

**Progetto di modifica della Centrale Termoelettrica A2A Energiefuture S.p.A.  
Studio di Impatto Ambientale – Allegato E  
Valutazione di Impatto Sanitario**

**APPLICA**

**LISTA DI DISTRIBUZIONE**



**LOGO E CODIFICA DEL FORNITORE**



EMISSIONE				
			<i>Micheloni</i>	
			<i>capozzi</i>	<i>D. Macerata</i>
0	16/12/2019	Emissione per iter autorizzativo	G. Micheloni C. Zocchetti	D. Macerata
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	VERIFICA
APPROVAZIONE				

- Il documento approvato e firmato in originale è depositato presso l'archivio tecnico della S.O.-

Questo documento è proprietà del Gruppo A2A: non può essere utilizzato, trasmesso a terzi o riprodotto senza autorizzazione della stessa. Il Gruppo A2A tutela i propri diritti a norma di legge

## INDICE

<b>1</b>	<b>introduzione .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Inquadramento demografico .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Stato sanitario attuale.....</b>	<b>11</b>
3.1	DATI ISTAT PROVINCIA DI GORIZIA (2003-2015) .....	11
3.1.1	<i>Mortalità generale.....</i>	11
3.1.2	<i>Mortalità – malattie del sistema circolatorio .....</i>	12
3.1.3	<i>Mortalità – malattie ischemiche del cuore .....</i>	13
3.1.4	<i>Mortalità – malattie dell’apparato respiratorio .....</i>	14
3.1.5	<i>Mortalità – malattie polmonari croniche ostruttive .....</i>	15
3.1.6	<i>Ricoveri – malattie del sistema circolatorio.....</i>	16
3.1.7	<i>Ricoveri – malattie ischemiche del cuore.....</i>	17
3.1.8	<i>Ricoveri – malattie dell’apparato respiratorio.....</i>	18
3.1.9	<i>Ricoveri – malattie polmonari croniche ostruttive.....</i>	19
3.2	INDAGINE EPIDEMIOLOGICA AMBIENTALE NELL’AREA MONFALCONESE A CURA DELL’OSSERVATORIO AMBIENTE E SALUTE .....	20
3.2.1	<i>Inquinamento atmosferico e tumori 1995 – 2009 .....</i>	20
3.2.2	<i>Effetti a lungo e a breve termine degli inquinanti atmosferici sull’infarto del miocardio nel monfalconese (2017) 21</i>	
3.2.3	<i>Studio epidemiologico sull’incidenza dei tumori nelle donne isontine (2016) .....</i>	22
3.3	ANALISI DEI DATI DI MORTALITÀ COMUNALE.....	23
3.4	ANALISI DI ALTRE VARIABILI.....	45
<b>4</b>	<b>Valutazione dell’impatto sanitario .....</b>	<b>48</b>
4.1	INQUINANTI NORMATI DAL D.LGS. 155/2010.....	48
4.2	INQUINANTI NON NORMATI DAL D.LGS. 155/2010.....	48
4.3	HIA - HEALTH IMPACT ASSESSMENT EPIDEMIOLOGICO .....	49

## 1 INTRODUZIONE

La presente *Valutazione di impatto sanitario* redatta secondo i criteri definiti dal Decreto del Ministero della Salute 27 marzo 2019 “**Linee guida per la valutazione di impatto sanitario (VIS)**” è relativa al progetto di un nuovo Ciclo Combinato a Gas della potenza di circa 860 MWe da localizzarsi all’interno del perimetro dell’esistente Centrale Termoelettrica A2A di Monfalcone (GO).

L’esercizio della nuova Centrale termoelettrica (CTE) avrà inizio soltanto dopo la definitiva cessazione delle attività della Centrale attuale (che avverrà non appena disponibile il nuovo impianto in progetto e in ogni caso non oltre il 2025, data di definitivo “phase out” del carbone sul territorio nazionale).

La valutazione dell’impatto sanitario considera quindi quale scenario di riferimento l’assenza della centrale esistente e il solo incremento di rischio dovuto al nuovo impianto. Va sottolineato che la CTE a gas in progetto, a fronte di una potenza elettrica netta pari a 2,7 volte quella dell’attuale Centrale a Carbone A2A (310 MW), comporterà emissioni in atmosfera decisamente più contenute, con la riduzione dell’80% circa dell’emissione annuale di NOx nell’esercizio in Ciclo Combinato, e la sostanziale eliminazione delle emissioni di SO<sub>2</sub>, polveri e altri microinquinanti connessi con l’esercizio della centrale a carbone (si rimanda ai documenti di progetto e al SIA per ulteriori dettagli e confronti).

La CTE in progetto sarà attivata in due fasi: in una prima fase sarà realizzata la configurazione in Ciclo Aperto, con sola turbina a gas e camino di bypass. In una seconda fase saranno realizzate le opere di trasformazione in Ciclo Combinato, con inserimento del Generatore di vapore a recupero e della Turbina a vapore, in modo da massimizzare il rendimento del Ciclo.

L’impianto funzionerà prevalentemente in Ciclo combinato ma potrà occasionalmente funzionare in ciclo aperto come “Peaker” in condizioni di richiesta di picco da parte della rete, per periodi prevedibilmente di breve durata.

La valutazione dei potenziali effetti sanitari è stata effettuata a partire dai dati di simulazione delle ricadute al suolo della nuova Centrale nell’ambito di raggio 10 km circostante l’impianto, dove dette ricadute assumono i valori più significativi.

I dati di concentrazione al suolo derivano dallo studio di simulazione della dispersione in atmosfera degli inquinanti (Allegato A al SIA).

Per ogni sezione di censimento sono stati determinati i dati di concentrazione media annuale al suolo calcolati sui due anni di simulazione (2016, 2017).

Lo scenario espositivo considera un mix di funzionamento dell’impianto nelle due configurazioni di Ciclo aperto (OCGT) e Ciclo combinato (CCGT):

- Ciclo Aperto: 2500/8760 h/anno
- Ciclo Combinato: 6000/8760 h/anno.

Per ciascun parametro inquinante analizzato l’esposizione attribuita è calcolata sommando i contributi dovuti all’esercizio in ciclo aperto e ciclo combinato moltiplicati per il rispettivo coefficiente di funzionamento.

L’analisi è riferita ai parametri NO<sub>2</sub>, CO, NH<sub>3</sub>, desunti dall’analisi delle ricadute. A titolo cautelativo ai fini della presente stima è stata inoltre considerata la ricaduta di PM<sub>10</sub>, ipotizzando cautelativamente una concentrazione all’emissione di 1 µg/Nm<sup>3</sup> dai camini in entrambe le configurazioni di esercizio: la concentrazione al suolo di PM<sub>10</sub> è stata calcolata per ogni nodo della maglia di calcolo a partire dai dati di concentrazione simulati relativi a NOx moltiplicati per un coefficiente pari al rapporto di concentrazione all’emissione PM<sub>10</sub>/NOx per ciascuna configurazione di esercizio.

Nella seguente immagine è rappresentata a titolo di riferimento la concentrazione media annuale (2016-2017) di NO<sub>2</sub> calcolata per ogni sezione di censimento.

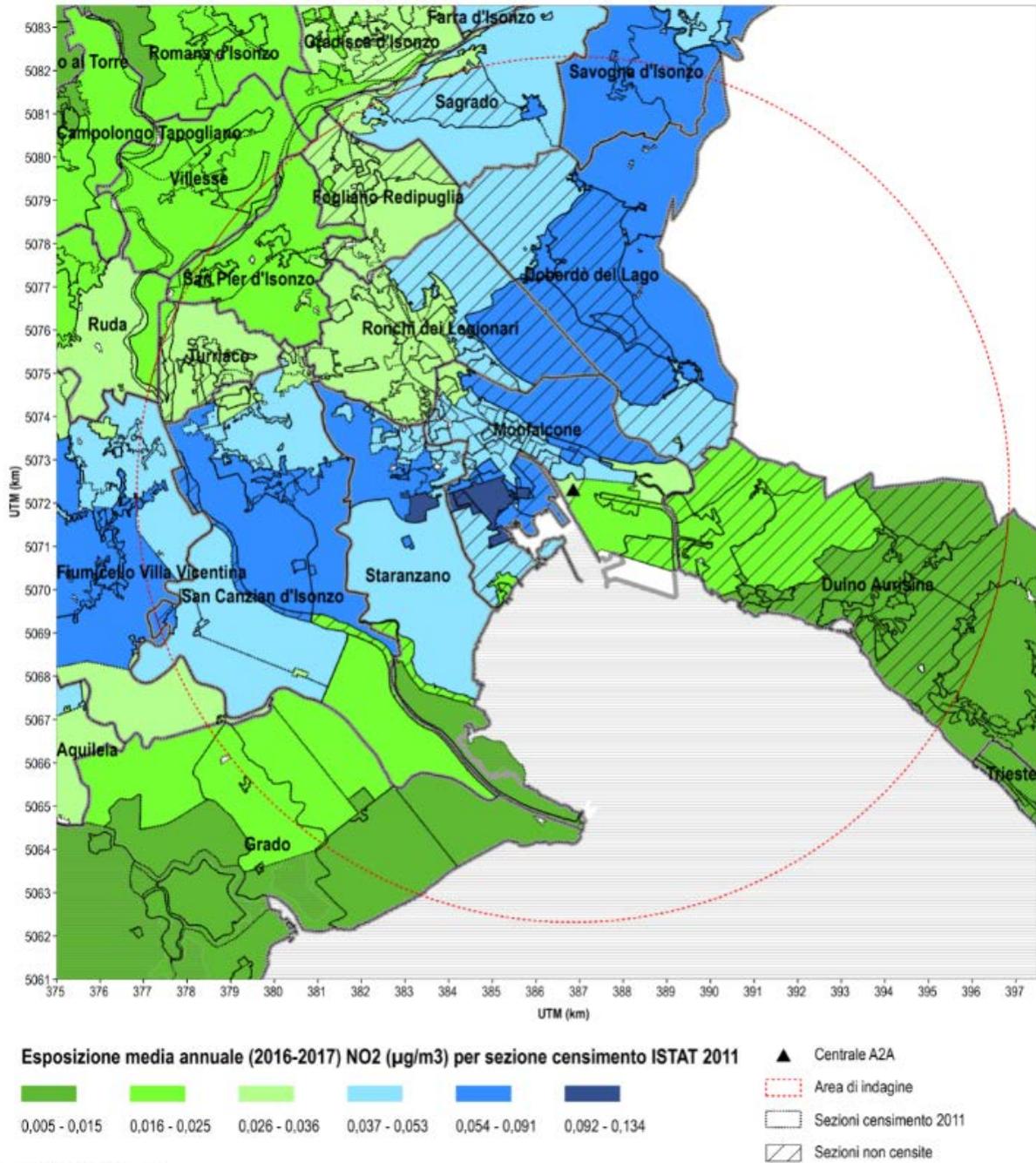


Figura 1-1: Concentrazione media annuale di NO<sub>2</sub> per Sezione censuaria 2011

## 2 INQUADRAMENTO DEMOGRAFICO

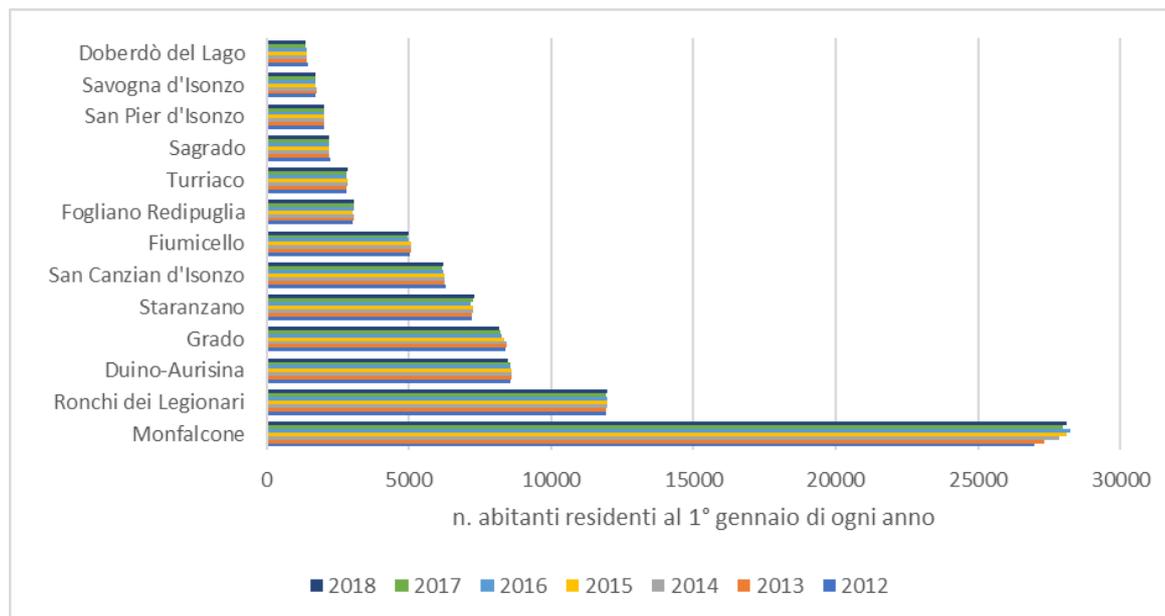
L'area di indagine per la valutazione dello stato sanitario attuale della popolazione circostante l'impianto in progetto è definita con riferimento al documento "*Stima delle ricadute al suolo degli inquinanti emessi al camino*" presentato in Allegato A allo Studio di Impatto Ambientale. Sulla base dei risultati della simulazione della diffusione in atmosfera degli inquinanti è definita un'area di indagine cautelativa di raggio di 10 km dal camino del nuovo impianto, all'interno della quale i potenziali effetti sanitari connessi risultano maggiormente significativi.

L'area individuata, rappresentata nelle figure seguenti, comprende in modo totale o parziale, il territorio dei comuni di seguito elencati, dei quali si riporta in tabella l'andamento della popolazione a partire dal 2012, sulla base dei dati Istat disponibili. Sono inclusi i territori comunali di Fiumicello Villa Vicentina, Grado e Savogna di Isonzo, benché marginalmente interessati. Sono omessi i comuni di Ruda e Villesse in quanto inclusi in minima parte all'interno dell'area individuata. I comuni elencati sono inclusi per la maggior parte nella provincia di Gorizia; fanno eccezione i comuni di Duino-Aurisina (Trieste) e Fiumicello – Villa Vicentina (Udine). Parte dell'area in esame ricade all'interno del territorio sloveno, in zona a bassa densità abitativa, marginalmente interessata dalle ricadute al suolo della centrale. Se ne omette quindi l'analisi, anche in conseguenza della difficoltà di reperimento di dati statistici.

La popolazione totale residente nei comuni sottoelencati è dell'ordine degli 88.000 abitanti dei quali circa 75.000 (85%) inclusi nei comuni della provincia di Gorizia.

**Tabella 2-1: Popolazione totale residente nei comuni al 1° gennaio di ogni anno (Istat)**

Comune	Prov	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Monfalcone	GO	26959	27319	27843	28122	28258	27991	28107
Ronchi dei Legionari	GO	11936	11932	11980	11986	11963	11939	11971
Duino-Aurisina	TS	8586	8589	8609	8610	8561	8564	8480
Grado	GO	8408	8434	8455	8350	8251	8222	8173
Staranzano	GO	7195	7219	7257	7242	7183	7257	7297
San Canzian d'Isonzo	GO	6294	6243	6259	6252	6195	6172	6227
Fiumicello - Villa Vicentina	UD	5021	5055	5091	5072	4971	4953	4972
Fogliano Redipuglia	GO	3043	3060	3053	3029	3054	3048	3048
Turriaco	GO	2788	2814	2842	2861	2826	2804	2832
Sagrado	GO	2224	2213	2184	2198	2193	2183	2183
San Pier d'Isonzo	GO	2012	2011	2040	2039	2029	2034	2023
Savogna d'Isonzo	GO	1722	1744	1744	1737	1717	1705	1718
Doberdò del Lago	GO	1437	1426	1426	1421	1404	1384	1385
<b>Totale</b>		<b>87625</b>	<b>88059</b>	<b>88783</b>	<b>88919</b>	<b>88605</b>	<b>88256</b>	<b>88416</b>



**Figura 2-1: Popolazione totale residente nei comuni al 1° gennaio di ogni anno**

Nelle mappe seguenti è rappresentata la distribuzione territoriale della popolazione nell'area di raggio 10 km circostante la centrale in progetto, elaborata con applicativo GIS a partire dai dati relativi alla popolazione residente nelle sezioni di censimento 2011 (fonte Istat).

Si nota che una quota significativa della popolazione residente è concentrata nei comuni di Monfalcone, Ronchi dei Legionari e Staranzano, nel settore da Ovest a Nord Ovest della CTE in progetto, a distanza compresa entro i 5-6 km dall'impianto. La massima densità abitativa si riscontra nel centro abitato di Monfalcone, mentre vaste aree territoriali, in particolare la piana circostante il fiume Isonzo a Sud Ovest dell'impianto, così come la fascia collinare a Est-Nord Est, sono caratterizzate da densità abitativa molto bassa.

La seguente tabella riassume a livello comunale i dati riportati nelle mappe.

**Tabella 2-2: Popolazione residente nell'area < 10 km dal camino (elab. dati Istat censimento 2011)**

Etichette di riga	Totale residenti	0-14 anni	%	15-64 anni	%	> 64	%
<b>Monfalcone</b>	27,041	3,358	12%	16,343	60%	7,340	27%
<b>Ronchi dei Legionari</b>	11,960	1,633	14%	7,601	64%	2,726	23%
<b>Staranzano</b>	7,199	987	14%	4,651	65%	1,561	22%
<b>Duino Aurisina</b>	6,323	733	12%	3,792	60%	1,798	28%
<b>San Canzian d'Isonzo</b>	6,309	819	13%	4,055	64%	1,435	23%
<b>Fogliano Redipuglia</b>	3,052	423	14%	1,866	61%	763	25%
<b>Turriaco</b>	2,780	394	14%	1,784	64%	602	22%
<b>Sagrado</b>	2,213	272	12%	1,431	65%	510	23%
<b>San Pier d'Isonzo</b>	2,019	258	13%	1,305	65%	456	23%
<b>Doberdò del Lago</b>	1,441	210	15%	920	64%	311	22%
<b>Fiumicello Villa Vicentina</b>	1,070	108	10%	657	61%	305	29%
<b>Grado</b>	787	83	11%	503	64%	201	26%
<b>Savogna d'Isonzo</b>	390	54	14%	254	65%	82	21%
<b>Ruda</b>	32	-	0%	23	72%	9	28%
<b>Totale complessivo</b>	72,616	9,332	13%	45,185	62%	18,099	25%

