



comune di trieste  
 piazza Unità d'Italia  
 34121 Trieste  
 tel 040,8751  
 www.comune.trieste.it  
 Partita iva 002210240321

REGIONE AUTONOMA DEL FRIULI-VENEZIA GIULIA

# COMUNE DI TRIESTE

Servizio Pianificazione Urbana

## Variante n° \_\_\_\_ al P.R.G.C.

Accordo di Programma per  
 il recupero dei  
 Magazzini SILOS

Il Sindaco  
 Roberto Dipiazza

RVAS 2 – VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA –  
 RAPPORTO AMBIENTALE – INTEGRAZIONI

scala

**VARIANTE**

Il Direttore Area  
 Pianificazione territoriale  
 Carlo Tosolini

Progettista  
 dott. arch. Ave Furlan



Collaboratori  
 dott. arch. Manuela Parovel  
 per. ind. Michele Grison  
 per. ind. Andrea Zacchigna



ot.corr. 4/4-106/2007  
 fint. 2009-0031762

Allegati parte integrante  
 all'Accordo di Programma  
 LR 20.3.2000, n. 7, art. 19, comma 6  
 per il recupero e il riuso del complesso  
 "Magazzino Silos" di Trieste

Trieste

**COMUNE DI TRIESTE**  
**ALLEGATI TECNICI ALL'ACCORDO DI PROGRAMMA INERENTE**  
**L'AMBITO "COMPLESSO MAGAZZINI SILOS A TRIESTE"**

**IL COMMITTENTE**  
 SILOS s.p.a.

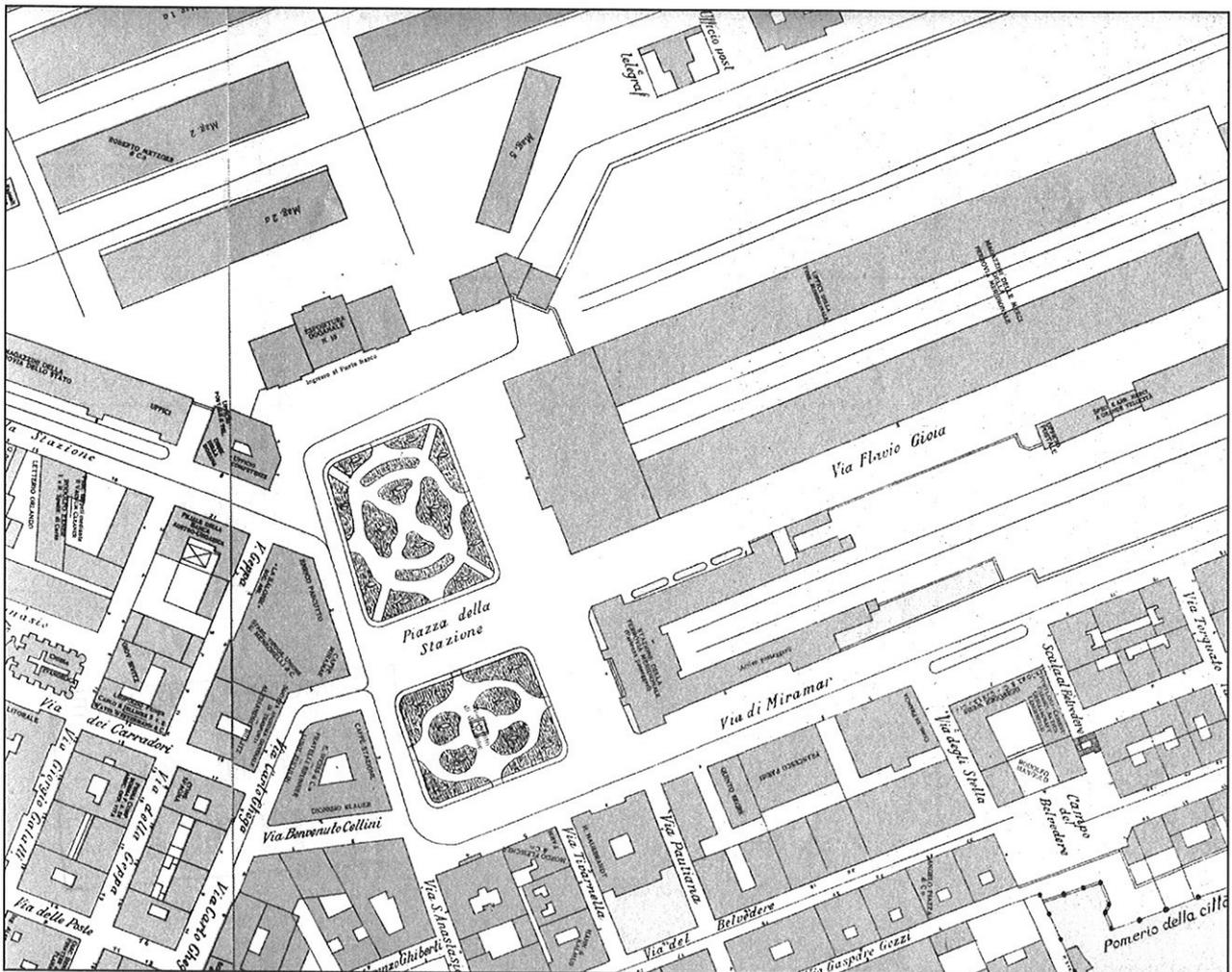
**SILOS S.p.A.**  
 Cod. Fisc. P. IVA 01011010327

**IL RELATORE INCARICATO**

capogruppo:  
 Dott. Arch. Pietro Cordara

ORDINE DEGLI  
 ARCHITETTI  
 DI TRIESTE  
 dott. arch.  
 PIETRO  
 CORDARA  
 iscr. albo n. 251

**IL COMUNE DI TRIESTE**



Elaborato:  
**VAS - VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA**  
**INTEGRAZIONI AL RAPPORTO AMBIENTALE**

Scala:

Data:  
 aprile 2008  
 Aggiornam.:

n. elaborato:  
**RVAS2**

**VAS - VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA**  
**INTEGRAZIONI AL**  
**RAPPORTO AMBIENTALE**  
**RELATIVO ALL'ACCORDO DI PROGRAMMA INERENTE L'AMBITO**  
**"COMPLESSO MAGAZZINI SILOS A TRIESTE"**

