

Sistema Socio Sanitario



Regione
Lombardia

ATS Milano
Città Metropolitana

Sistema Socio Sanitario



Regione
Lombardia

ATS Insubria

ANALISI DEGLI EFFETTI SULLA SALUTE NELLA POPOLAZIONE RESIDENTE NELL'AREA DELL'INCENERITORE DI BUSTO ARSIZIO

REPORT

18/07/2016

INDICE

Sommario	3
Introduzione	4
Breve storia dell'inceneritore e attività	4
Dove è situato.....	4
Inceneritori e salute umana	4
Effetti acuti.....	4
Effetti cronici	5
Obiettivo.....	5
Materiali e metodi	5
La popolazione base dello studio	5
La definizione della esposizione	7
Il disegno dello studio	7
Definizione dei controlli	8
Definizione dei casi.....	8
• Cause di ricovero considerate	8
• Cause di decesso considerate.....	9
Popolazione in studio	10
Risultati	11
Ricoveri per cause Respiratorie o Cardiovascolari.....	11
Tutte le diagnosi	11
Diagnosi specifiche	14
Ricoveri per cause Cardiovascolari	17
Tutte le diagnosi	17
Diagnosi specifiche	20
Ricoveri per cause Respiratorie	23
Tutte le diagnosi	23
Diagnosi specifiche	26
Ricoveri per cause Respiratorie nei minori	29
Diagnosi specifiche	29
Riassunto dei risultati relativi ai ricoveri.....	32
Mortalità per cause rilevanti	34
Frazioni attribuibili per i risultati significativi.....	37
Limitazioni	38
Conclusioni	38
Bibliografia	39

SOMMARIO

Lo studio, frutto di una collaborazione tra la ATS della Città Metropolitana di Milano e l'ATS Insubria, prende in analisi effetti acuti e cronici possibilmente associati agli inquinanti emessi dall'inceneritore di Busto Arsizio. Nello specifico sono stati analizzati i ricoveri per patologie cardiovascolari e respiratorie, oltre che la mortalità per alcuni tumori selezionati di cui la letteratura scientifica ha individuato possibili nessi causali con le emissioni degli inceneritori.

La popolazione in studio è stata quella dei comuni dell'area interessati dalle ricadute delle emissioni di inquinanti, utilizzando i modelli di dispersione prodotti da ACCAM: Buscate, Castano Primo, Dairago, Legnano e Magnago per la provincia di Milano, Busto Arsizio e Castellanza per la provincia di Varese.

Un approccio di studio caso-controllo è stato utilizzato con due metodologie di appaiamento (matching) differenti: il classico matching per età e sesso, ed un matching basato sul propensity score calcolato utilizzando oltre a genere ed età le patologie croniche, desunte dai sistemi informativi sanitari, dei casi e dei controlli selezionati: in particolare sono stati identificati come casi i soggetti ricoverati per cause respiratorie e cardiovascolari (tutte e quelle selezionate) o i soggetti deceduti per cause specifiche. Per ciascun caso sono stati selezionati 4 controlli estratti casualmente dalla base di popolazione che ha originato i casi. Per casi e controlli è stata definita l'esposizione della residenza sulla base delle mappe di ricaduta (PM_{10} , NO_x , SO_2) calcolando con una misura di associazione rappresentata dall'Odds Ratio se l'esposizione dei casi fosse differente dalla esposizione dei controlli.

Lo studio ha identificato i ricoveri per patologie cardiovascolari selezionate come associati alla esposizione agli ossidi di azoto (NO_x) con una stima della associazione di 1,110 e in intervallo di confidenza al 95% di 1,009-1,222 e biossido di zolfo (SO_2) con una stima della associazione di 1,192 e in intervallo di confidenza al 95% di 1,039-1,367. Non sono state riscontrate associazioni significative con i ricoveri per le altre esposizioni e con la mortalità. Non emergono, inoltre, associazioni significative nei minori di 17 anni.

In considerazione del fatto che gli ossidi di azoto sono considerati dalla letteratura internazionale la misura migliore per stimare l'inquinamento (e del numero estremamente limitato di esposti alle ricadute di SO_2) è possibile stimare che circa 60 soggetti sono stati ricoverati almeno una volta per queste patologie nei tre anni di osservazione dello studio tra il 2012 ed il 2014, che è traducibile in circa 1 ricoverato all'anno ogni 1.000 persone con esposizione residenziale ad ossidi di azoto superiore a $0,2 \mu g/m^3$.

INTRODUZIONE

Breve storia dell'inceneritore e attività

Nel 1970 i comuni di Busto Arsizio, Gallarate, Legnano, Nerviano e Samarate diedero vita al consorzio ACCAM (Associazione Comuni Comprensorio Alto Milanese) per studiare, programmare e costruire impianti di smaltimento rifiuti in alternativa alle discariche. In oltre un trentennio i Comuni sono diventati 27 a cavallo fra l'Alto milanese e la parte meridionale della provincia di Varese. Dal gennaio 2004 il consorzio intercomunale è diventato società per azioni (ACCAM S.p.A.).

In base alla relazione ARPA del giugno 2012, il complesso ACCAM è interessato dalle seguenti attività:

- IPPC 1: impianti per l'incenerimento di rifiuti urbani >3 t/ora (codice 5.2 d.lgs. 59/05) e speciali;
- NON IPPC2: messa in riserva, deposito preliminare, riduzione volumetrica, imballaggio di rifiuti speciali non pericolosi (codice ISTAT 37202) - mai entrata in funzione;
- NON IPPC 3: recupero e preparazione per il riciclaggio dei rifiuti solidi urbani, industriali e biomasse - stazione di trasferimento (codice ISTAT 37202).

Dove è situato

L'inceneritore è situato nella parte più a sud del territorio del comune di Busto Arsizio in prossimità con il confine del comune di Magnago.

Complessivamente nel raggio di 5 km dall'inceneritore sono compresi, interamente od in parte, i comuni di:

- Magnago, Dairago, Arconate, Buscate, Busto Garolfo, Castano Primo, Inveruno, Legnano, San Giorgio su Legnano, Vanzaghello, Villa Cortese (ASL Milano 1);
- Busto Arsizio, Castellanza, Lonate Pozzolo, Samarate (ASL Varese)

Inceneritori e salute umana

La comunità scientifica studia da molti anni le possibili associazioni tra l'esposizione alle emissioni degli inceneritori e la salute umana. Alcuni studi sono risalenti ad un periodo in cui gli impianti di incenerimento non adottavano le moderne tecnologie per limitare emissioni e dispersione degli inquinanti.⁽¹⁾ Ciò nonostante esistono indicazioni, seppur non definitive, che non fanno escludere una serie di effetti negativi sulla salute umana di questa metodica di trattamento dei rifiuti. Nel presente studio si è deciso di basare la maggior parte della scelta degli indicatori sulla consolidata esperienza italiana del gruppo di lavoro SENTIERI che ha dettagliatamente analizzato quanto disponibile in letteratura sull'argomento.⁽²⁾

Effetti acuti

Sulla base della letteratura si è scelto di investigare gli effetti acuti, quindi a breve termine: è noto che vi può essere un peggioramento delle patologie respiratorie e in particolare dell'asma e delle riacutizzazioni delle patologie croniche ostruttive polmonari correlabile all'inquinamento generale.^(1,10)

Effetti cronici

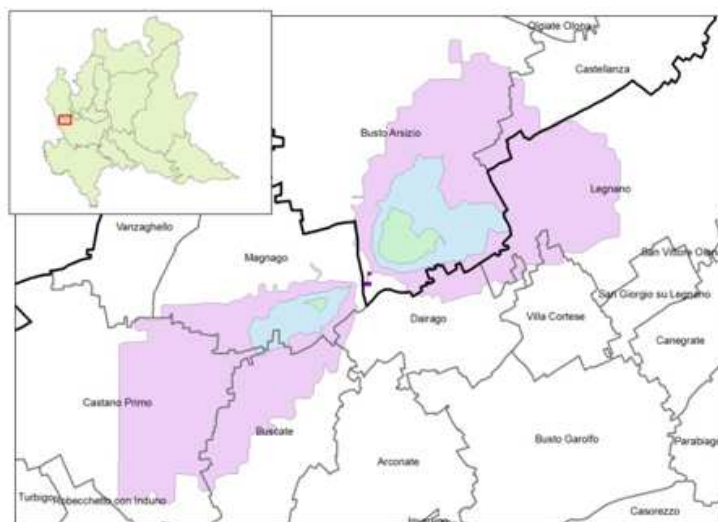
Per valutare gli effetti a lungo termine dell'esposizione residenziale è utile prendere in considerazione la mortalità causa specifica. Per quanto riguarda la mortalità sono numerose le tipologie di tumori con una possibile associazione con le emissioni degli inceneritori: tumori della trachea, dei bronchi e dei polmoni,^(1,5) tumori maligni del connettivo e di altri tessuti molli,^(1,6-11) tumori maligni del tessuto emolinfopoietico,^(1,10,12) tumori dello stomaco,^(3,4) tumori primitivi del fegato e dei dotti biliari intraepatici.⁽¹⁾

OBIETTIVO

L'obiettivo del presente documento è quello di presentare una valutazione dello stato di salute della popolazione residente nella zona circostante all'inceneritore di Busto Arsizio.

MATERIALI E METODI

Figura 1. Modello di dispersione al suolo del PM₁₀: in viola 0,01 µg/m³, in blu 0,02 µg/m³, in verde 0,03 µg/m³



La popolazione base dello studio

La figura 1 mostra il modello di dispersione del PM₁₀ presente nello studio sulle ricadute elaborato da ACCAM che, tra gli inquinanti analizzati, interessa la popolazione più ampia. I livelli di esposizione stimati dal modello e dovuti alle ricadute dell'inceneritore evidenziano aree a differente esposizione. La popolazione impattata dall'inceneritore, e quindi target dello studio è quella dei 5 comuni della provincia di Milano di Buscate, Castano Primo, Dairago, Legnano e Magnago, e dei 2 comuni della provincia di Varese di Busto Arsizio e Castellanza.

La popolazione di riferimento è stata definita come quella residente e assistita nel triennio 2012-2014 - presente nel periodo all'interno dell'area di ricaduta - desunta dalla anagrafe sanitaria regionale storicizzata: per i soggetti con variazioni di residenza - nel periodo considerato - sono stati calcolati i periodi di residenza ed è stato preso in considerazione quello maggiore.

Per ciascun soggetto residente nei 7 comuni nel periodo considerato è stata eseguita una geolocalizzazione mediante il modulo StreetMap di ArcGIS. Successivamente all'individuazione dei casi ed all'attribuzione dei controlli, per i soggetti di cui StreetMap non aveva permesso la geolocalizzazione è stato effettuato un ulteriore passaggio con GoogleMaps. Sulla base della georeferenziazione a ciascun soggetto è stata attribuita la sua esposizione derivata dai modelli relativi agli inquinanti.

Le mappe che seguono mostrano i comuni, le zone censuali e le aree di isoconcentrazione degli inquinanti, come da studio di ricadute ACCAM, in termini di media annua di concentrazione al suolo (1,5m) attesa per massime emissioni.

Le aree dei comuni coinvolti per cui non è risultata disponibile l'informazione sulla concentrazione di inquinanti sono state considerate non esposte.

Figura 2. Area esposta a concentrazioni di $PM_{10} \geq 0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$

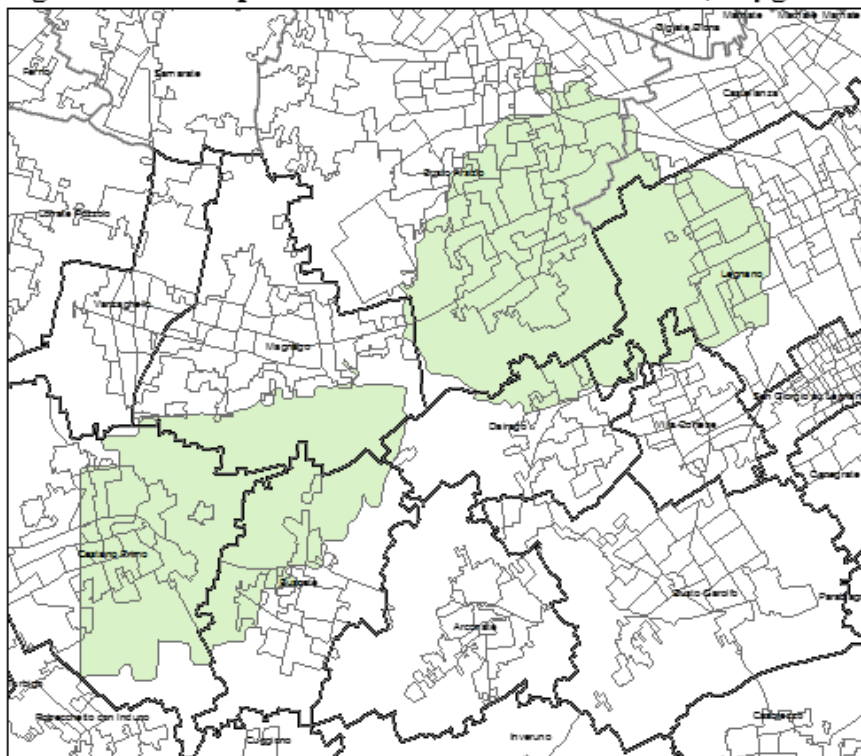


Figura 3. area esposta a concentrazioni di $SO_2 \geq 0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$

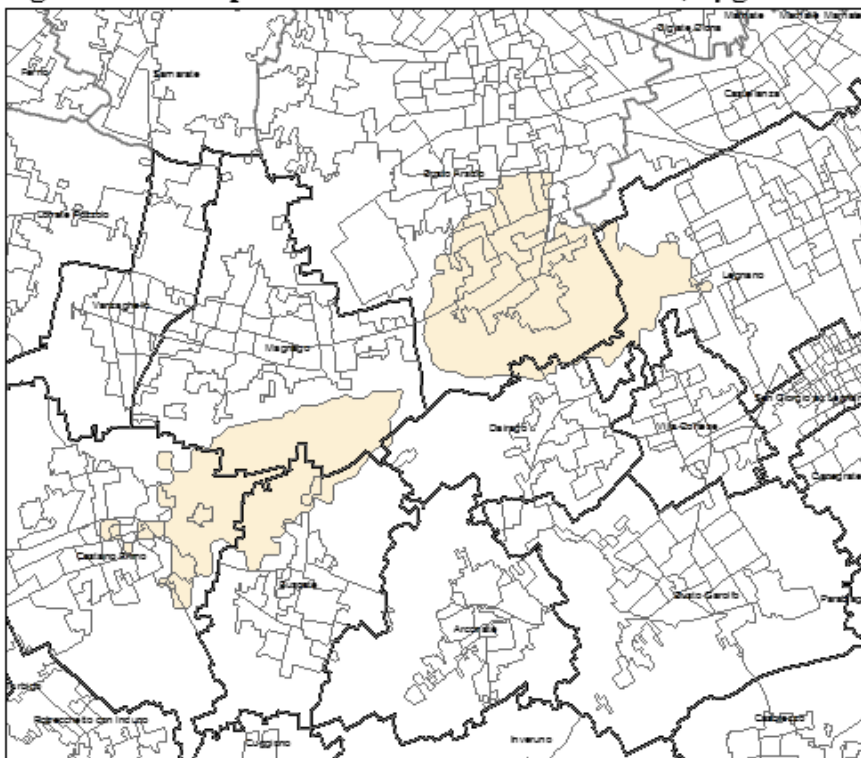
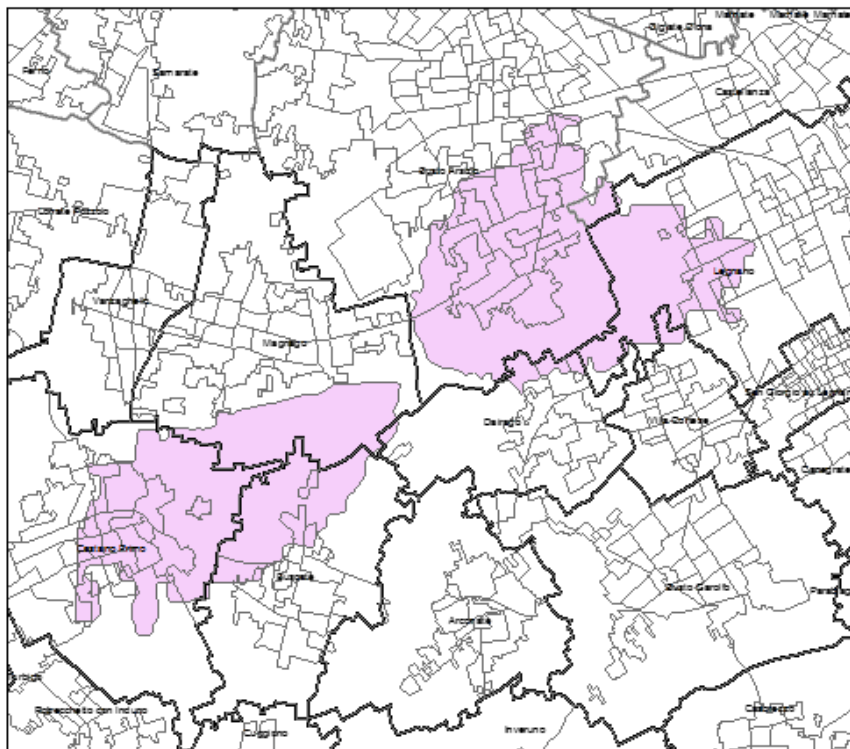