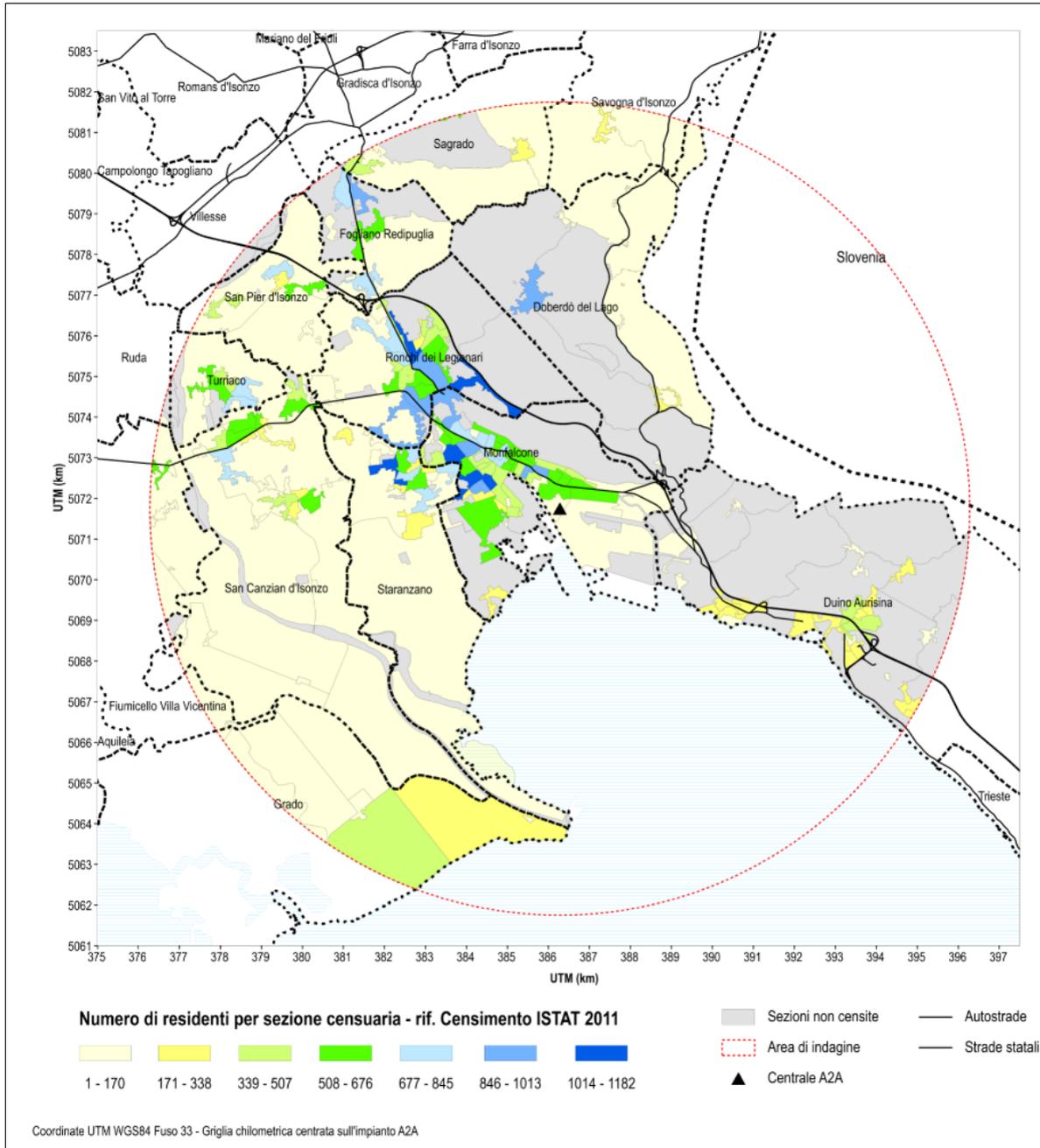


Figura 2-2: Residenti per sezione censuaria (2011) – raggio 10 km

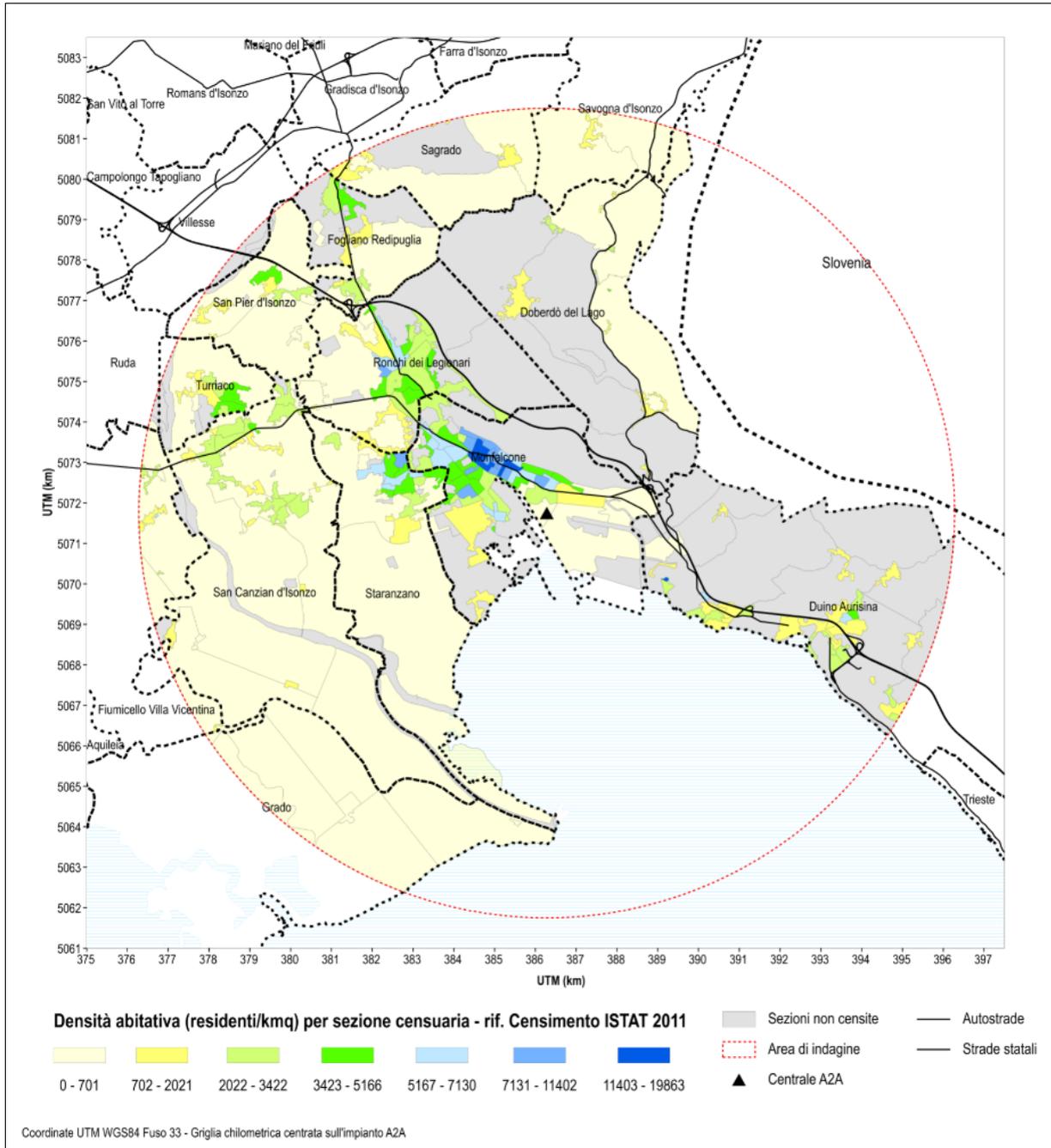


Figura 2-3: Densità abitativa per sezione censuaria (2011) – raggio 10 km

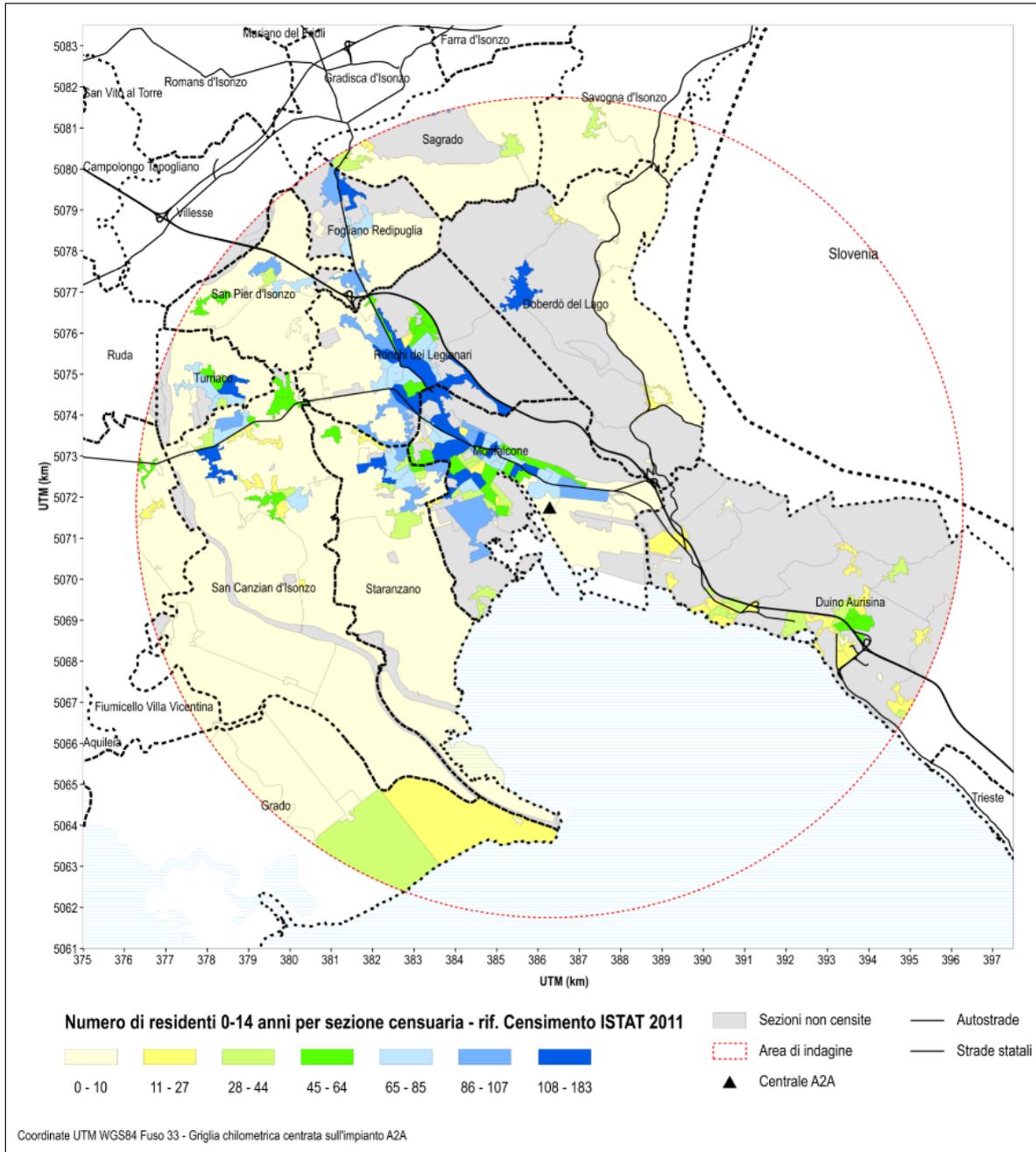


Figura 2-4: Residenti 0-14 anni per sezione censuaria (2011) – raggio 10 km

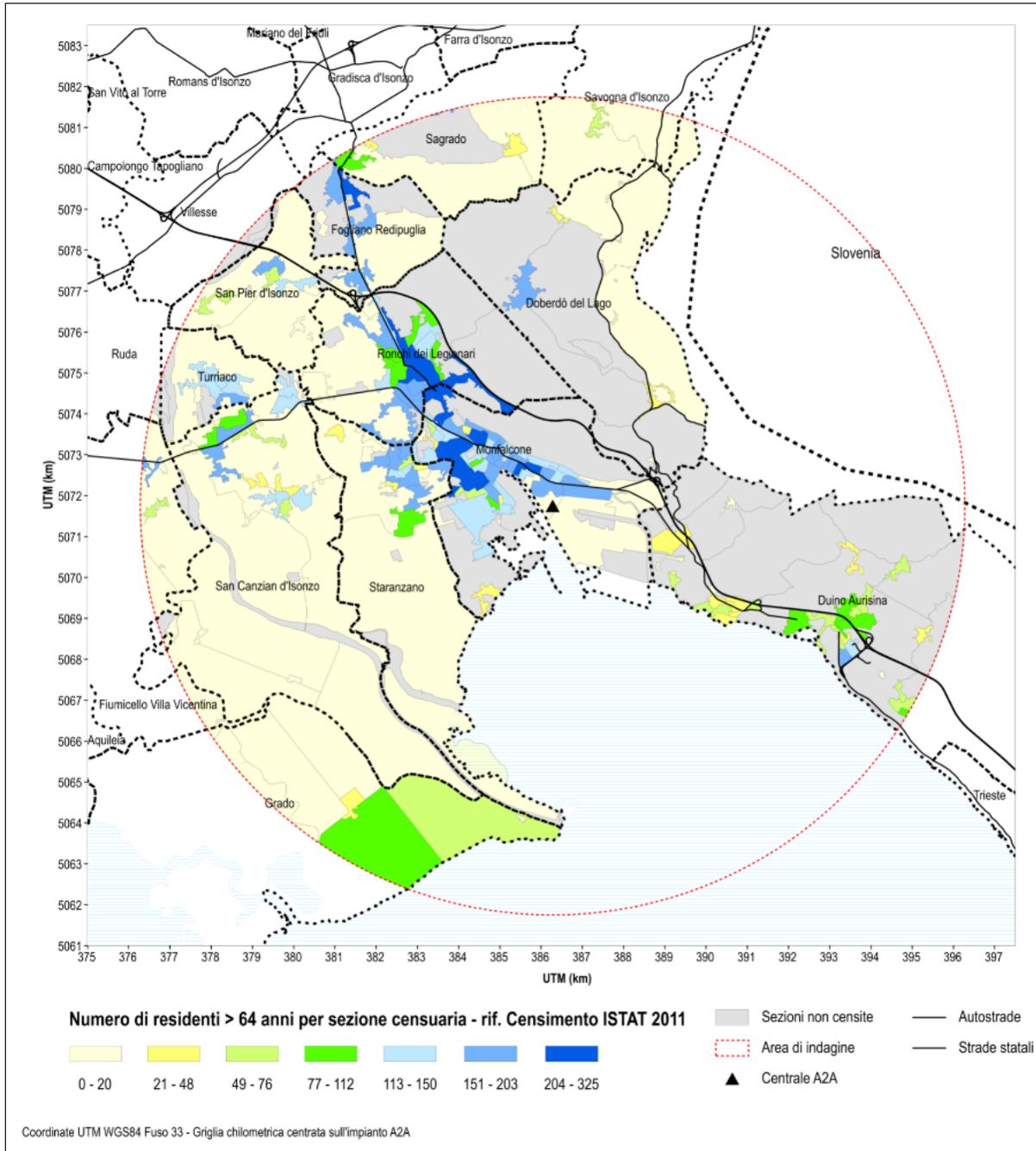


Figura 2-5: Residenti > 65 anni per sezione censuaria (2011) – raggio 10 km

### 3 STATO SANITARIO ATTUALE

Lo stato sanitario attuale della popolazione residente nell'intorno dell'impianto è sintetizzato nel seguito sulla base di:

- principali indicatori Istat disponibili a livello di aggregazione provinciale;
- recenti studi epidemiologici condotti nel territorio Monfalconese;
- analisi dei dati di mortalità comunale condotta specificamente per gli obiettivi di valutazione dello stato di salute della popolazione *ante operam*.

#### 3.1 DATI ISTAT PROVINCIA DI GORIZIA (2003-2015)

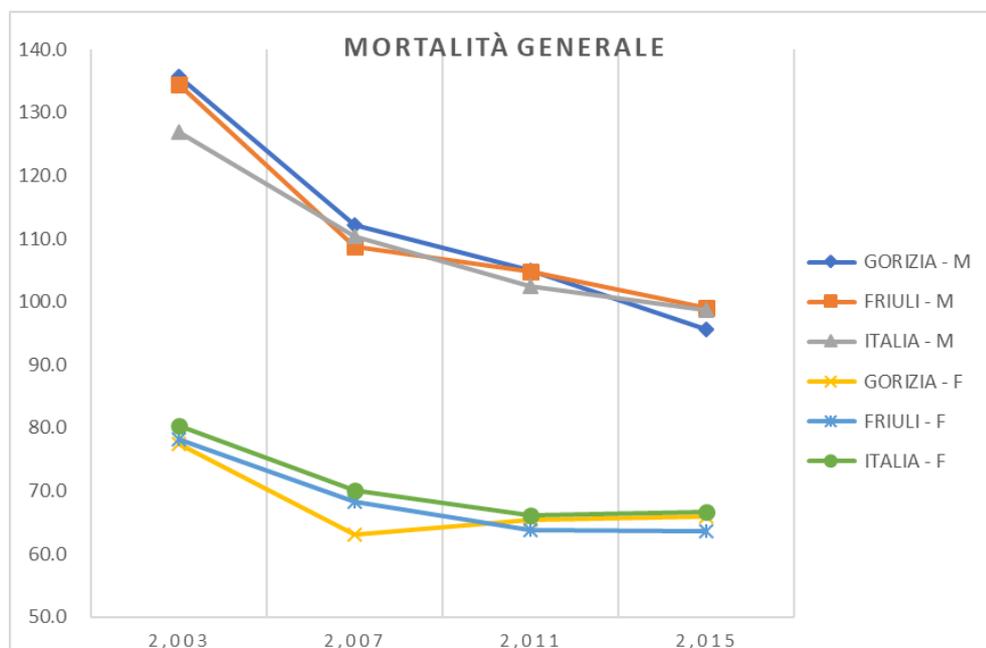
Con riferimento ai potenziali effetti sanitari significativi degli inquinanti emessi dalla centrale in progetto, NOx e CO, si riporta di seguito un'analisi dell'andamento della mortalità (generale e per grandi gruppi di patologie) e dei ricoveri (per malattie del sistema circolatorio e dell'apparato respiratorio). I dati, di fonte Istat, estratti tramite l'applicativo HFA (Health For All), sono riferiti al periodo 2003-2015 e relativi alla Provincia di Gorizia, messa a confronto con la regione Friuli e con l'Italia.

##### 3.1.1 Mortalità generale

Nel periodo 2003 – 2015 il tasso standardizzato di mortalità in provincia di Gorizia risulta in significativa diminuzione per i maschi e in leggera diminuzione per le femmine, con valori al 2015 sostanzialmente allineati con il dato regionale e nazionale.

**Tabella 3-1: Tassi Standardizzati di mortalità generale (tassi per 10.000 ab.)**

	2003		2007		2011		2015	
	M	F	M	F	M	F	M	F
<b>GORIZIA</b>	135.7	77.4	112.1	63.2	105.1	65.4	95.7	66.0
<b>FRIULI</b>	134.4	78.1	108.7	68.2	104.9	63.9	99.1	63.6
<b>ITALIA</b>	126.9	80.3	110.4	70.1	102.5	66.1	98.8	66.7

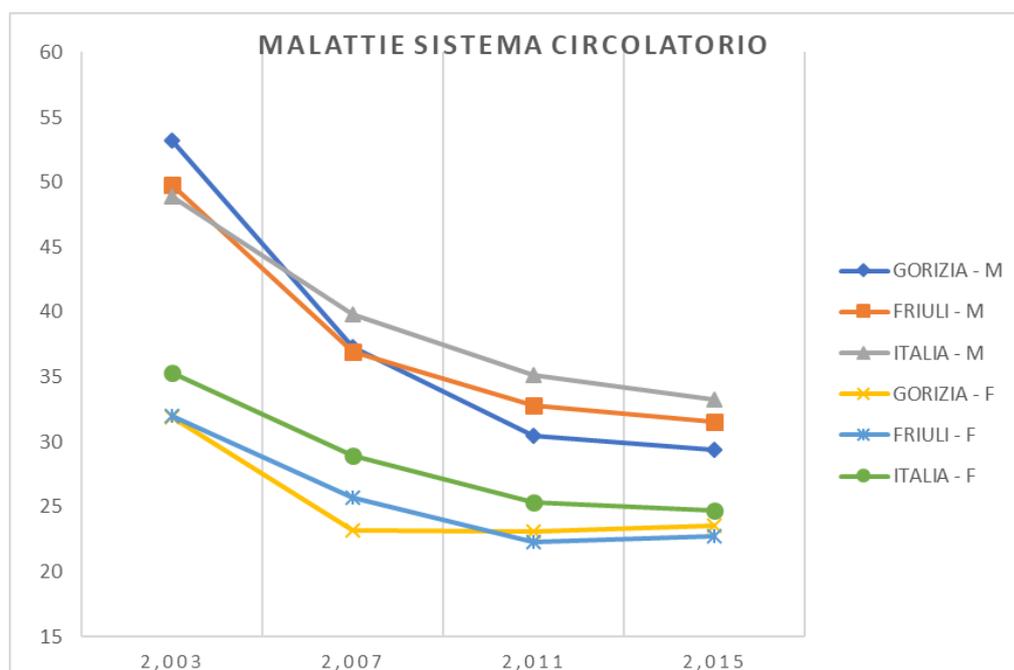


### 3.1.2 Mortalità – malattie del sistema circolatorio

Il tasso standardizzato di mortalità per malattie del sistema circolatorio in provincia di Gorizia risulta in significativa diminuzione per i maschi nel periodo 2003- 2015, con valore finale inferiore al dato regionale e nazionale. Per le femmine i tassi tra il 2003 e il 2015 sono sostanzialmente allineati con il dato regionale; inizialmente inferiori rispetto al dato nazionale, vanno allineandosi a tale valore al 2015.

**Tabella 3-2: Tassi Standardizzati di mortalità - Malattie del sistema circolatorio (tassi per 10.000 ab.)**

	2003		2007		2011		2015	
	M	F	M	F	M	F	M	F
<b>GORIZIA</b>	53.2	31.9	37.3	23.2	30.4	23.1	29.4	23.5
<b>FRIULI</b>	49.8	32.0	36.9	25.7	32.8	22.3	31.5	22.7
<b>ITALIA</b>	48.9	35.3	39.8	28.9	35.1	25.3	33.3	24.7

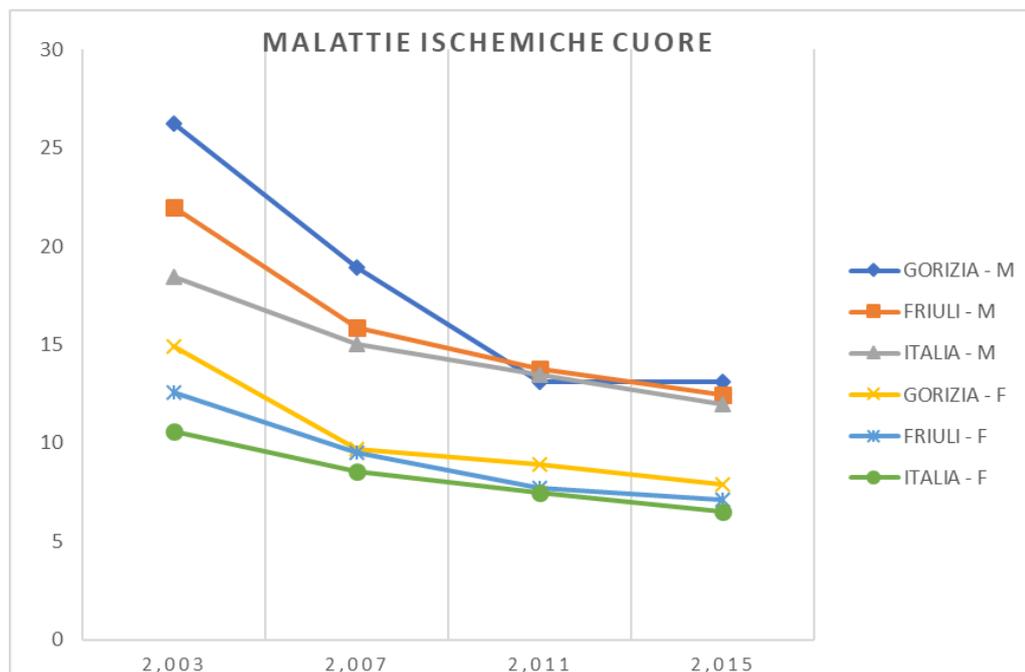


### 3.1.3 Mortalità – malattie ischemiche del cuore

Sia per i maschi che per le femmine i tassi standardizzati di mortalità per malattie ischemiche del cuore in provincia di Gorizia sono in diminuzione nel tempo, in maniera più accentuata nei soggetti di sesso maschile. Al termine del periodo di osservazione (2015) in ciascuno dei sessi i tassi della provincia di Gorizia, della regione Friuli-Venezia Giulia e dell'Italia risultano sostanzialmente sovrapponibili.

**Tabella 3-3: Tassi Standardizzati di mortalità - Malattie ischemiche del cuore (tassi per 10.000 ab.)**

	2003		2007		2011		2015	
	M	F	M	F	M	F	M	F
<b>GORIZIA</b>	26.3	14.9	18.9	9.7	13.1	8.9	13.1	7.9
<b>FRIULI</b>	22.0	12.6	15.9	9.5	13.8	7.7	12.5	7.1
<b>ITALIA</b>	18.5	10.6	15.0	8.6	13.5	7.5	12.0	6.5

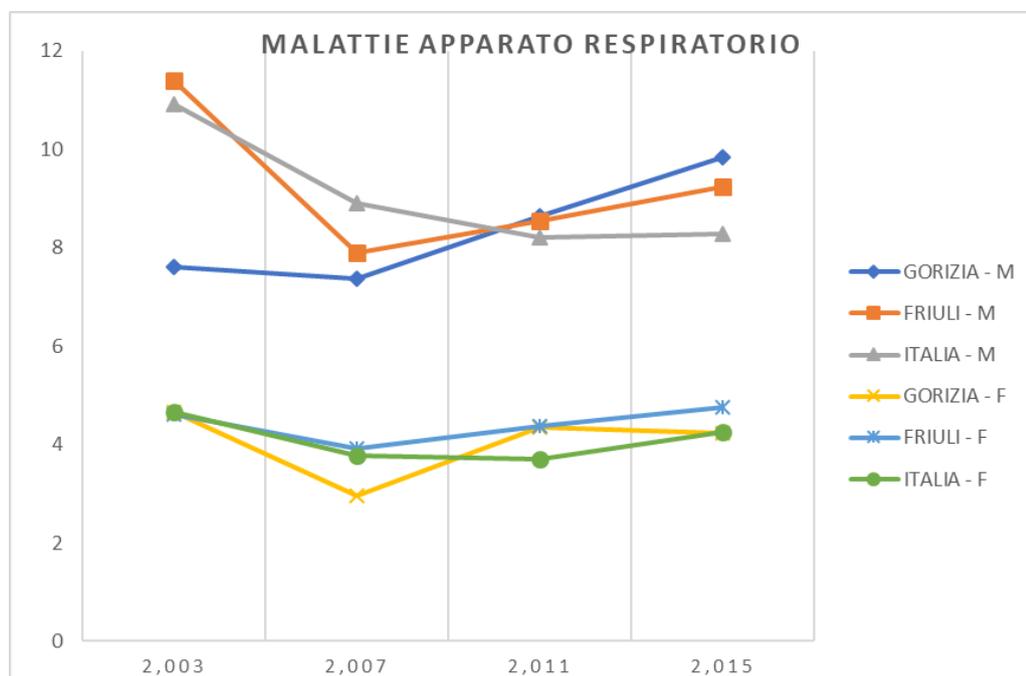


### 3.1.4 Mortalità – malattie dell'apparato respiratorio

Nei maschi il tasso standardizzato di mortalità per malattie dell'apparato respiratorio in provincia di Gorizia mostra una tendenza all'aumento nel periodo considerato, diversamente da quanto succede in Italia. La regione Friuli-Venezia Giulia, dopo un brusco calo all'inizio del periodo di osservazione presenta una crescita analoga a quella della provincia di Gorizia. Niente invece vi è da segnalare per le femmine, i cui valori sono sostanzialmente costanti in tutto il periodo nelle tre aree esaminate.