**INDICE**

		<i>pag.</i>
<b>0</b>	<b>Oggetto delle integrazioni</b>	1
<b>1</b>	<b>Schema delle corrispondenze fra Rapporto Ambientale e Allegato I della DIR 2001/42/CE</b>	3
<b>2</b>	<b>Salute pubblica</b>	5
	2.0 Premessa	5
	2.1 Salute pubblica ed inquinamento atmosferico - informazioni generali	6
	2.2 Dati disponibili per il Friuli Venezia Giulia: il Registro Tumori	7
	2.3 Dati disponibili per Trieste	14
	2.3.1 Risultati e conclusioni dello studio epidemiologico - sintesi	15
	2.3.2 Possibili errori	16
	2.3.3 Distribuzione spaziale dei tumori nella provincia di Trieste	16
	2.4 Conclusioni	17
<b>3</b>	<b>Misure di mitigazione e compensazione</b>	18
	3.0 Misure già presenti nell'elaborato progettuale	18
	3.2 Ulteriori misure di mitigazione e compensazione nell'ottica dello sviluppo sostenibile	20
	3.2.1 Installazione di pannelli fotovoltaici	20
	3.2.2 Utilizzo di rivestimenti fotocatalitici	20
	3.2.3 Sviluppo di un sistema di gestione ambientale volontario EMAS	22

**COMPLESSO MAGAZZINI SILOS A TRIESTE**  
**VAS - VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA - L.R. 11/2005**

**INTEGRAZIONI AL RAPPORTO AMBIENTALE**

**0. OGGETTO DELLE INTEGRAZIONI**

Le seguenti integrazioni al Rapporto Ambientale sono state redatte per rispondere alle richieste dell'Amministrazione Comunale conseguenti all'esame del Rapporto Ambientale stesso ed alle richieste pervenute dagli Enti competenti interpellati.

Esse consistono in:

1. schema delle corrispondenze fra Rapporto Ambientale e Allegato I della Direttiva 2001/42/CE (sostanzialmente corrispondente all'Allegato VI del DLgs 152/2006 - mod. DLgs 4/2008), al fine di individuare eventuali carenze nel Rapporto Ambientale stesso;
2. integrazione relativa all'aspetto ambientale "Salute umana";
3. integrazione relativa alle *"misure previste per impedire, ridurre e compensare nel modo più completo possibile gli eventuali effetti negativi significativi sull'ambiente dell'attuazione del piano o del programma"*;

Separatamente viene anche presentata la *Sintesi non tecnica* del Rapporto Ambientale.

In merito alle integrazioni richieste, ci sembra opportuno ricordare ancora una volta che il caso in esame presenta alcune caratteristiche che possono essere considerate *anomale* rispetto ad un vero e proprio processo di V.A.S. e cioè:

- l'Accordo di programma è stato preceduto dal 2002 da numerosi atti amministrativi di competenza sia regionale che comunale aventi il medesimo fine, di cui si renderà conto più oltre; l'iniziativa prende quindi l'avvio *precedentemente all'entrata in vigore della Legge Regionale sulla VAS (2005)* e perciò *il Rapporto Ambientale si riferisce a documenti programmatori e pianificatori che hanno già svolto buona parte dell'iter previsto dalla procedura di VAS*;
- tra le scelte *"strategiche"* già approvate dall'Amministrazione comunale compare il *Piano di Settore del Commercio, atto che costituisce la scelta strategica fondamentale per l'intervento sui Magazzini Silos*;
- il sito oggetto di pianificazione coincide col sedime del manufatto esistente e con la relativa area di pertinenza, fatto che determina la stretta correlazione fra livello pianificatorio ed edilizio: ne è riprova il fatto che gli elaborati *"con contenuto di Piano Attuativo"* che

accompagnano l'Accordo di Programma presentano in realtà il livello di *progettazione architettonica definitiva*.

In conclusione:

- *le decisioni strategiche già prese non verranno valutate dal presente Rapporto Ambientale;*
- *in riferimento alla commistione fra contenuti pianificatori e contenuti architettonici e tenuto conto che comunque l'opera dovrà obbligatoriamente essere sottoposta a procedura di V.I.A., il Rapporto Ambientale si limiterà alla valutazione dei soli aspetti pianificatori, come richiesto dalla metodologia di V.A.S.*

*A titolo di esempio, nel Rapporto Ambientale non è stato trattato l'impatto di Cantiere, tipico del progetto di un'opera e non di un Piano o di una valutazione strategica.*

**1. SCHEMA DELLE CORRISPONDENZE FRA RAPPORTO AMBIENTALE E ALLEGATO I DELLA DIRETTIVA 2001/42/CE (Allegato VI del DLgs 152/2006 - mod. DLgs 4/2008), al fine di individuare eventuali carenze nel Rapporto Ambientale stesso**

	<i>"Le informazioni da fornire con i Rapporti Ambientali che devono accompagnare le proposte di piani e di programmi sottoposti a V.A.S. sono" (v. All.I Dir. 2001/42/CE):</i>	<i>corrispondenze con i paragrafi del Rapporto Ambientale presentato</i>
a	illustrazione dei contenuti, degli obiettivi principali del piano o programma	Cap.3 - <i>Accordo di programma ed allegati tecnici</i>
	illustrazione del rapporto con altri <i>pertinenti</i> piani o programmi	par. 2.2 - <i>Quadro della pianificazione territoriale</i>
b	aspetti <i>pertinenti</i> dello stato attuale dell'ambiente	par. 2.3 - <i>Quadro ambientale</i>
	sua evoluzione probabile senza l'attuazione del piano o del programma	par. 3.4 - <i>Scenari alternativi, che fa riferimento al par. 0.4 - Metodologia specifica e al Cap. 1 - Atti ed iter amministrativi già espletati</i>
c	caratteristiche ambientali delle aree che potrebbero essere significativamente interessate	par. 2.3 - <i>Quadro ambientale</i>
d	qualsiasi problema ambientale esistente, <i>pertinente</i> al piano o programma,	par. 2.3 - <i>Quadro ambientale</i>
	ivi compresi in particolare quelli relativi ad aree di particolare rilevanza ambientale, quali le zone designate ai sensi delle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE	par. 2.3.3 - <i>Relazione con SIC e ZPS</i>
e	obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello internazionale, comunitario o degli Stati membri, pertinenti al piano o al programma, e il modo in cui, durante la sua preparazione, si è tenuto conto di detti obiettivi e di ogni considerazione ambientale	<i>vedi paragrafo successivo - f; oltre a questi, non vi sono altri particolari obiettivi di protezione</i>
f	<i>possibili</i> effetti significativi <sup>(1)</sup> sull'ambiente, compresi aspetti quali:	Cap.5 - <i>Sostenibilità ambientale delle azioni previste dall'A.d.P.</i>
	- biodiversità	par. 5.2 - <i>Vegetazione e fauna</i>
	- popolazione	<i>vedi integrazione al R.A.</i>
	- salute umana	<i>vedi integrazione al R.A.</i>
	- flora e fauna	par. 5.2 - <i>Vegetazione e fauna</i>
	- suolo	par. 5.1 - <i>Suolo, sottosuolo e idrologia</i>
	- acqua	par. 5.1 - <i>Suolo, sottosuolo e idrologia</i>
	- aria	par. 5.8 - <i>Atmosfera</i>
	- fattori climatici	par. 5.8 - <i>Atmosfera</i>
	- beni materiali	par. 5.6 - <i>Paesaggio</i>
	- patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico	
- paesaggio	par. 5.6 - <i>Paesaggio</i>	
- l'interrelazione tra i suddetti fattori		<i>fatto, vedi es. traffico con atmosfera, paesaggio con traffico, rumore con traffico, ...</i>

