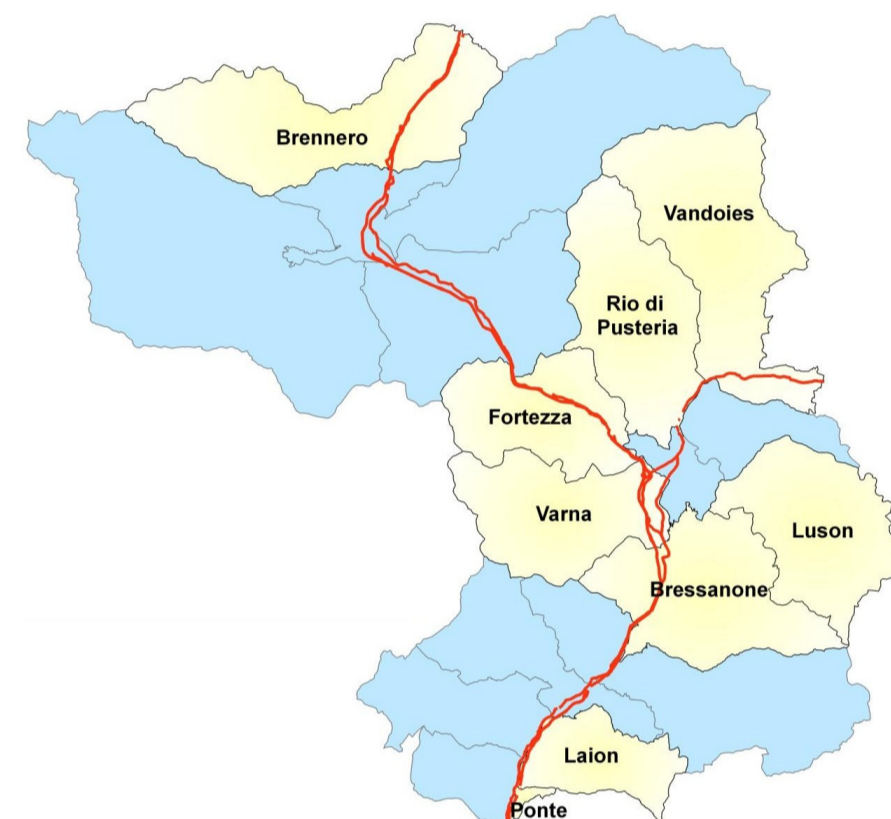
- RICOVERI EFFETTUATI NEGLI ANNI 2008 E 2009 PROGRAMMATI E NON PER LE SEGUENTI MALATTIE:
- TUTTE LE CAUSE NATURALI DI RICOVERO (ICD 9 ≤ 799)
- PATOLOGIE CARDIACHE (ICD9 410-429);
- PATOLOGIE CEREBROVASCOLARI (ICD9 430-438);
- PATOLOGIE RESPIRATORIE (ICD9 480-508, 487 ESCLUSO);
- TUMORI MALIGNI DEL POLMONE (ICD9 162);
- IPERTENSIONE ARTERIOSA (ICD9 401-404);
- ASMA (ICD9 493) (TRA 0 E 14 ANNI);
- ANAGRAFE SANITARIA DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE NEI COMUNI COINVOLTI.