**Tabella 3-4: Tassi Standardizzati di mortalità - Malattie dell'apparato respiratorio (tassi per 10.000 ab.)**

	2003		2007		2011		2015	
	M	F	M	F	M	F	M	F
<b>GORIZIA</b>	7.6	4.7	7.4	3.0	8.6	4.4	9.8	4.2
<b>FRIULI</b>	11.4	4.6	7.9	3.9	8.5	4.4	9.2	4.8
<b>ITALIA</b>	10.9	4.7	8.9	3.8	8.2	3.7	8.3	4.3

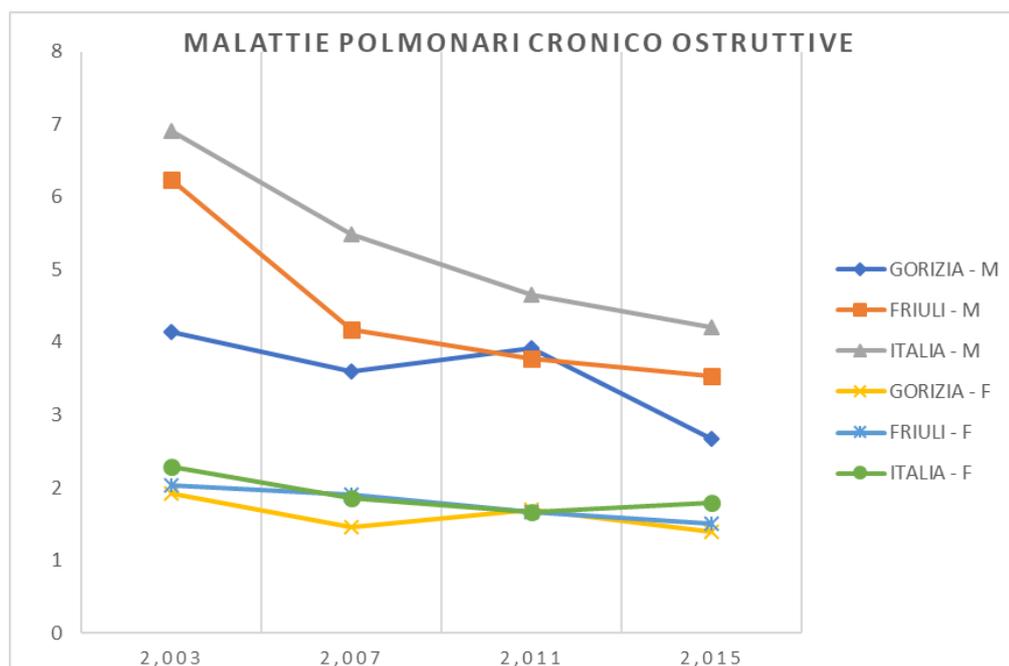


### 3.1.5 Mortalità – malattie polmonari croniche ostruttive

In sostanziale diminuzione nel tempo sono i tassi standardizzati di mortalità per malattie polmonari croniche ostruttive nei maschi, con la provincia di Gorizia che presenta i valori più bassi. In leggera diminuzione nel tempo sono anche i tassi nelle femmine, con valori sovrapponibili nei tre territori.

**Tabella 3-5: Tassi Standardizzati di mortalità - Malattie polmonari croniche ostruttive (tassi per 10.000 ab.)**

	2003		2007		2011		2015	
	M	F	M	F	M	F	M	F
<b>GORIZIA</b>	4.2	1.9	3.6	1.5	3.9	1.7	2.7	1.4
<b>FRIULI</b>	6.2	2.0	4.2	1.9	3.8	1.7	3.5	1.5
<b>ITALIA</b>	6.9	2.3	5.5	1.9	4.7	1.7	4.2	1.8

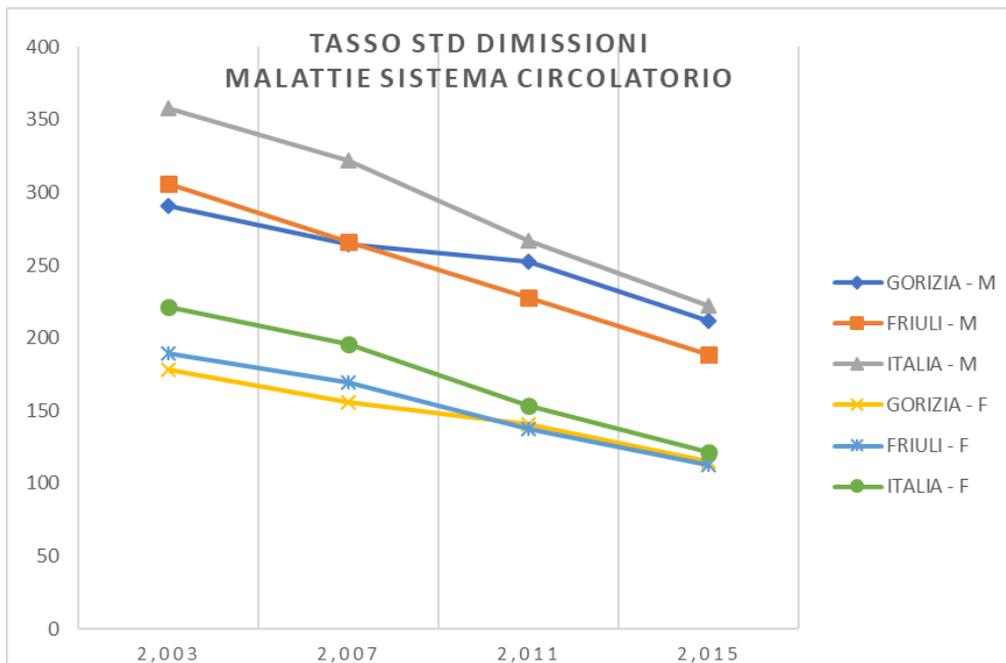


### 3.1.6 Ricoveri – malattie del sistema circolatorio

In drastico calo nel periodo sono i tassi di dimissione ospedaliera per malattie del sistema circolatorio sia nei maschi che nelle femmine, con la provincia di Gorizia all'inizio del periodo esaminato presenta i valori più bassi ed al termine si colloca in posizione intermedia tra i tassi italiani e quelli della regione Friuli Venezia Giulia.

**Tabella 3-6: Tassi Standardizzati di dimissione ospedaliera - Malattie del sistema circolatorio (tassi per 10.000 ab.)**

	2003		2007		2011		2015	
	M	F	M	F	M	F	M	F
<b>GORIZIA</b>	291.0	178.5	264.6	156.0	252.6	140.7	211.7	114.8
<b>FRIULI</b>	305.7	189.7	266.4	169.3	227.8	137.2	188.5	112.6
<b>ITALIA</b>	358.1	221.2	322.2	195.7	266.5	153.3	222.1	121.4

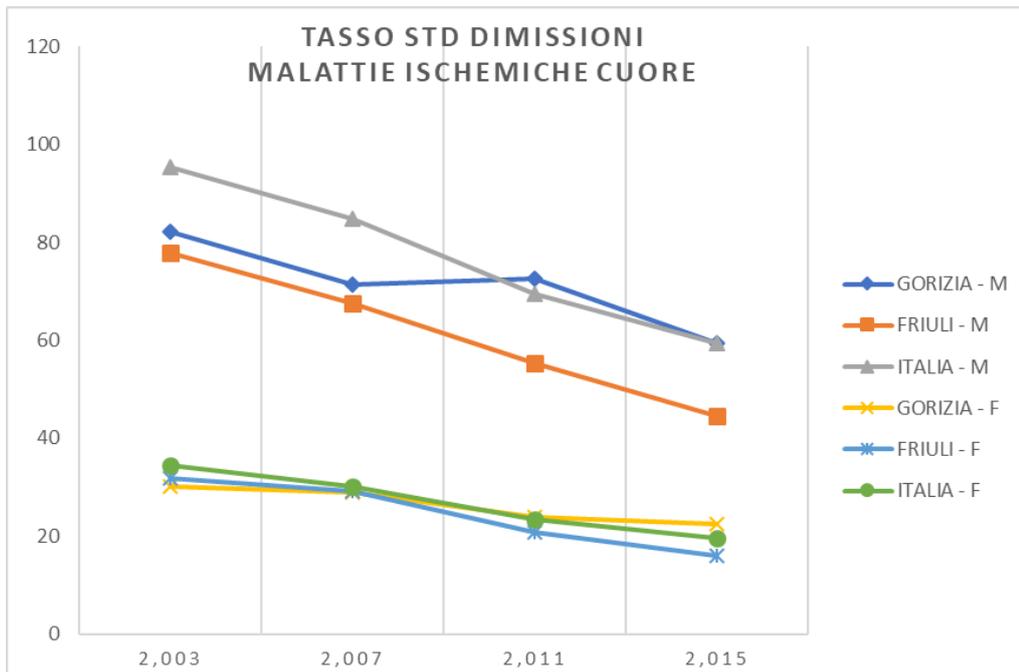


### 3.1.7 Ricoveri – malattie ischemiche del cuore

Anche i tassi di dimissione per le malattie ischemiche del cuore sono in drastica diminuzione nel tempo, particolarmente nei maschi, con la provincia di Gorizia che cala meno degli altri territori ed al termine del periodo presenta i valori più elevati.

**Tabella 3-7: Tassi Standardizzati di dimissione ospedaliera - Malattie ischemiche del cuore (tassi per 10.000 ab.)**

	2003		2007		2011		2015	
	M	F	M	F	M	F	M	F
<b>GORIZIA</b>	82.2	30.1	71.4	29.0	72.6	23.9	59.3	22.5
<b>FRIULI</b>	77.9	31.9	67.4	29.1	55.3	20.8	44.6	15.9
<b>ITALIA</b>	95.4	34.3	84.7	30.1	69.5	23.5	59.4	19.6

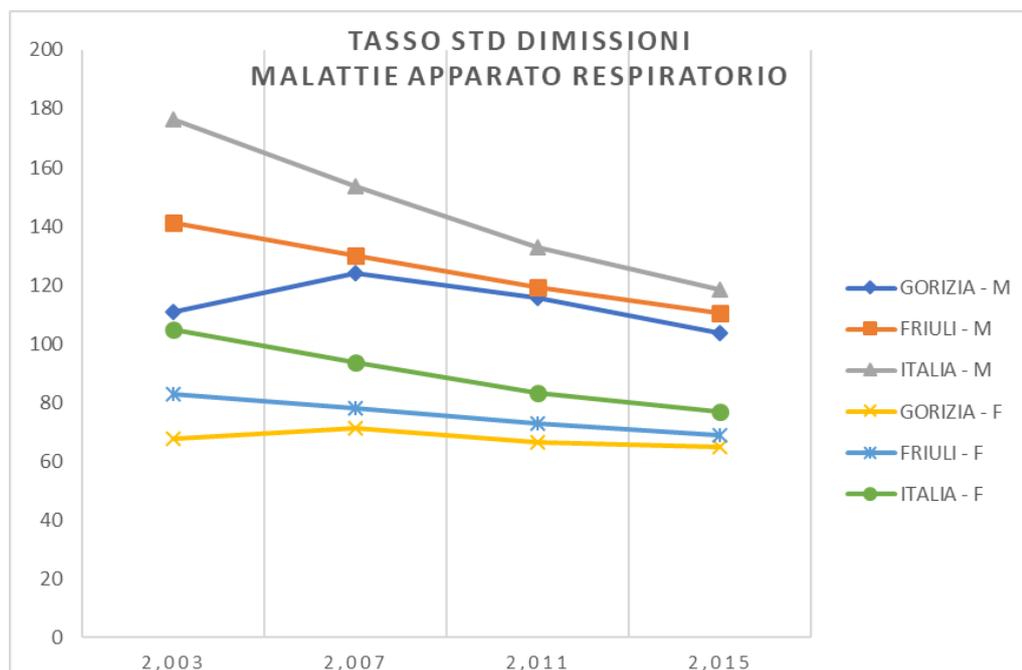


### 3.1.8 Ricoveri – malattie dell'apparato respiratorio

Drastica è la diminuzione nel tempo dei tassi standardizzati di dimissione ospedaliera per malattie dell'apparato respiratorio in entrambi i sessi, con la provincia di Gorizia (che presenta in tutto il periodo i valori più bassi) che dopo una crescita iniziale dei tassi si allinea all'andamento in diminuzione che caratterizza sia l'intera regione Friuli-Venezia Giulia che l'Italia.

**Tabella 3-8: Tassi Standardizzati di dimissione ospedaliera - Malattie dell'apparato respiratorio (tassi per 10.000 ab.)**

	2003		2007		2011		2015	
	M	F	M	F	M	F	M	F
<b>GORIZIA</b>	110.7	67.9	124.2	71.4	115.5	66.6	103.8	65.0
<b>FRIULI</b>	141.4	82.9	130.0	77.9	119.3	73.0	110.3	69.0
<b>ITALIA</b>	176.4	104.9	153.7	93.8	132.8	83.1	118.4	76.8

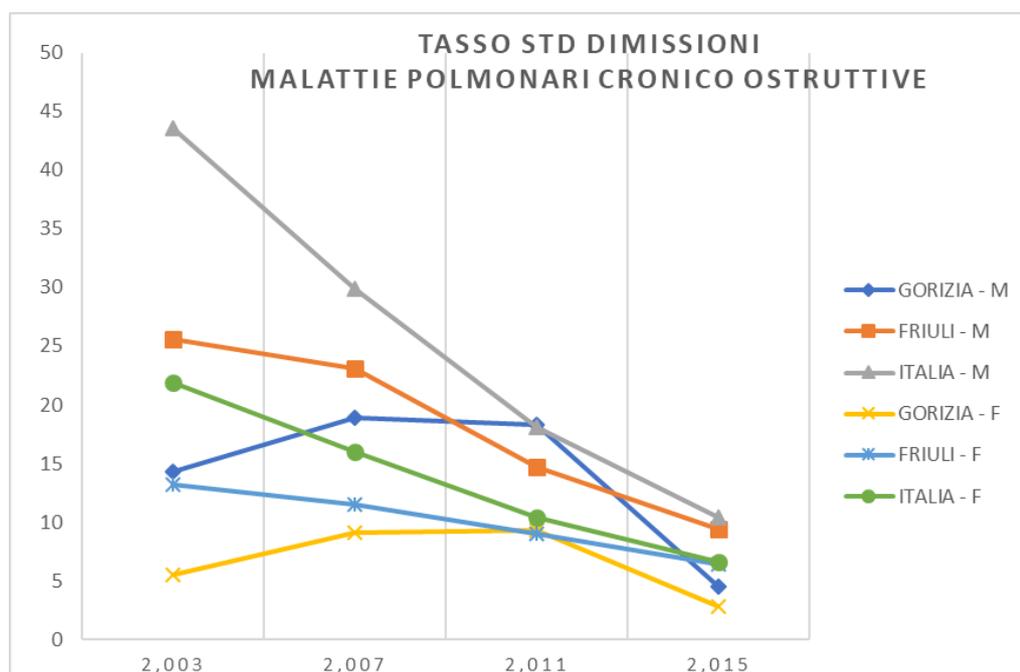


### 3.1.9 Ricoveri – malattie polmonari croniche ostruttive

Analogo all'andamento delle malattie dell'apparato respiratorio è l'andamento nel tempo dei tassi standardizzati di dimissione ospedaliera per malattie polmonari croniche ostruttive: in questo caso sono meno evidenti che in tutte le situazioni fin qui considerate le differenze tra maschi e femmine. Anche per le malattie polmonari croniche ostruttive la provincia di Gorizia presenta valori inferiori sia all'intera regione Friuli-Venezia Giulia che all'Italia

**Tabella 3-9: Tassi Standardizzati di dimissione ospedaliera - Malattie polmonari croniche ostruttive (tassi per 10.000 ab.)**

	2003		2007		2011		2015	
	M	F	M	F	M	F	M	F
<b>GORIZIA</b>	14.3	5.6	18.9	9.1	18.3	9.3	4.5	2.8
<b>FRIULI</b>	25.6	13.2	23.1	11.5	14.8	9.0	9.4	6.4
<b>ITALIA</b>	43.6	21.9	29.9	16.0	18.1	10.4	10.4	6.6



## 3.2 INDAGINE EPIDEMIOLOGICA AMBIENTALE NELL'AREA MONFALCONESE A CURA DELL'OSSERVATORIO AMBIENTE E SALUTE

Data la presenza di numerose sorgenti di pressione ambientale, tra cui i cantieri navali, l'area portuale, l'esistente centrale A2A, il comparto industriale, assi stradali e autostradali di rilevanza nazionale e regionale, l'area di Monfalcone e più in generale la Provincia di Gorizia sono stati oggetto di recente di diverse indagini ambientali e di studi epidemiologici, in parte promossi dall'Osservatorio Ambiente e Salute della Regione Friuli-Venezia Giulia, cui partecipano la Direzione centrale Salute, l'ARPA FVG, l'Università e gli Enti del Servizio sanitario regionale. Gli studi sono basati sui registri di patologia della regione FVG e sui dati di inquinamento monitorati o valutati con tecniche modellistiche da ARPA FVG.

Si riportano nel seguito i risultati degli studi più recenti.

### 3.2.1 Inquinamento atmosferico e tumori 1995 – 2009

L'indagine<sup>1</sup>, compiuta dal Gruppo di lavoro dell'Osservatorio Ambiente e Salute FVG (costituito da: ARPA FVG; Azienda Ospedaliera Universitaria di Udine; Direzione Centrale Salute FVG; Direzione Centrale Ambiente FVG; IRCCS Centro di Riferimento Oncologico, Aviano) aveva come obiettivo di valutare la frequenza dei tumori nella popolazione del Monfalconese in relazione all'inquinamento atmosferico e alle emissioni della Centrale A2A.

Lo studio ha riguardato 14 comuni del monfalconese ritenuti potenzialmente esposti all'inquinamento della centrale A2A esistente (Aquileia, Fiumicello, Doberdò del Lago, Fogliano-Redipuglia, Grado, Monfalcone, Ronchi dei Legionari, Sagrado, San Canzian d'Isonzo, San Pier d'Isonzo, Savogna d'Isonzo, Staranzano, Turriaco e Duino-Aurisina).

L'esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico è stata valutata attraverso la georeferenziazione dei residenti nei comuni in esame e la valutazione modellistica della dispersione in atmosfera degli inquinanti su una griglia 400 x 400 m. Il quadro emissivo di riferimento, relativo al 1998, è stato ricostruito a partire dalla configurazione delle sorgenti emmissive al 2010 e sulla base dell'inventario emissivo su base provinciale ISPRA (1995 e 2000). Sono state analizzate cinque tipologie emmissive per il Monfalconese: i) riscaldamento domestico; ii) traffico; iii) porto e aeroporto; iv) attività produttive; v) centrale termoelettrica A2A di Monfalcone.

Lo studio ha preso in considerazione l'esposizione della popolazione ai seguenti inquinanti: benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) (cancerogeno di gruppo 1 per IARC); biossidi di azoto (NO<sub>2</sub>), particolato (PM<sub>10</sub>) (cancerogeno di gruppo 1 per IARC); e biossidi di zolfo (SO<sub>2</sub>).

L'incidenza delle neoplasie nella popolazione in esame è stata valutata per il periodo 1995 – 2009, sulla base dei dati del registro tumori del Friuli-Venezia Giulia.

L'indagine, parametrata al 1998 in termini di inquinamento, ha evidenziato i seguenti risultati:

- un eccesso statisticamente significativo per il tumore alla vescica nelle donne residenti nei 14 comuni rispetto al resto della regione; nessun eccesso statisticamente significativo negli uomini e nei bambini;
- un eccesso statisticamente significativo nelle donne residenti entro 1 km dal camino A2A, rispetto a quelle residenti oltre 2.2 km, per il tumore al polmone (1.6 volte) e il tumore alla vescica (2.1 volte);
- per quanto riguarda il rischio correlato al livello di esposizione ai 4 inquinanti, non è stato rilevato alcun eccesso di rischio per gli uomini. Per le donne è stato confermato l'eccesso di rischio per il solo tumore alla vescica, correlato all'esposizione ad alti livelli di NO<sub>2</sub> derivanti da tutte le sorgenti presenti in zona.

---

<sup>1</sup> "Indagine epidemiologica ambientale nell'area monfalconese. Parte prima. Inquinamento Atmosferico e Tumori 1995 – 2009". (Responsabile Osservatorio Ambiente e Salute: dott. Luca Marchesi, referente attività: dott. Diego Serraino)

---

Relativamente all'attribuzione di una percentuale emissiva alle diverse sorgenti è risultato che nel 1998 il traffico veicolare contribuiva per il 54% all'inquinamento da NO<sub>2</sub> nelle aree abitate; industrie diverse da A2A contribuivano per il 26.8%, la centrale A2A per il 13.4%, altre sorgenti per il 5.8%. È il caso di notare che nel tempo il contributo percentuale della centrale A2A all'inquinamento da NO<sub>2</sub> si è ulteriormente ridotto (risulta dell'ordine del 5,5% in base allo studio di *source apportionment* redatto dalla società Arianet nel 2014<sup>2</sup>).

Gli autori mettono in evidenza che i tempi di latenza dei tumori sono dell'ordine di 20-40 anni (l'esposizione associabile ai tumori precede di 20-40 anni la comparsa della malattia), effetto di cui non è stato possibile tenere conto nello studio in esame che mette in correlazione la frequenza dei tumori diagnosticati nel periodo 1995-2009 con lo stato dell'inquinamento atmosferico parametrato al 1998.

Nelle conclusioni dello studio gli autori evidenziano come l'eccesso di rischio per tumore alla vescica nelle donne residenti nei 14 comuni (circa 2 casi in eccesso all'anno) è probabilmente da mettere in relazione al ruolo preminente dell'inquinamento da traffico, responsabile della maggior parte degli inquinanti presenti in atmosfera.

Il ruolo dell'inquinamento atmosferico quale possibile (sebbene ancora non definitivamente accertata) causa dei tumori alla vescica è riportato nella letteratura scientifica in materia.

L'assenza di un eccesso di rischio negli uomini è probabilmente dovuta, secondo gli autori, alla maggiore presenza negli uomini degli effetti confondenti di fattori come il fumo di sigaretta e l'esposizione occupazionale, il cui fondamentale ruolo eziologico (insieme all'alimentazione) è tale da mascherare i possibili effetti minori dovuti all'inquinamento atmosferico.

### 3.2.2 Effetti a lungo e a breve termine degli inquinanti atmosferici sull'infarto del miocardio nel monfalconese (2017)

Lo studio<sup>3</sup>, riferito ai 14 comuni del monfalconese già analizzati nello studio sui tumori, ha analizzato:

- la stima dell'incidenza e mortalità dell'Infarto miocardico acuto (IMA) nell'area in esame, messa a confronto col resto della regione, e valutata in funzione del livello di inquinamento da NO<sub>2</sub>, Ozono, PM<sub>10</sub> e SO<sub>2</sub>; tale analisi è riferita al periodo 2004-2013;
- la stima dell'incremento di rischio di IMA entro 5 giorni dall'esposizione a picchi di inquinamento atmosferico da NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, nell'area di indagine, con riferimento al periodo 2009-2013.

Il livello di esposizione è stato valutato con interpolazione matematica a partire dai dati misurati dalle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria su una griglia 400 x 400 m. Per gli effetti acuti a breve termine il CRMA dell'ARPA-FVG ha fornito i modelli di interpolazione per i diversi inquinanti.