(segue)

(segue)

g	misure previste per impedire, ridurre e compensare nel modo più completo possibile gli eventuali effetti negativi <i>significativi</i> sull'ambiente dell'attuazione del piano o del programma	vedi integrazione al R.A.
h	sintesi delle ragioni della scelta delle alternative individuate e una descrizione di come è stata effettuata la valutazione	par. 3.4 - <i>Scenari alternativi</i> , che fa riferimento al par. 0.4 - <i>Metodologia specifica</i> e al Cap. 1 - <i>Atti ed iter amministrativi già espletati</i>
	<i>eventuali</i> difficoltà incontrate (ad esempio carenze tecniche o mancanza di know-how) nella raccolta delle informazioni richieste	par. 0.4 - <i>Metodologia specifica</i>
i	descrizione delle misure previste in merito al monitoraggio di cui all'articolo 10	Cap. 6 - <i>Monitoraggio</i>
j	sintesi non tecnica delle informazioni di cui alle lettere precedenti	<i>elaborato SNT</i>

<sup>(1)</sup> Detti effetti devono comprendere quelli secondari, cumulativi, sinergici, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi.

NB	L'Allegato 1 non cita esplicitamente alcuni aspetti ambientali che sono state sviluppati nel Rapporto Ambientale:	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>traffico,</i></li><li>- <i>fonti energetiche,</i></li><li>- <i>rifiuti .</i></li></ul>
----	---	---

In conclusione, il confronto di cui sopra ha evidenziato una certa carenza di informazioni relativamente al tema della *Salute pubblica* (sebbene in parte già contenuta nell'analisi e nella valutazione di altri aspetti quali ad es. il rumore e l'atmosfera), nonché l'esplicitazione delle *misure di mitigazione e compensazione* (anch'esse in parte già presenti nel R.A. - Rapporto Ambientale ma non evidenziate).

E' stata infine redatta la Sintesi non tecnica del R.A.

## 2. SALUTE PUBBLICA

### 2.0 Premessa

L'Organizzazione Mondiale della Sanità definisce la salute come "*uno stato di benessere fisico, mentale e sociale, e non semplicemente l'assenza di malattie*": tale definizione applicata alla V.A.S. implica la necessità di una valutazione globale del benessere delle popolazioni coinvolte da un intervento, considerando anche gli elementi di disturbo (ad esempio rumore, inquinamento, traffico indotto) e non solamente gli aspetti igienico-sanitari.

Nel caso in esame, gli aspetti potenzialmente dannosi per la salute umana sono i seguenti:

- emissioni atmosferiche;
- rumore;
- traffico indotto.

Per quanto riguarda il rumore, si ricorda che la compresenza di più sorgenti di rumore non è additiva, cioè la relazione con la quale viene determinata l'intensità del livello sonoro generato da più contemporanee sorgenti acustiche stabilisce che la sensazione sonora è tale che i livelli sonori più intensi dominano "coprendo" quelli meno elevati o che comunque l'aumento dell'intensità del suono è contenuto in qualche dB.

Quindi, in fase di esercizio il disturbo dovuto alla componente rumore è da considerarsi unicamente legato al traffico, dato che il rumore proveniente dagli *impianti* dei futuri Magazzini Silos (es. riscaldamento, condizionamento, refrigerazione, ...) possono venire sicuramente mitigati da opportune schermature.

L'aspetto del *rumore da traffico indotto* è già stato analizzato in sede di Rapporto Ambientale, anche attraverso simulazioni, e non è emerso un aumento significativo della pressione sonora.

Per quanto riguarda le emissioni atmosferiche, il presente approfondimento non ha preso in considerazione la componente relativa agli impianti del Silos per i seguenti motivi:

- si è ipotizzato l'utilizzo di impianti con la migliore resa energetica e con le più basse emissioni attualmente a disposizione;
- le caratteristiche di consumo energetico stimate sono usuali per un'area urbana;
- gli enti preposti (Acegas Aps, Direzione Acqua - Gas e Direzione Energia) hanno dato parere tecnico favorevole alla realizzazione degli impianti previsti.

In conclusione, per i motivi suesposti si ritiene che l'aspetto potenzialmente influente in modo negativo sulla *salute umana* sia il traffico indotto, soprattutto per quanto riguarda l'impatto sulla qualità dell'aria; il presente approfondimento è pertanto rivolto ad indagare tale aspetto.

## **2.1 Salute pubblica ed inquinamento atmosferico - informazioni generali**

Numerosi studi condotti in molte città del mondo mettono in evidenza una relazione tra esposizione all'inquinamento atmosferico e incidenza di alcune patologie, soprattutto a carico dell'apparato respiratorio. In particolare, specifici studi di settore paiono confermare l'ipotesi che l'esposizione residenziale all'inquinamento atmosferico e l'esposizione professionale alle emissioni diesel comportino un incremento del rischio di tumore polmonare; ma, mentre le evidenze di cancerogenicità per molte miscele contenenti IPA derivano da studi condotti in ambienti di lavoro, è ben più difficile stimare il rischio associato all'esposizione residenziale, a causa della difficoltà di realizzare studi epidemiologici caratterizzati da un'accurata valutazione dell'esposizione individuale e privi di un eventuale "effetto di confondimento" esercitato dall'esposizione ad altri cancerogeni.

Già durante gli anni '60 e '70 del 1900 studi epidemiologici di tipo descrittivo avevano ripetutamente segnalato differenze urbano-rurali nel rischio di tumore polmonare; l'interpretazione di questi studi, tuttavia, era poco chiara a causa dei limiti nella valutazione dell'esposizione ad inquinanti atmosferici e del mancato controllo del confondimento dovuto alle abitudini al fumo ed eventuali esposizioni professionali a cancerogeni.