Figura 4. Area esposta a concentrazioni di $\text{NO}_x \geq 0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$



La definizione della esposizione

Il software ArcMap 10.2 (© ESRI) è stato utilizzato per la geolocalizzazione dell'inceneritore e della popolazione per la successiva attribuzione dei livelli di inquinamento.

Per la definizione dell'esposizione della popolazione agli inquinanti emessi dall'inceneritore sono stati utilizzati i modelli di dispersione presenti nello studio sulle ricadute elaborato da ACCAM. Sono stati presi in considerazione 3 inquinanti emessi dall'inceneritore: particolato sottile il cui diametro aerodinamico è uguale o inferiore a $10 \mu\text{m}$ (Particulate Matter - PM_{10}), diossido di zolfo (SO_2), ossidi di azoto (NO_x). Al fine di ottenere popolazioni esposte consistenti si è optato per l'utilizzo dei seguenti livelli di esposizione come media annua di concentrazione al suolo (1,5m) attesa per massime emissioni:

- PM_{10} : concentrazione $\geq 0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- SO_2 : concentrazione $\geq 0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- NO_x : concentrazione $\geq 0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Il disegno dello studio

Per effettuare la valutazione degli effetti sanitari è stato utilizzato uno studio epidemiologico osservazionale con disegno caso-controllo di popolazione confrontando due gruppi all'interno di una medesima popolazione di riferimento (definita la base dello studio):

- i casi sono stati definiti, a seconda degli outcome analizzati, come i soggetti ricoverati almeno una volta o deceduti nell'arco dei tre anni di studio per una delle patologie prese in considerazione;
- i controlli, invece, sono definiti come i soggetti sani, o comunque non affetti dalla medesima patologia oggetto di studio, oppure non deceduti nel periodo di osservazione.

L'obiettivo di questo disegno dello studio è verificare se i soggetti malati (casi) siano più a rischio di essere esposti al fattore di rischio considerato, rispetto ai soggetti sani (controlli).

Per il calcolo della misura di associazione Odds-Ratio (OR) e degli intervalli di confidenza (IC 95%) sono stati utilizzati modelli logistici condizionati in considerazione del disegno dello studio che prevede l'accoppiamento dei casi con i controlli.

Definizione dei controlli

Sono stati utilizzati due approcci distinti per l'accoppiamento dei casi e dei controlli. Una metodologia è stata quella più classica di assegnare i controlli in base al genere ed all'età del caso.

La seconda metodologia tiene invece in considerazione che i casi non sono confrontabili con i controlli di popolazione in quanto i soggetti ricoverati (per le patologie prese in considerazione) presentano fattori di rischio differenti rispetto alla popolazione generale; è stato, quindi, utilizzato un metodo statistico per rendere più confrontabili i casi e con i controlli.

Per ciascun caso sono stati identificati dei controlli utilizzando una metodologia statistica che si chiama *propensity score matching*. Per ciascun soggetto è stato calcolato il *propensity score* derivato da un modello logistico che utilizza come variabile di risposta il ricovero o il decesso e come variabili indipendenti genere, età e la presenza/assenza di una delle seguenti patologie croniche: insufficienza renale, tumori, diabete, patologie cardiovascolari, malattie croniche ostruttive polmonari, cirrosi/malattie croniche infiammatorie di colon e retto (IBD), patologie neurologiche degenerative e patologie autoimmuni.

Nello specifico l'appaiamento tra casi e controlli è stato effettuato in base al *logit* del *Propensity score* utilizzando una tolleranza uguale a 0,2 deviazioni standard del *logit* del *Propensity Score*.⁽¹³⁾

Per entrambe le metodologie il bilanciamento delle variabili prima e dopo il *matching* è stato verificato mediante il calcolo delle differenze standardizzate tra gruppi. La letteratura propone in merito di indicare come piccoli, medi ed elevati rispettivamente valori assoluti di differenza standardizzata inferiori a 0,2 0,5 e 0,8⁽¹⁴⁾. Cautelativamente in questo studio sono stati considerati ottimali valori assoluti di differenza standardizzata inferiori a 0,1.

Definizione dei casi

Sulla base della specifica letteratura sull'argomento sono stati selezionati una serie di cause di ricovero e di decesso per la definizione dei casi.

Occorre sottolineare che per l'analisi relativa ai ricoveri l'unità di osservazione considerata è rappresentata dai soggetti che hanno subito un ricovero nell'arco del triennio considerato (2012-2014).

- **Cause di ricovero considerate**

Sono stati presi in considerazione i ricoveri ordinari per patologie cardiovascolari e respiratorie occorsi tra il 2012 e il 2014 nella base di popolazione dello studio. Sono stati esclusi i ricoveri riabilitativi e quelli in cure palliative.

Inoltre è stata effettuata un'ulteriore analisi su cause selezionate di ricovero per patologie cardiovascolari e respiratorie, come riportato nella tabella seguente:

	Codifica	Patologia
Patologie Cardiovascolari	410-414	Cardiopatie ischemiche
	415-416	Patologie cardiopolmonari
	426	Disturbi della conduzione
	427	Disturbi del ritmo cardiaco
	428	Insufficienza cardiaca
	429	Altre cardiopatie
	444	Trombosi arteriose
	785	Sintomi cardiaci
Patologie respiratorie	478	Malattie delle vie respiratorie superiori
	480-487	Polmonite e influenza
	490-496	Malattie polmonari croniche ostruttive
	510	Empiema
	511	Pleurite
	518	Altre malattie polmonari
	786	Sintomi respiratori

Sono stati, inoltre, analizzati i ricoveri riportanti come diagnosi principale le seguenti patologie respiratorie nei soli soggetti pediatrici (0-17 anni):

	Codifica ICD9	Patologia
Patologie respiratorie	460	Rinofaringite acuta
	461	Sinusite
	462	Faringite acuta
	463	Tonsillite acuta
	464	Laringite e tracheite acute
	465	Infezioni acute delle vie respiratorie superiori
	466	Bronchite e bronchiolite acute
	472	Faringite cronica
	473	Sinusite cronica
	474	Malattie croniche di tonsille e adenoidi
	475	Ascesso peritonsillare
	476	Laringiti croniche
	477	Rinite allergica
	478	Altre malattie vie respiratorie superiori
	490-496	Malattie polmonari croniche ostruttive

• Cause di decesso considerate

Sono stati presi in considerazione tutti i decessi con una delle cause elencate nella tabella sottostante come causa principale occorsi tra il 2012 e il 2014 nella popolazione base dello studio.

	ICD10	Patologia
Tumori	C16	stomaco
	C22	fegato e dei dotti biliari intraepatici
	C33, C34	trachea, dei bronchi e dei polmoni
	C49	connettivo e di altri tessuti molli
	C81-C96	emolinfopoietico

Popolazione in studio

La popolazione in studio è rappresentata dai residenti-assistiti dei comuni esposti alle ricadute dell'inceneritore. L'analisi è stata condotta georeferenziando l'indirizzo di residenza. La tabella mostra le caratteristiche dei soggetti che sono stati residenti assistiti nei 7 comuni presi in considerazione nell'arco del triennio 2012-2014.

I soggetti geocodificati, per i quali è stato possibile ricostruire inizialmente l'esposizione mediante il software ArcGIS sono il 72,85%. Gli indirizzi non localizzati di casi e controlli sono quindi stati processati mediante GoogleMaps, il che ha portato l'attribuzione della geolocalizzazione complessivamente al 92,88%. Non è stata operata alcuna selezione dei casi e controlli sulla base della possibilità o meno di essere georeferenziati. Il confronto della distribuzione per genere ed età mostra che la popolazione georeferenziata risulta sostanzialmente simile alla popolazione totale.

	PM ₁₀		SO ₂		NO _x		Popolazione georeferenziata		Totale popolazione	
	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
Genere										
Uomini	23617	48,75%	5907	48,85%	14097	48,69%	98629	48,61%	105968	48,51%
Donne	24826	51,25%	6185	51,15%	14858	51,31%	104273	51,39%	112477	51,49%
Classe di età										
0-4	2114	4,36%	482	3,99%	1203	4,15%	8380	4,13%	9366	4,29%
5-9	2220	4,58%	486	4,02%	1251	4,32%	9027	4,45%	10217	4,68%
10-14	2060	4,25%	509	4,21%	1173	4,05%	8482	4,18%	9372	4,29%
15-19	1992	4,11%	507	4,19%	1169	4,04%	8271	4,08%	8914	4,08%
20-24	2084	4,30%	513	4,24%	1255	4,33%	8688	4,28%	9372	4,29%
25-29	2482	5,12%	627	5,19%	1485	5,13%	10267	5,06%	11183	5,12%
30-34	3027	6,25%	757	6,26%	1824	6,30%	12328	6,08%	13692	6,27%
35-39	3733	7,71%	877	7,25%	2201	7,60%	14687	7,24%	16392	7,50%
40-44	3923	8,10%	933	7,72%	2253	7,78%	16411	8,09%	18120	8,29%
45-49	3929	8,11%	966	7,99%	2355	8,13%	16457	8,11%	18034	8,26%
50-54	3520	7,27%	840	6,95%	2027	7,00%	14767	7,28%	15871	7,27%
55-59	3053	6,30%	744	6,15%	1849	6,39%	12473	6,15%	13298	6,09%
60-64	2804	5,79%	712	5,89%	1691	5,84%	11722	5,78%	12417	5,68%
65-69	2823	5,83%	695	5,75%	1730	5,97%	11974	5,90%	12453	5,70%
70-74	2351	4,85%	601	4,97%	1424	4,92%	10215	5,03%	10495	4,80%
75-79	2223	4,59%	595	4,92%	1361	4,70%	10027	4,94%	10238	4,69%
80-84	1764	3,64%	533	4,41%	1153	3,98%	7896	3,89%	8012	3,67%
>84	2341	4,83%	715	5,91%	1551	5,36%	10830	5,34%	10999	5,04%
Età media	45,21	23,85	46,5	24,22	45,94	23,99	45,97	24,07	45,29	23,95
Patologie croniche										
Trapiantati	64	0,13%	18	0,15%	35	0,12%	246	0,12%	250	0,11%
Insufficienti renali cronici	326	0,67%	100	0,83%	202	0,70%	1358	0,67%	1368	0,63%
HIV ed AIDS	182	0,38%	51	0,42%	117	0,40%	712	0,35%	751	0,34%
Neoplastici	3250	6,71%	923	7,63%	2020	6,98%	13819	6,81%	14184	6,49%
Diabetici	2610	5,39%	725	6,00%	1649	5,70%	10911	5,38%	11172	5,11%
Cardiovascolopatici	9866	20,37%	2649	21,91%	6161	21,28%	42689	21,04%	43735	20,02%
Broncopneumopatici	1712	3,53%	493	4,08%	1049	3,62%	7045	3,47%	7221	3,31%
Gastroenteropatici	3047	6,29%	680	5,62%	1757	6,07%	14114	6,96%	14507	6,64%
Neuropatici	1469	3,03%	324	2,68%	876	3,03%	6553	3,23%	6757	3,09%
Malattie autoimmuni	772	1,59%	191	1,58%	455	1,57%	3263	1,61%	3428	1,57%
Malattie endocrine	4159	8,59%	1135	9,39%	2558	8,83%	18105	8,92%	18596	8,51%
Totale	48443	100%	12092	100%	28955	100%	202902	100%	218445	100%

Nota: le variabili continue sono riportate come media e deviazione standard. Le variabili dicotomiche sono riportate come numero assoluto con l'indicazione della percentuale sul totale

RISULTATI

RICOVERI PER CAUSE RESPIRATORIE O CARDIOVASCOLARI

TUTTE LE DIAGNOSI

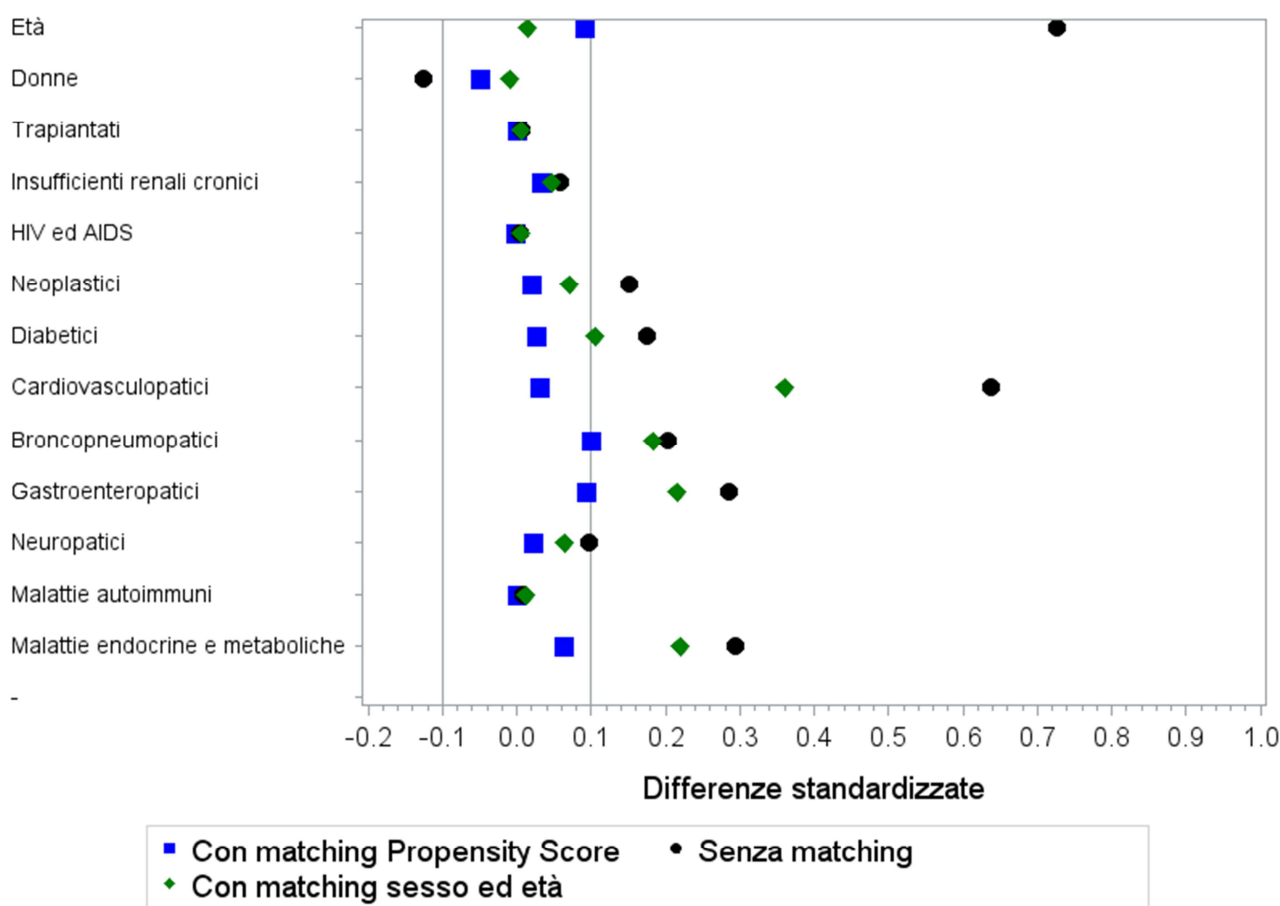
Nel periodo considerato 10.541 soggetti hanno subito ricoveri per cause respiratorie o cardiovascolari. La procedura di appaiamento ha identificato 38.685 e 41.394 controlli (rapporto 1:3,7 e 1:3,9) rispettivamente per le due metodiche di appaiamento (propensity score, genere ed età). La tabella seguente mostra il confronto della distribuzione per classe di età tra casi, controlli appaiati e resto della popolazione.