I casi di IMA sono stati estratti dal Registro IMA del FVG facente parte del Sistema Informativo Sanitario Regionale. È stato considerato l'effetto confondente delle festività, dei picchi influenzali e delle ondate di freddo e di calore. Non è stato considerato l'effetto confondente degli stili di vita.

Si riportano di seguito i risultati dello studio, rimandando al documento originale per un approfondimento sulle complesse metodiche di analisi.

L'analisi dei dati di incidenza e mortalità evidenzia:

---

<sup>2</sup> "ARIANET (Brusasca, G. Tinarelli, M. P. Costa, C. Pozzi, R. Prandi, P. Radice) - Centrale termoelettrica di Monfalcone - Analisi complessiva della qualità dell'aria nel sito di Monfalcone con valutazione del contributo delle diverse sorgenti emmissive - Settembre 2014"

<sup>3</sup> "Indagine epidemiologica ambientale nell'area monfalconese. Parte seconda. Effetti a lungo e a breve termine degli inquinanti atmosferici sull'infarto del miocardio nel monfalconese". (Responsabile Osservatorio Ambiente e Salute: dott. Luca Marchesi, referente e responsabile scientifico dell'attività: Prof. Fabio Barbone) - 2017

- una maggiore insorgenza di IMA nei maschi rispetto alle femmine (ben nota in letteratura, e attribuibile alla maggiore esposizione dei maschi a fattori di rischio quali il fumo e l'esposizione occupazionale);
- una maggiore incidenza di IMA nell'area in studio rispetto al resto della regione, pari al 30% nelle femmine e al 10% nei maschi;
- un incremento del tasso standardizzato di mortalità per IMA nell'area di studio rispetto al resto della regione sia nelle donne, dove è particolarmente significativo (+ 48% circa), sia negli uomini (+ 18%); gli autori evidenziano come l'indicatore della mortalità per infarto miocardico acuto debba essere analizzato con cautela in quanto strettamente dipendente da fattori quali la tempestività dei soccorsi.

Quale primo fattore di cui tenere conto nella valutazione dei dati sopra riportati gli autori segnalano la possibilità di errori sistematici di accertamento; in secondo luogo, evidenziano la multifattorialità delle cause, che comprendono fattori sociali, esposizioni e stili di vita (fumo ecc.).

Per quanto riguarda la correlazione tra dati di incidenza e mortalità ed esposizione a breve e lungo termine agli inquinanti atmosferici l'analisi, per singolo inquinante, ha evidenziato:

- benzene: assenza di correlazione significativa per esposizione a lungo termine; non disponibili dati per l'analisi a breve termine;
- NO<sub>2</sub>: assenza di correlazioni coerenti e significative sia per l'esposizione a lungo termine che a breve termine;
- PM<sub>10</sub>: assenza di correlazioni coerenti e significative con l'esposizione a lungo termine; chiara evidenza di incremento di rischio nelle donne per esposizione a breve termine a concentrazione > 50 µg/m<sup>3</sup>;
- SO<sub>2</sub>: assenza di correlazioni statistiche significative per esposizioni a lungo termine; aumento di rischio nei maschi per incremento di concentrazione massima oraria di 10 µg/m<sup>3</sup>;
- Ozono: assenza di correlazioni coerenti e significative sia per l'esposizione a lungo termine che a breve termine.

Lo studio ha inoltre valutato il rischio di infarto per esposizione a breve termine a distanza entro 3 km dalla centrale A2A evidenziando un significativo incremento di rischio nelle femmine (da 2 a 4 volte) per l'esposizione a breve termine a concentrazione di PM<sub>10</sub> > 50 µg/m<sup>3</sup>; tale incremento di rischio non è presente nei maschi: gli autori ipotizzano che l'effetto nei maschi possa essere mascherato da fattori quali l'esposizione occupazionale e l'abitudine al fumo.

Per quanto riguarda l'origine delle polveri sottili nell'area di indagine gli autori evidenziano sulla base degli studi disponibili (Arianet; CNR) il ruolo preponderante del traffico veicolare, del riscaldamento domestico, del risollevarimento di polveri terrigene, e delle attività industriali nella zona; risulta invece molto ridotto il contributo della centrale A2A.

### 3.2.3 Studio epidemiologico sull'incidenza dei tumori nelle donne isontine (2016)

Lo studio (Barbone et al. 2016<sup>4</sup>) si è sviluppato a partire dall'analisi dei dati al 2007 del Registro tumori del Friuli-Venezia Giulia che evidenziavano per le donne nell'area di Trieste-Gorizia eccessi di mortalità, incidenza o ridotta sopravvivenza per varie cause. Alcuni eccessi sembravano riguardare in particolare i comuni del Basso Isontino.

---

<sup>4</sup> Barbone F, Serraino D, Castriotta L, Bidoli E, Rosolen V, Gini A: *Studio epidemiologico sull'incidenza dei tumori nelle donne isontine*. Università degli Studi di Udine e di Trieste, Centro di Riferimento Oncologico di Aviano, Azienda Ospedaliero-Universitaria di Udine, 2016

---

Scopo dello studio è stato quindi di valutare la distribuzione geografica e l'eventuale causa ambientale di tali eccessi, tenendo conto di alcuni effetti confondenti quali abitudine al fumo, consumo di alcol, stato sociale ed esposizione occupazionale. L'analisi è riferita ad alcuni tra i principali tumori nella popolazione femminile (polmone, mammella e vescica), potenzialmente riferibili a cause ambientali. L'indagine non prende in considerazione i tumori al colon retto, tra i più diffusi, in quanto tra i fattori esogeni che causano un incremento del rischio di sviluppo di tale patologia appare prevalente la dieta, mentre non risultano significative le cause ambientali.

Lo studio mette a confronto i tassi di incidenza nella popolazione femminile della Provincia di Gorizia e dei distretti Alto e Basso Isontino con quelli dell'Intera regione e con i tassi di incidenza registrati nell'Ovest Slovenia.

Il confronto è stato effettuato considerando il possibile effetto confondente di alcuni importanti fattori di rischio tra i quali: il consumo di alcol, il fumo, l'indice di deprivazione socioeconomica, il livello di occupazione.

I risultati dello studio hanno evidenziato in sintesi:

- una tendenza all'aumento dei tassi di incidenza delle neoplasie, e in particolare del tumore alla mammella, sia in provincia di Gorizia che nell'intera Regione; tendenza la cui significatività statistica appare comunque da approfondire e le cui cause potrebbero risiedere, tra l'altro, nel miglioramento della capacità diagnostica;
- tassi di incidenza più elevati in provincia di Gorizia come nel resto della regione, rispetto all'area ovest della Slovenia;
- una possibile maggiore incidenza dei tumori alla vescica nel territorio isontino, e in particolare nel distretto Basso Isontino, rispetto al resto della regione; tale possibile eccesso di rischio appare meritevole di approfondimenti ulteriori.

### 3.3 ANALISI DEI DATI DI MORTALITÀ COMUNALE

Il recente Decreto del Ministero della Salute 27 marzo 2019 "**Linee guida per la valutazione di impatto sanitario (VIS)**" che ha adottato le «*linee guida concernenti "Valutazione di impatto sanitario (VIS)", di cui all'articolo 5, comma 1, lettera b -bis ), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni e integrazioni*» contiene indicazioni relativamente alla scelta degli indicatori di salute da utilizzare per la valutazione dello stato di salute *ante operam*.

In proposito le linee guida segnalano che «*il profilo d'interesse specifico va definito secondo gli orientamenti proposti dal sistema di sorveglianza SENTIERI. Devono essere identificate le cause d'interesse a priori per le quali produrre gli indicatori epidemiologici. La selezione di tali cause deve avvenire in base a due criteri: 1) sulla base delle evidenze epidemiologiche relative agli impianti oggetto d'indagine (si veda al riguardo la pubblicazione di SENTIERI 'Valutazione della evidenza epidemiologica'; 2) sulla base delle evidenze tossicologiche relative agli inquinanti identificati come d'interesse*».

Seguendo pertanto gli orientamenti indicati dallo studio SENTIERI, in particolare riportati nella pubblicazione segnalata dalle linee guida<sup>5</sup>, per quanto riguarda gli indicatori sanitari da sottoporre a valutazione vengono indicati due diversi gruppi di patologie da attenzionare, il primo per il suo interesse generale (a prescindere dagli eventuali effetti associabili alla specifica opera in valutazione) ed il secondo con più diretto riferimento all'opera in realizzazione. La tabella che segue riporta il dettaglio delle patologie suggerite, con l'indicazione dei due gruppi di appartenenza (generale, centrale elettrica), con l'avvertenza che tra le opere valutate nello studio SENTIERI la più vicina a quella discussa nel presente documento è quella costituita dalle "centrali elettriche". Oltre ai codici nosografici necessari per identificare le singole patologie, la tabella riporta nell'ultima colonna lo stato dell'evidenza (sempre secondo l'esame condotto dallo studio SENTIERI) relativa-

---

<sup>5</sup> Pirastu R, Ancona C, Iavarone I, Mitis F, Zona A, Comba P (a cura di). *SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: valutazione della evidenza epidemiologica*. *Epidemiol Prev* 2010;34(5-6) Supplemento 3:1-96.)

mente alla esistenza di una associazione causale tra le esposizioni associate all'opera (centrale elettrica) e la patologia indicata. Nel caso specifico, come si osserva in tabella, per quattro patologie l'evidenza è riportata come "limitata", il che sta a significare che dalla analisi della letteratura di merito emerge l'indicazione di una evidenza «limitata ma non sufficiente per inferire la presenza di una associazione causale» (così secondo le definizioni adottate nello studio SENTIERI). Sempre lo studio SENTIERI alla voce "centrali elettriche" segnala anche altre patologie che sono state esaminate nello studio ma la cui evidenza di associazione è stata classificata come "inadeguata" («inadeguata per inferire la presenza o l'assenza di una associazione causale») e per tale motivo non sono state riportate in tabella.

**Tabella 3-10: Gruppi di patologie analizzati nel sistema di sorveglianza SENTIERI.**

Patologie	Mortalità codici ICD-10*	Ricoveri codici ICD9CM**	Gruppo	Evidenza
Tutte le cause	A00-T98	001-629, 677-799	Generale	
Tutti i tumori	C00-D48	140-208	Generale	
Malattie sistema circolatorio	I00-I99	390-459	Generale	
Malattie apparato respiratorio	J00-J99	460-519	Generale, Centrale El.	Limitata
Malattie apparato digerente	K00-K92	520-579	Generale	
Malattie apparato urinario	N00-N39	580-599	Generale	
Tumore trachea bronchi polmoni	C33-C34	162	Centrale El.	Limitata
Malattie respiratorie acute	J00-J22	460-466, 480-487	Centrale El.	Limitata
Asma	J45-J46	493	Centrale El.	Limitata

\* ICD (International Classification of Diseases- X edition)<sup>6</sup> \*\* ICD-9-CM (International Classification of Diseases-IX edition-Clinical Modification)<sup>7</sup>

Oltre agli orientamenti proposti dal sistema di sorveglianza SENTIERI, le linee guida suggeriscono di considerare le evidenze tossicologiche riferite agli inquinanti di interesse «ad esempio consultando le valutazioni effettuate da agenzie internazionali come EFSA, ECHA, WHO, USEPA e prendendo in considerazione la classificazione di pericolo armonizzata e assegnata secondo il regolamento (CE) n. 1272/2008, noto come CLP».

In proposito, sulla base delle conoscenze acquisite dalla letteratura scientifica accreditata e aggiornata e sulle informazioni reperibili da banche dati tossicologiche prodotte da istituzioni pubbliche nazionali e internazionali, si è agito come segue. Dato che i potenziali impatti sulla salute pubblica dovuti all'esercizio del progetto in esame possono ricondursi esclusivamente a malattie e disagi correlati alle emissioni in atmosfera, sono stati individuati gli indicatori sanitari che potrebbero essere connessi all'inalazione, da parte dell'essere umano, di aria contenente gli inquinanti presenti nei fumi in uscita dai camini in progetto, ossia NO<sub>2</sub>, CO, e NH<sub>3</sub>. Le fonti consultate sono state: Portale web US-EPA; Banca dati IRIS dell'US-EPA (Integrated Risk Information System); Banca dati ECHA (European Chemicals Agency); Banca dati IARC (International Agency for Research on Cancer).

Dalla consultazione delle fonti sopracitate emerge che l'NO<sub>2</sub>, il CO e l'NH<sub>3</sub> sono tossici, ma non cancerogeni. Nel dettaglio si deve osservare quanto segue.

- L'inalazione di aria con elevate concentrazioni di NO<sub>2</sub> può irritare le vie respiratorie del sistema respiratorio umano. Se l'esposizione è per brevi periodi, è possibile un aggravio delle malattie respiratorie, in particolare l'asma, con conseguenti sintomi respiratori come tosse, respiro affannoso o difficoltà respiratorie, ricoveri ospedalieri e visite al pronto soccorso. Esposizioni più lunghe a concentrazioni elevate di NO<sub>2</sub> possono contribuire allo sviluppo di asma e potenzialmente aumentare la suscettibilità alle infezioni respiratorie.

<sup>6</sup> World Health Organization, *Classificazione Statistica Internazionale delle Malattie e dei Problemi Sanitari Correlati*, 10th revision, Fifth edition, 2016

<sup>7</sup> Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali. *Classificazione delle malattie, dei traumatismi, degli interventi chirurgici e delle procedure diagnostiche e terapeutiche*. Istituto poligrafico e Zecca dello Stato, Roma 2008

- La tossicità del CO è dovuta alla sua capacità di legarsi con l'emoglobina del sangue in concorrenza con l'ossigeno, formando carbossiemoglobina (COHb), interferendo così sul trasporto di ossigeno ai tessuti. Il legame tra CO ed emoglobina è duecento volte più intenso di quello tra l'emoglobina e ossigeno: dunque la presenza di alte concentrazioni di monossido di carbonio nell'aria, che però sono riscontrabili in particolari casi in ambienti confinati e non nell'aria che respiriamo in ambienti aperti, inibisce il naturale processo di ossigenazione del sangue. La concentrazione di carbossiemoglobina nel sangue cresce molto rapidamente soprattutto nelle arterie coronarie e cerebrali, con conseguenze dannose sul sistema cardiovascolare, in particolare nelle persone affette da cardiopatie. Per concentrazioni ambientali di CO inferiori a 5 mg/m<sup>3</sup> (5.000 µg/m<sup>3</sup>), corrispondenti a concentrazioni di COHb inferiori al 3%, non si hanno effetti apprezzabili sulla salute negli individui sani. A concentrazioni maggiori si verificano cefalea, confusione, disorientamento, capogiri, visione alterata e nausea. La severità delle manifestazioni cliniche da intossicazione da CO dipende dalla sua concentrazione nell'aria inspirata e dalla durata dell'esposizione.
- In merito all'NH<sub>3</sub> l'inalazione di aria con elevate concentrazioni di NH<sub>3</sub> può aumentare il rischio di irritazione respiratoria, tosse, respiro sibilante, oppressione al petto e compromissione della funzionalità polmonare nell'uomo.

Ad integrazione degli inquinanti specifici considerati sono stati valutati anche gli effetti del particolato sospeso (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>), per il quale le indicazioni di letteratura, così come riprese (ad esempio) nel progetto VIAS (Metodi per la Valutazione Integrata dell'Impatto Ambientale e Sanitario dell'inquinamento atmosferico, [www.vias.it](http://www.vias.it)) nella sezione "funzioni di rischio" (e, più in generale, nel progetto HRAPIE "Health Risk of Air Pollution In Europe" della WHO<sup>8</sup>), sono quelle riportate in tabella:

**Tabella 3-11: Funzioni di rischio per il particolato sospeso**

Inquinante	Indicatore	Patologie	Età	Soglia	Funzione di rischio
PM <sub>2.5</sub>	Mortalità	Naturali	> 30 anni	>10 µg/m <sup>3</sup>	1.07 (IC95%: 1.04-1.09)
PM <sub>2.5</sub>	Mortalità	Malattie cardiovascolari	> 30 anni	>10 µg/m <sup>3</sup>	1.10 (IC95%: 1.05-1.15)
PM <sub>2.5</sub>	Mortalità	Malattie respiratorie	> 30 anni	>10 µg/m <sup>3</sup>	1.10 (IC95%: 0.98-1.24)
PM <sub>2.5</sub>	Mortalità	Tumore polmoni	> 30 anni	>10 µg/m <sup>3</sup>	1.09 (IC95%: 1.04-1.14)
PM <sub>2.5</sub>	Ricoveri	Eventi coronarici	> 30 anni	>10 µg/m <sup>3</sup>	1.26 (IC95%: 0.97-1.60)

Per quanto riguarda le funzioni di rischio, la letteratura (sempre attraverso il progetto HRAPIE) fornisce qualche indicazione anche per NO<sub>2</sub>:

**Tabella 3-12: Funzioni di rischio per NO<sub>2</sub>**

Inquinante	Indicatore	Patologie	Età	Soglia	Funzione di rischio
NO <sub>2</sub>	Mortalità	Naturali	> 30 anni	>20 µg/m <sup>3</sup>	1.055 (IC95%: 1.031-1.08)

Ulteriori considerazioni in merito, ed in particolare per quanto riguarda la traduzione di quanto fin qui segnalato ai fini della valutazione del rischio (con modalità Risk Assessment e con modalità Health Impact Assessment) saranno proposte successivamente.

Come già descritto in precedenza, i comuni interessati dall'intervento risultano i seguenti (tra parentesi il codice ISTAT del comune): Fiumicello (030038), Ruda (030098), Villa Vicentina (030134), Doberdò del Lago

<sup>8</sup> WHO Regional Office for Europe (2013). *Health risks of air pollution in Europe – HRAPIE project. Recommendations for concentration–response functions for cost–benefit analysis of particulate matter, ozone and nitrogen dioxide.* Copenhagen WHO Regional Office for Europe

(031003), Fogliano Redipuglia (031006), Grado (031009), Monfalcone (031012), Ronchi dei Legionari (031016), Sagrado (031017), San Canzian d'Isonzo (031018), San Pier d'Isonzo (031021), Savogna d'Isonzo (031022), Staranzano (031023), Turriaco (031024), Villesse (031025), Duino Aurisina (032001); appartenenti alle provincie di Udine (codici che iniziano con 030), di Gorizia (codici che iniziano con 031) e di Trieste (codici che iniziano con 032).

Nota Bene. I comuni di Fiumicello e di Villa Vicentina si sono recentemente riuniti nel comune di Fiumicello Villa Vicentina: poiché al momento cui fanno riferimento i dati sanitari i due comuni erano separati, per le analisi sullo stato di salute *ante operam* e sulle sezioni di censimento (2011) è stata mantenuta la separazione dei due comuni.

Le informazioni utilizzate per la valutazione dello stato di salute *ante operam* in questo caso di studio hanno considerato le popolazioni ed i decessi. Nel dettaglio si è fatto riferimento alle seguenti fonti informative:

- ✓ **Popolazioni.** Sono stati utilizzati i dati ISTAT della popolazione residente al 1° gennaio di ogni anno, separatamente per sesso, singola classe di età, e singolo comune di residenza, per tutti gli anni dal 2010 al 2014. Inoltre le stesse informazioni sono state raccolte per le provincie di Udine, di Gorizia e di Trieste, e per l'intera regione Friuli Venezia Giulia. Tali informazioni sono reperibili al sito web: [www.demo.istat.it](http://www.demo.istat.it)
- ✓ **Decessi.** Anche per i decessi si è fatto riferimento ai dati ISTAT degli ultimi 5 anni disponibili (2010-2014). I dati relativi ai decessi della popolazione residente sono stati messi a disposizione attraverso due file: il primo, indicante i decessi per età, per sesso, per singola patologia di decesso, e per provincia, per gli anni dal 2010 al 2014; il secondo, contenente i decessi per sesso, per singola patologia di decesso, e per comune, ma non per età, per gli anni dal 2010 al 2014. Con tali dati è possibile calcolare una standardizzazione indiretta dei dati comunali (con riferimento regionale) standardizzando per età e anno di calendario. Le cause di morte (patologie al decesso) sono state codificate da ISTAT con i criteri della Classificazione Internazionale delle Malattie decima edizione (International Classification of Diseases, ICD 10).

La valutazione dello stato di salute *ante operam* è stata condotta considerando prioritariamente le patologie emergenti dalla analisi riportata in precedenza. Tale elenco è stato poi allargato per considerare sia altre patologie che la letteratura sporadicamente associa alle esposizioni o fonti di esposizione che sono oggetto del presente studio sia per completare la descrizione dello stato di salute con l'inclusione di patologie che spesso rappresentano una preoccupazione per le popolazioni a prescindere dalla loro associazione o meno con problematiche di tipo ambientale. L'analisi conclusiva si è pertanto rivolta alle patologie indicate nella tabella che segue.

**Tabella 3-13: Elenco delle patologie considerate nella valutazione della mortalità comunale**

Patologia	Codice ICD 10
Totale	A00-T98
Totale senza traumatismi	A00-R99
Tumori Totali	C00-D48
Tumori Stomaco	C16
Tumori Colon-Retto	C18-C21
Tumori Polmone	C33-C34
Leucemie	C91-C95
Malattie Sistema Circolatorio	I00-I99
Malattie Apparato Respiratorio	J00-J99
Malattie Respiratorie Acute	J00-J22
Malattie Respiratorie Croniche	J41-J44; J47
Asma	J45-J46
Malattie Apparato Digerente	K00-K92
Malattie Apparato Urinario	N00-N39

Malformazioni	Q00-Q99
---------------	---------

L'analisi è proceduta nel modo che segue:

- Raggruppamento dei dati di popolazione e di decesso per classi di età quinquennali (0-4, 5-9, 10-14, ..., 75-79, 80-84, 85+), separatamente per sesso, per comune, per anno (dal 2010 al 2014);
- Raggruppamento dei dati di popolazione e di decesso per classi di età quinquennali (0-4, 5-9, 10-14, ..., 75-79, 80-84, 85+), separatamente per sesso, per le provincie di Udine, Gorizia e Trieste, e per l'intera regione Friuli-Venezia Giulia, per anno (dal 2010 al 2014);
- Calcolo del tasso di mortalità, per singola patologia, per sesso, per classi di età, per singolo anno, per la regione Friuli-Venezia Giulia;
- Calcolo degli eventi attesi di mortalità, per singola patologia, per sesso, per classi di età, per singolo anno, per ciascun comune e per ciascuna delle tre provincie (Udine, Gorizia, Trieste), moltiplicando il tasso di regione Friuli-Venezia Giulia per la popolazione residente (per sesso, classi di età, singolo anno) di ciascun comune e di ciascuna delle tre provincie;
- Calcolo degli eventi osservati e degli eventi attesi, per singola patologia e per sesso, per ciascun comune (e ciascuna delle tre provincie) accumulando i dati per tutte le età e per l'intero periodo. Questo calcolo equivale al procedimento che nelle linee guida viene indicato con il termine di standardizzazione indiretta, dove i fattori di standardizzazione sono l'età ed i singoli anni di calendario, ed il riferimento è costituito dai tassi della regione Friuli-Venezia Giulia;
- Calcolo del rapporto tra gli eventi osservati e gli eventi attesi (SMR: Standardized Mortality Ratio, Rapporto standardizzato di mortalità), moltiplicato per 100, per singola patologia e per sesso, per ciascun comune (e ciascuna delle tre provincie);
- Calcolo dei limiti di confidenza al 95% (IC95%\_Inf, IC95%\_Sup) attraverso la applicazione della formula di Byar.