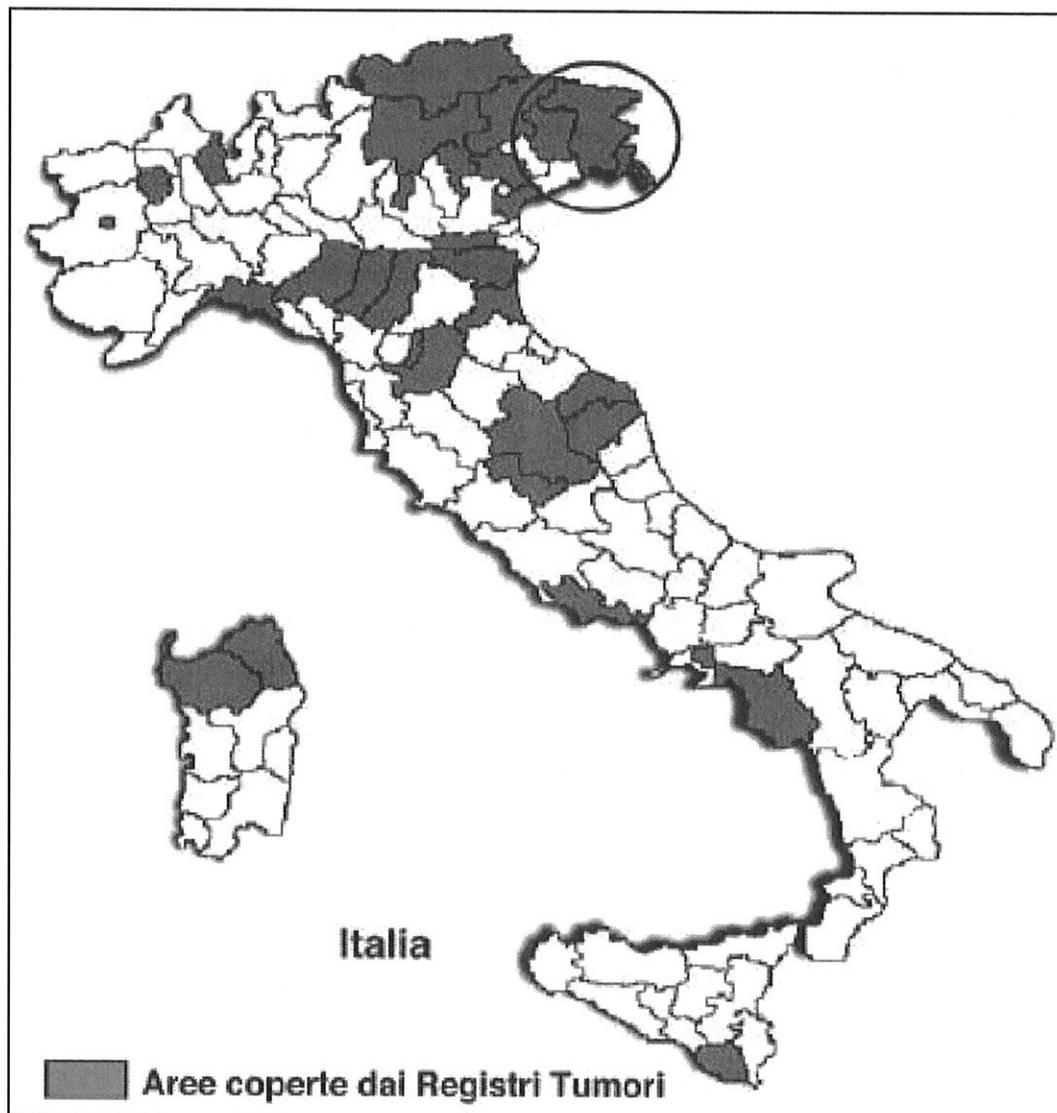
I primi studi epidemiologici analitici sulle cause dei tumori polmonari, condotti tra la metà degli anni '50 e la fine degli anni '80 avevano come obiettivo principale la valutazione del rischio associato al fumo di sigaretta; a partire dagli anni '90 vengono invece pubblicati i risultati di una serie di studi più esplicitamente orientati a valutare la relazione tra esposizione ad inquinamento atmosferico urbano e rischio di tumore polmonare, nei quali si utilizzano modelli più raffinati di valutazione dell'esposizione ad inquinanti atmosferici, basati su serie storiche di monitoraggio ambientale.

Queste indagini, condotte sui residenti di aree metropolitane di molti paesi europei ed extraeuropei, tendono in generale a confermare che l'inquinamento atmosferico abbia un ruolo nell'eziologia del tumore polmonare, specialmente in associazione con altri noti fattori di rischio quali il fumo di sigaretta ed alcune esposizioni professionali.