Classe di età	Non ricoverati senza matching (N=192361)		Non ricoverati con matching (Propensity score) (N=38685)		Non ricoverati con matching (Genere ed età) (N=41394)		Ricoverati (N=10541)	
	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
0-4	7881	4,10%	1809	4,68%	1993	4,81%	499	4,73%
5-9	8614	4,48%	1588	4,10%	1662	4,02%	413	3,92%
10-14	8345	4,34%	527	1,36%	547	1,32%	137	1,30%
15-19	8117	4,22%	614	1,59%	605	1,46%	154	1,46%
20-24	8539	4,44%	578	1,49%	599	1,45%	149	1,41%
25-29	10135	5,27%	557	1,44%	521	1,26%	132	1,25%
30-34	12146	6,31%	799	2,07%	727	1,76%	182	1,73%
35-39	14464	7,52%	923	2,39%	881	2,13%	223	2,12%
40-44	16141	8,39%	1175	3,04%	1083	2,62%	270	2,56%
45-49	16131	8,39%	1384	3,58%	1281	3,09%	326	3,09%
50-54	14369	7,47%	1758	4,54%	1612	3,89%	398	3,78%
55-59	12002	6,24%	2077	5,37%	1886	4,56%	471	4,47%
60-64	11082	5,76%	2695	6,97%	2547	6,15%	640	6,07%
65-69	11049	5,74%	3703	9,57%	3696	8,93%	925	8,78%
70-74	9187	4,78%	4445	11,49%	4111	9,93%	1028	9,75%
75-80	8738	4,54%	4853	12,54%	5207	12,58%	1289	12,23%
80-84	6604	3,43%	3910	10,11%	4946	11,95%	1292	12,26%
>84	8817	4,58%	5290	13,67%	7490	18,09%	2013	19,10%

La tabella successiva mostra il confronto con le variabili che compongono il propensity score, mentre il grafico seguente riporta le differenze standardizzate tra i casi ed i controlli, e la popolazione dei possibili controlli prima del matching. L'appaiamento per Propensity Score permette un buon bilanciamento delle variabili prese in considerazione, mentre l'appaiamento per solo genere ed età fa permanere delle differenze.

	Non ricoverati senza matching (N=192361)		Non ricoverati con matching (Propensity score) (N=38685)		Non ricoverati con matching (genere ed età) (N=41394)		Ricoverati (N=10541)		Diff.st. senza matching	Diff.st. con matching (PS)	Diff.st. con matching (sesso-età)
Età media	45,03	23,60	60,64	25,38	62,63	26,01	63,03	25,97	0,73	0,09	0,02
Donne	99852	51,91%	17718	45,80%	17646	42,63%	4421	41,94%	-0,13	-0,05	-0,01
Trapiantati	191	0,10%	129	0,33%	42	0,10%	55	0,52%	0,01	0,00	0,01
Insufficienti renali cronici	874	0,45%	813	2,10%	490	1,18%	484	4,59%	0,06	0,03	0,05
HIV ed AIDS	651	0,34%	225	0,58%	95	0,23%	61	0,58%	0,00	0,00	0,00
Neoplastici	12012	6,24%	6009	15,53%	4887	11,81%	1807	17,14%	0,15	0,02	0,07
Diabetici	9079	4,72%	5914	15,29%	3951	9,54%	1832	17,38%	0,18	0,03	0,11
Cardiovascolopatici	35637	18,53%	24930	64,44%	15942	38,51%	7052	66,90%	0,64	0,03	0,36
Broncopneumopatici	5233	2,72%	3782	9,78%	1669	4,03%	1812	17,19%	0,20	0,10	0,18
Gastroenteropatici	11306	5,88%	7548	19,51%	4430	10,70%	2808	26,64%	0,29	0,09	0,22
Neuropatici	5518	2,87%	3140	8,12%	2133	5,15%	1035	9,82%	0,10	0,02	0,06
Malattie autoimmuni	3032	1,58%	826	2,14%	527	1,27%	231	2,19%	0,01	0,00	0,01
Malattie endocrine	15019	7,81%	9426	24,37%	5350	12,92%	3086	29,28%	0,29	0,06	0,22

Nota: le variabili continue sono riportate come media e deviazione standard. Le variabili dicotomiche sono riportate come numero assoluto con l'indicazione della percentuale sul totale



Le seguenti tabelle mostrano la distribuzione di casi e controlli per le esposizioni in studio nei due differenti approcci di matching. Non sono presenti associazioni significative tra l'outcome e le variabili di esposizione.

Matching per Propensity Score

Inquinante	Ricoverati		NON ricoverati		OR	IC 95%
	<i>Esposti</i>	<i>NON esposti</i>	<i>Esposti</i>	<i>NON esposti</i>		
	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>		
PM ₁₀	2499 (23,71%)	8042 (76,29%)	8904 (23,02%)	29781 (76,98%)	1,043	0,990-1,097
SO ₂	664 (6,30%)	9877 (93,70%)	2358 (6,10%)	36327 (93,90%)	1,033	0,944-1,130
NO _x	1545 (14,66%)	8996 (85,34%)	5391 (13,94%)	33294 (86,06%)	1,061	0,997-1,129

Matching per genere ed età

Inquinante	Ricoverati		NON ricoverati		OR	IC 95%
	<i>Esposti</i>	<i>NON esposti</i>	<i>Esposti</i>	<i>NON esposti</i>		
	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>		
PM ₁₀	2499 (23,71%)	8042 (76,29%)	9524 (23,01%)	31870 (76,99%)	1,041	0,990-1,095
SO ₂	664 (6,30%)	9877 (93,70%)	2493 (6,02%)	38901 (93,98%)	1,047	0,958-1,144
NO _x	1545 (14,66%)	8996 (85,34%)	5812 (14,04%)	35582 (85,96%)	1,052	0,990-1,118

DIAGNOSI SPECIFICHE

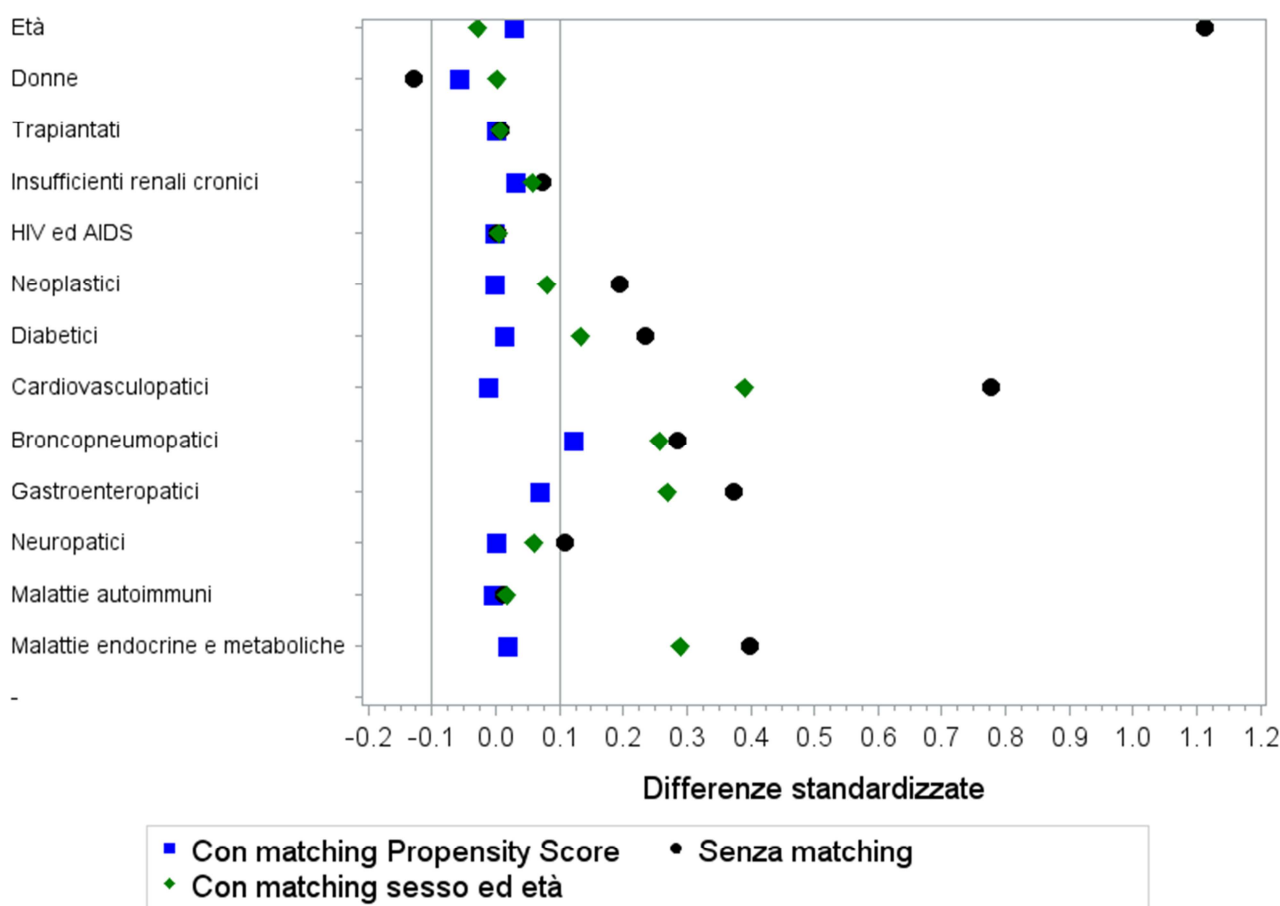
Nel periodo considerato 6.418 soggetti hanno subito ricoveri per cause respiratorie o cardiovascolari con diagnosi selezionate (come descritto in materiali e metodi). La procedura di appaiamento ha identificato 23.841 e 25.124 controlli (rapporto 1:3,7 e 1:3,9) rispettivamente per le due metodiche di appaiamento (propensity score, genere ed età). La tabella seguente mostra il confronto della distribuzione per classe di età tra casi, controlli appaiati e resto della popolazione.

Classe di età	Non ricoverati senza matching (N=196484)		Non ricoverati con matching (Propensity score) (N=23841)		Non ricoverati con matching (Genere ed età) (N=25124)		Ricoverati (N=6418)	
	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
0-4	8222	4,18%	519	2,18%	565	2,25%	158	2,46%
5-9	8907	4,53%	408	1,71%	433	1,72%	120	1,87%
10-14	8433	4,29%	177	0,74%	177	0,70%	49	0,76%
15-19	8245	4,20%	98	0,41%	98	0,39%	26	0,41%
20-24	8663	4,41%	85	0,36%	94	0,37%	25	0,39%
25-29	10239	5,21%	100	0,42%	105	0,42%	28	0,44%
30-34	12283	6,25%	177	0,74%	162	0,64%	45	0,70%
35-39	14625	7,44%	226	0,95%	216	0,86%	62	0,97%
40-44	16304	8,30%	418	1,75%	397	1,58%	107	1,67%
45-49	16311	8,30%	545	2,29%	534	2,13%	146	2,27%
50-54	14544	7,40%	905	3,80%	856	3,41%	223	3,47%
55-59	12183	6,20%	1141	4,79%	1097	4,37%	290	4,52%
60-64	11297	5,75%	1787	7,50%	1635	6,51%	425	6,62%
65-69	11315	5,76%	2553	10,71%	2586	10,29%	659	10,27%
70-74	9481	4,83%	3121	13,09%	2914	11,60%	734	11,44%
75-80	9142	4,65%	3447	14,46%	3519	14,01%	885	13,79%
80-84	6948	3,54%	3461	14,52%	3819	15,20%	948	14,77%
>84	9342	4,75%	4673	19,60%	5917	23,55%	1488	23,18%

La tabella successiva mostra il confronto con le variabili che compongono il propensity score, mentre il grafico seguente riporta le differenze standardizzate tra i casi ed i controlli, e la popolazione dei possibili controlli prima del matching. L'appaiamento per Propensity Score permette un buon bilanciamento delle variabili prese in considerazione, mentre l'appaiamento per genere ed età fa permanere delle differenze.

	Non ricoverati senza matching (N=196484)		Non ricoverati con matching (Propensity score) (N=23841)		Non ricoverati con matching (genere ed età) (N=25124)		Ricoverati (N=6418)		Diff.st. senza matching	Diff.st. con matching (PS)	Diff.st. con matching (sesso-età)
Età media	45,18	23,76	69,40	19,93	70,59	20,22	69,99	20,73	1,11	0,03	-0,03
Donne	101603	51,71%	10950	45,93%	10408	41,43%	2670	41,60%	-0,13	-0,05	0,00
Trapiantati	206	0,10%	120	0,50%	32	0,13%	40	0,62%	0,01	0,00	0,01
Insufficienti renali cronici	988	0,50%	830	3,48%	395	1,57%	370	5,77%	0,07	0,03	0,06
HIV ed AIDS	674	0,34%	138	0,58%	76	0,30%	38	0,59%	0,00	0,00	0,00
Neoplastici	12507	6,37%	4855	20,36%	3628	14,44%	1312	20,44%	0,19	0,00	0,08
Diabetici	9515	4,84%	4900	20,55%	2968	11,81%	1396	21,75%	0,23	0,02	0,13
Cardiovascolopatici	37669	19,17%	18824	78,96%	11907	47,39%	5020	78,22%	0,78	-0,01	0,39
Broncopneumopatici	5550	2,82%	3328	13,96%	1192	4,74%	1495	23,29%	0,29	0,12	0,26
Gastroenteropatici	11985	6,10%	6605	27,70%	3276	13,04%	2129	33,17%	0,37	0,07	0,27
Neuropatici	5865	2,98%	2534	10,63%	1577	6,28%	688	10,72%	0,11	0,00	0,06
Malattie autoimmuni	3102	1,58%	621	2,60%	332	1,32%	161	2,51%	0,01	0,00	0,02
Malattie endocrine	15719	8,00%	8479	35,56%	3861	15,37%	2386	37,18%	0,40	0,02	0,29

Nota: le variabili continue sono riportate come media e deviazione standard. Le variabili dicotomiche sono riportate come numero assoluto con l'indicazione della percentuale sul totale



Le seguenti tabelle mostrano la distribuzione di casi e controlli per le esposizioni in studio nei due differenti approcci di matching. Non sono presenti associazioni significative tra l'outcome e le variabili di esposizione.