In questo capitolo vengono riportati i risultati delle analisi condotte.

Per ognuna delle patologie studiate viene rappresentata una tabella in cui, per singolo comune (e per provincia) e per sesso, sono indicati:

- Osservati. Il numero di eventi osservati (decessi, ricoveri) in quel comune (o provincia) per quel sesso (maschi, femmine, totale) in tutto il periodo di analisi (2010-2014)
- Attesi. Il numero di eventi attesi (decessi) in quel comune (o provincia) per quel sesso (maschi, femmine, totale) in tutto il periodo di analisi (2010-2014), avendo considerato come valore di riferimento i tassi dell'intera regione Friuli-Venezia Giulia ed avendo standardizzato i dati per età e singolo anno di calendario. Gli eventi attesi rappresentano (avendo tenuto conto di età e anni di calendario) gli eventi che ci si aspetterebbe di osservare in quel comune (o provincia) in quel sesso in tutto il periodo di osservazione (5 anni) se la frequenza degli eventi stessi (decessi) fosse uguale a quella di regione Friuli-Venezia Giulia in ogni età e anno di calendario. Quindi se in un dato comune (e sesso) per una certa patologia il tasso di mortalità (nelle diverse classi di età e nei differenti anni di calendario) fosse posto uguale a quello di regione Friuli-Venezia Giulia, si dovrebbe osservare un numero di decessi corrispondente al valore dei decessi attesi.
- SMR. Il SMR (Standardized Mortality Ratio; Rapporto standardizzato di mortalità), rapporto tra il numero di eventi osservati ed il numero di eventi attesi, moltiplicato per 100. Un valore di SMR superiore a 100 indica che il numero di eventi osservati (in quel comune/provincia ed in quel sesso) per una determinata patologia è superiore al numero di eventi attesi (per quella stessa patologia, comune/provincia, sesso) avendo preso come riferimento l'intera regione Friuli Venezia Giulia; viceversa, un valore di SMR inferiore a 100 indica che il numero di eventi osservati (in quel comune/provincia ed in quel sesso) per una determinata patologia è inferiore al numero di eventi attesi (per quella stessa patologia, comune/provincia, sesso) sempre avendo preso come riferimento l'intera regione Friuli Venezia Giulia.

- IC95%\_Inf; IC95%\_Sup. Limite inferiore (IC95%\_Inf) e superiore (IC95%\_Sup) dell'intervallo di confidenza per SMR, con livello di confidenza del 95%. Calcolato con la formula di Byar (la formula di Byar è una delle tante formule proposte per il calcolo dell'intervallo di confidenza, ed è particolarmente adeguata quando è piccolo il numero di eventi attesi, situazione che si verifica per molti dei dati riportati nelle tabelle). La necessità del calcolo dell'intervallo di confidenza di SMR trova origine nel fatto che tale indice (SMR) è un indicatore statistico calcolato in una popolazione che ha dimensione limitata e pertanto il valore dell'indice è soggetto ad una naturale variabilità statistica. Per tenere conto di tale naturale variabilità si possono adottare diverse metodologie: il calcolo dell'intervallo di confidenza è una delle metodologie più accreditate. Da qualche tempo anche il valore del livello di confidenza da utilizzare (99%, 95%, 90%, ...) è frutto di discussione, anche se la consuetudine porta ad adottare il valore del 95% (una discussione nel merito sarebbe interessante, ma il suo contenuto porterebbe lontano dagli obiettivi della presente relazione): un livello di confidenza più elevato (99%) darebbe luogo ad un intervallo di confidenza più ampio, mentre un livello di confidenza più basso (90%) darebbe luogo ad un intervallo di confidenza più stretto. Questioni metodologiche a parte, ciò che conta è l'interpretazione dell'intervallo di confidenza, che può essere indicata (semplificativamente) come segue: il valore calcolato di SMR (Osservati/Attesi) per sua variabilità statistica naturale varia (con un livello di confidenza del 95%) tra il valore inferiore (IC95%\_Inf) e quello superiore (IC95%\_Sup) dell'intervallo. Aggiuntivamente, unendo il significato dell'intervallo di confidenza con il significato del SMR (in quanto calcolato con riferimento alla regione Friuli Venezia Giulia) ne deriva un'altra conseguenza: quando l'intervallo di confidenza del SMR contiene il valore di 100 se ne deduce che il numero degli eventi osservati non si discosta in maniera statisticamente significativa dal numero degli eventi attesi, mentre quando l'intervallo di confidenza non contiene il valore di 100 se ne deduce che il numero degli eventi osservati si discosta in maniera statisticamente significativa dal numero degli eventi attesi, con la specificazione che se il valore di 100 è superiore all'estremo superiore dell'intervallo di confidenza (cioè tutto l'intervallo di confidenza è inferiore a 100) si dice che il SMR osservato è significativamente (in senso statistico) inferiore a 100 (gli eventi osservati sono significativamente inferiori agli eventi attesi), mentre se il valore di 100 è inferiore all'estremo inferiore dell'intervallo di confidenza (cioè tutto l'intervallo di confidenza è superiore a 100) si dice che il SMR osservato è significativamente (in senso statistico) superiore a 100 (gli eventi osservati sono significativamente superiori agli eventi attesi). SMR ed intervallo di confidenza devono quindi essere letti congiuntamente per poter dare rilevanza statistica ai risultati emergenti.

Aggiuntivamente, per favorire la lettura dei risultati nelle tabelle riportate sono stati indicati in verde gli SMR ed i limiti di confidenza quando i loro valori sono numericamente inferiori a 100 e sono stati indicati in rosso gli SMR ed i limiti di confidenza quando i loro valori sono numericamente superiori a 100.

Considerate le molte tabelle di risultati prodotti ed il numero estremamente elevato di valori di SMR presenti in tali tabelle, una descrizione di dettaglio dei risultati non appare utile. In termini generali si può osservare quanto segue.

L'evento morte non è un evento frequente: in totale si verifica circa un decesso ogni 100 residenti all'anno. Ovviamente tale frequenza diminuisce selezionando specifiche patologie. Il territorio indagato è costituito in buona parte di comuni di piccola dimensione (in termini di popolazione): ne consegue che per molte patologie la numerosità degli eventi (sia osservati che attesi) sarà piuttosto piccola, con evidenti conseguenze per quanto attiene alla variabilità statistica (gli intervalli di confidenza risulteranno molto ampi come risultato della variabilità naturale e sarà necessario esercitare maggiore prudenza nella interpretazione dei risultati di specifiche patologie).

In termini di mortalità generale la provincia di Trieste presenta in entrambi i sessi un SMR significativamente più elevato di 100. Per nessuno dei comuni dell'area allo studio si registrano valori osservati in eccesso significativo rispetto agli attesi (su base regionale) e Monfalcone e Sagrado presentano invece valori significativamente inferiori alla media regionale. Il dato si conferma se si considerano solo le patologie naturali (avendo cioè escluso dal calcolo accidenti, avvelenamenti e traumatismi).

In un contesto in cui la mortalità per tumori della provincia di Gorizia presenta un leggero eccesso per i maschi (rispetto alla media regionale), solo San Canzian d'Isonzo mostra un eccesso significativo nei maschi e Ronchi dei Legionari un eccesso nell'insieme dei due sessi.

Per il tumore dello stomaco è la provincia di Udine che registra valori superiori alla media regionale, mentre tra i comuni allo studio solo Savogna d'Isonzo presenta valori di SMR significativamente elevati nell'insieme dei due sessi.

La provincia di Trieste mostra valori tendenzialmente più elevati della media regionale per il tumore del colon retto nei soli soggetti maschi, soggetti per i quali si registra un eccesso anche nel comune di Duino Aurisina. Nessun altro comune dell'area presenta eccessi significativi rispetto alla media regionale.

Poco vi è da segnalare per il tumore di trachea, bronchi, e polmoni, perché nessun comune esaminato si discosta significativamente dalla media regionale.

Il piccolo numero di decessi registrati per leucemie suggerisce (come si è detto) prudenza nella interpretazione dei risultati: si deve comunque segnalare che nessuno dei comuni analizzati presenta valori significativamente in eccesso rispetto alla media regionale.

Le patologie del sistema circolatorio risultano in eccesso nelle femmine sia in provincia di Gorizia che in provincia di Trieste, mentre risultano in difetto a Monfalcone soprattutto nei maschi.

I maschi della provincia di Trieste presentano un eccesso di patologie dell'apparato respiratorio mentre i maschi della provincia di Gorizia mostrano un difetto per le stesse patologie. In termini di comuni si deve segnalare il comune di Grado perché presenta valori significativamente inferiori alla media regionale sia nei maschi che nelle femmine.

La provincia di Trieste risulta in eccesso significativo in entrambi i sessi per le patologie respiratorie acute, mentre per queste patologie tra i comuni esaminati solo quello di Ronchi dei Legionari presenta un eccesso limitato ai soggetti maschi. Per quanto riguarda le patologie respiratorie croniche non si osserva alcun eccesso significativo, ma si deve segnalare un difetto significativo di casi nei comuni di Grado, Monfalcone, e Ronchi dei Legionari.

Solo aneddotici e poco significativi sono i dati sull'asma (per via dello scarso numero di decessi in tutto il territorio esaminato in tutto il periodo).

E' ancora una volta la provincia di Trieste a presentare valori significativamente superiori alla media regionale per le patologie dell'apparato digerente sia nei maschi che nelle femmine, mentre tra i comuni allo studio si registra un eccesso nei soli maschi a Ronchi dei Legionari ed un difetto tra le sole femmine a Monfalcone.

Nessun eccesso (o difetto) significativo si osserva per le patologie dell'apparato urinario nei comuni esaminati, e di scarso valore (per via della piccola numerosità) risultano i dati sulle malformazioni.

Esaminando in dettaglio le tabelle di risultati si potranno osservare anche altri particolari, ma vuoi la piccola numerosità degli eventi che interessa molti comuni, vuoi la inconsistenza dei risultati che si registra tra uomini e donne (eccesso in un sesso e difetto nell'altro), non sembrano suggerire la necessità di ulteriori commenti.

Complessivamente, i comuni del territorio indagato maggiormente interessati dall'intervento in valutazione non si segnalano per uno stato di salute che si discosta in maniera importante rispetto all'intero territorio della regione Friuli-Venezia Giulia, e talvolta (è il caso di Monfalcone per qualche patologia) presentano indicatori più favorevoli. Allo stesso modo non si registrano particolari criticità rispetto a quelle patologie che potrebbero riconoscere, tra altre perché si tratta sempre di patologie multicausali, una origine anche ambientale.

La presenza di eccessi di casi per qualche patologia, per qualche sesso, ed in taluni comuni suggerisce comunque l'utilità di un monitoraggio delle stesse nel tempo.

**Tabella 3-14: Mortalità, tutte le patologie, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Friuli Venezia Giulia) e intervallo di confidenza al 95%.**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup
030038	Fiumicello	123	134,03	92	76	109	133	131,73	101	85	120	256	265,77	96	85	109
030098	Ruda	77	89,81	86	68	107	84	90,34	93	74	115	161	180,14	89	76	104
030134	Villa Vicentina	30	32,65	92	62	131	27	32,11	84	55	122	57	64,76	88	67	114
031003	Doberdò del Lago	38	36,68	104	73	142	35	31,64	111	77	154	73	68,31	107	84	134
031006	Fogliano Redipuglia	82	75,98	108	86	134	86	85,53	101	80	124	168	161,51	104	89	121
031009	Grado	286	268,21	107	95	120	314	297,50	106	94	118	600	565,70	106	98	115
031012	Monfalcone	757	816,73	93	86	100	914	956,26	96	89	102	1671	1772,99	94	90	99
031016	Ronchi de' Legionari	335	295,42	113	102	126	347	349,11	99	89	110	682	644,53	106	98	114
031017	Sagrado	54	63,22	85	64	111	58	72,91	80	60	103	112	136,12	82	68	99
031018	San Canzian d'Isonzo	180	161,84	111	96	129	182	179,48	101	87	117	362	341,32	106	95	118
031021	San Pier d'Isonzo	47	47,49	99	73	132	48	52,54	91	67	121	95	100,03	95	77	116
031022	Savogna d'Isonzo	56	48,23	116	88	151	47	48,07	98	72	130	103	96,30	107	87	130
031023	Staranzano	167	169,46	99	84	115	159	155,58	102	87	119	326	325,04	100	90	112
031024	Turriaco	60	69,77	86	66	111	57	69,14	82	62	107	117	138,92	84	70	101
031025	Villesse	40	44,62	90	64	122	42	47,10	89	64	121	82	91,73	89	71	111
032001	Duino Aurisina	271	261,13	104	92	117	291	276,32	105	94	118	562	537,46	105	96	114
030	Provincia Udine	14101	14001,58	101	99	102	15767	15819,77	100	98	101	29868	29821,35	100	99	101
031	Provincia Gorizia	3930	3900,32	101	98	104	4565	4578,15	100	97	103	8495	8478,46	100	98	102
032	Provincia Trieste	7398	7089,43	104	102	107	9115	8493,28	107	105	110	16513	15582,71	106	104	108

**Tabella 3-15: Mortalità, tutte le patologie naturali, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Friuli Venezia Giulia) e intervallo di confidenza al 95%.**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup
030038	Fiumicello	118	127,60	92	77	111	131	127,58	103	86	122	249	255,18	98	86	110
030098	Ruda	73	85,69	85	67	107	83	87,56	95	75	118	156	173,25	90	76	105
030134	Villa Vicentina	26	31,01	84	55	123	27	31,07	87	57	126	53	62,08	85	64	112
031003	Doberdò del Lago	37	34,90	106	75	146	33	30,62	108	74	151	70	65,52	107	83	135
031006	Fogliano Redipuglia	78	72,31	108	85	135	81	82,89	98	78	121	159	155,20	102	87	120
031009	Grado	273	256,19	107	94	120	308	288,59	107	95	119	581	544,78	107	98	116
031012	Monfalcone	717	779,04	92	85	99	890	927,66	96	90	102	1607	1706,70	94	90	99
031016	Ronchi de' Legionari	312	281,00	111	99	124	329	338,24	97	87	108	641	619,24	104	96	112
031017	Sagrado	52	60,25	86	64	113	56	70,67	79	60	103	108	130,93	82	68	100
031018	San Canzian d'Isonzo	172	153,96	112	96	130	178	173,90	102	88	119	350	327,86	107	96	119
031021	San Pier d'Isonzo	46	45,10	102	75	136	47	50,89	92	68	123	93	95,99	97	78	119
031022	Savogna d'Isonzo	54	45,98	117	88	153	47	46,57	101	74	134	101	92,55	109	89	133
031023	Staranzano	159	161,04	99	84	115	151	150,49	100	85	118	310	311,53	100	89	111
031024	Turriaco	57	66,33	86	65	111	55	66,94	82	62	107	112	133,27	84	69	101
031025	Villesse	40	42,46	94	67	128	42	45,63	92	66	124	82	88,10	93	74	116
032001	Duino Aurisina	260	249,51	104	92	118	281	267,92	105	93	118	541	517,43	105	96	114
030	Provincia Udine	13382	13327,60	100	99	102	15248	15328,83	99	98	101	28630	28656,43	100	99	101
031	Provincia Gorizia	3751	3717,13	101	98	104	4452	4438,89	100	97	103	8203	8156,02	101	98	103
032	Provincia Trieste	7099	6772,13	105	102	107	8814	8238,51	107	105	109	15913	15010,64	106	104	108

**Tabella 3-16: Mortalità, tutti i tumori, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Friuli Venezia Giulia) e intervallo di confidenza al 95%.**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup
030038	Fiumicello	40	50,63	79	56	108	45	37,10	121	88	162	85	87,73	97	77	120
030098	Ruda	32	32,90	97	67	137	23	24,84	93	59	139	55	57,75	95	72	124
030134	Villa Vicentina	10	12,28	81	39	150	6	9,17	65	24	142	16	21,45	75	43	121
031003	Doberdò del Lago	15	14,17	106	59	175	6	9,94	60	22	131	21	24,10	87	54	133
031006	Fogliano Redipuglia	36	28,45	127	89	175	28	24,86	113	75	163	64	53,30	120	92	153
031009	Grado	112	97,65	115	94	138	94	81,82	115	93	141	206	179,47	115	100	132
031012	Monfalcone	301	289,59	104	93	116	256	253,28	101	89	114	557	542,87	103	94	111
031016	Ronchi de' Legionari	131	109,54	120	100	142	103	95,11	108	88	131	234	204,65	114	100	130
031017	Sagrado	21	22,51	93	58	143	15	18,88	79	44	131	36	41,39	87	61	120
031018	San Canzian d'Isonzo	78	59,38	131	104	164	52	49,82	104	78	137	130	109,20	119	99	141
031021	San Pier d'Isonzo	21	18,40	114	71	174	14	15,24	92	50	154	35	33,64	104	72	145
031022	Savogna d'Isonzo	25	18,37	136	88	201	18	13,60	132	78	209	43	31,97	135	97	181
031023	Staranzano	75	65,52	114	90	143	49	48,65	101	75	133	124	114,17	109	90	129
031024	Turriaco	26	25,49	102	67	149	16	19,71	81	46	132	42	45,21	93	67	126
031025	Villesse	17	16,94	100	58	161	17	13,08	130	76	208	34	30,02	113	78	158
032001	Duino Aurisina	94	95,80	98	79	120	83	77,50	107	85	133	177	173,30	102	88	118
030	Provincia Udine	5192	5145,90	101	98	104	4410	4323,09	102	99	105	9602	9469,00	101	99	103
031	Provincia Gorizia	1539	1418,90	108	103	114	1276	1231,39	104	98	109	2815	2650,29	106	102	110
032	Provincia Trieste	2554	2547,81	100	96	104	2281	2255,23	101	97	105	4835	4803,05	101	98	104

**Tabella 3-17: Mortalità, tumori dello stomaco, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Friuli Venezia Giulia) e intervallo di confidenza al 95%.**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup
030038	Fiumicello	5	3,13	160	51	373	3	1,80	166	33	486	8	4,94	162	70	319
030098	Ruda	1	2,02	50	1	275	1	1,21	82	1	458	2	3,23	62	7	223
030134	Villa Vicentina	3	0,76	397	80	1161	0	0,44	0			3	1,20	251	50	732
031003	Doberdò del Lago	1	0,88	114	1	635	0	0,48	0			1	1,36	74	1	410
031006	Fogliano Redipuglia	1	1,77	57	1	315	1	1,20	83	1	464	2	2,97	67	8	243
031009	Grado	3	6,03	50	10	145	2	4,01	50	6	180	5	10,03	50	16	116
031012	Monfalcone	18	17,88	101	60	159	16	12,50	128	73	208	34	30,38	112	77	156
031016	Ronchi de' Legionari	10	6,81	147	70	270	6	4,67	128	47	279	16	11,49	139	80	226
031017	Sagrado	3	1,38	217	44	635	1	0,94	106	1	590	4	2,32	172	46	441
031018	San Canzian d'Isonzo	3	3,67	82	16	239	4	2,43	165	44	421	7	6,10	115	46	236
031021	San Pier d'Isonzo	1	1,15	87	1	484	0	0,74	0			1	1,89	53	1	295
031022	Savogna d'Isonzo	4	1,14	351	94	898	2	0,66	303	34	1094	6	1,80	333	122	726
031023	Staranzano	1	4,08	24	0	136	2	2,31	87	10	313	3	6,39	47	9	137
031024	Turriaco	0	1,58	0			1	0,96	105	1	582	1	2,53	39	1	220
031025	Villesse	0	1,04	0			0	0,64	0			0	1,68	0		
032001	Duino Aurisina	6	5,92	101	37	221	2	3,78	53	6	191	8	9,70	82	36	163
030	Provincia Udine	386	318,12	121	110	134	261	211,86	123	109	139	647	529,98	122	113	132
031	Provincia Gorizia	87	87,75	99	79	122	56	60,56	92	70	120	143	148,30	96	81	114
032	Provincia Trieste	112	157,45	71	59	86	93	111,24	84	67	102	205	268,69	76	66	87

**Tabella 3-18: Mortalità, tumori del colon-retto, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Friuli Venezia Giulia) e intervallo di confidenza al 95%.**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup
030038	Fiumicello	5	5,52	91	29	211	8	4,08	196	84	386	13	9,60	135	72	232
030098	Ruda	2	3,62	55	6	200	5	2,75	182	59	424	7	6,37	110	44	226
030134	Villa Vicentina	0	1,34	0			0	1,00	0			0	2,35	0		
031003	Doberdò del Lago	2	1,53	131	15	473	2	1,06	188	21	679	4	2,59	154	42	395
031006	Fogliano Redipuglia	2	3,11	64	7	232	2	2,72	73	8	265	4	5,84	69	18	175
031009	Grado	9	10,78	84	38	159	12	9,07	132	68	231	21	19,84	106	65	162
031012	Monfalcone	31	32,06	97	66	137	27	28,31	95	63	139	58	60,37	96	73	124
031016	Ronchi de' Legionari	7	11,97	58	23	120	10	10,54	95	45	175	17	22,51	76	44	121
031017	Sagrado	3	2,47	121	24	355	2	2,11	95	11	342	5	4,58	109	35	255
031018	San Canzian d'Isonzo	7	6,52	107	43	221	5	5,50	91	29	212	12	12,03	100	51	174
031021	San Pier d'Isonzo	1	2,00	50	1	279	3	1,66	181	36	528	4	3,66	109	29	280
031022	Savogna d'Isonzo	2	2,01	99	11	358	3	1,49	201	40	587	5	3,51	143	46	333
031023	Staranzano	10	7,10	141	67	259	6	5,22	115	42	250	16	12,32	130	74	211
031024	Turriaco	2	2,80	71	8	258	1	2,15	46	1	258	3	4,95	61	12	177
031025	Villesse	2	1,84	108	12	392	1	1,44	69	1	385	3	3,29	91	18	267
032001	Duino Aurisina	18	10,55	171	101	270	9	8,53	106	48	200	27	19,07	142	93	206
030	Provincia Udine	558	563,79	99	91	108	491	478,60	103	94	112	1049	1042,39	101	95	107
031	Provincia Gorizia	156	156,03	100	85	117	141	137,00	103	87	121	297	293,02	101	90	114
032	Provincia Trieste	327	281,81	116	104	129	274	251,92	109	96	122	601	533,73	113	104	122