## 2.2 Dati disponibili per il Friuli Venezia Giulia: il Registro Tumori

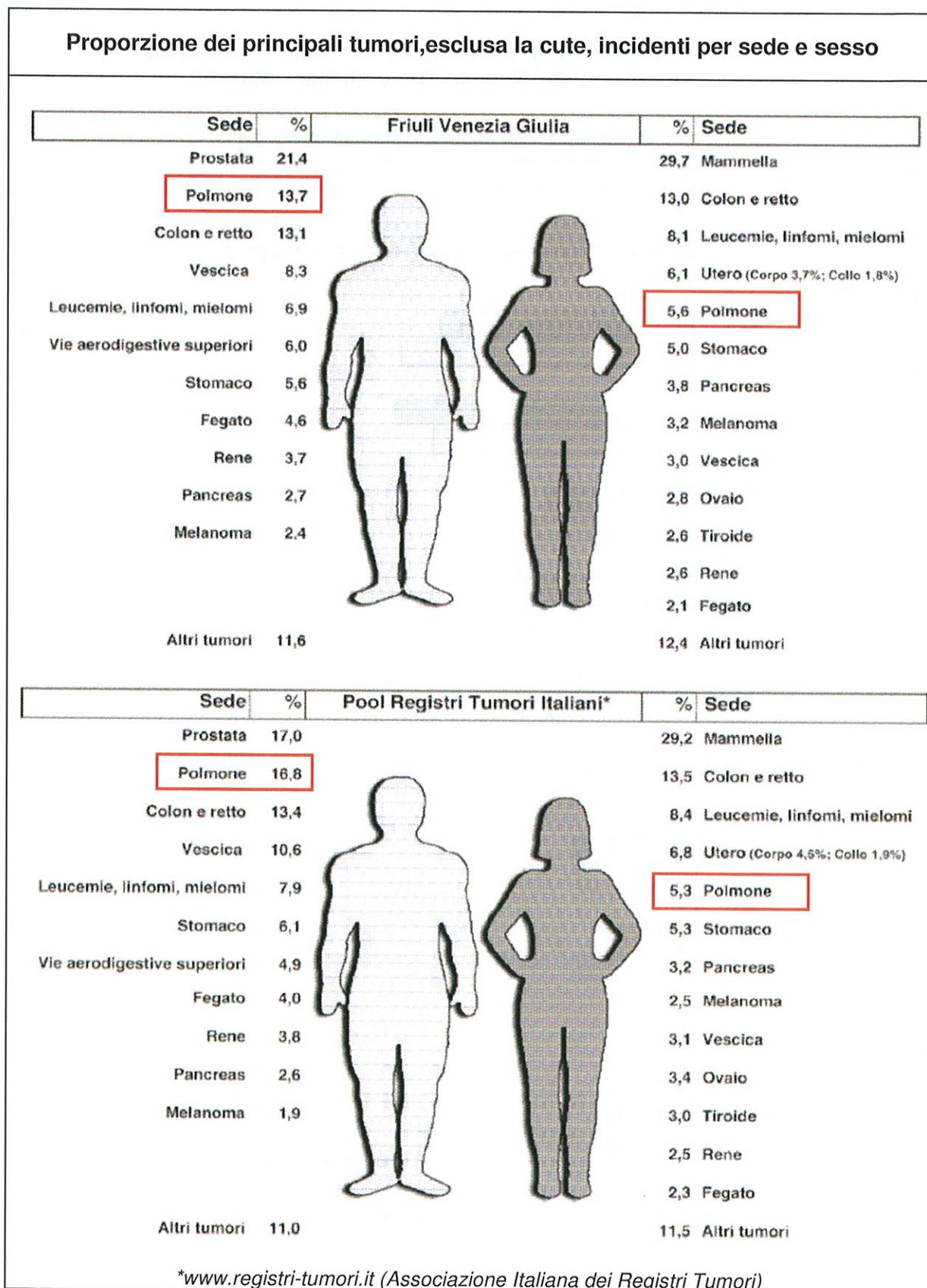
I dati sull'incidenza dei tumori nella popolazione del Friuli Venezia Giulia qui sintetizzati sono stati tratti dalla pubblicazione per il quinquennio 1999-2003 da parte del Registro Tumori del Friuli Venezia Giulia, e successivo aggiornamento per il 2004-2005.

Istituito nel 1998 quale strumento del servizio sanitario regionale per la lotta contro i tumori, il Registro Tumori del Friuli Venezia Giulia è una struttura dell'Agenda Regionale della Sanità del FVG che si avvale del contributo scientifico del Centro di Riferimento Oncologico di Aviano e del Dipartimento di Scienze Cliniche Morfologiche e Tecnologiche dell'Università di Trieste. Nel citato Rapporto, il Registro Tumori del FVG esamina l'incidenza dei diversi tipi di tumore nella popolazione residente nella regione rispetto al Pool dei Registri Tumori Italiani, che però non copre l'intero territorio nazionale, come illustrato nella figura seguente.



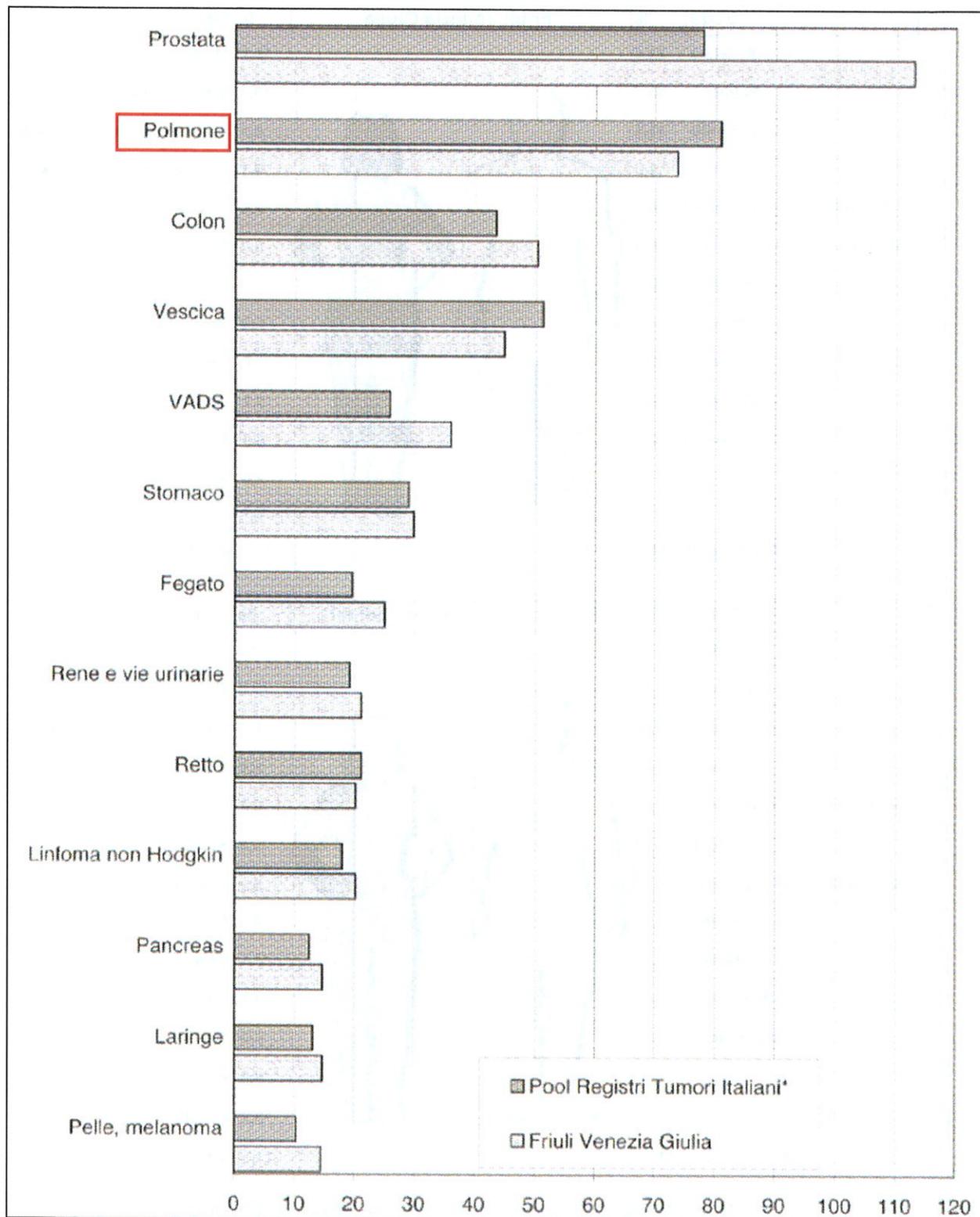
fonte: Registro Tumori del Friuli Venezia Giulia

I principali risultati evidenziati dal Rapporto sono di seguito sintetizzati.