Matching per Propensity Score

Inquinante	Ricoverati		NON ricoverati		OR	IC 95%
	<i>Esposti</i>	<i>NON esposti</i>	<i>Esposti</i>	<i>NON esposti</i>		
	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>		
PM ₁₀	1521 (23,70%)	4897 (76,30%)	5492 (23,04%)	18349 (76,96%)	1,033	(0,967-1,103)
SO ₂	424 (6,61%)	5994 (93,39%)	1497 (6,28%)	22344 (93,72%)	1,047	(0,936-1,172)
NO _x	960 (14,96%)	5458 (85,04%)	3368 (14,13%)	20473 (85,87%)	1,059	(0,979-1,145)

Matching per genere ed età

Inquinante	Ricoverati		NON ricoverati		OR	IC 95%
	<i>Esposti</i>	<i>NON esposti</i>	<i>Esposti</i>	<i>NON esposti</i>		
	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>		
PM ₁₀	1521 (23,70%)	4897 (76,30%)	5674 (22,58%)	19450 (77,42%)	1,061	(0,995-1,132)
SO ₂	424 (6,61%)	5994 (93,39%)	1556 (6,19%)	23568 (93,81%)	1,070	(0,958-1,196)
NO _x	960 (14,96%)	5458 (85,04%)	3551 (14,13%)	21573 (85,87%)	1,066	(0,987-1,152)

RICOVERI PER CAUSE CARDIOVASCOLARI

TUTTE LE DIAGNOSI

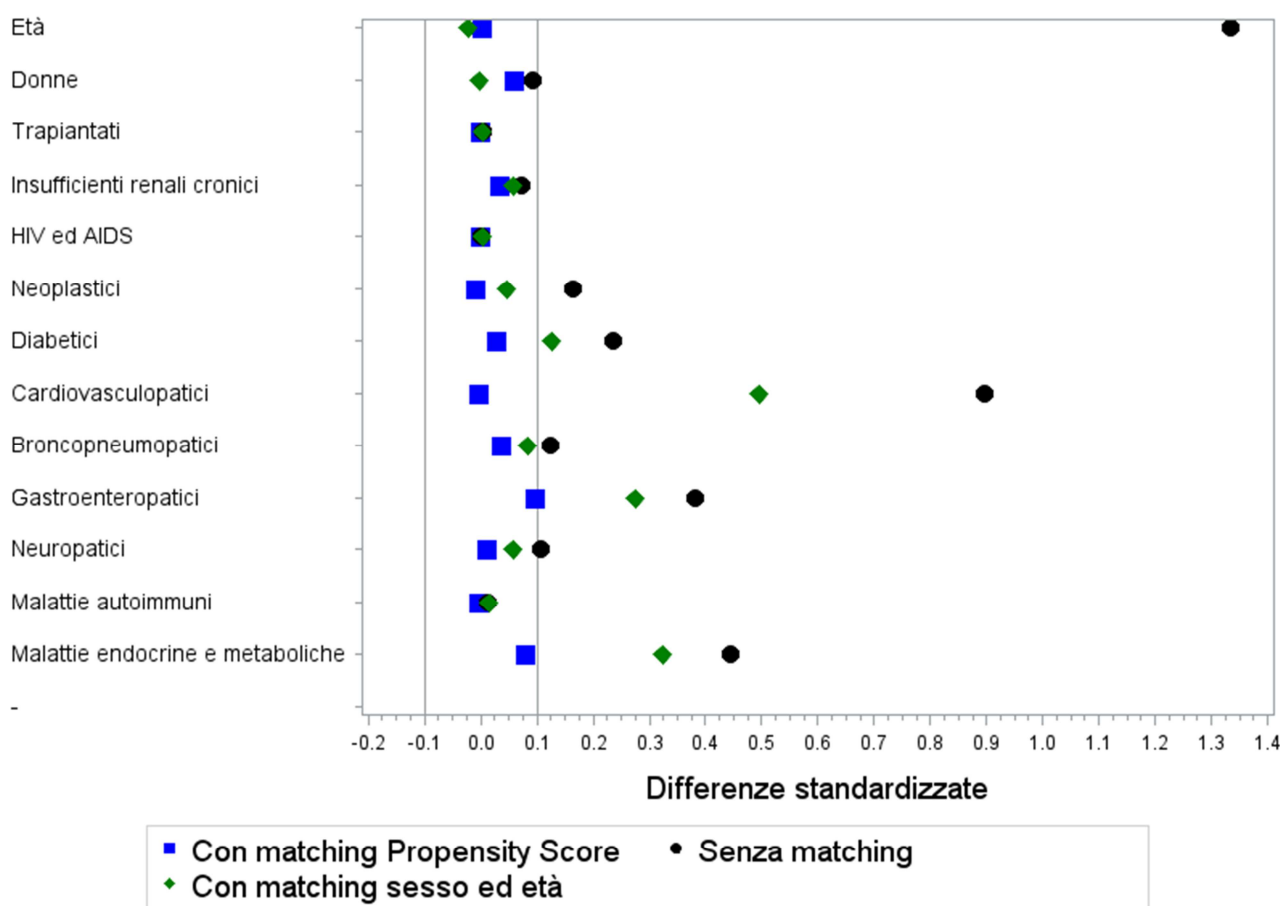
Nel periodo considerato 6.689 soggetti hanno subito ricoveri per cause cardiovascolari. La procedura di appaiamento ha identificato 38.685 e 41.394 controlli (rapporto 1:3,7 e 1:3,9) rispettivamente per le due metodiche di appaiamento (propensity score, genere ed età). La tabella seguente mostra il confronto della distribuzione per classe di età tra casi, controlli appaiati e resto della popolazione.

Classe di età	Non ricoverati senza matching (N=196213)		Non ricoverati con matching (Propensity score) (N=26088)		Non ricoverati con matching (Genere ed età) (N=26125)		Ricoverati (N=6689)	
	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
0-4	8368	4,26%	43	0,16%	44	0,17%	12	0,18%
5-9	9016	4,60%	31	0,12%	38	0,15%	11	0,16%
10-14	8448	4,31%	106	0,41%	128	0,49%	34	0,51%
15-19	8236	4,20%	127	0,49%	129	0,49%	35	0,52%
20-24	8657	4,41%	97	0,37%	114	0,44%	31	0,46%
25-29	10244	5,22%	82	0,31%	86	0,33%	23	0,34%
30-34	12278	6,26%	182	0,70%	185	0,71%	50	0,75%
35-39	14612	7,45%	273	1,05%	268	1,03%	75	1,12%
40-44	16293	8,30%	419	1,61%	447	1,71%	118	1,76%
45-49	16262	8,29%	679	2,60%	713	2,73%	195	2,92%
50-54	14503	7,39%	986	3,78%	997	3,82%	264	3,95%
55-59	12128	6,18%	1353	5,19%	1318	5,04%	345	5,16%
60-64	11230	5,72%	1919	7,36%	1868	7,15%	492	7,36%
65-69	11268	5,74%	2820	10,81%	2760	10,56%	706	10,55%
70-74	9389	4,79%	3719	14,26%	3238	12,39%	826	12,35%
75-80	9022	4,60%	4490	17,21%	3990	15,27%	1005	15,02%
80-84	6895	3,51%	3751	14,38%	3971	15,20%	1001	14,96%
>84	9364	4,77%	5011	19,21%	5831	22,32%	1466	21,92%

La tabella successiva mostra il confronto con le variabili che compongono il propensity score, mentre il grafico seguente riporta le differenze standardizzate tra i casi ed i controlli, e la popolazione dei possibili controlli prima del matching. L'appaiamento per Propensity Score permette un buon bilanciamento delle variabili prese in considerazione, mentre l'appaiamento per genere ed età fa permanere delle differenze.

	Non ricoverati senza matching (N=196213)		Non ricoverati con matching (Propensity score) (N=26088)		Non ricoverati con matching (genere ed età) (N=26125)		Ricoverati (N=6689)		Diff.st. senza matching	Diff.st. con matching (PS)	Diff.st. con matching (sesso-età)
Età media	45,08	23,80	72,01	15,13	72,42	15,61	72,07	15,84	1,34	0,00	-0,02
Donne	101540	51,75%	14147	54,23%	15490	59,29%	3956	59,14%	0,09	0,06	0,00
Trapiantati	216	0,11%	101	0,39%	29	0,11%	30	0,45%	0,00	0,00	0,00
Insufficienti renali cronici	975	0,50%	822	3,15%	414	1,58%	383	5,73%	0,07	0,04	0,06
HIV ed AIDS	679	0,35%	132	0,51%	71	0,27%	33	0,49%	0,00	0,00	0,00
Neoplastici	12592	6,42%	4953	18,99%	3877	14,84%	1227	18,34%	0,16	-0,01	0,05
Diabetici	9445	4,81%	5114	19,60%	3240	12,40%	1466	21,92%	0,24	0,03	0,13
Cardiovascolopatici	36882	18,80%	22685	86,96%	12448	47,65%	5807	86,81%	0,90	0,00	0,50
Broncopneumopatici	6238	3,18%	2430	9,31%	1532	5,86%	807	12,06%	0,12	0,04	0,09
Gastroenteropatici	11854	6,04%	6832	26,19%	3457	13,23%	2260	33,79%	0,38	0,10	0,28
Neuropatici	5846	2,98%	2517	9,65%	1677	6,42%	707	10,57%	0,11	0,01	0,06
Malattie autoimmuni	3098	1,58%	693	2,66%	370	1,42%	165	2,47%	0,01	0,00	0,01
Malattie endocrine	15401	7,85%	8892	34,08%	4193	16,05%	2704	40,42%	0,44	0,08	0,32

Nota: le variabili continue sono riportate come media e deviazione standard. Le variabili dicotomiche sono riportate come numero assoluto con l'indicazione della percentuale sul totale



Le seguenti tabelle mostrano la distribuzione di casi e controlli per le esposizioni in studio nei due differenti approcci di matching. Non sono presenti associazioni significative tra l'outcome e le variabili di esposizione.

Matching per Propensity Score

Inquinante	Ricoverati		NON ricoverati		OR	IC 95%
	<i>Esposti</i>	<i>NON esposti</i>	<i>Esposti</i>	<i>NON esposti</i>		
	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>		
PM ₁₀	1538 (22,99%)	5151 (77,01%)	5982 (22,93%)	20106 (77,07%)	1,001	(0,939-1,068)
SO ₂	425 (6,35%)	6264 (93,65%)	1628 (6,24%)	24460 (93,76%)	1,015	(0,909-1,133)
NO _x	983 (14,70%)	5706 (85,30%)	3710 (14,22%)	22378 (85,78%)	1,037	(0,961-1,119)

Matching per genere ed età

Inquinante	Ricoverati		NON ricoverati		OR	IC 95%
	<i>Esposti</i>	<i>NON esposti</i>	<i>Esposti</i>	<i>NON esposti</i>		
	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>		
PM ₁₀	1538 (22,99%)	5151 (77,01%)	5925 (22,68%)	20200 (77,32%)	1,021	(0,957-1,088)
SO ₂	425 (6,35%)	6264 (93,65%)	1594 (6,10%)	24531 (93,90%)	1,049	(0,939-1,172)
NO _x	983 (14,70%)	5706 (85,30%)	3681 (14,09%)	22444 (85,91%)	1,052	(0,975-1,135)

DIAGNOSI SPECIFICHE

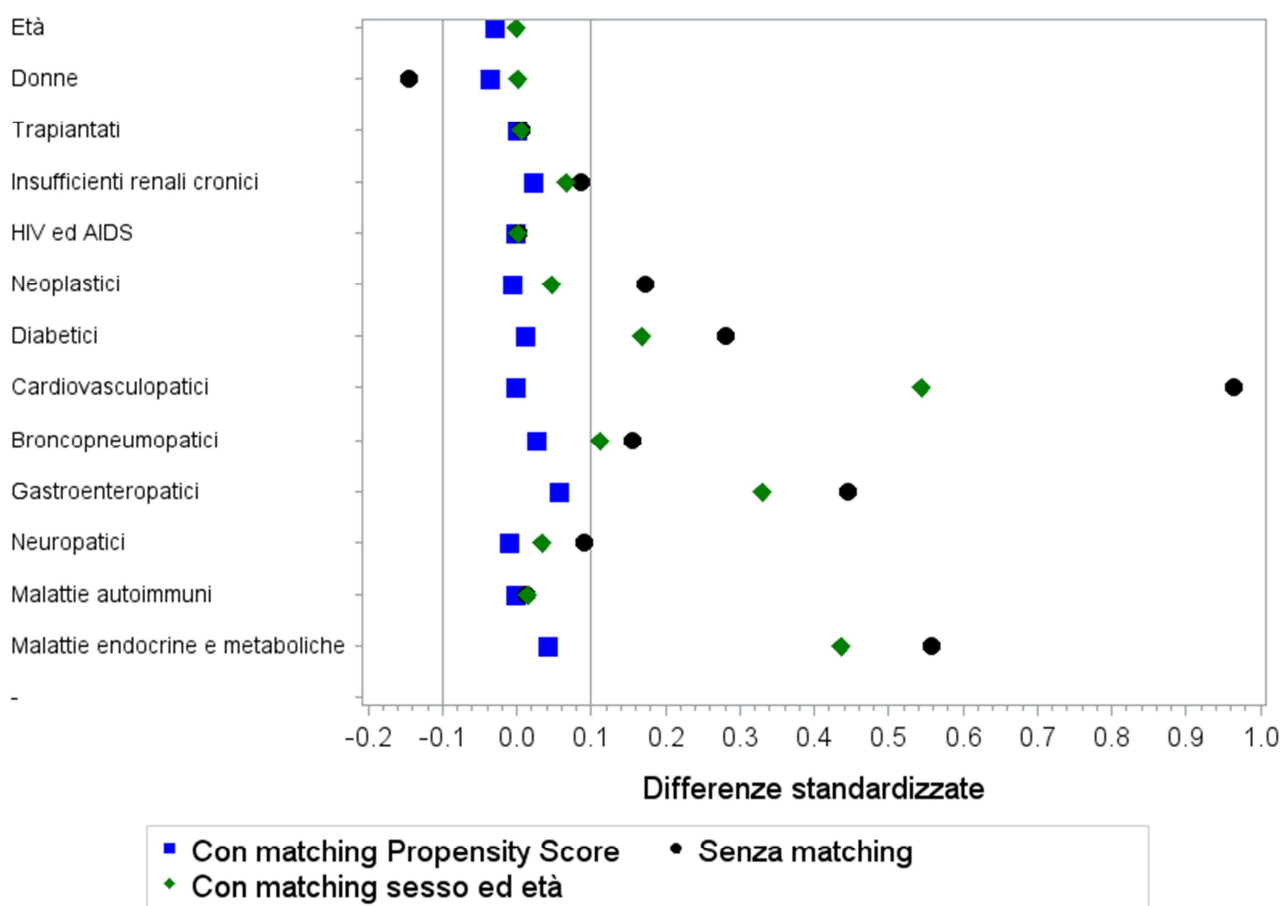
Nel periodo considerato 4.074 soggetti hanno subito ricoveri per cause cardiovascolari selezionate (come descritto in materiali e metodi). La procedura di appaiamento ha identificato 16.264 e 16.307 controlli (rapporto 1:4,0 in entrambi i casi) rispettivamente per le due metodiche di appaiamento (propensity score, genere ed età). La tabella seguente mostra il confronto della distribuzione per classe di età tra casi, controlli appaiati e resto della popolazione.