**Tabella 3-19: Mortalità, tumori di trachea bronchi polmoni, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Friuli Venezia Giulia) e intervallo di confidenza al 95%.**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup
030038	Fiumicello	7	11,36	62	25	127	5	4,97	101	32	235	12	16,34	73	38	128
030098	Ruda	6	7,35	82	30	178	2	3,29	61	7	220	8	10,63	75	32	148
030134	Villa Vicentina	0	2,74	0			2	1,22	164	18	591	2	3,96	50	6	182
031003	Doberdò del Lago	3	3,22	93	19	272	0	1,37	0			3	4,59	65	13	191
031006	Fogliano Redipuglia	12	6,35	189	97	330	4	3,35	119	32	305	16	9,71	165	94	268
031009	Grado	24	21,74	110	71	164	12	10,85	111	57	193	36	32,60	110	77	153
031012	Monfalcone	73	63,68	115	90	144	39	33,08	118	84	161	112	96,76	116	95	139
031016	Ronchi de' Legionari	31	24,44	127	86	180	13	12,52	104	55	178	44	36,96	119	87	160
031017	Sagrado	1	4,92	20	0	113	2	2,44	82	9	296	3	7,36	41	8	119
031018	San Canzian d'Isonzo	13	13,21	98	52	168	5	6,60	76	24	177	18	19,82	91	54	144
031021	San Pier d'Isonzo	3	4,16	72	15	211	1	2,05	49	1	271	4	6,21	64	17	165
031022	Savogna d'Isonzo	2	4,16	48	5	174	1	1,81	55	1	307	3	5,97	50	10	147
031023	Staranzano	16	14,84	108	62	175	6	6,70	89	33	195	22	21,54	102	64	155
031024	Turriaco	8	5,68	141	61	278	3	2,64	114	23	332	11	8,32	132	66	237
031025	Villesse	4	3,83	104	28	267	2	1,73	115	13	416	6	5,57	108	39	235
032001	Duino Aurisina	16	21,34	75	43	122	14	10,33	135	74	227	30	31,68	95	64	135
030	Provincia Udine	1104	1145,86	96	91	102	577	572,07	101	93	109	1681	1717,94	98	93	103
031	Provincia Gorizia	348	314,82	111	99	123	175	161,83	108	93	125	523	476,65	110	101	120
032	Provincia Trieste	578	563,80	103	94	111	312	295,54	106	94	118	890	859,34	104	97	111

**Tabella 3-20: Mortalità, tutte le leucemie, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Friuli Venezia Giulia) e intervallo di confidenza al 95%.**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup
030038	Fiumicello	1	1,51	66	1	369	3	0,94	321	64	937	4	2,45	164	44	419
030098	Ruda	0	0,97	0			0	0,64	0			0	1,61	0		
030134	Villa Vicentina	0	0,37	0			0	0,23	0			0	0,61	0		
031003	Doberdò del Lago	0	0,41	0			0	0,25	0			0	0,66	0		
031006	Fogliano Redipuglia	0	0,85	0			1	0,62	161	2	898	1	1,47	68	1	379
031009	Grado	2	2,90	69	8	249	1	2,10	48	1	265	3	5,00	60	12	175
031012	Monfalcone	6	8,79	68	25	149	9	6,58	137	62	260	15	15,36	98	55	161
031016	Ronchi de' Legionari	4	3,26	123	33	315	4	2,45	163	44	418	8	5,70	140	60	276
031017	Sagrado	2	0,68	292	33	1055	0	0,48	0			2	1,17	172	19	620
031018	San Canzian d'Isonzo	2	1,77	113	13	409	2	1,27	158	18	570	4	3,03	132	35	338
031021	San Pier d'Isonzo	1	0,54	185	2	1027	0	0,39	0			1	0,93	108	1	598
031022	Savogna d'Isonzo	0	0,54	0			1	0,35	284	4	1578	1	0,90	112	1	622
031023	Staranzano	2	1,91	104	12	377	4	1,22	327	88	836	6	3,14	191	70	416
031024	Turriaco	3	0,76	394	79	1151	1	0,50	200	3	1112	4	1,26	317	85	812
031025	Villesse	0	0,50	0			0	0,33	0			0	0,83	0		
032001	Duino Aurisina	3	2,86	105	21	306	2	1,99	101	11	364	5	4,85	103	33	241
030	Provincia Udine	151	153,29	99	83	116	88	110,66	80	64	98	239	263,95	91	79	103
031	Provincia Gorizia	47	42,47	111	81	147	35	31,74	110	77	153	82	74,20	111	88	137
032	Provincia Trieste	71	76,25	93	73	117	67	58,29	115	89	146	138	134,54	103	86	121

**Tabella 3-21: Mortalità, malattie del sistema circolatorio, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Friuli Venezia Giulia) e intervallo di confidenza al 95%.**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup
030038	Fiumicello	43	40,77	105	76	142	54	50,78	106	80	139	97	91,55	106	86	129
030098	Ruda	22	28,15	78	49	118	37	35,34	105	74	144	59	63,49	93	71	120
030134	Villa Vicentina	9	9,90	91	41	173	15	12,26	122	68	202	24	22,17	108	69	161
031003	Doberdò del Lago	11	10,98	100	50	179	18	11,43	157	93	249	29	22,41	129	87	186
031006	Fogliano Redipuglia	23	23,23	99	63	149	29	32,39	90	60	129	52	55,61	94	70	123
031009	Grado	93	84,76	110	89	134	118	116,54	101	84	121	211	201,29	105	91	120
031012	Monfalcone	212	261,68	81	70	93	360	381,30	94	85	105	572	642,98	89	82	97
031016	Ronchi de' Legionari	100	90,90	110	90	134	138	137,02	101	85	119	238	227,92	104	92	119
031017	Sagrado	17	20,15	84	49	135	26	29,39	88	58	130	43	49,54	87	63	117
031018	San Canzian d'Isonzo	58	50,23	115	88	149	78	69,72	112	88	140	136	119,96	113	95	134
031021	San Pier d'Isonzo	12	14,04	85	44	149	18	19,93	90	53	143	30	33,97	88	60	126
031022	Savogna d'Isonzo	16	14,64	109	62	178	17	18,51	92	53	147	33	33,14	100	69	140
031023	Staranzano	50	50,35	99	74	131	52	56,28	92	69	121	102	106,63	96	78	116
031024	Turriaco	17	21,68	78	46	126	22	26,44	83	52	126	39	48,11	81	58	111
031025	Villesse	11	13,49	82	41	146	13	18,30	71	38	122	24	31,79	75	48	112
032001	Duino Aurisina	78	82,04	95	75	119	115	106,94	108	89	129	193	188,98	102	88	118
030	Provincia Udine	4338	4348,76	100	97	103	5904	6201,84	95	93	98	10242	10550,60	97	95	99
031	Provincia Gorizia	1202	1224,40	98	93	104	1911	1810,99	106	101	110	3113	3035,39	103	99	106
032	Provincia Trieste	2293	2258,56	102	97	106	3655	3385,71	108	104	112	5948	5644,27	105	103	108

**Tabella 3-22: Mortalità, malattie dell'apparato respiratorio, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Friuli Venezia Giulia) e intervallo di confidenza al 95%.**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup
030038	Fiumicello	9	10,47	86	39	163	5	9,80	51	16	119	14	20,27	69	38	116
030098	Ruda	7	7,42	94	38	195	3	6,81	44	9	129	10	14,22	70	34	129
030134	Villa Vicentina	1	2,53	40	1	220	1	2,37	42	1	235	2	4,90	41	5	147
031003	Doberdò del Lago	4	2,76	145	39	371	2	2,24	89	10	323	6	4,99	120	44	262
031006	Fogliano Redipuglia	8	6,01	133	57	262	4	6,30	63	17	162	12	12,31	97	50	170
031009	Grado	12	22,47	53	28	93	12	22,51	53	28	93	24	44,99	53	34	79
031012	Monfalcone	54	70,43	77	58	100	74	73,66	100	79	126	128	144,10	89	74	106
031016	Ronchi de' Legionari	20	23,61	85	52	131	24	26,47	91	58	135	44	50,08	88	64	118
031017	Sagrado	3	5,38	56	11	163	5	5,64	89	29	207	8	11,02	73	31	143
031018	San Canzian d'Isonzo	8	13,14	61	26	120	11	13,48	82	41	146	19	26,62	71	43	111
031021	San Pier d'Isonzo	6	3,52	171	62	371	5	3,87	129	42	302	11	7,38	149	74	267
031022	Savogna d'Isonzo	2	3,75	53	6	192	3	3,57	84	17	245	5	7,32	68	22	159
031023	Staranzano	6	12,65	47	17	103	14	10,94	128	70	215	20	23,59	85	52	131
031024	Turriaco	2	5,70	35	4	127	5	5,12	98	31	228	7	10,82	65	26	133
031025	Villesse	4	3,45	116	31	297	2	3,53	57	6	205	6	6,98	86	31	187
032001	Duino Aurisina	28	21,63	129	86	187	17	20,72	82	48	131	45	42,35	106	77	142
030	Provincia Udine	1137	1138,39	100	94	106	1249	1196,87	104	99	110	2386	2335,26	102	98	106
031	Provincia Gorizia	282	323,41	87	77	98	316	349,58	90	81	101	598	672,99	89	82	96
032	Provincia Trieste	663	603,69	110	102	119	698	652,78	107	99	115	1361	1256,47	108	103	114

**Tabella 3-23: Mortalità, malattie respiratorie acute, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Friuli Venezia Giulia) e intervallo di confidenza al 95%.**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup
030038	Fiumicello	4	2,98	134	36	344	2	3,35	60	7	216	6	6,33	95	35	206
030098	Ruda	2	2,12	94	11	341	2	2,33	86	10	309	4	4,45	90	24	230
030134	Villa Vicentina	0	0,73	0			0	0,81	0			0	1,54	0		
031003	Doberdò del Lago	1	0,77	130	2	722	0	0,73	0			1	1,50	67	1	371
031006	Fogliano Redipuglia	2	1,74	115	13	415	1	2,11	47	1	264	3	3,85	78	16	228
031009	Grado	2	6,47	31	3	112	5	7,67	65	21	152	7	14,15	49	20	102
031012	Monfalcone	20	20,38	98	60	152	32	25,29	127	87	179	52	45,67	114	85	149
031016	Ronchi de' Legionari	13	6,77	192	102	329	12	9,08	132	68	231	25	15,84	158	102	233
031017	Sagrado	1	1,57	64	1	354	2	1,97	102	11	367	3	3,54	85	17	248
031018	San Canzian d'Isonzo	2	3,78	53	6	191	6	4,59	131	48	284	8	8,37	96	41	188
031021	San Pier d'Isonzo	2	0,98	203	23	735	2	1,30	154	17	554	4	2,29	175	47	448
031022	Savogna d'Isonzo	1	1,06	94	1	526	0	1,21	0			1	2,27	44	1	245
031023	Staranzano	0	3,56	0			9	3,61	249	114	473	9	7,17	125	57	238
031024	Turriaco	2	1,63	122	14	442	2	1,75	115	13	414	4	3,38	118	32	303
031025	Villesse	2	0,98	205	23	740	0	1,21	0			2	2,19	91	10	330
032001	Duino Aurisina	11	6,26	176	88	314	6	7,04	85	31	186	17	13,30	128	74	205
030	Provincia Udine	275	327,29	84	74	95	321	411,55	78	70	87	596	738,84	81	74	87
031	Provincia Gorizia	94	93,18	101	82	123	128	120,15	107	89	127	222	213,33	104	91	119
032	Provincia Trieste	256	175,01	146	129	165	335	225,22	149	133	166	591	400,23	148	136	160

**Tabella 3-24: Mortalità, malattie respiratorie croniche, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Friuli Venezia Giulia) e intervallo di confidenza al 95%.**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup
030038	Fiumicello	2	4,51	44	5	160	1	3,47	29	0	161	3	7,98	38	8	110
030098	Ruda	3	3,21	93	19	273	0	2,41	0			3	5,63	53	11	156
030134	Villa Vicentina	1	1,08	93	1	515	1	0,83	120	2	667	2	1,91	105	12	377
031003	Doberdò del Lago	3	1,21	249	50	727	2	0,82	244	27	882	5	2,02	247	80	576
031006	Fogliano Redipuglia	4	2,55	157	42	401	2	2,25	89	10	320	6	4,81	125	46	272
031009	Grado	4	9,73	41	11	105	4	8,01	50	13	128	8	17,74	45	19	89
031012	Monfalcone	17	30,51	56	32	89	23	26,13	88	56	132	40	56,65	71	50	96
031016	Ronchi de' Legionari	3	10,21	29	6	86	4	9,37	43	11	109	7	19,58	36	14	74
031017	Sagrado	2	2,31	87	10	312	2	1,98	101	11	364	4	4,29	93	25	239
031018	San Canzian d'Isonzo	5	5,66	88	28	206	3	4,78	63	13	184	8	10,43	77	33	151
031021	San Pier d'Isonzo	4	1,53	261	70	669	1	1,38	72	1	402	5	2,91	172	55	401
031022	Savogna d'Isonzo	1	1,62	62	1	343	2	1,27	157	18	567	3	2,90	104	21	303
031023	Staranzano	4	5,48	73	20	187	5	3,94	127	41	296	9	9,42	96	44	181
031024	Turriaco	0	2,45	0			2	1,81	111	12	399	2	4,26	47	5	169
031025	Villesse	0	1,49	0			0	1,24	0			0	2,73	0		
032001	Duino Aurisina	11	9,33	118	59	211	7	7,36	95	38	196	18	16,69	108	64	170
030	Provincia Udine	454	491,50	92	84	101	411	422,86	97	88	107	865	914,37	95	88	101
031	Provincia Gorizia	127	139,83	91	76	108	114	123,76	92	76	111	241	263,59	91	80	104
032	Provincia Trieste	263	261,55	101	89	113	239	230,98	103	91	117	502	492,52	102	93	111

**Tabella 3-25: Mortalità, asma, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Friuli Venezia Giulia) e intervallo di confidenza al 95%.**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup
030038	Fiumicello	0	0,04	0			0	0,11	0			0	0,15	0		
030098	Ruda	0	0,03	0			0	0,07	0			0	0,10	0		
030134	Villa Vicentina	0	0,01	0			0	0,03	0			0	0,04	0		
031003	Doberdò del Lago	0	0,01	0			0	0,02	0			0	0,04	0		
031006	Fogliano Redipuglia	0	0,03	0			0	0,07	0			0	0,09	0		
031009	Grado	0	0,09	0			0	0,22	0			0	0,31	0		
031012	Monfalcone	1	0,27	365	5	2030	2	0,71	280	31	1010	3	0,99	303	61	886
031016	Ronchi de' Legionari	0	0,10	0			2	0,27	739	83	2668	2	0,37	535	60	1933
031017	Sagrado	0	0,02	0			0	0,06	0			0	0,08	0		
031018	San Canzian d'Isonzo	0	0,06	0			0	0,14	0			0	0,20	0		
031021	San Pier d'Isonzo	0	0,02	0			0	0,04	0			0	0,06	0		
031022	Savogna d'Isonzo	0	0,02	0			0	0,04	0			0	0,06	0		
031023	Staranzano	0	0,06	0			0	0,13	0			0	0,19	0		
031024	Turriaco	0	0,02	0			0	0,06	0			0	0,08	0		
031025	Villesse	0	0,01	0			0	0,04	0			0	0,05	0		
032001	Duino Aurisina	1	0,09	1164	15	6477	0	0,21	0			1	0,30	333	4	1851
030	Provincia Udine	2	4,76	42	5	152	6	12,43	48	18	105	8	17,19	47	20	92
031	Provincia Gorizia	1	1,32	76	1	421	5	3,50	143	46	333	6	4,82	124	45	271
032	Provincia Trieste	6	2,34	256	94	558	8	6,39	125	54	247	14	8,73	160	88	269

**Tabella 3-26: Mortalità, malattie apparato digerente, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Friuli Venezia Giulia) e intervallo di confidenza al 95%.**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup
030038	Fiumicello	6	6,19	97	35	211	5	5,71	87	28	204	11	11,90	92	46	165
030098	Ruda	5	4,11	122	39	284	2	3,93	51	6	184	7	8,04	87	35	179
030134	Villa Vicentina	1	1,52	66	1	367	1	1,39	72	1	402	2	2,90	69	8	249
031003	Doberdò del Lago	2	1,74	115	13	415	2	1,39	144	16	520	4	3,13	128	34	328
031006	Fogliano Redipuglia	4	3,47	115	31	295	5	3,72	134	43	313	9	7,20	125	57	237
031009	Grado	19	12,18	156	94	244	15	12,97	116	65	191	34	25,16	135	94	189
031012	Monfalcone	44	36,38	121	88	162	28	41,68	67	45	97	72	78,06	92	72	116
031016	Ronchi de' Legionari	25	13,58	184	119	272	14	15,15	92	50	155	39	28,72	136	97	186
031017	Sagrado	2	2,85	70	8	253	0	3,15	0			2	6,00	33	4	120
031018	San Canzian d'Isonzo	5	7,45	67	22	157	8	7,78	103	44	202	13	15,23	85	45	146
031021	San Pier d'Isonzo	0	2,25	0			2	2,29	87	10	315	2	4,54	44	5	159
031022	Savogna d'Isonzo	2	2,24	89	10	322	3	2,10	143	29	418	5	4,34	115	37	269
031023	Staranzano	5	7,95	63	20	147	9	6,77	133	61	252	14	14,72	95	52	160
031024	Turriaco	4	3,18	126	34	322	2	3,00	67	7	241	6	6,18	97	35	211
031025	Villesse	2	2,09	96	11	346	1	2,04	49	1	273	3	4,13	73	15	212
032001	Duino Aurisina	7	11,84	59	24	122	9	12,04	75	34	142	16	23,89	67	38	109
030	Provincia Udine	638	640,82	100	92	108	686	686,26	100	93	108	1324	1327,08	100	94	105
031	Provincia Gorizia	200	176,95	113	98	130	185	199,07	93	80	107	385	376,01	102	92	113
032	Provincia Trieste	360	318,28	113	102	125	431	369,76	117	106	128	791	688,04	115	107	123

**Tabella 3-27: Mortalità, malattie apparato urinario, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Friuli Venezia Giulia) e intervallo di confidenza al 95%.**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup
030038	Fiumicello	0	1,74	0			1	1,96	51	1	283	1	3,71	27	0	150
030098	Ruda	0	1,21	0			0	1,36	0			0	2,57	0		
030134	Villa Vicentina	0	0,42	0			0	0,48	0			0	0,90	0		
031003	Doberdò del Lago	0	0,46	0			0	0,45	0			0	0,91	0		
031006	Fogliano Redipuglia	1	1,00	100	1	557	1	1,27	79	1	439	2	2,27	88	10	319
031009	Grado	2	3,68	54	6	196	3	4,50	67	13	195	5	8,18	61	20	143
031012	Monfalcone	11	11,48	96	48	171	19	14,66	130	78	202	30	26,15	115	77	164
031016	Ronchi de' Legionari	2	3,89	51	6	185	2	5,27	38	4	137	4	9,17	44	12	112
031017	Sagrado	0	0,88	0			0	1,12	0			0	2,00	0		
031018	San Canzian d'Isonzo	2	2,14	93	10	337	3	2,71	111	22	324	5	4,85	103	33	241
031021	San Pier d'Isonzo	1	0,58	172	2	955	0	0,77	0			1	1,36	74	1	410
031022	Savogna d'Isonzo	0	0,62	0			0	0,72	0			0	1,34	0		
031023	Staranzano	1	2,10	48	1	265	1	2,22	45	1	251	2	4,32	46	5	167
031024	Turriaco	0	0,93	0			0	1,02	0			0	1,96	0		
031025	Villesse	0	0,58	0			1	0,71	141	2	782	1	1,29	78	1	432
032001	Duino Aurisina	5	3,57	140	45	327	3	4,15	72	15	211	8	7,72	104	45	204
030	Provincia Udine	205	187,04	110	95	126	210	238,55	88	77	101	415	425,59	98	88	107
031	Provincia Gorizia	33	53,02	62	43	87	54	69,64	78	58	101	87	122,66	71	57	87
032	Provincia Trieste	117	98,87	118	98	142	153	129,72	118	100	138	270	228,59	118	104	133

**Tabella 3-28: Mortalità, malformazioni, 2010-2014. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Friuli Venezia Giulia) e intervallo di confidenza al 95%.**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale				
		Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_95%_Inf	IC_95%_Sup
030038	Fiumicello	0	0,33	0			0	0,22	0			0	0,54	0		
030098	Ruda	1	0,18	552	7	3069	0	0,13	0			1	0,31	319	4	1773
030134	Villa Vicentina	0	0,09	0			0	0,05	0			0	0,14	0		
031003	Doberdò del Lago	0	0,08	0			0	0,06	0			0	0,13	0		
031006	Fogliano Redipuglia	0	0,19	0			0	0,14	0			0	0,32	0		
031009	Grado	0	0,48	0			0	0,38	0			0	0,86	0		
031012	Monfalcone	0	1,66	0			1	1,23	82	1	454	1	2,88	35	0	193
031016	Ronchi de' Legionari	1	0,70	142	2	792	1	0,50	199	3	1105	2	1,21	166	19	599
031017	Sagrado	0	0,13	0			0	0,10	0			0	0,23	0		
031018	San Canzian d'Isonzo	0	0,38	0			0	0,28	0			0	0,66	0		
031021	San Pier d'Isonzo	0	0,13	0			0	0,09	0			0	0,21	0		
031022	Savogna d'Isonzo	0	0,11	0			0	0,07	0			0	0,18	0		
031023	Staranzano	0	0,42	0			0	0,28	0			0	0,71	0		
031024	Turriaco	0	0,17	0			0	0,11	0			0	0,28	0		
031025	Villesse	0	0,11	0			0	0,07	0			0	0,18	0		
032001	Duino Aurisina	0	0,51	0			0	0,38	0			0	0,88	0		
030	Provincia Udine	35	31,72	110	77	153	26	23,56	110	72	162	61	55,28	110	84	142
031	Provincia Gorizia	2	8,35	24	3	86	4	6,23	64	17	164	6	14,59	41	15	90
032	Provincia Trieste	22	13,77	160	100	242	8	10,83	74	32	146	30	24,60	122	82	174

### 3.4 ANALISI DI ALTRE VARIABILI

Come parte della fase di scoping, le citate Linee Guida dell'ISS prevedono la definizione dei «*profili delle condizioni socioeconomiche delle popolazioni e comunità interessate al fine di valutare i profili di salute in una prospettiva di equità e di promozione di giustizia distributiva. L'intento è quello di valutare se le popolazioni che sarebbero interessate dalla variazione dell'esposizione sono già svantaggiate dal punto di vista socioeconomico e, quindi, presentano condizioni di fragilità che incidono negativamente sui profili di salute*». Come indicazione operativa per tale definizione si dice «*Per effettuare valutazioni di giustizia distributiva, ossia valutare ante operam le condizioni di fragilità socioeconomica, è necessario calcolare l'Indice di Deprivazione in funzione della sua distribuzione nel contesto di riferimento*».

Con il termine "Indice di Deprivazione" le linee guida fanno riferimento al lavoro di Caranci e coll.<sup>9</sup> che utilizzando informazioni rilevate al censimento hanno prodotto un indicatore di stato socio-economico (detto appunto indice di deprivazione) utilizzabile per valutare le condizioni socio economiche di gruppi di popolazioni. L'indicatore è costruito in modo tale che maggiore è il suo valore e peggiore è la situazione socioeconomica (cioè maggiore deprivazione). Per i pregi e difetti di tale indice si veda la pubblicazione citata.

Nel caso allo studio, gli Autori dell'indicatore hanno messo a disposizione degli scriventi (su supporto magnetico) l'indice di deprivazione calcolato a livello di sezione di censimento per tutte le sezioni della regione Friuli-Venezia Giulia. Da tale file sono stati estratti i dati relativi alle sezioni di censimento interessate dall'opera in valutazione, e l'indice di deprivazione è stato messo in relazione con gli indicatori di esposizione rilevanti per il presente progetto. Dal punto di vista statistico è stato calcolato il coefficiente di correlazione di Pearson tra l'indice di deprivazione e le variabili di esposizione (NO<sub>2</sub>, CO, PM<sub>10</sub>, NH<sub>3</sub>) con i risultati che sono riportati nella tabella 3-29. Le relazioni grafiche tra coppie di variabili sono riportate nelle figure seguenti.