COMUNI E VIE DI TRAFFICO INCLUSI NELLO STUDIO



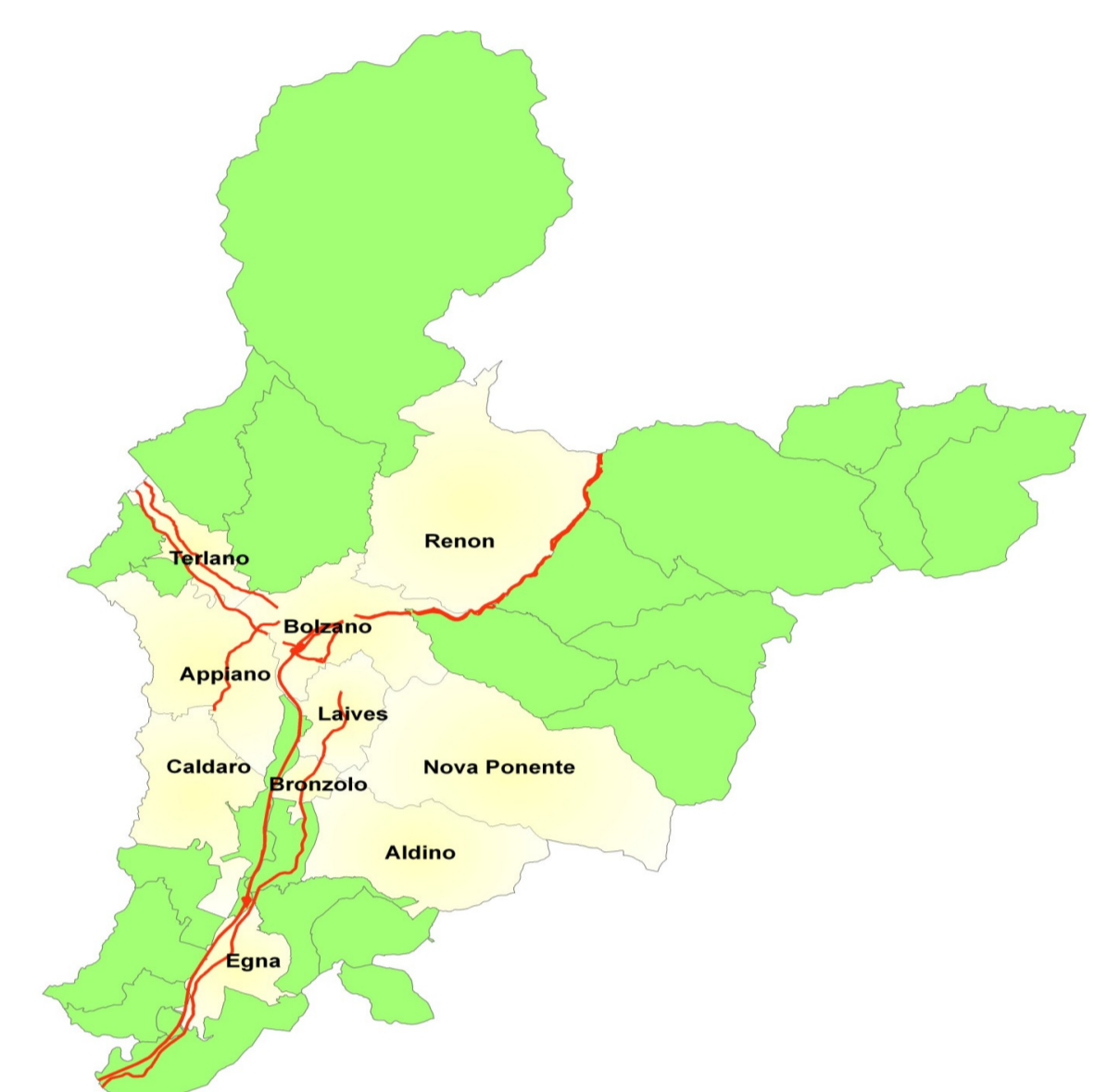
COMPRESORIO SANITARIO DI MERANO



COMPRESORIO SANITARIO DI BRESSANONE



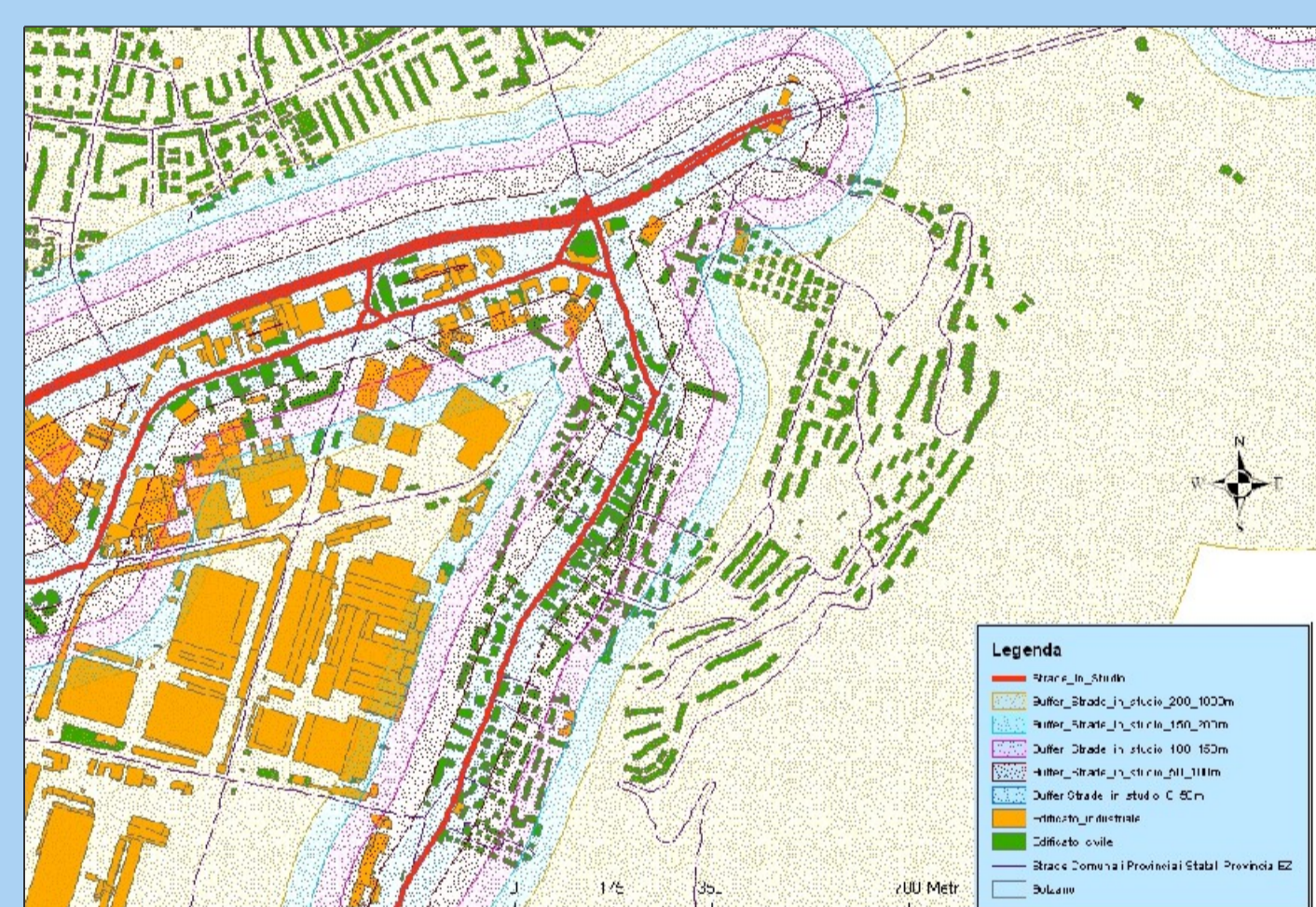
COMPRESORIO SANITARIO DI BRUNICO



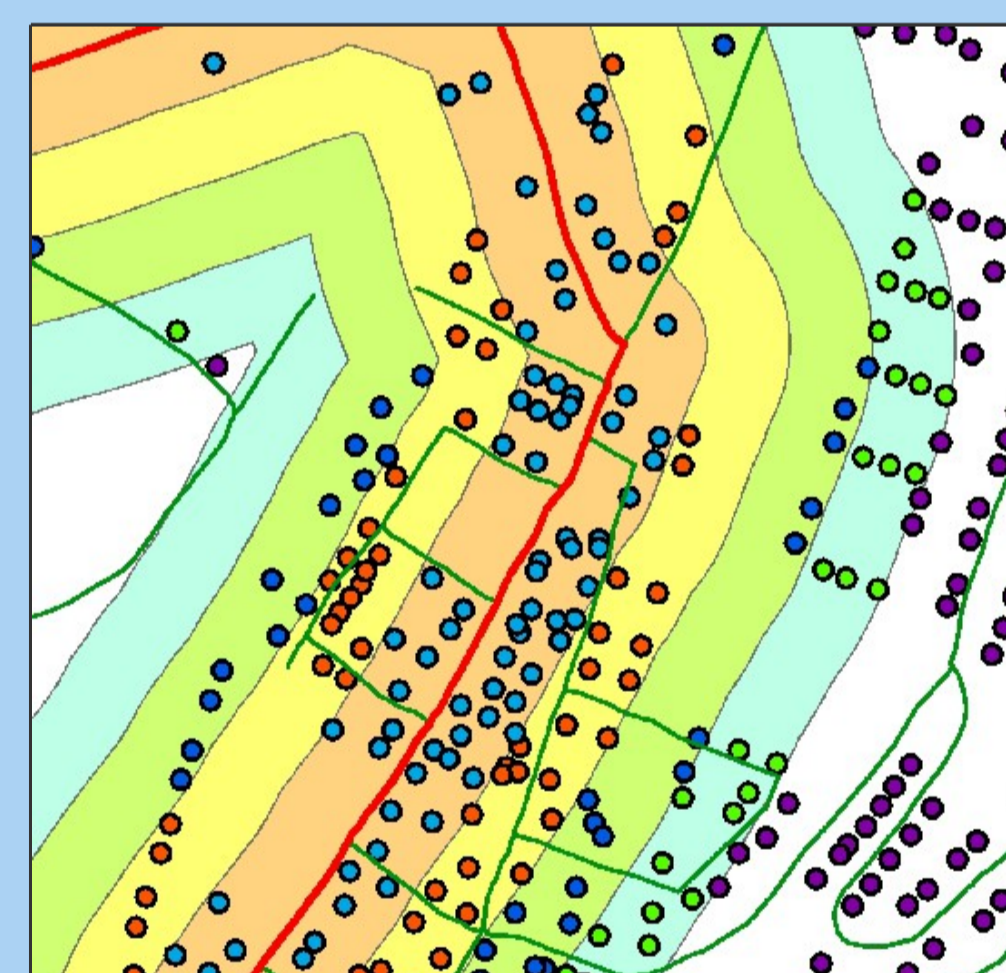
COMPRESORIO SANITARIO DI BOLZANO

DESCRIZIONE DELLA PROCEDURA DI GEOREFERENZIAZIONE

LA GEOREFERENZIAZIONE HA PERMESSO DI ASSOCIARE AD OGNI RESIDENZA E RICOVERO