Classe di età	Non ricoverati senza matching (N=198828)		Non ricoverati con matching (Propensity score) (N=16264)		Non ricoverati con matching (Genere ed età) (N=16307)		Ricoverati (N=4074)	
	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
0-4	8376	4,21%	13	0,08%	16	0,10%	4	0,10%
5-9	9019	4,54%	29	0,18%	31	0,19%	8	0,20%
10-14	8475	4,26%	24	0,15%	27	0,17%	7	0,17%
15-19	8266	4,16%	20	0,12%	20	0,12%	5	0,12%
20-24	8680	4,37%	22	0,14%	32	0,20%	8	0,20%
25-29	10259	5,16%	30	0,18%	32	0,20%	8	0,20%
30-34	12312	6,19%	66	0,41%	64	0,39%	16	0,39%
35-39	14663	7,37%	77	0,47%	94	0,58%	24	0,59%
40-44	16361	8,23%	166	1,02%	206	1,26%	50	1,23%
45-49	16365	8,23%	308	1,89%	365	2,24%	92	2,26%
50-54	14621	7,35%	528	3,25%	578	3,54%	146	3,58%
55-59	12265	6,17%	734	4,51%	834	5,11%	208	5,11%
60-64	11415	5,74%	1174	7,22%	1220	7,48%	307	7,54%
65-69	11515	5,79%	1898	11,67%	1855	11,38%	459	11,27%
70-74	9705	4,88%	2188	13,45%	2043	12,53%	510	12,52%
75-80	9429	4,74%	2587	15,91%	2390	14,66%	598	14,68%
80-84	7243	3,64%	2520	15,49%	2619	16,06%	653	16,03%
>84	9859	4,96%	3880	23,86%	3881	23,80%	971	23,83%

La tabella successiva mostra il confronto con le variabili che compongono il propensity score, mentre il grafico seguente riporta le differenze standardizzate tra i casi ed i controlli, e la popolazione dei possibili controlli prima del matching. L'appaiamento per Propensity Score permette un buon bilanciamento delle variabili prese in considerazione, mentre l'appaiamento per genere ed età fa permanere delle differenze.

	Non ricoverati senza matching (N=198828)		Non ricoverati con matching (Propensity score) (N=16264)		Non ricoverati con matching (genere ed età) (N=16307)		Ricoverati (N=4074)		Diff.st. senza matching	Diff.st. con matching (PS)	Diff.st. con matching (sesso-età)
Età media	45,40	23,89	74,23	13,49	73,84	13,97	73,83	14,00	1,45	-0,03	0,00
Donne	102641	51,62%	6961	42,80%	6509	39,92%	1632	40,06%	-0,15	-0,03	0,00
Trapiantati	227	0,11%	67	0,41%	19	0,12%	19	0,47%	0,00	0,00	0,00
Insufficienti renali cronici	1090	0,55%	786	4,83%	307	1,88%	268	6,58%	0,09	0,02	0,07
HIV ed AIDS	691	0,35%	88	0,54%	53	0,33%	21	0,52%	0,00	0,00	0,00
Neoplastici	13042	6,56%	3150	19,37%	2528	15,50%	777	19,07%	0,17	0,00	0,05
Diabetici	9884	4,97%	3949	24,28%	2064	12,66%	1027	25,21%	0,28	0,01	0,17
Cardiovascolopatici	38902	19,57%	15126	93,00%	8132	49,87%	3787	92,96%	0,96	0,00	0,55
Broncopneumopatici	6460	3,25%	2001	12,30%	1007	6,18%	585	14,36%	0,15	0,03	0,11
Gastroenteropatici	12535	6,30%	5555	34,16%	2284	14,01%	1579	38,76%	0,45	0,06	0,33
Neuropatici	6164	3,10%	1670	10,27%	1162	7,13%	389	9,55%	0,09	-0,01	0,03
Malattie autoimmuni	3163	1,59%	395	2,43%	240	1,47%	100	2,45%	0,01	0,00	0,01
Malattie endocrine	16108	8,10%	7425	45,65%	2628	16,12%	1997	49,02%	0,56	0,04	0,44

Nota: le variabili continue sono riportate come media e deviazione standard. Le variabili dicotomiche sono riportate come numero assoluto con l'indicazione della percentuale sul totale



Le seguenti tabelle mostrano la distribuzione di casi e controlli per le esposizioni in studio nei due differenti approcci di matching. Si evidenzia una associazione significativa per NO_x con entrambe le metodiche di accoppiamento. Inoltre risulta significativa l'associazione dell'SO₂ utilizzando l'accoppiamento di casi e controlli per genere ed età.

Matching per Propensity Score

Inquinante	Ricoverati		NON ricoverati		OR	IC 95%
	Esposti	NON esposti	Esposti	NON esposti		
	N. (%)	N. (%)	N. (%)	N. (%)		
PM ₁₀	961 (23,59%)	3113 (76,41%)	3667 (22,55%)	12597 (77,45%)	1,060	(0,978-1,149)
SO ₂	285 (7,00%)	3789 (93,00%)	1004 (6,17%)	15260 (93,83%)	1,142	(0,996-1,308)
NO _x	625 (15,34%)	3449 (84,66%)	2280 (14,02%)	13984 (85,98%)	1,110	(1,009-1,222)

Matching per genere ed età

Inquinante	Ricoverati		NON ricoverati		OR	IC 95%
	Esposti	NON esposti	Esposti	NON esposti		
	N. (%)	N. (%)	N. (%)	N. (%)		
PM ₁₀	961 (23,59%)	3113 (76,41%)	3672 (22,52%)	12635 (77,48%)	1,063	(0,981-1,153)
SO ₂	285 (7,00%)	3789 (93,00%)	970 (5,95%)	15337 (94,05%)	1,192	(1,039-1,367)
NO _x	625 (15,34%)	3449 (84,66%)	2265 (13,89%)	14042 (86,11%)	1,125	(1,022-1,239)

RICOVERI PER CAUSE RESPIRATORIE

TUTTE LE DIAGNOSI

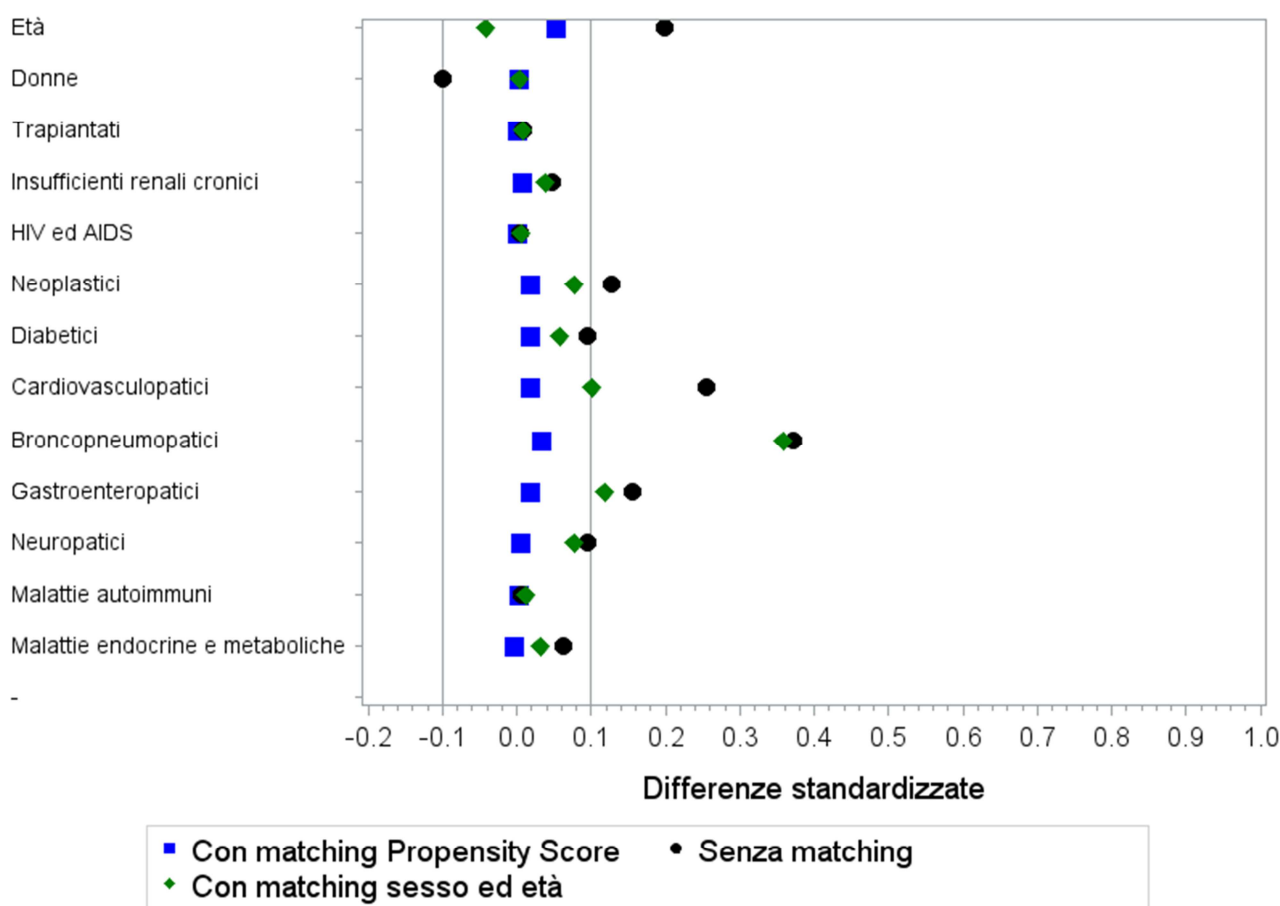
Nel periodo considerato 6.689 soggetti hanno subito ricoveri per cause respiratorie. La procedura di appaiamento ha identificato 16.439 e 16.924 controlli (rapporto 1:3,7 e 1:3,8) rispettivamente per le due metodiche di appaiamento (propensity score, genere ed età). La tabella seguente mostra il confronto della distribuzione per classe di età tra casi, controlli appaiati e resto della popolazione.

Classe di età	Non ricoverati senza matching (N=198469)		Non ricoverati con matching (Propensity score) (N=16439)		Non ricoverati con matching (Genere ed età) (N=16924)		Ricoverati (N=4433)	
	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
0-4	7892	3,98%	1598	9,72%	1755	10,37%	488	11,01%
5-9	8623	4,34%	1429	8,69%	1458	8,61%	404	9,11%
10-14	8378	4,22%	455	2,77%	382	2,26%	104	2,35%
15-19	8149	4,11%	519	3,16%	442	2,61%	122	2,75%
20-24	8568	4,32%	516	3,14%	462	2,73%	120	2,71%
25-29	10157	5,12%	484	2,94%	406	2,40%	110	2,48%
30-34	12194	6,14%	576	3,50%	492	2,91%	134	3,02%
35-39	14539	7,33%	588	3,58%	527	3,11%	148	3,34%
40-44	16257	8,19%	739	4,50%	561	3,31%	154	3,47%
45-49	16323	8,22%	609	3,70%	486	2,87%	134	3,02%
50-54	14627	7,37%	655	3,98%	540	3,19%	140	3,16%
55-59	12338	6,22%	652	3,97%	515	3,04%	135	3,05%
60-64	11550	5,82%	717	4,36%	663	3,92%	172	3,88%
65-69	11717	5,90%	965	5,87%	1002	5,92%	257	5,80%
70-74	9960	5,02%	1063	6,47%	1011	5,97%	255	5,75%
75-80	9656	4,87%	1368	8,32%	1476	8,72%	371	8,37%
80-84	7465	3,76%	1340	8,15%	1735	10,25%	431	9,72%
>84	10076	5,08%	2166	13,18%	3011	17,79%	754	17,01%

La tabella successiva mostra il confronto con le variabili che compongono il propensity score, mentre il grafico seguente riporta le differenze standardizzate tra i casi ed i controlli, e la popolazione dei possibili controlli prima del matching. L'appaiamento per Propensity Score permette un buon bilanciamento delle variabili prese in considerazione, mentre l'appaiamento per genere ed età fa permanere delle differenze.

	Non ricoverati senza matching (N=198469)		Non ricoverati con matching (Propensity score) (N=16439)		Non ricoverati con matching (genere ed età) (N=16924)		Ricoverati (N=4433)		Diff.st. senza matching	Diff.st. con matching (PS)	Diff.st. con matching (sesso-età)
Età media	45,84	23,84	49,77	30,47	52,79	31,80	51,45	31,99	0,20	0,05	-0,04
Donne	102336	51,56%	7133	43,39%	7344	43,39%	1937	43,70%	-0,10	0,00	0,00
Trapiantati	219	0,11%	92	0,56%	17	0,10%	27	0,61%	0,01	0,00	0,01
Insufficienti renali cronici	1186	0,60%	535	3,25%	205	1,21%	172	3,88%	0,05	0,01	0,04
HIV ed AIDS	682	0,34%	93	0,57%	32	0,19%	30	0,68%	0,00	0,00	0,01
Neoplastici	13118	6,61%	2367	14,40%	1715	10,13%	701	15,81%	0,13	0,02	0,08
Diabetici	10372	5,23%	1758	10,69%	1334	7,88%	539	12,16%	0,10	0,02	0,06
Cardiovascolopatici	40915	20,62%	6345	38,60%	5438	32,13%	1774	40,02%	0,25	0,02	0,10
Broncopneumopatici	5739	2,89%	4415	26,86%	629	3,72%	1306	29,46%	0,37	0,03	0,36
Gastroenteropatici	13316	6,71%	2732	16,62%	1567	9,26%	798	18,00%	0,15	0,02	0,12
Neuropatici	6117	3,08%	1542	9,38%	721	4,26%	436	9,84%	0,09	0,01	0,08
Malattie autoimmuni	3173	1,60%	300	1,82%	192	1,13%	90	2,03%	0,01	0,00	0,01
Malattie endocrine	17513	8,82%	2235	13,60%	1855	10,96%	592	13,35%	0,06	0,00	0,03

Nota: le variabili continue sono riportate come media e deviazione standard. Le variabili dicotomiche sono riportate come numero assoluto con l'indicazione della percentuale sul totale



Le seguenti tabelle mostrano la distribuzione di casi e controlli per le esposizioni in studio nei due differenti approcci di matching. Non sono presenti associazioni significative tra l'outcome e le variabili di esposizione.