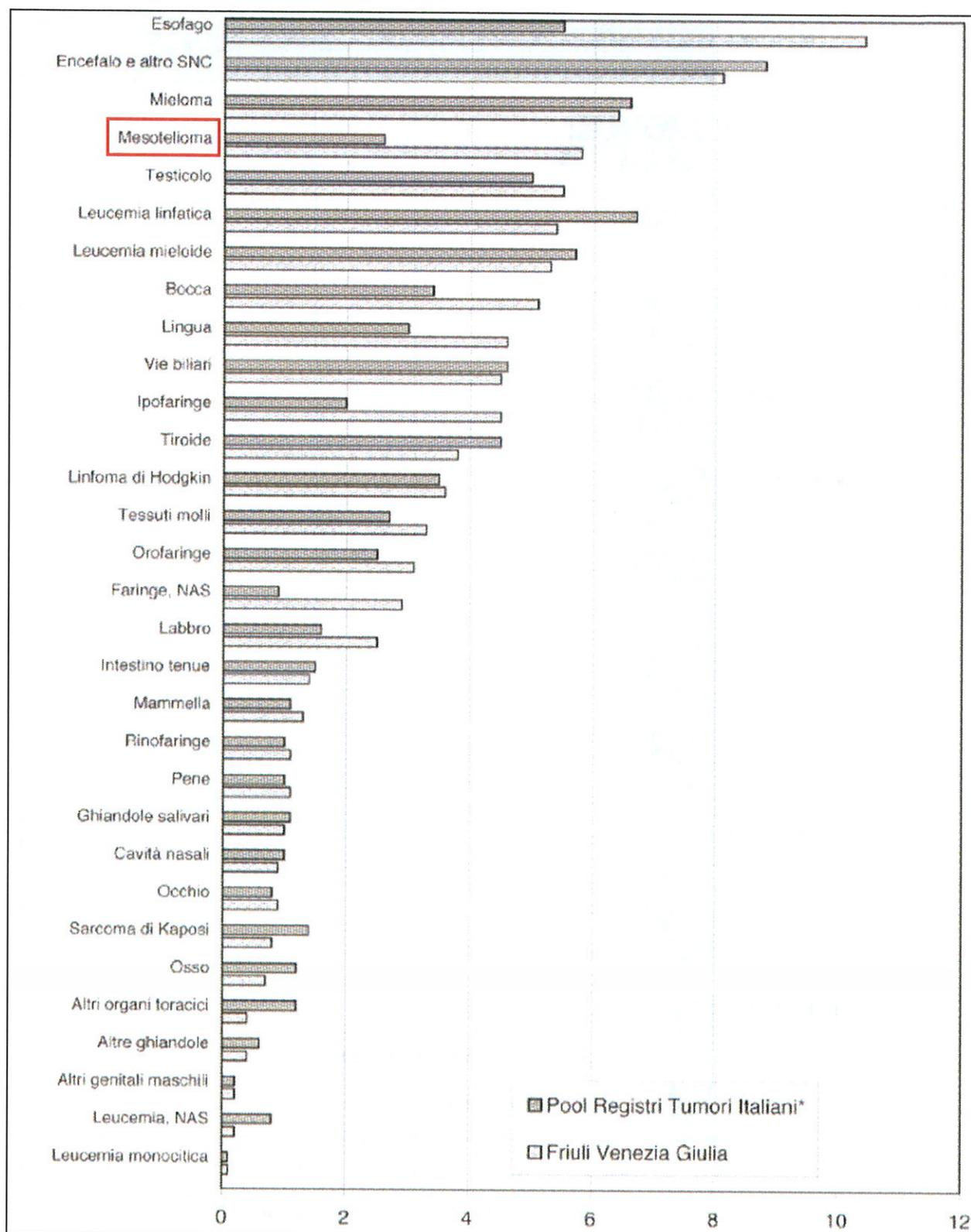
I grafici seguenti riportano i tassi di incidenza (x 100.000 abitanti) standardizzati per età sulla popolazione europea