OSPEDALIERO LE RISPETTIVE COORDINATE GEOGRAFICHE (X,Y). SONO STATE CREATE, MEDIANTE SOFTWARE ARCGIS 9.3, DELLE FASCE DI DISTANZA COMUNEMENTE CHIAMATE "BUFFER", RISPETTO ALLE PRINCIPALI VIE DI TRAFFICO, TENENDO CONTO ANCHE DI EVENTUALI GALLERIE. QUINDI SONO STATI CALCOLATI MEDIANTE ANALISI SPAZIALE I RICOVERI DELLE PERSONE CON RESIDENZA ALL'INTERNO DELLE SINGOLE AREE DI RISPETTO. NELLA PRESENTAZIONE DEI TASSI DI RICOVERO SPECIFICI PER AREA DI RISPETTO SONO STATE QUINDI VALUTATE 6 FASCE DI DISTANZA, BUFFER 0-50M, 50-100M, 100-150M, 150-200M, 200-1000M, OLTRE 1000M.



CREAZIONE DEI BUFFER CON GEOREFERENZIAZIONE DELL'EDIFICATO NEL COMUNE DI BOLZANO SENZA CIVICI



BUFFER CON CIVICI GEOREFERENZIATI NEL COMUNE DI BOLZANO

LIMITI

PRIMA DI COMMENTARE I DATI SPECIFICI RICAVATI DALLE ANALISI STATISTICHE È BENE DISCUTERE ANTICIPATAMENTE DEI LIMITI DEL PRESENTE STUDIO:

- LE ANALISI SONO STATE CONDOTTE CONSIDERANDO ESCLUSIVAMENTE IL PRIMO RICOVERO ORDINARIO AVVENUTO NEL BIENNIO 2008-2009. QUINDI LA MANCATA INCLUSIONE DEI DAY HOSPITAL HA INDOTTO UNA SOTTOSTIMA DELLE FREQUENZE DI OSPEDALIZZAZIONE, IN PARTICOLARE PER PATOLOGIE CHE MAGGIORMENTE COMPORTANO UN RICOVERO DI QUESTO TIPO, AD ESEMPIO L'IPERTENSIONE ARTERIOSA POCO SI PRESTA AD UN RICOVERO ORDINARIO.
- IL FENOMENO DELL'EMIGRAZIONE SANITARIA VERSO ALTRE STRUTTURE LIMITROFE, IN PARTICOLARE VERSO STRUTTURE DELL'AUSTRIA.
- IL NUMERO DI COMUNI COINVOLTI, 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.
- L'ASSENZA DI INFORMAZIONI IN MERITO AL FUMO E ALL'ESPOSIZIONE PROFESSIONALE, DUE FATTORI IMPORTANTI IN QUANTO LEGATI ALLO SVILUPPO DI ALCUNE PATOLOGIE IN STUDIO.
- LA STORIA RESIDENZIALE DEI SOGGETTI IN STUDIO. QUESTO ASPETTO È IMPORTANTE IN QUANTO, IN PARTICOLARE PER PATOLOGIE CRONICHE E CON UN TEMPO DI LATENZA PARTICOLARMENTE LUNGO (AD ESEMPIO IL CANCRO DEL POLMONE).

RISULTATI

LE ANALISI STATISTICHE 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. SI È TENUTO CONTO ANCHE DEL PESO DELL'INQUINAMENTO DOVUTO AGLI AGGLOMERATI URBANI RILEVATI NEL TERRITORIO PROVINCIALE, BOLZANO, BRESSANONE, BRUNICO E MERANO, IN QUANTO GENERANO UN INQUINAMENTO LOCALE DOVUTO PRINCIPALMENTE AL TRAFFICO VEICOLARE LOCALE E AI SISTEMI DI RISCALDAMENTO E QUINDI FUNGONO DA POSSIBILI CONFONDENTI.

I TASSI STANDARDIZZATI PER TUTTE LE PATOLOGIE NON TRAUMATICHE NEL LORO INSIEME NON MOSTRANO PARTICOLARI DIFFERENZE TRA LE DIVERSE AREE A DIVERSA DISTANZA DALLA STRADA DI TRAFFICO 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. I TASSI STANDARDIZZATI PER LE PATOLOGIE CARDIACHE E CEREBROVASCOLARI NON HANNO EVIDENZIATO UN CHIARO TREND DECRESCENTE AL CRESCERE DELLA DISTANZA DALLA DIRETTRICE DI TRAFFICO. PERÒ, PUR NON RAGGIUNGENDO LA SIGNIFICATIVITÀ STATISTICA, IL SOTTOGRUPPO DEI MASCHI RESIDENTI NEI BUFFER PIÙ VICINI ALLA STRADA HA DEI TASSI MAGGIORI SIA INCLUDENDO SIA ESCLUDENDO NELL'ANALISI IL COMUNE CAPOLUOGO DI COMPRESORIO.

LE PATOLOGIE RESPIRATORIE NON MALIGNHE DELL'ADULTO E IL CANCRO DEL POLMONE NON MOSTRANO PARTICOLARI ALTERAZIONI NEI TASSI DI OSPEDALIZZAZIONE A SECONDA DELLA DISTANZA DALLA STRADA. LA CASISTICA DELL'ASMA IN ETÀ PEDIATRICA È TROPPO POCO NUMEROSA PER PERMETTERE DI STUDIARE EFFICACEMENTE LA RELAZIONE TRA DISTANZA E FREQUENZA DI RICOVERO, ANCHE PER L'IPERTENSIONE ARTERIOSA NON SI È EVIDENZIATA UNA RELAZIONE TRA DISTANZA E FREQUENZA DI RICOVERO.

NELLA TABELLA 3 VENGONO RIPORTATI COMMENTI SINTETICI SUDDIVISI PER LE CLASSI DI PATOLOGIE IN STUDIO RELATIVI AI TASSI STANDARDIZZATI CHE RIPORTANO O MENO TREND DECRESCENTI IN RELAZIONE ALLA DISTANZA, A MODELLI DI REGRESSIONE LINEARE CHE DIMOSTRANO L'EVENTUALE RELAZIONE LINEARE TRA DISTANZA E RICOVERO.