Matching per Propensity Score

Inquinante	Ricoverati		NON ricoverati		OR	IC 95%
	<i>Esposti</i>	<i>NON esposti</i>	<i>Esposti</i>	<i>NON esposti</i>		
	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>		
PM ₁₀	1079 (24,34%)	3354 (75,66%)	3806 (23,15%)	12633 (76,85%)	1,066	(0,986-1,153)
SO ₂	270 (6,09%)	4163 (93,91%)	1002 (6,10%)	15437 (93,90%)	0,988	(0,857-1,135)
NO _x	646 (14,57%)	3787 (85,43%)	2285 (13,90%)	14154 (86,10%)	1,056	(0,960-1,161)

Matching per genere ed età

Inquinante	Ricoverati		NON ricoverati		OR	IC 95%
	<i>Esposti</i>	<i>NON esposti</i>	<i>Esposti</i>	<i>NON esposti</i>		
	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>		
PM ₁₀	1079 (24,34%)	3354 (75,66%)	3906 (23,08%)	13018 (76,92%)	1,071	(0,991-1,157)
SO ₂	270 (6,09%)	4163 (93,91%)	1019 (6,02%)	15905 (93,98%)	1,007	(0,875-1,158)
NO _x	646 (14,57%)	3787 (85,43%)	2360 (13,94%)	14564 (86,06%)	1,053	(0,958-1,157)

DIAGNOSI SPECIFICHE

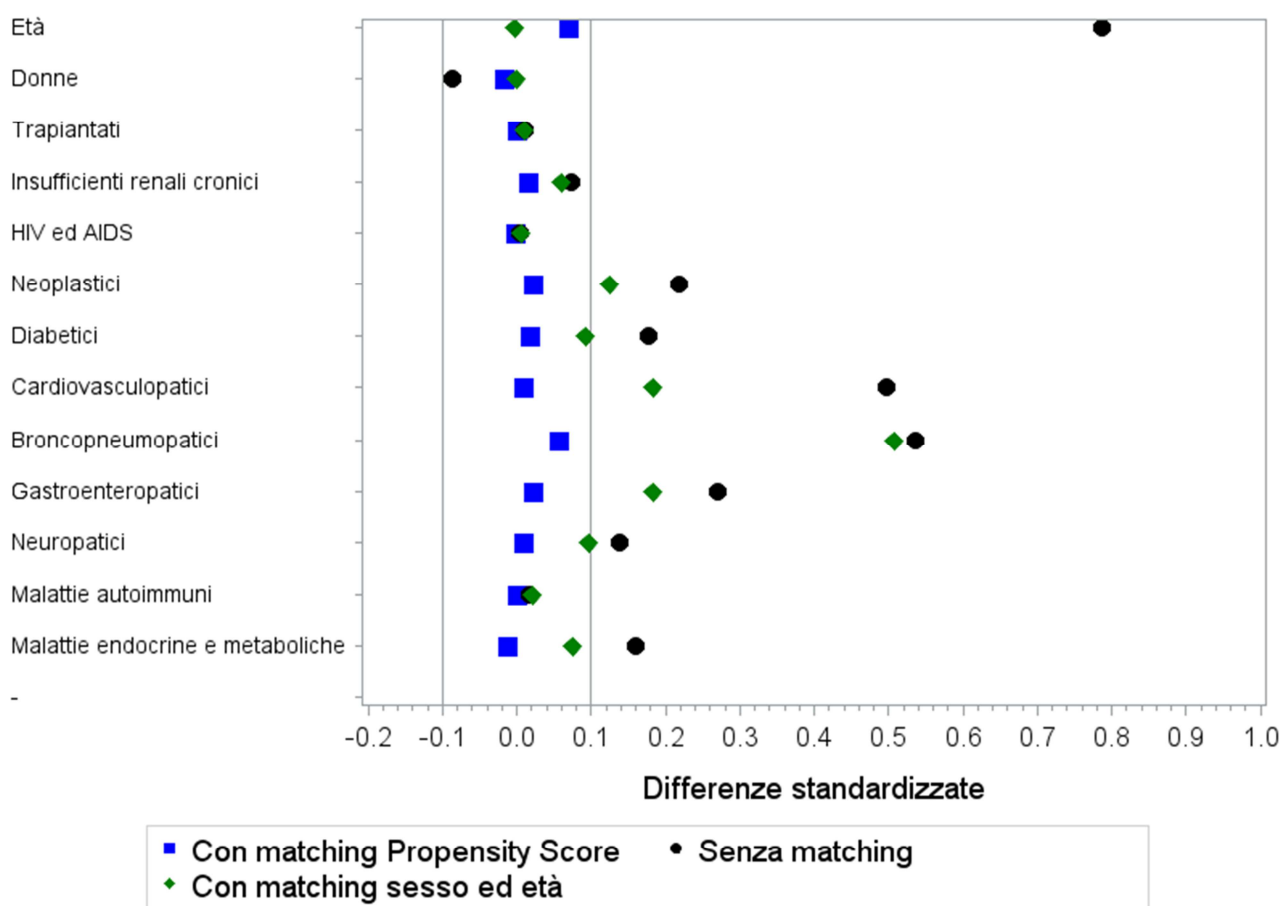
Nel periodo considerato 2.749 soggetti hanno subito ricoveri per cause respiratorie selezionate (come descritto in materiali e metodi). La procedura di appaiamento ha identificato 10.501 e 11.031 controlli (rapporto 1:3,8 e 1:4.0) rispettivamente per le due metodiche di appaiamento (propensity score, genere ed età). La tabella seguente mostra il confronto della distribuzione per classe di età tra casi, controlli appaiati e resto della popolazione.

Classe di età	Non ricoverati senza matching (N=200153)		Non ricoverati con matching (Propensity score) (N=10501)		Non ricoverati con matching (Genere ed età) (N=11031)		Ricoverati (N=2749)	
	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
0-4	8225	4,11%	562	5,35%	614	5,57%	155	5,64%
5-9	8913	4,45%	424	4,04%	455	4,12%	114	4,15%
10-14	8440	4,22%	154	1,47%	167	1,51%	42	1,53%
15-19	8250	4,12%	89	0,85%	84	0,76%	21	0,76%
20-24	8671	4,33%	65	0,62%	67	0,61%	17	0,62%
25-29	10246	5,12%	90	0,86%	84	0,76%	21	0,76%
30-34	12297	6,14%	127	1,21%	124	1,12%	31	1,13%
35-39	14649	7,32%	154	1,47%	148	1,34%	38	1,38%
40-44	16351	8,17%	263	2,50%	234	2,12%	60	2,18%
45-49	16400	8,19%	291	2,77%	230	2,09%	57	2,07%
50-54	14685	7,34%	436	4,15%	347	3,15%	82	2,98%
55-59	12386	6,19%	464	4,42%	352	3,19%	87	3,16%
60-64	11586	5,79%	640	6,09%	540	4,90%	136	4,95%
65-69	11745	5,87%	991	9,44%	917	8,31%	229	8,33%
70-74	9955	4,97%	1124	10,70%	1043	9,46%	260	9,46%
75-80	9677	4,83%	1359	12,94%	1400	12,69%	350	12,73%
80-84	7504	3,75%	1316	12,53%	1589	14,40%	392	14,26%
>84	10173	5,08%	1952	18,59%	2636	23,90%	657	23,90%

La tabella successiva mostra il confronto con le variabili che compongono il propensity score, mentre il grafico seguente riporta le differenze standardizzate tra i casi ed i controlli, e la popolazione dei possibili controlli prima del matching. L'appaiamento per Propensity Score permette un buon bilanciamento delle variabili prese in considerazione, mentre l'appaiamento per genere ed età fa permanere delle differenze.

	Non ricoverati senza matching (N=200153)		Non ricoverati con matching (Propensity score) (N=10501)		Non ricoverati con matching (genere ed età) (N=11031)		Ricoverati (N=2749)		Diff.st. senza matching	Diff.st. con matching (PS)	Diff.st. con matching (sesso-età)
Età media	45,70	29,92	63,73	25,72	65,68	26,51	65,59	26,60	0,79	0,07	0,00
Donne	103048	51,48%	4810	45,81%	4919	44,59%	1225	44,56%	-0,09	-0,02	0,00
Trapiantati	222	0,11%	85	0,81%	14	0,13%	24	0,87%	0,01	0,00	0,01
Insufficienti renali cronici	1199	0,60%	480	4,57%	173	1,57%	159	5,78%	0,07	0,02	0,06
HIV ed AIDS	693	0,35%	74	0,70%	24	0,22%	19	0,69%	0,00	0,00	0,01
Neoplastici	13200	6,59%	2176	20,72%	1456	13,20%	619	22,52%	0,22	0,02	0,12
Diabetici	10414	5,20%	1746	16,63%	1231	11,16%	497	18,08%	0,18	0,02	0,09
Cardiovascolopatici	41083	20,53%	6043	57,55%	4846	43,93%	1606	58,42%	0,50	0,01	0,18
Broncopneumopatici	5907	2,95%	3869	36,84%	517	4,69%	1138	41,40%	0,54	0,06	0,51
Gastroenteropatici	13390	6,69%	2581	24,58%	1400	12,69%	724	26,34%	0,27	0,02	0,18
Neuropatici	6195	3,10%	1291	12,29%	665	6,03%	358	13,02%	0,14	0,01	0,10
Malattie autoimmuni	3187	1,59%	273	2,60%	142	1,29%	76	2,76%	0,02	0,00	0,02
Malattie endocrine	17540	8,76%	2255	21,47%	1643	14,89%	565	20,55%	0,16	-0,01	0,08

Nota: le variabili continue sono riportate come media e deviazione standard. Le variabili dicotomiche sono riportate come numero assoluto con l'indicazione della percentuale sul totale



Le seguenti tabelle mostrano la distribuzione di casi e controlli per le esposizioni in studio nei due differenti approcci di matching. Non sono presenti associazioni significative tra l'outcome e le variabili di esposizione.

Matching per Propensity Score

Inquinante	Ricoverati		NON ricoverati		OR	IC 95%
	<i>Esposti</i>	<i>NON esposti</i>	<i>Esposti</i>	<i>NON esposti</i>		
	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>		
PM ₁₀	646 (23,50%)	2103 (76,50%)	2394 (22,80%)	8107 (77,20%)	1,029	(0,931-1,137)
SO ₂	162 (5,89%)	2587 (94,11%)	634 (6,04%)	9867 (93,96%)	0,952	(0,797-1,138)
NO _x	399 (14,51%)	2350 (85,49%)	1473 (14,03%)	9028 (85,97%)	1,026	(0,910-1,157)

Matching per genere ed età

Inquinante	Ricoverati		NON ricoverati		OR	IC 95%
	<i>Esposti</i>	<i>NON esposti</i>	<i>Esposti</i>	<i>NON esposti</i>		
	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>		
PM ₁₀	646 (23,50%)	2103 (76,50%)	2546 (23,08%)	8485 (76,92%)	1,026	(0,930-1,133)
SO ₂	162 (5,89%)	2587 (94,11%)	687 (6,23%)	10344 (93,77%)	0,949	(0,795-1,133)
NO _x	399 (14,51%)	2350 (85,49%)	1572 (14,25%)	9459 (85,75%)	1,027	(0,911-1,156)

RICOVERI PER CAUSE RESPIRATORIE NEI MINORI

DIAGNOSI SPECIFICHE

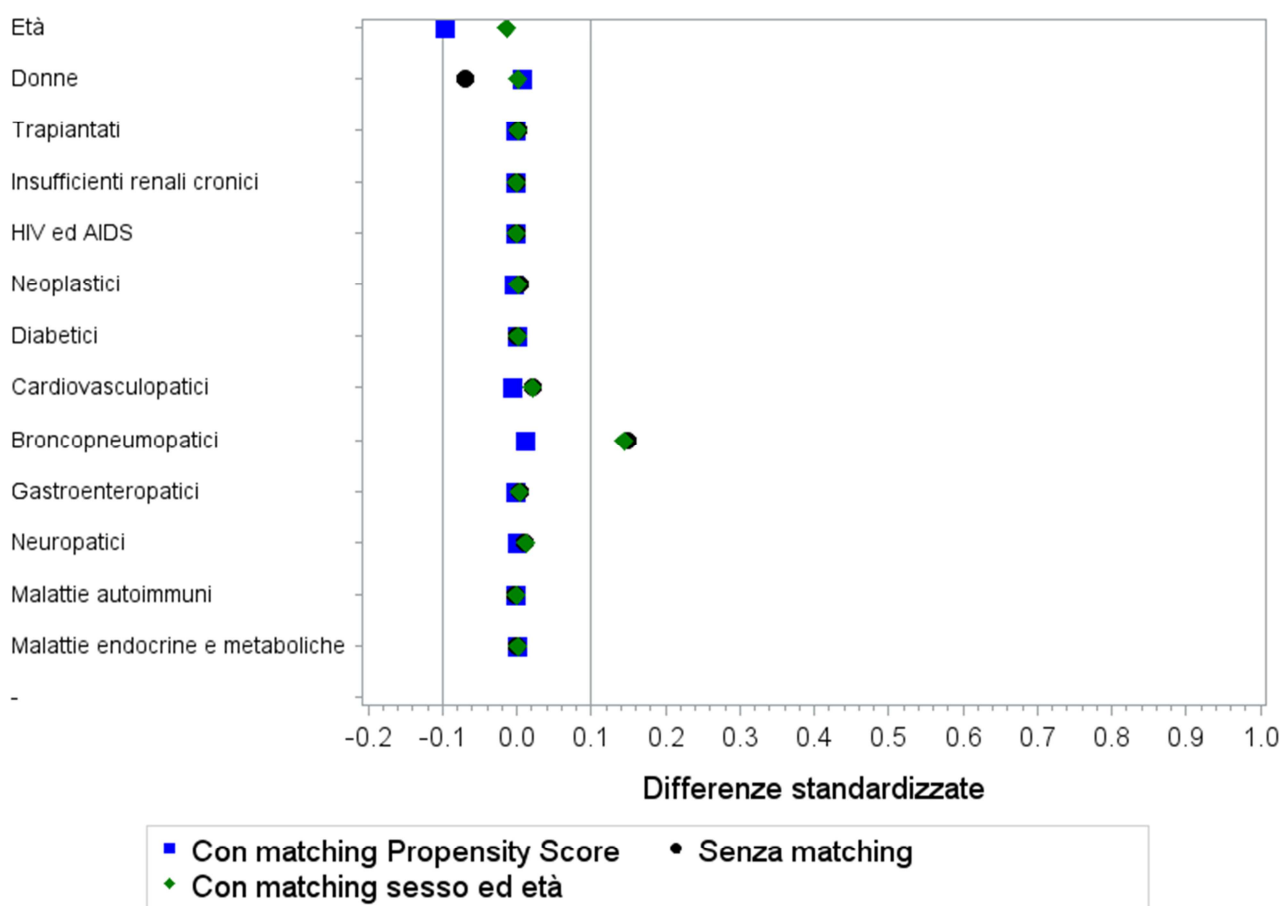
Nel periodo considerato 838 soggetti con età minore o uguale a 17 anni hanno subito ricoveri per cause respiratorie selezionate (come descritto in materiali e metodi). La procedura di appaiamento ha identificato 3.037 e 3.034 controlli (rapporto 1:3,6 in entrambi i casi) rispettivamente per le due metodiche di appaiamento (propensity score, genere ed età). La tabella seguente mostra il confronto della distribuzione per classe di età tra casi, controlli appaiati e resto della popolazione.