**Tabella 3-29: Correlazione di Pearson tra l'indice di deprivazione per sezione di censimento e le variabili di esposizione**

	NO <sub>2</sub>	CO	PM <sub>10</sub>	NH <sub>3</sub>
Indice di deprivazione	0,0678	0,0621	0,0621	0,0535

<sup>9</sup> Caranci N, Biggeri A, Grisotto L, Pacelli B, Spadea T, Costa G. [The Italian deprivation index at census block level: definition, description and association with general mortality]. *Epidemiol Prev.* 2010;34(4):167-76.

Si veda anche: Rosano A, Caranci N, De Felici P, Giuliano GA, Mancini F (2016). *Utilizzo degli indici di deprivazione per orientare le politiche pubbliche di contrasto alla povertà*. IX Conferenza ESPAnet Italia. Modelli di Welfare e Modelli di Capital. Le sfide per lo sviluppo socio-economico Italiano e Europeo

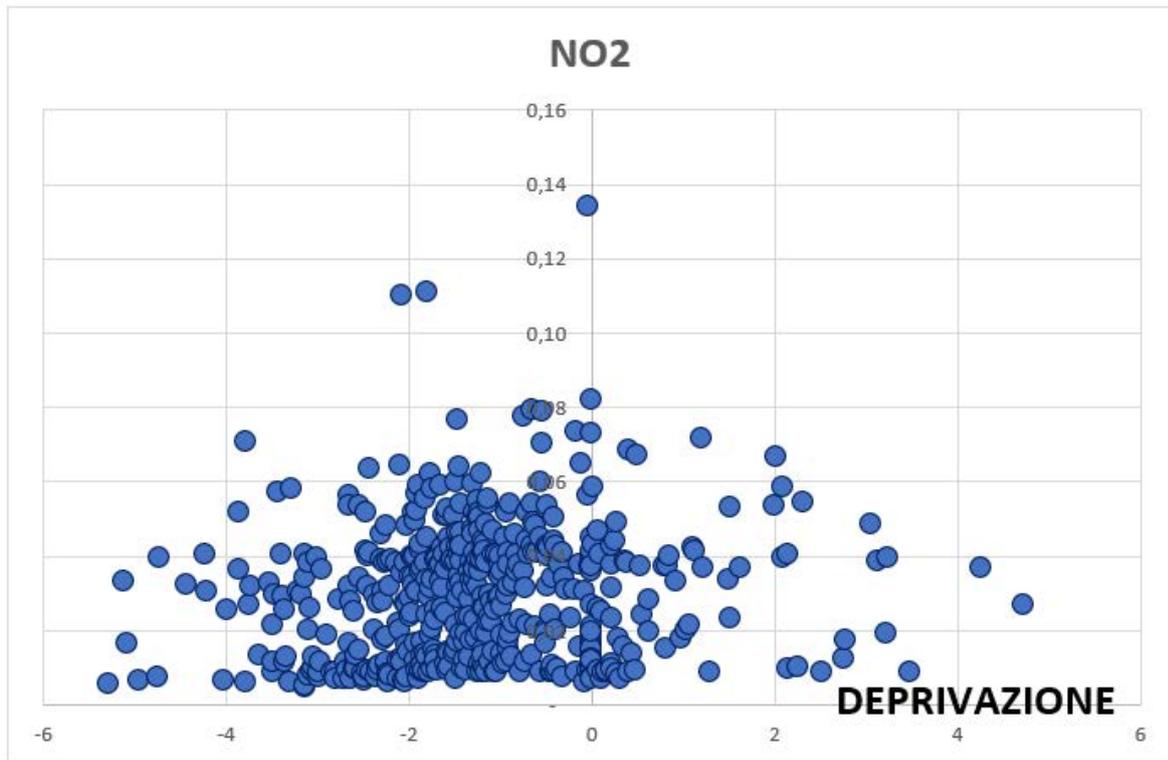


Figura 3-1: Relazione tra l'indice di deprivazione per sezione di censimento e il valore di NO<sub>2</sub> (concentrazione media annuale in µg/m<sup>3</sup>).

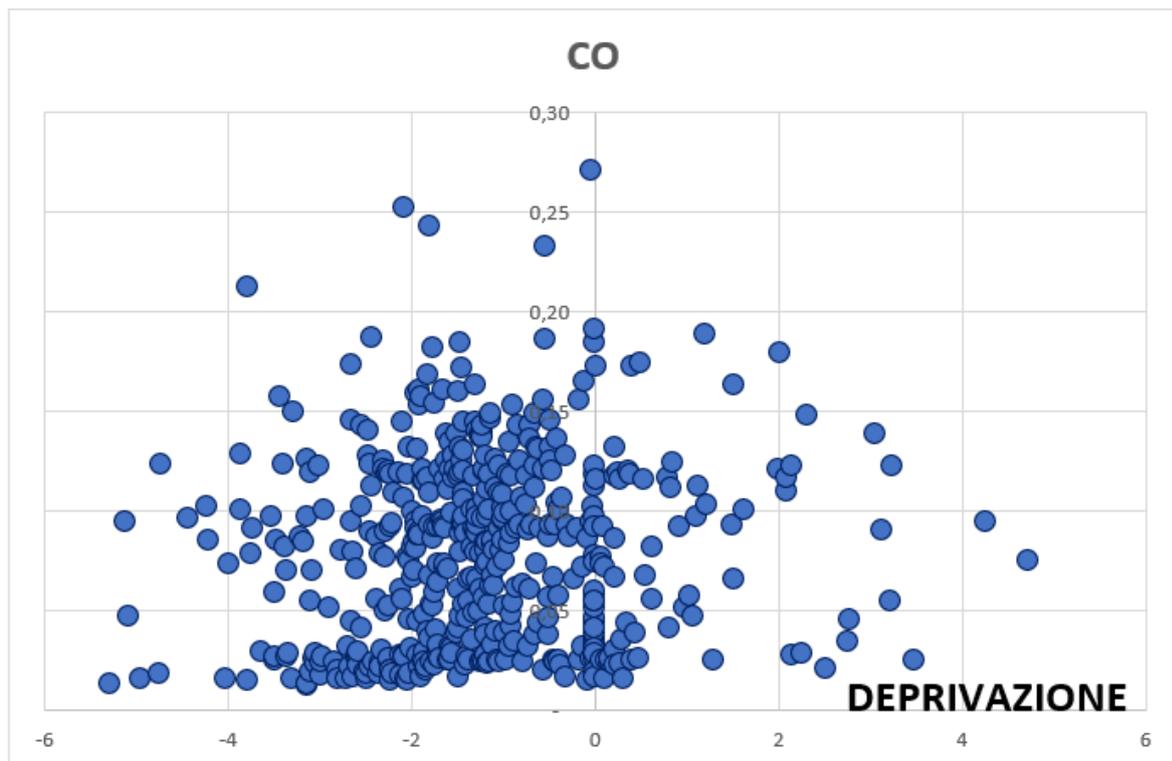


Figura 3-2: Relazione tra l'indice di deprivazione per sezione di censimento e il valore di CO (concentrazione media annuale in µg/m<sup>3</sup>).

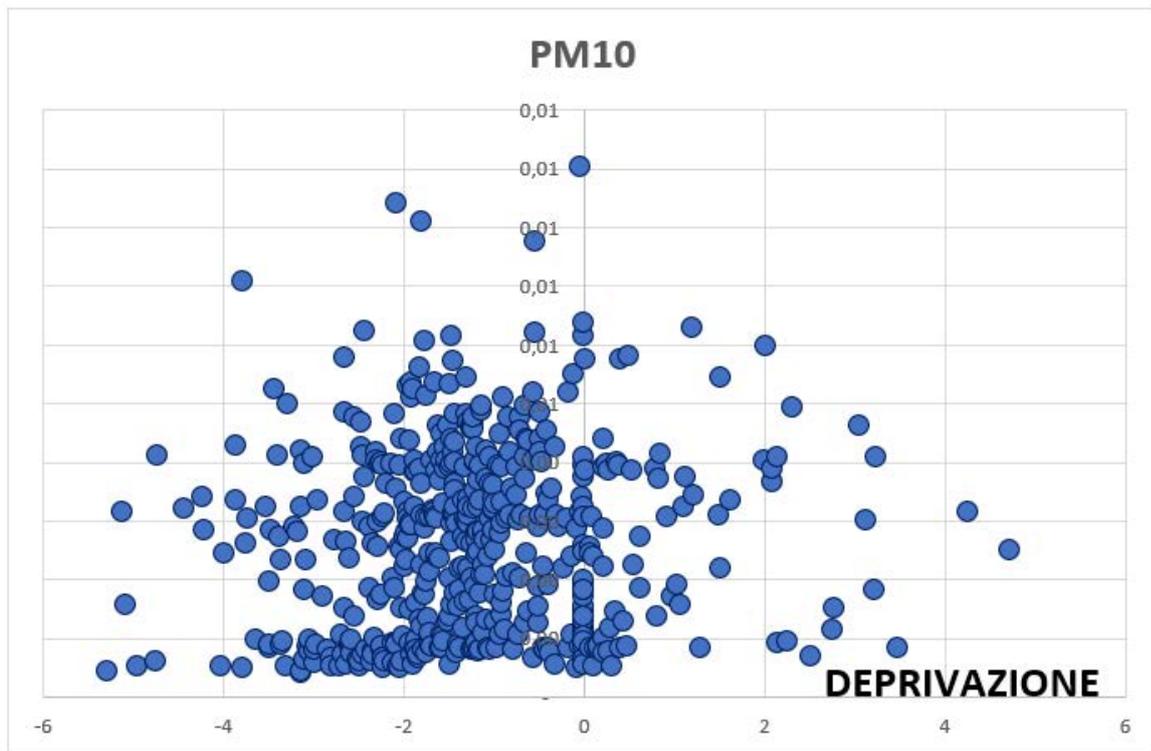


Figura 3-3: Relazione tra l'indice di deprivazione per sezione di censimento e il valore di PM<sub>10</sub> (concentrazione media annuale in µg/m<sup>3</sup>).

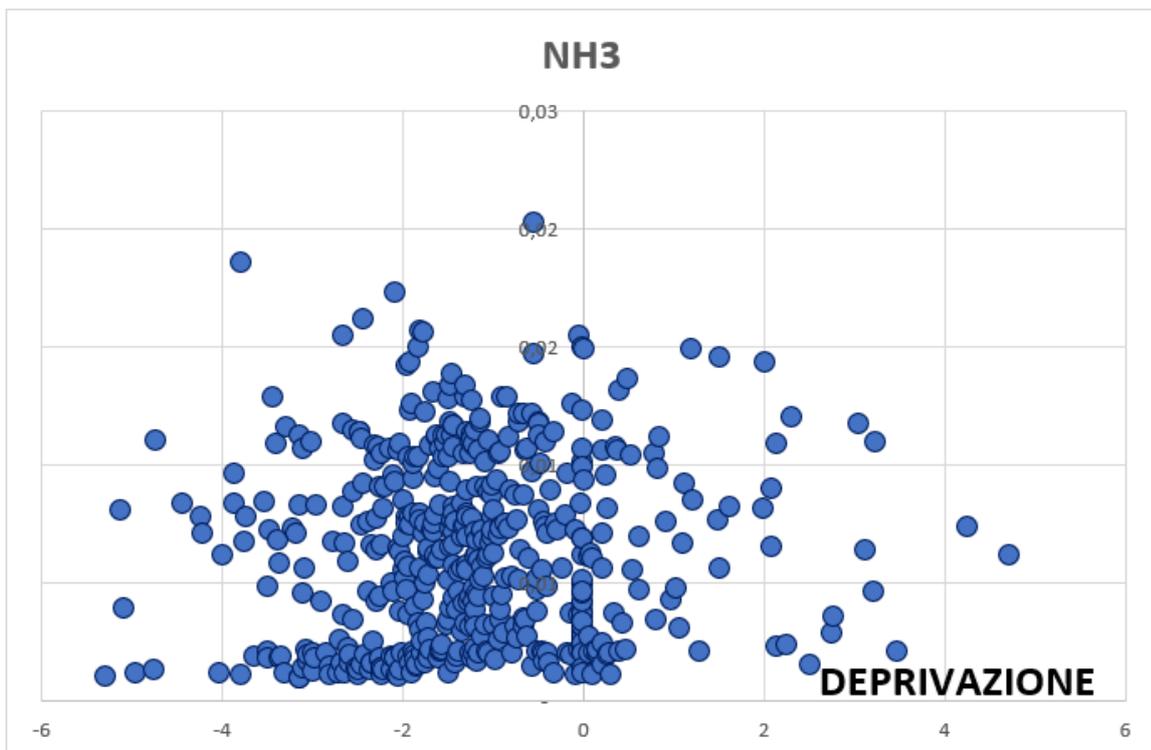


Figura 3-4: Relazione tra l'indice di deprivazione per sezione di censimento e il valore di NH<sub>3</sub> (concentrazione media annuale in µg/m<sup>3</sup>).

Sia i grafici che il coefficiente di correlazione di Pearson mostrano che tra l'indice di deprivazione e gli indicatori di esposizione la relazione è molto modesta. Questo andamento dell'indice di deprivazione con il variare della esposizione dice anche della inutilità pratica di tenere conto (ad esempio attraverso standardizzazione) della deprivazione nel calcolo degli indicatori che misurano lo stato di salute *ante operam*.

## 4 VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SANITARIO

La valutazione dell'impatto sanitario dell'intervento ha distinto due situazioni: ciò che riguarda gli inquinanti non normati dal D.Lgs. n. 155/2010 e ciò che riguarda invece gli inquinanti normati dallo stesso decreto.

### 4.1 INQUINANTI NORMATI DAL D.LGS. 155/2010

Per quanto riguarda gli inquinanti normati, in base al D.Lgs 155/2010 sono definiti i valori soglia al di sotto dei quali non sono attesi rischi per la popolazione in relazione ai seguenti inquinanti emessi dalla Centrale nello Scenario Futuro:

- NO2
- CO

Come risulta dal documento di analisi della diffusione in atmosfera degli inquinanti emessi dal nuovo impianto le concentrazioni massime al suolo risultano inferiori di uno o due ordini di grandezza rispetto ai valori limite di qualità dell'aria di cui al D.Lgs 155/2010.

Per quanto suddetto si può affermare che, a valle della realizzazione del progetto, il contributo apportato alle concentrazioni atmosferiche degli inquinanti emessi dalla Centrale e normati dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione della salute della popolazione sarà ovunque non significativo ai fini della variazione dello stato di qualità dell'aria che, pertanto, rimarrà generalmente buono. Per quanto detto si può ragionevolmente affermare che la realizzazione del progetto determinerà impatti non significativi sulla salute pubblica.

### 4.2 INQUINANTI NON NORMATI DAL D.LGS. 155/2010

Per quanto riguarda gli inquinanti che non sono normati dal D.Lgs. 155/2010 essi si riducono alla ammoniacca (NH<sub>3</sub>), che è considerata sostanza tossica non cancerogena, e che secondo le metodologie di valutazione dell'impatto sanitario indicate nelle citate "Linee guida per la valutazione di impatto sanitario (DL.vo 104/2017)" predisposte dall'Istituto Superiore di Sanità deve essere valutata attraverso il calcolo dell'Hazard index (HI) per effetti tossici non cancerogeni.

Per tali effetti non cancerogeni, al fine di garantire la tutela della popolazione esposta, il rischio determinato dall'esposizione a più sostanze, per via inalatoria, è calcolato in termini di Hazard Index (HI - indice di pericolosità) secondo la seguente formula:

$$HI = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{RfCi}$$

dove:

$C_i$  = Concentrazione media annua di esposizione all'inquinante i-esimo;

$RfCi$  = Inhalation Reference Concentration per l'inquinante i-esimo.

Affinché il rischio sia ritenuto accettabile, l'HI così calcolato deve risultare inferiore o uguale all'unità.

Ai fini del calcolo (conseguente al rischio tossico non cancerogeno connesso all'inalazione di NH<sub>3</sub> a seguito della realizzazione dell'opera nella configurazione di progetto) è stato confrontato il valore massimo di concentrazione media annua ottenuto nel dominio di calcolo (si vedano le relazioni di merito) con il corrispondente valore di riferimento indicato in Tabella 3-1.

**Tabella 4-1: Massima concentrazione media annua nell'area di studio, limiti di riferimento e valori di HI**

Inquinante	Massima concentrazione media annua ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valore di riferimento ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	HI = Cmax/valore di riferimento
NH <sub>3</sub>	0,020196	RfC = 500	4,039E-05

Applicando il criterio dell'Hazard Index e considerando l'ipotesi conservativa che un individuo trascorra tutta la vita nell'area a massima ricaduta media annua di NH<sub>3</sub> si ottiene pertanto il seguente risultato:

$$HI = 4,039 \times 10^{-5}$$

Tale valore risulta essere diversi ordini di grandezza inferiore al valore di accettabilità del rischio (pari a 1).

Non essendoci in valutazione degli inquinanti non normati che hanno effetti cancerogeni la valutazione di risk assessment tossicologico termina qui.

### 4.3 HIA - HEALTH IMPACT ASSESSMENT EPIDEMIOLOGICO

In aggiunta alla valutazione di risk assessment tossicologico le nuove Linee Guida dell'ISS richiedono un assessment epidemiologico che risponda alla domanda: quale numero di casi, di definite patologie, ci si attende di osservare in corrispondenza alla variazione nella esposizione (agli inquinanti interessati) prevista dall'intervento in valutazione?

Per effettuare tale stima le Linee Guida dicono: «è necessaria la disponibilità di informazioni epidemiologiche sulla relazione tra diversi livelli di esposizione e rischio. Sono pertanto necessari dati di tipo epidemiologico sulle funzioni di relazione esposizione-esiti di salute per gli inquinanti oggetto d'interesse. Per ciascun inquinante identificato come d'interesse e gli esiti di salute ad esso riconducibili e definiti in base ai profili tossicologici degli inquinanti, va valutata l'esistenza di funzioni di rischio derivanti da valutazioni metanalitiche di più studi epidemiologici», ed invitano (esemplificativamente) a fare riferimento ai risultati del progetto VIIAS (Metodi per la Valutazione Integrata dell'Impatto Ambientale e Sanitario dell'inquinamento atmosferico - <https://www.viias.it>)<sup>10</sup>.

In questa relazione l'indicazione delle Linee Guida è stata presa in esame ma estesa (come già detto in precedenza) ai risultati del già citato progetto HRAPIE "Health Risk of Air Pollution In Europe" della WHO. Le funzioni di rischio emergenti da tale letteratura sono quelle riportate in tabella 4-2.

**Tabella 4-2: Funzioni di rischio epidemiologico per alcuni inquinanti valutati come concentrazione media annuale in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . I valori delle funzioni si riferiscono a variazioni di 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .**

Inquinante	Indicatore	Patologie	Età	Soglia	Funzione di rischio
PM <sub>2.5</sub>	Mortalità	Naturali	> 30 anni	>10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.07 (IC95%: 1.04-1.09)
PM <sub>2.5</sub>	Mortalità	Malattie cardiovascolari	> 30 anni	>10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.10 (IC95%: 1.05-1.15)
PM <sub>2.5</sub>	Mortalità	Malattie respiratorie	> 30 anni	>10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.10 (IC95%: 0.98-1.24)
PM <sub>2.5</sub>	Mortalità	Tumore polmoni	> 30 anni	>10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.09 (IC95%: 1.04-1.14)
PM <sub>2.5</sub>	Ricoveri	Eventi coronarici	> 30 anni	>10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.26 (IC95%: 0.97-1.60)
NO <sub>2</sub>	Mortalità	Naturali	> 30 anni	>20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.055 (IC95%: 1.031-1.08)

<sup>10</sup> Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente. *Linee guida per la valutazione integrata di impatto ambientale e sanitario (VIIAS) nelle procedure di autorizzazione ambientale (VAS, VIA, AIA)*. SNPA 133/2016

Anche quanto al calcolo dei casi attesi (in genere identificati con il termine “casi attribuibili - CA”) indicazioni esplicite sono contenute nelle Linee Guida, secondo le quali è necessario identificare:

- la stima del rischio relativo (RR) per l'effetto sanitario considerato (mortalità/morbidità/incidenza) per la patologia d'interesse, derivato dalla funzione concentrazione-risposta descritta nella letteratura più aggiornata;
- la dimensione della popolazione target, ossia la popolazione interessata dagli scenari di esposizione;
- la differenza tra l'esposizione ante operam e quella stimata dagli scenari post operam nella popolazione esposta;
- l'occorrenza di base (baseline) dell'evento sanitario in studio, ossia la mortalità/la morbidità/l'incidenza nella popolazione target.

Con le informazioni indicate è possibile calcolare i CA attraverso la seguente formula:

$$CA = (RR - 1) \times Tasso_{pop} \times \Delta C \times Pop_{exp}$$

*Dove:*

- (RR-1) è l'eccesso di rischio per unità di variazione della concentrazione/esposizione del fattore di rischio in esame*
- Tasso<sub>pop</sub> è il tasso di mortalità/morbidità/incidenza al baseline nella popolazione target per l'effetto considerato;*
- ΔC è la variazione nelle concentrazioni/esposizioni ambientali ante-post operam per la quale s'intende valutare l'effetto;*
- Pop<sub>exp</sub> è la dimensione della popolazione target.*

Per il calcolo dell'intervallo di confidenza della stima relativa al numero di casi attribuibili è necessario ripetere i calcoli sopra descritti utilizzando sia il limite inferiore che superiore del RR riportato nella letteratura di riferimento.

Ciò premesso, nella presente valutazione si è agito come segue:

- quanto al Rischio Relativo (RR): sono stati utilizzati i valori delle funzioni di rischio indicati in tabella 3-2. Insieme ai valori di RR sono stati utilizzati anche i valori dell'intervallo di confidenza (sempre riportati in tabella 3-2) così da poter calcolare l'intervallo di confidenza della stima.
- quanto alla dimensione della popolazione target (Pop<sub>exp</sub>): è stata utilizzata la popolazione di ogni sezione di censimento secondo i dati ISTAT. Poiché tale informazione è disponibile solo alla data del censimento 2011, la popolazione di ogni sezione di censimento è stata stimata al 2019 moltiplicando la popolazione del 2011 con la variazione della popolazione (tra il censimento 2011 e la popolazione al 1° gennaio 2019) del comune cui la sezione appartiene.
- quanto alla variazione della esposizione a seguito dell'opera (ΔC): sono state utilizzate le stime prodotte dai modelli di ricaduta (si vedano i capitoli di merito delle altre relazioni per ulteriori informazioni). Nella valutazione delle ricadute è stato considerato il funzionamento della Centrale in progetto al carico massimo (100%) per un periodo di 2500 h/anno in modalità Ciclo aperto e 6000 h/anno in modalità Ciclo Combinato. In generale tale assunzione deve essere intesa come estremamente cautelativa. La concentrazione media degli inquinanti al suolo è stata considerata come media dei valori calcolati dal modello nei due anni meteorologici di simulazione. Ad ogni sezione di censimento, georeferenziata con GIS, è stata attribuita la concentrazione media dei valori di ricaduta determinati nei punti della griglia di calcolo interni alla sezione stessa.
- Poiché le variazioni di esposizione sono riferite a unità di μg/m<sup>3</sup> mentre i valori delle funzioni di rischio si riferiscono a variazioni di 10 μg/m<sup>3</sup>, i valori delle esposizioni devono essere divisi per 10. Inoltre, poiché per tutte le funzioni di rischio è previsto un valore soglia (tabella 3-2), nella presente stima degli effetti si è ipotizzato che tale valore soglia sia superato dai valori di esposizione *ante operam* in tutti i punti (sezioni di censimento) valutati: con tale assunzione la formula per il calcolo di CA suggerita dalle Linee Guida non deve essere modificata.