### Incidenza dei tumori più frequenti in Friuli Venezia Giulia e nel pool dei Registri Tumori Italiani. Maschi



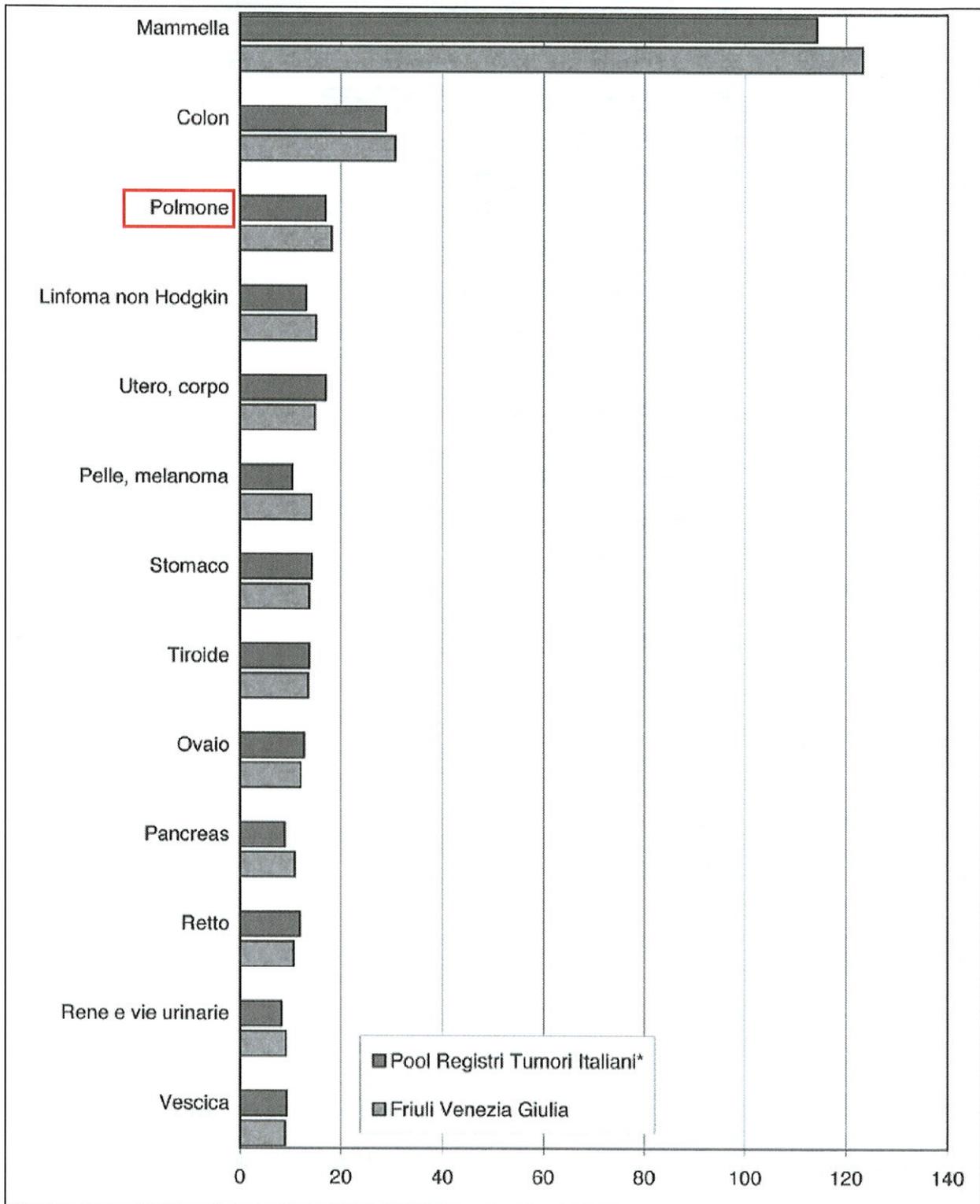
fonte: Registro Tumori del Friuli Venezia Giulia

### Incidenza degli altri tumori in Friuli Venezia Giulia e nel pool dei Registri Tumori Italiani. Maschi



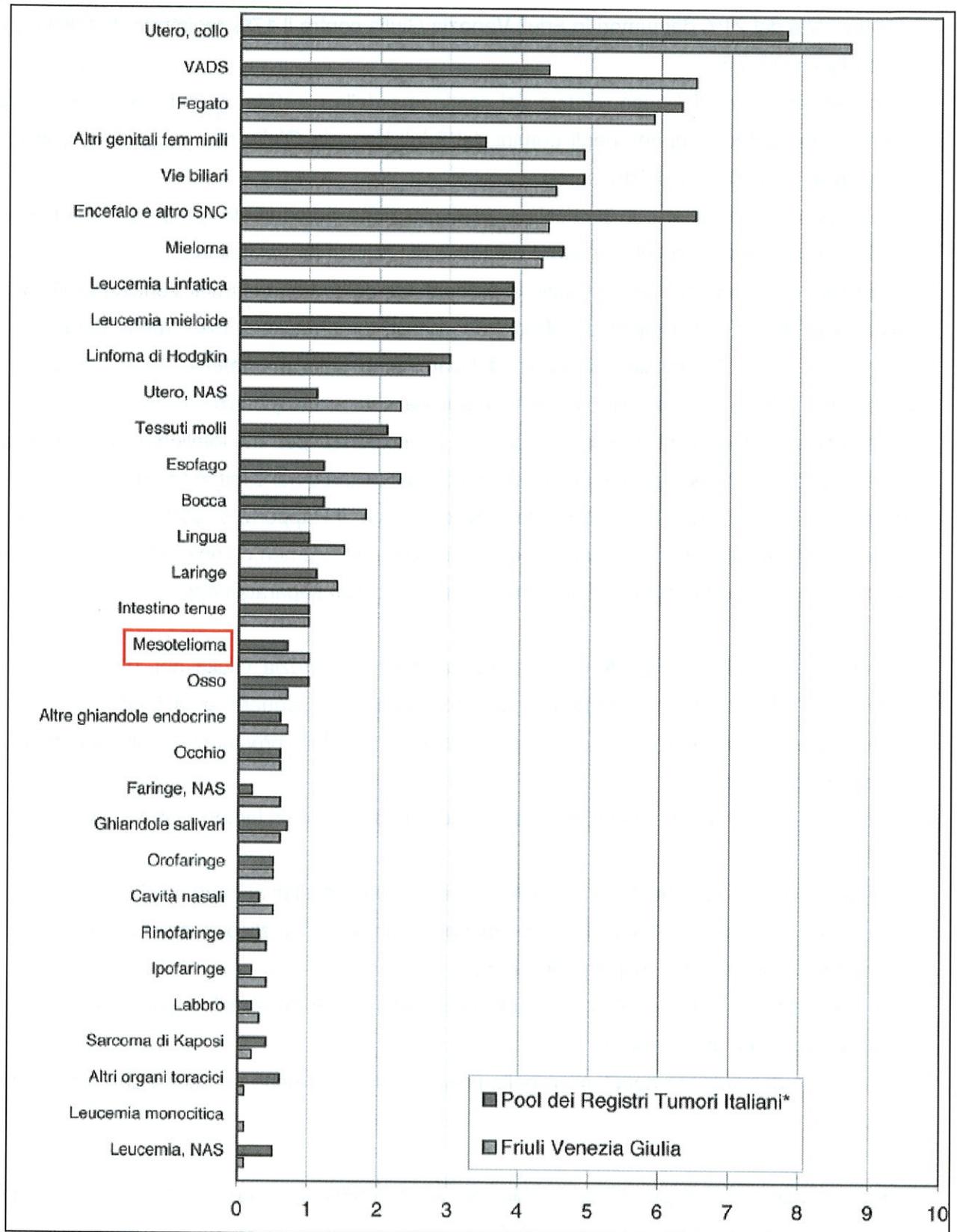
fonte: Registro Tumori del Friuli Venezia Giulia

**Incidenza dei tumori più frequenti in Friuli Venezia Giulia e nel pool dei Registri Tumori Italiani. Femmine**



fonte: Registro Tumori del Friuli Venezia Giulia

**Incidenza degli altri tumori in Friuli Venezia Giulia e nel pool dei Registri Tumori Italiani. Femmine**



fonte: Registro Tumori del Friuli Venezia Giulia

L'analisi della distribuzione percentuale delle più importanti sedi neoplastiche effettuato dal Registro Tumori ha evidenziato, nei maschi, una netta predominanza del cancro della prostata - responsabile del 21% dei tumori in Friuli Venezia Giulia contro il 17% registrato da tutti i registri tumori italiani insieme.