Classe di età	Non ricoverati senza matching (N=30117)		Non ricoverati con matching (Propensity score) (N=3037)		Non ricoverati con matching (Genere ed età) (N=3034)		Ricoverati (N=838)	
	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
0-4	7982	26,50%	1357	44,68%	1432	47,20%	398	47,49%
5-9	8717	28,94%	1168	38,46%	1118	36,85%	310	36,99%
10-14	8409	27,92%	300	9,88%	271	8,93%	73	8,71%
15-17	5009	16,63%	212	6,98%	213	7,02%	57	6,80%

La tabella successiva mostra il confronto con le variabili che compongono il propensity score, mentre il grafico seguente riporta le differenze standardizzate tra i casi ed i controlli, e la popolazione dei possibili controlli prima del matching. L'appaiamento per Propensity Score permette un buon bilanciamento delle variabili prese in considerazione, mentre l'appaiamento per genere ed età fa permanere delle differenze nella presenza di broncopneumopatie.

	Non ricoverati senza matching (N=30117)		Non ricoverati con matching (Propensity score) (N=3037)		Non ricoverati con matching (genere ed età) (N=3034)		Ricoverati (N=838)		Diff.st. senza matching	Diff.st. con matching (PS)	Diff.st. con matching (sesso-età)
Età media	8,58	5,10	5,93	4,36	5,57	4,28	5,52	4,25	-0,65	-0,10	-0,01
Donne	14682	48,75%	1297	42,71%	1310	43,18%	363	43,32%	-0,07	0,01	0,00
Trapiantati	7	0,02%	3	0,10%	0	0,00%	1	0,12%	0,00	0,00	0,00
Insufficienti renali cronici	5	0,02%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00	0,00
HIV ed AIDS	6	0,02%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00	0,00
Neoplastici	78	0,26%	20	0,66%	9	0,30%	4	0,48%	0,00	0,00	0,00
Diabetici	35	0,12%	2	0,07%	2	0,07%	1	0,12%	0,00	0,00	0,00
Cardiovascolopatici	145	0,48%	69	2,27%	12	0,40%	16	1,91%	0,02	-0,01	0,02
Broncopneumopatici	500	1,66%	343	11,29%	58	1,91%	103	12,29%	0,15	0,01	0,15
Gastroenteropatici	55	0,18%	14	0,46%	4	0,13%	4	0,48%	0,00	0,00	0,00
Neuropatici	144	0,48%	33	1,09%	8	0,26%	10	1,19%	0,01	0,00	0,01
Malattie autoimmuni	43	0,14%	0	0,00%	2	0,07%	0	0,00%	0,00	0,00	0,00
Malattie endocrine	88	0,29%	5	0,16%	4	0,13%	2	0,24%	0,00	0,00	0,00

Nota: le variabili continue sono riportate come media e deviazione standard. Le variabili dicotomiche sono riportate come numero assoluto con l'indicazione della percentuale sul totale



Le seguenti tabelle mostrano la distribuzione di casi e controlli per le esposizioni in studio nei due differenti approcci di matching. Non sono presenti associazioni significative tra l'outcome e le variabili di esposizione.

Matching per Propensity Score

Inquinante	Ricoverati		NON ricoverati		OR	IC 95%
	<i>Esposti</i>	<i>NON esposti</i>	<i>Esposti</i>	<i>NON esposti</i>		
	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>		
PM ₁₀	225 (26,85%)	613 (73,15%)	740 (24,37%)	2297 (75,63%)	1,130	(0,949-1,344)
SO ₂	56 (6,68%)	782 (93,32%)	197 (6,49%)	2840 (93,51%)	1,000	(0,736-1,359)
NO _x	120 (14,32%)	718 (85,68%)	435 (14,32%)	2602 (85,68%)	0,979	(0,786-1,219)

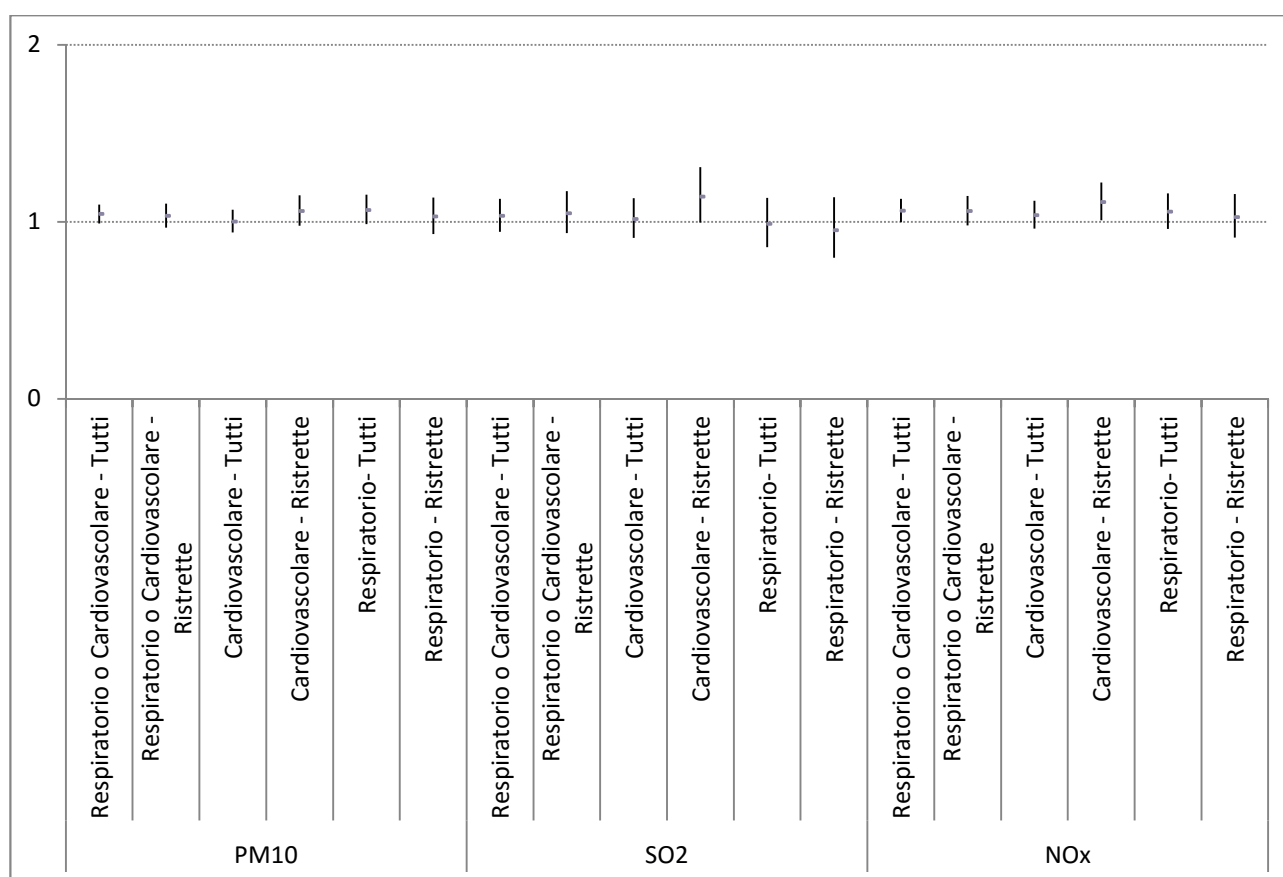
Matching per genere ed età

Inquinante	Ricoverati		NON ricoverati		OR	IC 95%
	<i>Esposti</i>	<i>NON esposti</i>	<i>Esposti</i>	<i>NON esposti</i>		
	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>		
PM ₁₀	225 (26,85%)	613 (73,15%)	773 (25,48%)	2261 (74,52%)	1,073	(0,902-1,276)
SO ₂	56 (6,68%)	782 (93,32%)	192 (6,33%)	2842 (93,67%)	1,075	(0,785-1,471)
NO _x	120 (14,32%)	718 (85,68%)	444 (14,63%)	2590 (85,37%)	0,975	(0,783-1,214)

RIASSUNTO DEI RISULTATI RELATIVI AI RICOVERI

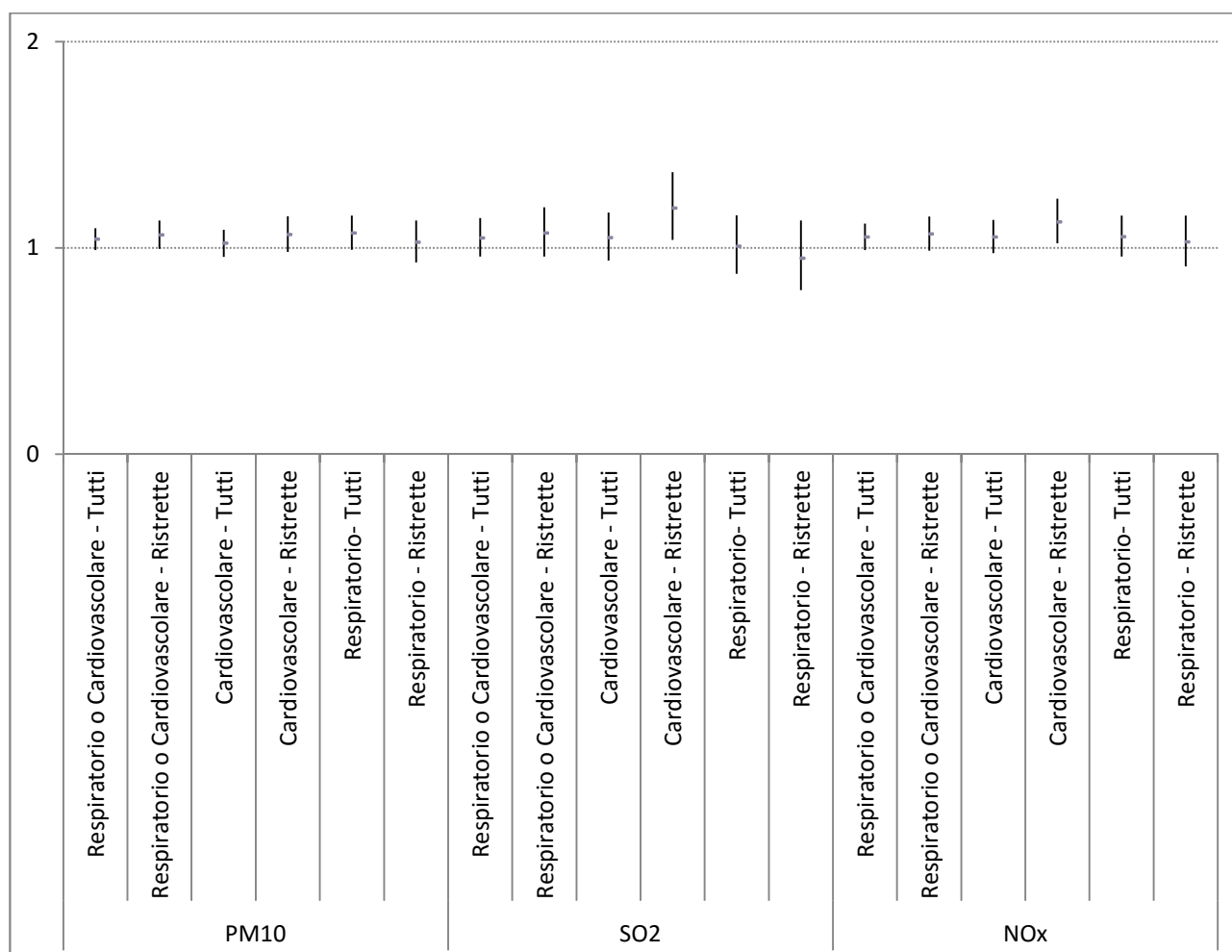
Matching: Propensity Score

		OR	IC 95%	
PM ₁₀	Respiratorio o Cardiovascolare - Tutti	1,043	0,990	1,097
	Respiratorio o Cardiovascolare - Ristrette	1,033	0,967	1,103
	Cardiovascolare - Tutti	1,001	0,939	1,068
	Cardiovascolare - Ristrette	1,060	0,978	1,149
	Respiratorio- Tutti	1,066	0,986	1,153
	Respiratorio - Ristrette	1,029	0,931	1,137
SO ₂	Respiratorio o Cardiovascolare - Tutti	1,033	0,944	1,130
	Respiratorio o Cardiovascolare - Ristrette	1,047	0,936	1,172
	Cardiovascolare - Tutti	1,015	0,909	1,133
	Cardiovascolare - Ristrette	1,142	0,996	1,308
	Respiratorio- Tutti	0,988	0,857	1,135
	Respiratorio - Ristrette	0,952	0,797	1,138
NO _x	Respiratorio o Cardiovascolare - Tutti	1,061	0,997	1,129
	Respiratorio o Cardiovascolare - Ristrette	1,059	0,979	1,145
	Cardiovascolare - Tutti	1,037	0,961	1,119
	Cardiovascolare - Ristrette	1,110	1,009	1,222
	Respiratorio- Tutti	1,056	0,960	1,161
	Respiratorio - Ristrette	1,026	0,910	1,157



Matching: genere ed età

		OR	IC 95%	
PM ₁₀	Respiratorio o Cardiovascolare - Tutti	1,041	0,990	1,095
	Respiratorio o Cardiovascolare - Ristrette	1,061	0,995	1,132
	Cardiovascolare - Tutti	1,021	0,957	1,088
	Cardiovascolare - Ristrette	1,063	0,981	1,153
	Respiratorio- Tutti	1,071	0,991	1,157
	Respiratorio - Ristrette	1,026	0,930	1,133
SO ₂	Respiratorio o Cardiovascolare - Tutti	1,047	0,958	1,144
	Respiratorio o Cardiovascolare - Ristrette	1,070	0,958	1,196
	Cardiovascolare - Tutti	1,049	0,939	1,172
	Cardiovascolare - Ristrette	1,192	1,039	1,367
	Respiratorio- Tutti	1,007	0,875	1,158
	Respiratorio - Ristrette	0,949	0,795	1,133
NO _x	Respiratorio o Cardiovascolare - Tutti	1,052	0,990	1,118
	Respiratorio o Cardiovascolare - Ristrette	1,066	0,987	1,152
	Cardiovascolare - Tutti	1,052	0,975	1,135
	Cardiovascolare - Ristrette	1,125	1,022	1,239
	Respiratorio- Tutti	1,053	0,958	1,157
	Respiratorio - Ristrette	1,027	0,911	1,156