- e) quanto all'occorrenza di base ( $Tasso_{pop}$ ): per comprendere quale occorrenza di base è stata utilizzata nei calcoli è necessario anteporre alcune considerazioni.

Tutte le funzioni di rischio di cui alla Tabella 4-2 sono calcolate per la popolazione di età superiore a 30 anni. Chi scrive, però, da una parte non è in possesso di dati adatti a calcolare i tassi di occorrenza di base riferiti ai soggetti con più di 30 anni di età per il territorio interessato; dall'altra non sono disponibili analoghi dati in letteratura. Per superare questa difficoltà sono state considerate tre alternative: la popolazione con più di 30 anni delle tre provincie interessate dall'area allo studio (Udine, Gorizia, Trieste); la popolazione di tutte le età per l'insieme dei comuni del territorio considerati nella valutazione; la popolazione di tutte le età delle tre provincie interessate dall'area allo studio (Udine, Gorizia, Trieste). Inoltre, per quanto riguarda i ricoveri per eventi coronarici, in assenza di informazioni più adeguate sono sempre stati utilizzati i valori ottenuti tramite l'applicativo HFA (Health For All) di ISTAT, la cui massima disaggregazione riguarda il dato provinciale e non permette di distinguere i soggetti con più di 30 anni di età: per tali patologie, nella alternativa delle tre provincie sono state considerate tutte le età (e non solo i > 30 anni), nella alternativa riferita ai dati dei comuni del territorio è stata considerata l'intera provincia di Gorizia. Ciò precisato, per ciascuna delle tre alternative sono stati calcolati i tassi di mortalità e di ricovero (per 10.000) per l'anno più recente disponibile, per le patologie di cui alla tabella 3-2. Le tre alternative rappresentano pertanto una sorta di analisi di sensibilità delle stime condotte.

Alla luce di quanto argomentato, la formula effettivamente utilizzata nel presente processo di stima è la seguente (con ovvio significato dei simboli):

$$CA = (RR-1) \times Tasso_{pop} \times \Delta C / 10 \times Pop_{exp}$$

È bene precisare che il numero di CA che emerge dalla formula è riferito ad un singolo anno.

Il calcolo è stato ripetuto (nelle tre alternative sui tassi di base) per ognuna delle sezioni di censimento considerate nell'area di ricaduta delle esposizioni dell'opera in valutazione e per tutte le patologie ed esposizioni indicate in Tabella 4-2.

Le tabelle con i valori di CA riferiti alle singole sezioni di censimento sono troppo estese per essere pubblicate (oltre 500 sezioni), pertanto sono stati sommati i casi attribuibili per ognuno dei comuni presi in esame. I risultati, in termini di casi attesi (CA) per ogni anno, sono riportati nelle tabelle seguenti.

**Tabella 4-3: Numero di casi attesi ogni anno (e relativo intervallo di confidenza al 95%), come effetto del progetto, nei singoli comuni del territorio e nel totale dell'area, per le patologie esaminate. Tasso al baseline: provincie di Udine, Gorizia e Trieste. Popolazione: > 30 anni.**

		ATTESI - PM2.5 o PM10 Variazione da progetto; Tasso di riferimento x 10.000, Province UD-GO-TS, > 30 ANNI														ATTESI - NO2 Variazione da progetto; Tasso di riferimento x 10.000, Province UD-GO- TS, > 30 ANNI						
Comune	Nome_Comune	Mortalità	Mortalità	Mortalità	Mortalità	Mortalità	Mortalità	Mortalità	Mortalità	Mortalità	Mortalità	Ricoveri	Ricoveri	Ricoveri	Mortalità	Mortalità	Mortalità	Mortalità	Mortalità	Mortalità	Mortalità	
		Naturale_ RR	Naturale_I C95%Inf	Naturale_I C95%Sup	T.Polmon e_IC95%In e_RR	T.Polmon e_IC95%In f	T.Polmon e_IC95%Su e_RR	Cardiovas colare_RR	Cardiovas colare_IC9 5%Inf	Cardiovas colare_IC9 5%Sup	Cardiovas colare_IC9 5%Sup	Coronarici coronarici _RR	Coronarici Coronarici _IC95%Inf	Coronarici Coronarici _IC95%Su p	Respiratori Respiratori ie_RR	Respiratori Respiratori e_IC95%Inf	Respiratori Respiratori ie_RR	Respiratori Respiratori e_IC95%Inf	Respiratori Respiratori ie_RR	Respiratori Respiratori e_IC95%Inf	Respiratori Respiratori ie_RR	Respiratori Respiratori e_IC95%Inf
030038	Fiumicello	0,0017339	0,0009908	0,0022292	0,0001235	0,0000549	0,0001921	0,0009001	0,0004501	0,0013502	0,0022824	-0,0002634	0,0052670	0,0002142	-0,0000428	0,0005141	0,0150768	0,0084978	0,0219299			
030098	Ruda	0,0004192	0,0002395	0,0005390	0,0000299	0,0000133	0,0000464	0,0002176	0,0001088	0,0003264	0,0005462	-0,0000630	0,0012604	0,0000518	-0,0000104	0,0001243	0,0034632	0,0019520	0,0050374			
030134	Villa Vicentina	0,0002798	0,0001599	0,0003597	0,0000199	0,0000089	0,0000310	0,0001452	0,0000726	0,0002179	0,0003847	-0,0000444	0,0008877	0,0000346	-0,0000069	0,0000830	0,0023577	0,0013289	0,0034294			
031003	Doberdò del Lago	0,0005013	0,0002865	0,0006445	0,0000357	0,0000159	0,0000555	0,0002602	0,0001301	0,0003904	0,0006815	-0,0000786	0,0015728	0,0000619	-0,0000124	0,0001486	0,0043604	0,0024577	0,0063424			
031006	Fogliano Redipuglia	0,0006232	0,0003561	0,0008012	0,0000444	0,0000197	0,0000691	0,0003235	0,0001618	0,0004853	0,0008118	-0,0000937	0,0018734	0,0000770	-0,0000154	0,0001848	0,0052088	0,0029359	0,0075764			
031009	Grado	0,0005116	0,0002923	0,0006577	0,0000364	0,0000162	0,0000567	0,0002656	0,0001328	0,0003984	0,0006470	-0,0000747	0,0014930	0,0000632	-0,0000126	0,0001517	0,0043691	0,0024626	0,0063551			
031012	Monfalcone	0,0075501	0,0043144	0,0097073	0,0005378	0,0002390	0,0008366	0,0039196	0,0019598	0,0058795	0,0100544	-0,0011601	0,0232024	0,0009328	-0,0001866	0,0022388	0,0833215	0,0469630	0,1211949			
031016	Ronchi dei Legionari	0,0028285	0,0016163	0,0036366	0,0002015	0,0000895	0,0003134	0,0014684	0,0007342	0,0022026	0,0038016	-0,0004387	0,0087730	0,0003495	-0,0000699	0,0008387	0,0246567	0,0138974	0,0358643			
031017	Sagrado	0,0005289	0,0003022	0,0006800	0,0000377	0,0000167	0,0000586	0,0002746	0,0001373	0,0004118	0,0006975	-0,0000805	0,0016097	0,0000653	-0,0000131	0,0001568	0,0043723	0,0024644	0,0063597			
031018	San Canzian d'Isonzo	0,0020341	0,0011624	0,0026153	0,0001449	0,0000644	0,0002254	0,0010560	0,0005280	0,0015840	0,0026898	-0,0003104	0,0062073	0,0002513	-0,0000503	0,0006032	0,0173043	0,0097534	0,0251699			
031021	San Pier d'Isonzo	0,0003447	0,0001970	0,0004431	0,0000246	0,0000109	0,0000382	0,0001789	0,0000895	0,0002684	0,0004588	-0,0000529	0,0010588	0,0000426	-0,0000085	0,0001022	0,0028502	0,0016065	0,0041458			
031022	Savogna d'Isonzo	0,0006530	0,0003732	0,0008396	0,0000465	0,0000207	0,0000724	0,0003390	0,0001695	0,0005085	0,0008738	-0,0001008	0,0020165	0,0000807	-0,0000161	0,0001936	0,0050494	0,0028460	0,0073445			
031023	Staranzano	0,0024963	0,0014264	0,0032095	0,0001778	0,0000790	0,0002766	0,0012959	0,0006480	0,0019439	0,0033630	-0,0003880	0,0077608	0,0003084	-0,0000617	0,0007402	0,0232718	0,0131168	0,0338498			
031024	Turriaco	0,0006235	0,0003563	0,0008017	0,0000444	0,0000197	0,0000691	0,0003237	0,0001618	0,0004855	0,0008356	-0,0000964	0,0019283	0,0000770	-0,0000154	0,0001849	0,0051153	0,0028832	0,0074404			
031025	Villesse	0,0002396	0,0001369	0,0003080	0,0000171	0,0000076	0,0000265	0,0001244	0,0000622	0,0001865	0,0003191	-0,0000368	0,0007363	0,0000296	-0,0000059	0,0000710	0,0019780	0,0011149	0,0028771			
032001	Duino Aurisina	0,0005630	0,0003217	0,0007238	0,0000401	0,0000178	0,0000624	0,0002923	0,0001461	0,0004384	0,0007315	-0,0000844	0,0016881	0,0000696	-0,0000139	0,0001669	0,0058604	0,0033031	0,0085242			
	Totale area	0,0219304	0,0125317	0,0281963	0,0015622	0,0006943	0,0024300	0,0113852	0,0056926	0,0170778	0,0291787	-0,0033668	0,0673355	0,0027096	-0,0005419	0,0065030	0,2086160	0,1175836	0,3034414			

Nota Bene. Per i ricoveri coronarici i dati di riferimento si riferiscono a tutte le classi di età.

**Tabella 4-4: Numero di casi attesi ogni anno (e relativo intervallo di confidenza al 95%), come effetto del progetto, nei singoli comuni del territorio e nel totale dell'area, per le patologie esaminate. Tasso al baseline: Comuni dell'area. Popolazione: tutte le età.**

		ATTESI - PM2.5 o PM10 Variazione da progetto; Tasso di riferimento x 10.000, Comuni Area, Tutte le età														ATTESI - NO2 Variazione da progetto; Tasso di riferimento x 10.000, Comuni Area, Tutte le età				
Comune	Nome_Comune	Mortalità				Mortalità T.Polmon		Mortalità Cardiovas		Mortalità Cardiovas		Ricoveri		Ricoveri Coronarici		Mortalità Respiratori		Mortalità		
		Naturale_RR	Naturale_I_C95%Inf	Naturale_I_C95%Sup	T.Polmon_e_RR	T.Polmon_e_IC95%Inf	T.Polmon_e_IC95%Sup	Cardiovas_colare_RR	Cardiovas_colare_IC95%Inf	Cardiovas_colare_IC95%Sup	Ricoveri_RR	Ricoveri_IC95%Inf	Ricoveri_IC95%Sup	Coronarici_ie_RR	Coronarici_ie_IC95%Inf	Coronarici_ie_IC95%Sup	Respiratori_e_RR	Respiratori_e_IC95%Inf	Respiratori_e_IC95%Sup	Naturale_RR
030038	Fiumicello	0,0016824	0,0009614	0,0021630	0,0001171	0,0000521	0,0001822	0,0008507	0,0004254	0,0012761	0,0030390	-0,0003507	0,0070130	0,0001929	-0,0000386	0,0004630	0,0146291	0,0082455	0,0212787	
030098	Ruda	0,0004026	0,0002300	0,0005176	0,0000280	0,0000125	0,0000436	0,0002036	0,0001018	0,0003054	0,0007272	-0,0000839	0,0016782	0,0000462	-0,0000092	0,0001108	0,0033258	0,0018745	0,0048375	
030134	Villa Vicentina	0,0002835	0,0001620	0,0003646	0,0000197	0,0000088	0,0000307	0,0001434	0,0000717	0,0002151	0,0005122	-0,0000591	0,0011820	0,0000325	-0,0000065	0,0000780	0,0023893	0,0013467	0,0034753	
031003	Doberdò del Lago	0,0005024	0,0002871	0,0006459	0,0000350	0,0000155	0,0000544	0,0002540	0,0001270	0,0003810	0,0009074	-0,0001047	0,0020941	0,0000576	-0,0000115	0,0001383	0,0043706	0,0024634	0,0063572	
031006	Fogliano Redipuglia	0,0005984	0,0003419	0,0007693	0,0000417	0,0000185	0,0000648	0,0003026	0,0001513	0,0004539	0,0010809	-0,0001247	0,0024944	0,0000686	-0,0000137	0,0001647	0,0050016	0,0028191	0,0072750	
031009	Grado	0,0004769	0,0002725	0,0006131	0,0000332	0,0000148	0,0000517	0,0002411	0,0001206	0,0003617	0,0008614	-0,0000994	0,0019879	0,0000547	-0,0000109	0,0001312	0,0040725	0,0022954	0,0059237	
031012	Monfalcone	0,0074112	0,0042350	0,0095287	0,0005161	0,0002294	0,0008028	0,0037476	0,0018738	0,0056214	0,0133874	-0,0015447	0,0308939	0,0008499	-0,0001700	0,0020397	0,0817053	0,0460521	0,1188440	
031016	Ronchi dei Legionari	0,0028022	0,0016013	0,0036029	0,0001951	0,0000867	0,0003035	0,0014170	0,0007085	0,0021255	0,0050619	-0,0005841	0,0116812	0,0003213	-0,0000643	0,0007712	0,0244298	0,0137695	0,0355342	
031017	Sagrado	0,0005142	0,0002938	0,0006611	0,0000358	0,0000159	0,0000557	0,0002600	0,0001300	0,0003900	0,0009288	-0,0001072	0,0021433	0,0000590	-0,0000118	0,0001415	0,0042500	0,0023955	0,0061819	
031018	San Canzian d'Isonzo	0,0019827	0,0011330	0,0025492	0,0001381	0,0000614	0,0002148	0,0010026	0,0005013	0,0015039	0,0035815	-0,0004132	0,0082650	0,0002274	-0,0000455	0,0005457	0,0168703	0,0095087	0,0245387	
031021	San Pier d'Isonzo	0,0003382	0,0001933	0,0004348	0,0000236	0,0000105	0,0000366	0,0001710	0,0000855	0,0002565	0,0006109	-0,0000705	0,0014098	0,0000388	-0,0000078	0,0000931	0,0027969	0,0015765	0,0040683	
031022	Savogna d'Isonzo	0,0006441	0,0003681	0,0008281	0,0000449	0,0000199	0,0000698	0,0003257	0,0001628	0,0004885	0,0011635	-0,0001342	0,0026850	0,0000739	-0,0000148	0,0001773	0,0049836	0,0028090	0,0072489	
031023	Staranzano	0,0024789	0,0014165	0,0031872	0,0001726	0,0000767	0,0002685	0,0012535	0,0006267	0,0018802	0,0044778	-0,0005167	0,0103334	0,0002843	-0,0000569	0,0006822	0,0230716	0,0130040	0,0335588	
031024	Turriaco	0,0006159	0,0003520	0,0007919	0,0000429	0,0000191	0,0000667	0,0003114	0,0001557	0,0004672	0,0011126	-0,0001284	0,0025675	0,0000706	-0,0000141	0,0001695	0,0050528	0,0028480	0,0073496	
031025	Villesse	0,0002352	0,0001344	0,0003024	0,0000164	0,0000073	0,0000255	0,0001189	0,0000595	0,0001784	0,0004249	-0,0000490	0,0009804	0,0000270	-0,0000054	0,0000647	0,0019420	0,0010946	0,0028248	
032001	Duino Aurisina	0,0005392	0,0003081	0,0006933	0,0000375	0,0000167	0,0000584	0,0002727	0,0001363	0,0004090	0,0009740	-0,0001124	0,0022477	0,0000618	-0,0000124	0,0001484	0,0056139	0,0031642	0,0081657	
	Totale area	0,0215080	0,0122903	0,0276531	0,0014977	0,0006656	0,0023297	0,0108758	0,0054379	0,0163137	0,0388513	-0,0044828	0,0896568	0,0024664	-0,0004933	0,0059193	0,2045053	0,1152666	0,2974623	

Nota Bene. Per i ricoveri coronarici i dati di riferimento si riferiscono a tutta la provincia di Gorizia.

**Tabella 4-5: Numero di casi attesi ogni anno (e relativo intervallo di confidenza al 95%), come effetto del progetto, nei singoli comuni del territorio e nel totale dell'area, per le patologie esaminate. Tasso al baseline: provincie di Udine, Gorizia e Trieste. Popolazione: tutte le età.**

		ATTESI - PM2.5 o PM10 Variazione da progetto; Tasso di riferimento x 10.000, Province UD-GO-TS, Tutte le età															ATTESI - NO2 Variazione da progetto; Tasso di riferimento x 10.000, Province UD-GO-TS, Tutte le età			
Comune	Nome Comune	Mortalità Naturale_R	Mortalità Naturale_I	Mortalità Naturale_I	Mortalità T.Polmone	Mortalità T.Polmone	Mortalità T.Polmone	Mortalità Cardiovasc	Mortalità Cardiovasc	Mortalità Cardiovasc	Mortalità Cardiovasc	Ricoveri coronarici_I	Ricoveri Coronarici_I	Ricoveri Coronarici_I	Mortalità Respiratori	Mortalità Respiratorie	Mortalità Respiratori	Mortalità Naturale_R	Mortalità Naturale_I	Mortalità Naturale_I
		R	C95%Inf	C95%Sup	_RR	_IC95%Inf	_IC95%Sup	olare_RR	%Inf	%Sup	RR	C95%Inf	IC95%Sup	e_RR	_IC95%Inf	p	e_IC95%Su	R	C95%Inf	C95%Sup
030038	Fiumicello	0,0017271	0,0009869	0,0022206	0,0001226	0,0000545	0,0001906	0,0008944	0,0004472	0,0013416	0,0022824	-0,0002634	0,0052670	0,0002126	-0,0000425	0,0005102	0,0150181	0,0084647	0,0218445	
030098	Ruda	0,0004133	0,0002362	0,0005314	0,0000293	0,0000130	0,0000456	0,0002140	0,0001070	0,0003210	0,0005462	-0,0000630	0,0012604	0,0000509	-0,0000102	0,0001221	0,0034142	0,0019244	0,0049661	
030134	Villa Vicentina	0,0002911	0,0001663	0,0003743	0,0000207	0,0000092	0,0000321	0,0001507	0,0000754	0,0002261	0,0003847	-0,0000444	0,0008877	0,0000358	-0,0000072	0,0000860	0,0024528	0,0013825	0,0035677	
031003	Doberdò del Lago	0,0005157	0,0002947	0,0006631	0,0000366	0,0000163	0,0000569	0,0002671	0,0001335	0,0004006	0,0006815	-0,0000786	0,0015728	0,0000635	-0,0000127	0,0001523	0,0044868	0,0025289	0,0065263	
031006	Fogliano Redipuglia	0,0006143	0,0003510	0,0007898	0,0000436	0,0000194	0,0000678	0,0003181	0,0001591	0,0004772	0,0008118	-0,0000937	0,0018734	0,0000756	-0,0000151	0,0001815	0,0051346	0,0028940	0,0074685	
031009	Grado	0,0004896	0,0002798	0,0006294	0,0000347	0,0000154	0,0000540	0,0002535	0,0001268	0,0003803	0,0006470	-0,0000747	0,0014930	0,0000603	-0,0000121	0,0001446	0,0041808	0,0023565	0,0060812	
031012	Monfalcone	0,0076083	0,0043476	0,0097821	0,0005399	0,0002400	0,0008398	0,0039401	0,0019700	0,0059101	0,0100544	-0,0011601	0,0232024	0,0009364	-0,0001873	0,0022475	0,0838779	0,0472766	0,1220042	
031016	Ronchi dei Legionari	0,0028768	0,0016439	0,0036987	0,0002041	0,0000907	0,0003175	0,0014898	0,0007449	0,0022347	0,0038016	-0,0004387	0,0087730	0,0003541	-0,0000708	0,0008498	0,0250794	0,0141357	0,0364791	
031017	Sagrado	0,0005278	0,0003016	0,0006787	0,0000375	0,0000166	0,0000583	0,0002734	0,0001367	0,0004100	0,0006975	-0,0000805	0,0016097	0,0000650	-0,0000130	0,0001559	0,0043630	0,0024592	0,0063462	
031018	San Canzian d'Isonzo	0,0020354	0,0011631	0,0026170	0,0001444	0,0000642	0,0002247	0,0010541	0,0005270	0,0015811	0,0026898	-0,0003104	0,0062073	0,0002505	-0,0000501	0,0006013	0,0173189	0,0097616	0,0251911	
031021	San Pier d'Isonzo	0,0003472	0,0001984	0,0004464	0,0000246	0,0000110	0,0000383	0,0001798	0,0000899	0,0002697	0,0004588	-0,0000529	0,0010588	0,0000427	-0,0000085	0,0001026	0,0028713	0,0016184	0,0041765	
031022	Savogna d'Isonzo	0,0006612	0,0003778	0,0008502	0,0000469	0,0000209	0,0000730	0,0003424	0,0001712	0,0005136	0,0008738	-0,0001008	0,0020165	0,0000814	-0,0000163	0,0001953	0,0051162	0,0028837	0,0074417	
031023	Staranzano	0,0025448	0,0014542	0,0032719	0,0001806	0,0000803	0,0002809	0,0013179	0,0006589	0,0019768	0,0033630	-0,0003880	0,0077608	0,0003132	-0,0000626	0,0007517	0,0236851	0,0133498	0,0344511	
031024	Turriaco	0,0006323	0,0003613	0,0008130	0,0000449	0,0000199	0,0000698	0,0003274	0,0001637	0,0004912	0,0008356	-0,0000964	0,0019283	0,0000778	-0,0000156	0,0001868	0,0051872	0,0029237	0,0075450	
031025	Villesse	0,0002415	0,0001380	0,0003104	0,0000171	0,0000076	0,0000267	0,0001250	0,0000625	0,0001876	0,0003191	-0,0000368	0,0007363	0,0000297	-0,0000059	0,0000713	0,0019937	0,0011237	0,0028999	
032001	Duino Aurisina	0,0005535	0,0003163	0,0007117	0,0000393	0,0000175	0,0000611	0,0002867	0,0001433	0,0004300	0,0007315	-0,0000844	0,0016881	0,0000681	-0,0000136	0,0001635	0,0057632	0,0032483	0,0083828	
	<b>Totale area</b>	<b>0,0220799</b>	<b>0,0126171</b>	<b>0,0283884</b>	<b>0,0015668</b>	<b>0,0006964</b>	<b>0,0024373</b>	<b>0,0114345</b>	<b>0,0057172</b>	<b>0,0171517</b>	<b>0,0291787</b>	<b>-0,0033668</b>	<b>0,0673355</b>	<b>0,0027177</b>	<b>-0,0005435</b>	<b>0,0065224</b>	<b>0,2099432</b>	<b>0,1183316</b>	<b>0,3053720</b>	

Come le tabelle mettono in chiara evidenza, il numero di casi delle diverse patologie che risulterebbero attribuibili all'intervento in valutazione corrisponde a valori frazionari dell'unità molto piccoli in ciascuno dei comuni indagati. Facendo la somma su tutto il territorio allo studio, che raccoglie complessivamente poco meno di 100.000 abitanti, il valore più elevato di casi attribuibili all'intervento sarebbe di circa 0,2 casi-anno di mortalità per tutte le patologie naturali come conseguenza della esposizione a NO<sub>2</sub>.

La valutazione non contempla la diminuzione di rischio sanitario connessa al cessato esercizio della Centrale A2A a carbone esistente.