CONCLUSIONI

I LIMITI DELLO STUDIO NON PERMETTONO DI ESCLUDERE UN'EVENTUALE ASSOCIAZIONE TRA VICINANZA ALLE PRINCIPALI VIE DI TRAFFICO E MAGGIOR INSORGENZA DI PARTICOLARI PATOLOGIE. QUESTO PRIMO STUDIO HA PERMESSO DI INTEGRARE ALCUNE INFORMAZIONI GEOGRAFICHE E INFORMAZIONI SANITARIE GEOREFERENZIATE. L'EVENTUALE ASSOCIAZIONE ANDREBBE QUINDI ULTERIORMENTE INDAGATA, ANCHE ALLA LUCE DELLE LIEVI EVIDENZE EMERSE IN QUESTO STUDIO. SI DOVREBBERO REALIZZARE DEI MODELLI CHE TENGANO ANCHE CONTO DELL'OROGRAFIA MONTANA E DELLA DISPERSIONE DI SPECIFICI INQUINANTI AD ESSA ASSOCIATA, DEI FLUSSI DI TRAFFICO E DELL'ESPOSIZIONE AMBIENTALE PREGRESSA, IN PARTICOLARE PER LE PATOLOGIE CRONICHE. INOLTRE, ANDREBBERO INDAGATE, CONSIDERANDO ANCHE LE PRESTAZIONI AMBULATORIALI, LE PRESCRIZIONI FARMACEUTICHE E I DAY HOSPITAL, PATOLOGIE COME L'ASMA INFANTILE E L'IPERTENSIONE ARTERIOSA. INFINE, SI DOVREBBERO INDAGARE FUMO ED ESPOSIZIONE LAVORATIVA PER ESCLUDERE IL PESO DI QUESTI IMPORTANTI CONFONDENTI. QUESTO PRIMO STUDIO HA DIMOSTRATO LA POSSIBILE INTEGRAZIONE TRA DATI SANITARI ED AMBIENTALI, IN PARTICOLARE IN UN'AREA COME LA PROVINCIA DI BOLZANO, PARTICOLARMENTE VULNERABILE PER QUANTO CONCERNE L'INQUINAMENTO DA TRAFFICO VEICOLARE A CAUSA DI IMPORTANTI DIRETTRICI DI TRAFFICO E DELLA PECULIARE MORFOLOGIA DEL TERRITORIO.

TABELLA 1: GEOREFERENZIAZIONE DEI RESIDENTI SUDDIVISI PER BUFFER E SESSO NEGLI ANNI 2008 - 2009

BUFFER	FEMMINE		MASCHI		MASCHI + FEMMINE	
	SENZA CAPOLUOGHI	CON CAPOLUOGHI	SENZA CAPOLUOGHI	CON CAPOLUOGHI	SENZA CAPOLUOGHI	CON CAPOLUOGHI
0-50m	4.288	6.841	4.272	6.936	8.500	13.777
50-100m	4.177	6.903	4.125	6.693	8.302	13.596
100-150m	3.990	6.268	4.016	6.115	8.006	12.383
150-200m	3.416	5.573	3.224	5.287	6.640	10.860
200-1000m	17.742	61.697	17.338	57.631	35.080	119.328
>1000m	25.112	56.038	25.258	53.384	50.370	109.422
TOTALE	58.665	143.320	58.233	136.046	116.898	279.366