MORTALITÀ PER CAUSE RILEVANTI

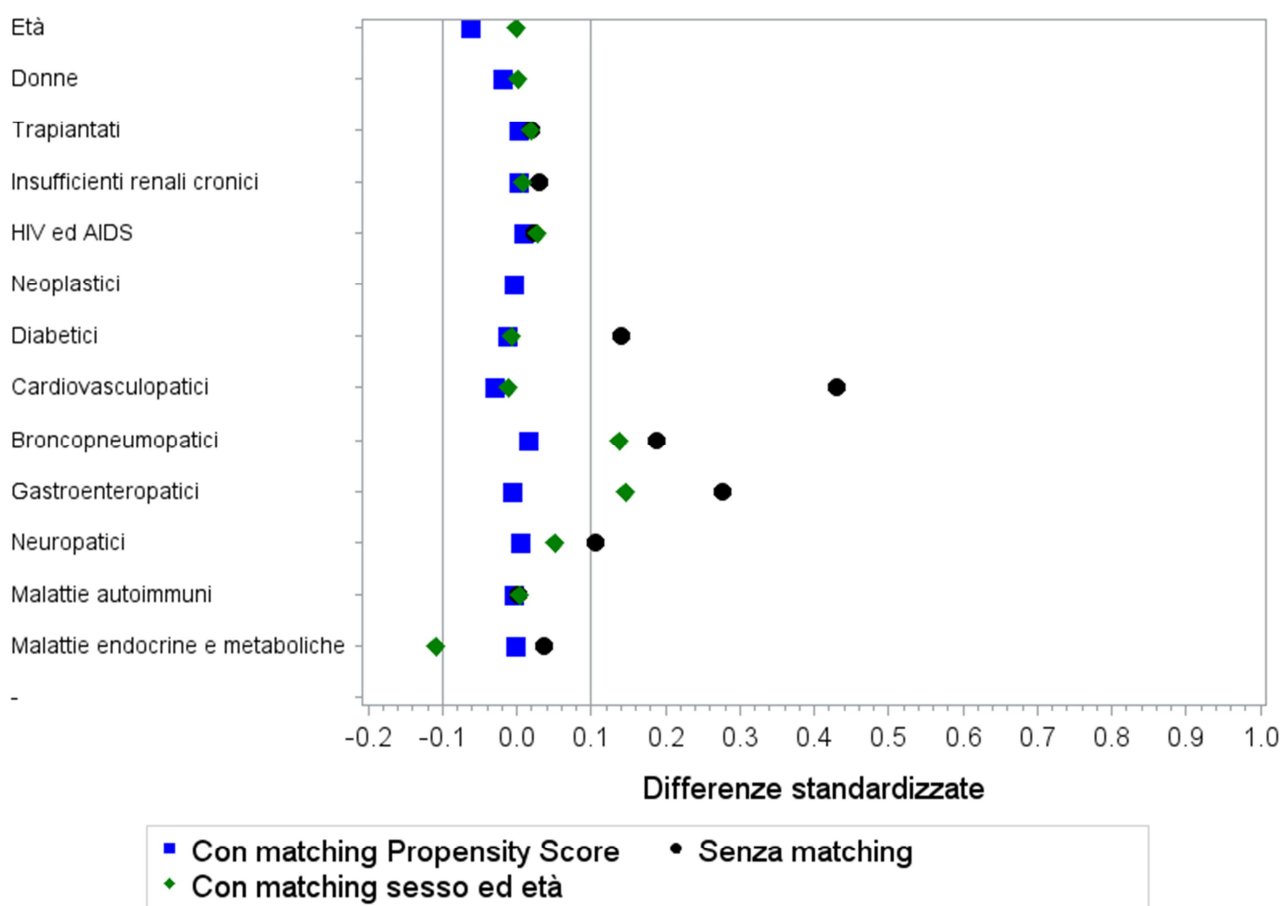
Nel periodo considerato 681 soggetti sono deceduti per cause tumorali selezionate (come descritte nei materiali e metodi). La procedura di appaiamento ha identificato 2.732 e 2.729 controlli (rapporto 1:4,0 in entrambi i casi) rispettivamente per le due metodiche di appaiamento (propensity score, genere ed età). La tabella seguente mostra il confronto della distribuzione per classe di età tra casi, controlli appaiati e resto della popolazione.

Classe di età	Non deceduti senza matching (N=202222)		Non deceduti con matching (Propensity score) (N=2732)		Non deceduti con matching (Genere ed età) (N=2729)		Deceduti (N=681)	
	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
0-4	8380	4,14%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
5-9	9027	4,46%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
10-14	8481	4,19%	0	0,00%	4	0,15%	1	0,15%
15-19	8271	4,09%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
20-24	8687	4,30%	1	0,04%	3	0,11%	1	0,15%
25-29	10267	5,08%	1	0,04%	0	0,00%	0	0,00%
30-34	12327	6,10%	4	0,15%	4	0,15%	1	0,15%
35-39	14687	7,26%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
40-44	16406	8,11%	16	0,59%	19	0,70%	5	0,73%
45-49	16443	8,13%	38	1,39%	56	2,05%	14	2,06%
50-54	14745	7,29%	95	3,48%	89	3,26%	22	3,23%
55-59	12448	6,16%	88	3,22%	100	3,66%	25	3,67%
60-64	11677	5,77%	153	5,60%	178	6,52%	45	6,61%
65-69	11906	5,89%	278	10,18%	275	10,08%	68	9,99%
70-74	10117	5,00%	373	13,65%	400	14,66%	98	14,39%
75-80	9903	4,90%	529	19,36%	493	18,07%	124	18,21%
80-84	7775	3,84%	494	18,08%	486	17,81%	121	17,77%
>84	10675	5,28%	662	24,23%	622	22,79%	156	22,91%

La tabella successiva mostra il confronto con le variabili che compongono il propensity score, mentre il grafico seguente riporta le differenze standardizzate tra i casi ed i controlli, e la popolazione dei possibili controlli prima del matching. L'appaiamento per Propensity Score permette un buon bilanciamento delle variabili prese in considerazione, mentre l'appaiamento per genere ed età fa permanere delle differenze.

	Non deceduti senza matching (N=202222)		Non deceduti con matching (Propensity score) (N=2732)		Non deceduti con matching (genere ed età) (N=2729)		Deceduti (N=681)		Diff.st. senza matching	Diff.st. con matching (PS)	Diff.st. con matching (sesso-età)
Età media	45,87	24,04	76,00	11,29	75,29	11,74	75,29	11,81	1,55	-0,06	0,00
Donne	104033	51,44%	1003	36,71%	963	35,29%	241	35,39%	-0,20	-0,02	0,00
Trapiantati	236	0,12%	32	1,17%	3	0,11%	10	1,47%	0,02	0,00	0,02
Insufficienti renali cronici	1339	0,66%	67	2,45%	62	2,27%	19	2,79%	0,03	0,00	0,01
HIV ed AIDS	698	0,35%	35	1,28%	3	0,11%	14	2,06%	0,02	0,01	0,03
Neoplastici	13205	6,53%	2472	90,48%	411	15,06%	615	90,31%	1,15	0,00	1,00
Diabetici	10806	5,34%	446	16,33%	433	15,87%	105	15,42%	0,14	-0,01	-0,01
Cardiovascolopatici	42323	20,93%	1532	56,08%	1491	54,64%	366	53,74%	0,43	-0,03	-0,01
Broncopneumopatici	6930	3,43%	429	15,70%	185	6,78%	115	16,89%	0,19	0,02	0,14
Gastroenteropatici	13930	6,89%	747	27,34%	436	15,98%	184	27,02%	0,28	0,00	0,15
Neuropatici	6480	3,20%	279	10,21%	192	7,04%	73	10,72%	0,10	0,01	0,05
Malattie autoimmuni	3251	1,61%	53	1,94%	41	1,50%	12	1,76%	0,00	0,00	0,00
Malattie endocrine	18026	8,91%	320	11,71%	543	19,90%	79	11,60%	0,04	0,00	-0,11

Nota: le variabili continue sono riportate come media e deviazione standard. Le variabili dicotomiche sono riportate come numero assoluto con l'indicazione della percentuale sul totale



Le seguenti tabelle mostrano la distribuzione di casi e controlli per le esposizioni in studio nei due differenti approcci di matching. Non sono presenti associazioni significative tra l'outcome e le variabili di esposizione.

Matching per Propensity Score

Inquinante	Deceduti		NON deceduti		OR	IC 95%
	<i>Esposti</i>	<i>NON esposti</i>	<i>Esposti</i>	<i>NON esposti</i>		
	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>		
PM ₁₀	151 (22,17%)	530 (77,83%)	637 (23,22%)	2095 (76,68%)	0,941	(0,770-1,150)
SO ₂	52 (7,64%)	629 (92,36%)	171 (6,26%)	2561 (93,74%)	1,236	(0,894-1,707)
NO _x	102 (14,98%)	579 (85,02%)	388 (14,20%)	2344 (85,80%)	1,061	(0,838-1,343)

Matching per genere ed età

Inquinante	Deceduti		NON deceduti		OR	IC 95%
	<i>Esposti</i>	<i>NON esposti</i>	<i>Esposti</i>	<i>NON esposti</i>		
	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>	<i>N. (%)</i>		
PM ₁₀	151 (22,17%)	530 (77,83%)	593 (21,73%)	2136 (78,27%)	1,028	(0,839-1,260)
SO ₂	52 (7,64%)	629 (92,36%)	161 (5,90%)	2568 (94,10%)	1,307	(0,943-1,813)
NO _x	102 (14,98%)	579 (85,02%)	385 (14,11%)	2344 (85,89%)	1,074	(0,848-1,360)

FRAZIONI ATTRIBUIBILI PER I RISULTATI SIGNIFICATIVI

La frazione attribuibile (FA) è derivabile dalla formula:

$$FA = \frac{OR - 1}{OR}$$

Mentre la frazione attribuibile di popolazione (FAP) è derivabile dalla formula:

$$FAP = P_e \times \frac{OR - 1}{OR}$$

dove:

P_e = popolazione esposta

OR = Odds Ratio

I dati di esposizione relativi alla popolazione in studio sono riassunti nella tabella sottostante:

Popolazione in studio totale	202902	
Esposta a PM ₁₀	48443	23,88%
Esposta a SO ₂	12092	5,96%
Esposta a NO _x	28955	14,27%

Prendendo in considerazione i risultati statisticamente significativi si ottengono i seguenti ricoveri attribuibili all'esposizione agli inquinanti:

	Matching	Inquinante	OR	Frazione attribuibile tra gli esposti	Frazione attribuibile di popolazione	Soggetti ricoverati totali attribuibili /anno	ricoverati attribuibili / 1000 abitanti esposti per anno
Cause Cardiovascolari selezionate	Propensity score	NO _x	1,110	9,91%	1,41%	21	0,71
	Sesso ed età	SO ₂	1,192	16,11%	0,96%	15	1,27
		NO _x	1,125	11,11%	1,59%	23	0,80

LIMITAZIONI

L'attribuzione o meno alla popolazione esposta si è basata sull'indirizzo presente nell'anagrafica sanitaria regionale ed è noto che può esistere un ritardo nella variazione della residenza dei cittadini, quindi l'attribuzione ad uno specifico livello di esposizione può essere imprecisa.

Inoltre tale approccio di attribuzione tiene conto dell'esposizione residenziale, considerandola prioritaria rispetto alle altre, confondendo quindi l'effetto di altre esposizioni come quelle professionali.

L'approccio caso-controllo storicamente è in grado di restituire risultati da interpretare in termini di associazione tra esposizione ed evento. Nonostante ciò recenti approcci, tra cui quello applicato nel presente studio che utilizza il matching mediante Propensity Score, permettono di ottenere risultati che possono dirigere maggiormente nel senso della causalità.

I limiti dell'approccio basato sul Propensity Score utilizzato in questo studio sono relativi alla mancanza di informazioni differenti oltre le patologie croniche e le informazioni anagrafiche di base, quali per esempio potrebbero essere eventuali esposizioni professionali, fumo di sigaretta, condizioni socio-economiche precarie.

CONCLUSIONI

Lo studio ha valutato nel triennio 2012-2014 l'associazione tra la dispersione degli inquinanti prodotti dall'inceneritore ACCAM di Busto Arsizio e alcuni degli outcome di salute investigati (ricoveri e mortalità specifica), nei comuni presi in considerazione (Buscate, Castano Primo, Dairago, Legnano e Magnago per la provincia di Milano, Busto Arsizio e Castellanza per la provincia di Varese). L'analisi ha considerato 3 inquinanti (PM₁₀, NO_x, SO₂) utilizzando le mappe di isoconcentrazione delle ricadute stimate da modelli.

Non sono state riscontrate associazioni significative né con la mortalità specifica indagata né con i ricoveri totali e i ricoveri per cause respiratorie. Inoltre, non emergono associazioni significative nei minori di 17 anni.

È presente, invece, una associazione significativa, con un eccesso di circa il 10% di ricoveri per cause cardiovascolari per gli esposti agli ossidi di azoto (NO_x) e di circa il 20% per il biossido di zolfo (SO₂). In considerazione del fatto che gli ossidi di azoto sono considerati dalla letteratura internazionale la misura migliore per stimare l'inquinamento (e del numero estremamente limitato di esposti alle ricadute di SO₂) è possibile stimare che circa 60 soggetti sono stati ricoverati almeno una volta per queste patologie nei tre anni di osservazione dello studio tra il 2012 ed il 2014, che è traducibile in circa 1 ricoverato all'anno ogni 1.000 persone con esposizione residenziale ad ossidi di azoto superiore a 0,2 µg/m³.

L'eccesso di rischio rilevato è coerente con quanto descritto dalla letteratura scientifica attualmente disponibile, tuttavia, la limitata disponibilità di informazioni individuali, come ad esempio l'esposizione a fumo di sigaretta, lo stato socio-economico, le esposizioni professionali oppure altre esposizioni ambientali, non escludono la presenza di un confondimento residuo.

BIBLIOGRAFIA

1. Porta D, Milani S, Lazzarino AI, Perucci CA, Forastiere F. Systematic review of epidemiological studies on health effects associated with management of solid waste. *Environ Health Glob Access Sci Source*. 2009;8:60.
2. SENTIERI Working Group. Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: valutazione della evidenza epidemiologica. 2010;34 supplemento 3:1–96.
3. Franchini M, Rial M, Buiatti E, Bianchi F. Health effects of exposure to waste incinerator emissions: a review of epidemiological studies. *Ann Dell'Istituto Super Sanità*. 2004;40(1):101–15.
4. Rushton L. Health hazards and waste management. *Br Med Bull*. 2003;68:183–97.
5. Elliott P, Shaddick G, Kleinschmidt I, Jolley D, Walls P, Beresford J, et al. Cancer incidence near municipal solid waste incinerators in Great Britain. *Br J Cancer*. 1996 Mar;73(5):702–10.
6. Biggeri A, Catelan D. [Mortality for non-Hodgkin lymphoma and soft-tissue sarcoma in the surrounding area of an urban waste incinerator. Campi Bisenzio (Tuscany, Italy) 1981-2001]. *Epidemiol Prev*. 2005 Aug;29(3-4):156–9.
7. Comba P, Ascoli V, Belli S, Benedetti M, Gatti L, Ricci P, et al. Risk of soft tissue sarcomas and residence in the neighbourhood of an incinerator of industrial wastes. *Occup Environ Med*. 2003 Sep;60(9):680–3.
8. Floret N, Mauny F, Challier B, Cahn J-Y, Tourneux F, Viel J-F. [Dioxin emissions and soft-tissue sarcoma: results of a population-based case-control study]. *Rev Dépidémiologie Santé Publique*. 2004 Jun;52(3):213–20.
9. Viel JF, Arveux P, Baverel J, Cahn JY. Soft-tissue sarcoma and non-Hodgkin's lymphoma clusters around a municipal solid waste incinerator with high dioxin emission levels. *Am J Epidemiol*. 2000 Jul 1;152(1):13–9.
10. Population health and waste management: scientific data and available options [Internet]. [cited 2015 Mar 13]. Available from: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/health-impact-assessment/publications/pre-2009/population-health-and-waste-management-scientific-data-and-available-options>
11. Zambon P, Ricci P, Bovo E, Casula A, Gattolin M, Fiore AR, et al. Sarcoma risk and dioxin emissions from incinerators and industrial plants: a population-based case-control study (Italy). *Environ Health Glob Access Sci Source*. 2007;6:19.
12. Knox E. Childhood cancers, birthplaces, incinerators and landfill sites. *Int J Epidemiol*. 2000 Jun;29(3):391–7.
13. Austin PC. Balance diagnostics for comparing the distribution of baseline covariates between treatment groups in propensity-score matched samples. *Stat Med*. 2009 Nov 10;28(25):3083–107.
14. Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. L. Erlbaum Associates; 1988. 594 p.
15. Mayo Clinic. Locally written SAS Macros [Internet]. 2015. Available from: <http://www.mayo.edu/research/departments-divisions/department-health-sciences-research/division-biomedical-statistics-informatics/software/locally-written-sas-macros>