TABELLA 2: RICOVERI DEI RESIDENTI DEI 39 COMUNI NEGLI ANNI 2008 - 2009 SUDDIVISI PER PATOLOGIE

PATOLOGIA	ESCLUSI CAPOLUOGHI	CON CAPOLUOGHI	TOTALE M+ F	TUTTI RESIDENTI GEOREFERENZIATI
TUTTE LE PATOLOGIE NON TRAUMATICHE	F: 7.729 M: 6.230	F: 22.569 M: 17.730	CON CAPOLUOGHI: 40.299 ESCLUSI CAPOLUOGHI: 13.959	CON CAPOLUOGHI: 279.366
PATOLOGIE CARDIACHE	F: 564 M: 751	F: 1.834 M: 2.319	CON CAPOLUOGHI: 4.153 ESCLUSI CAPOLUOGHI: 1.315	CON CAPOLUOGHI: 279.366
PATOLOGIE CEREBROVASCOLARI	F: 316 M: 334	F: 925 M: 925	CON CAPOLUOGHI: 1.850 ESCLUSI CAPOLUOGHI: 650	ESCLUSI CAPOLUOGHI: 116.898
PATOLOGIE RESPIRATORIE	F: 254 M: 383	F: 948 M: 1.129	CON CAPOLUOGHI: 2.077 ESCLUSI CAPOLUOGHI: 637	ESCLUSI CAPOLUOGHI: 116.898
CANCRO DEL POLMONE	F: 22 M: 58	F: 91 M: 174	CON CAPOLUOGHI: 265 ESCLUSI CAPOLUOGHI: 80	ESCLUSI CAPOLUOGHI: 116.898
IPERTENSIONE ARTERIOSA	F: 73 M: 33	F: 226 M: 142	CON CAPOLUOGHI: 368 ESCLUSI CAPOLUOGHI: 106	ESCLUSI CAPOLUOGHI: 116.898
ASMA (ETÀ 0-14 ANNI)	F: 9 M: 13	F: 20 M: 29	CON CAPOLUOGHI: 49 ESCLUSI CAPOLUOGHI: 22	CON CAPOLUOGHI: 44.345 ESCLUSI CAPOLUOGHI: 20.620

TABELLA 3: RISULTATI SUDDIVISI PER PATOLOGIE

PATOLOGIE	TREND DECRESCENTE TRA I BUFFER	MODELLO DI REGRESSIONE LINEARE
TUTTE LE PATOLOGIE NON TRAUMATICHE	NO DIFFERENZE TRA BUFFER	NON EMERGE SIGNIFICATIVITÀ
PATOLOGIE CARDIACHE	TREND NEI MASCHI 0-50m, 50-100m, 100-150m	NON EMERGE SIGNIFICATIVITÀ
PATOLOGIE CEREBROVASCOLARI	TREND NEI MASCHI 0-50m, 50-100m, 100-150m	NON EMERGE SIGNIFICATIVITÀ
PATOLOGIE RESPIRATORIE	NO DIFFERENZE TRA BUFFER	NON EMERGE SIGNIFICATIVITÀ
TUMORI MALIGNI DEL POLMONE	NO DIFFERENZE TRA BUFFER	NON EMERGE SIGNIFICATIVITÀ
ASMA (ETÀ 0 - 14 ANNI)	NO DIFFERENZE TRA BUFFER	NON EMERGE SIGNIFICATIVITÀ
IPERTENSIONE ARTERIOSA	NO DIFFERENZE TRA BUFFER	NON EMERGE SIGNIFICATIVITÀ

ELABORAZIONE A CURA DI:
AZIENDA SANITARIA DELL'ALTO ADIGE
COMPRESORIO SANITARIO DI BOLZANO
SERVIZIO IGIENE E SANITÀ PUBBLICA
SEZIONE AZIENDALE DI MEDICINA AMBIENTALE
VIA AMBA ALAGI 33
I - 39100 BOLZANO
TEL: 0471 909269

SI RINGRAZIA PER LA COLLABORAZIONE:
RIPARTIZIONI INFORMATICHE DEI COMPRESORI SANITARI DI BOLZANO, MERANO, BRESSANONE E BRUNICO
UFFICIO LEGALE DEL COMPRESORIO SANITARIO DI BOLZANO
APPA - AGENZIA PROVINCIALE PER L'AMBIENTE
RIPARTIZIONE URBANISTICA, UFFICIO COORDINAMENTO TERRITORIALE DELLA PROVINCIA DI BOLZANO
CONSORZIO DEI COMUNI DELLA PROVINCIA DI BOLZANO
UNIVERSITÀ DI UDINE, DIPARTIMENTO DI SCIENZE MEDICHE E BIOLOGICHE
CATTEDRA DI IGIENE ED EPIDEMIOLOGIA