Come conseguenza del peso relativo del carcinoma della prostata, gli altri tumori più comuni sono risultati meno frequenti negli uomini del Friuli Venezia Giulia che in quelli delle restanti aree italiane coperte da registri tumori.

Vale la pena di segnalare, in particolare, la diminuzione percentuale del cancro del polmone (13.7% in Friuli Venezia Giulia e 16.8% nel totale dei registri tumori italiani).

Per le donne, al contrario, la distribuzione percentuale dei tumori nel Friuli Venezia Giulia risulta sovrapponibile a quella registrata dal pool dei registri tumori italiani. Poco meno di un terzo (il 29.7%) dei tumori femminili è costituito dal carcinoma della mammella (29.2% nel pool dei registri tumori italiani), mentre il 13% sono tumori del colon-retto (contro il 13.5%).

Va segnalato, in entrambi i sessi, l'eccesso di incidenza per mesotelioma; la tendenza è correlata, soprattutto per gli uomini, all'esposizione all'amianto nei cantieri navali.

Per quanto riguarda in particolare la provincia di Trieste, il Rapporto segnala tassi di incidenza leggermente più alti rispetto alle altre province sia per tutti i tumori complessivamente che per i principali tipi (polmone negli uomini, mammella nelle donne) separatamente.

In sintesi, dall'analisi dell'incidenza neoplastica in Friuli Venezia Giulia nel 1999-2003 e dal confronto con il pool dei registri tumori italiani sono emerse le seguenti situazioni:

- un grande eccesso dei tassi di incidenza per il tumore della prostata, verosimilmente legato allo screening tramite PSA;
- l'eccesso, in entrambi i sessi, dei tassi di incidenza per tumori legati al consumo di bevande alcoliche;
- la lieve diminuzione dei tassi di incidenza per tumori associati al fumo negli uomini;
- il lieve eccesso dei tassi di incidenza per i tumori sui quali può essere fatta diagnosi precoce tramite screening di popolazione;
- il persistere di un eccesso dei tassi di incidenza per mesotelioma (tumore associato all'esposizione all'amianto);
- eccesso di incidenza neoplastica nella provincia di Trieste che necessita una approfondita valutazione.

L'aggiornamento del Rapporto per il biennio 2004-2005 conferma le tendenze dello studio precedente: nella regione Friuli Venezia Giulia sono stati diagnosticati circa 10.000 nuovi casi per anno, e le sedi più frequenti rimangono la prostata, il polmone ed il colon-retto per gli uomini e la mammella, il colon-retto ed il polmone nelle donne.

Per quanto riguarda il tasso di incidenza del cancro al polmone, tuttavia, i nuovi dati mettono in evidenza una diminuzione per gli uomini ed un aumento per le donne, a testimonianza del cambiamento delle abitudini al fumo occorse negli ultimi decenni.

Le pubblicazioni mostrano in dettaglio la distribuzione dei tumori per tipo e sesso nel complesso della regione Friuli Venezia Giulia e per ciascuna Azienda Sanitaria.

### **2.3 Dati disponibili per Trieste**

Per quanto riguarda la situazione a livello cittadino, si è fatto riferimento in particolare ad una pubblicazione dell'Azienda per i Servizi Sanitari n.1 Triestina - Dipartimento prevenzione inerente gli effetti a breve termine dell'inquinamento atmosferico sulla salute umana.

Lo studio epidemiologico, che ha preso avvio agli inizi del 2003, è consistito nell'associare statisticamente le concentrazioni giornaliere degli inquinanti dell'aria con i decessi per cause totali, respiratorie e cardiovascolari e con i ricoveri per cause cardiache, respiratorie e cerebrovascolari, avvenuti in concomitanza per tutta la popolazione del Comune di Trieste nell'arco di tre anni (1° luglio 2001 – 30 giugno 2004).

Un'eventuale relazione tra picchi di inquinamento dell'aria e picchi di eventi sanitari di interesse (ricoveri, decessi), definirebbe una stima del rischio attribuibile all'inquinamento dell'aria (per singoli inquinanti) per la salute della popolazione triestina.

Lo studio ha riguardato la popolazione residente nel comune di Trieste, che nel periodo considerato era di circa 210.000 abitanti

I dati di mortalità sono stati tratti dal Registro delle cause di morte gestito dall'Azienda per i Servizi Sanitari di Trieste (ASS1) ed i ricoveri ospedalieri dal Sistema informativo delle Schede di Dimissione Ospedaliera (SDO).

I dati degli inquinanti sono stati forniti dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPA) del FVG, Dipartimento di Trieste, Servizio Sistemi Ambientali: per tutto il periodo in studio sono stati raccolti i valori giornalieri degli indicatori di inquinamento disponibili e i valori della temperatura e umidità atmosferica relativa. Come indicatori per le valutazioni di impatto sulla salute umana sono stati usati in particolare il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), il particolato fine (PM<sub>10</sub>), il monossido di carbonio (CO) e l'ozono (O<sub>3</sub>).

### **2.3.1 Risultati e conclusioni dello studio epidemiologico - sintesi**

L'associazione tra gli eventi sanitari e i livelli di inquinamento è stata inizialmente valutata utilizzando il protocollo dello studio MISA2 per l'analisi città-specifica. Si è optato per un'analisi stratificata per età (classi di età: 0-64, 65-74, 75 e più), e si è inoltre tenuto conto della stagionalità e dei fattori meteorologici per il controllo del confondimento.

Complessivamente si è studiata una popolazione di poco più di 200.000 persone residenti nel comune di Trieste; sono stati analizzati 8.845 decessi e 18.138 ricoveri nel triennio 2001-2004.

La pubblicazione della ASL n.1 Triestina "*Inquinamento atmosferico a Trieste: effetti a breve termine sulla salute umana*" riporta numerosi grafici esplicativi (andamento SO<sub>2</sub> - decessi e ricoveri, andamento NO<sub>2</sub> - decessi e ricoveri, andamento CO - decessi e ricoveri, andamento PM<sub>10</sub> - decessi e ricoveri, andamento O<sub>3</sub> - decessi e ricoveri) che qui non si riportano per brevità e a cui si rimanda.

I risultati confermano la presenza di una associazione tra inquinamento atmosferico urbano e *ricoveri ospedalieri*, mentre la relazione fra inquinamento e *decessi* non può essere né affermata né negata, probabilmente a causa della scarsa numerosità della popolazione.

Lo studio ha evidenziato innanzi tutto l'effetto dell'età: incrementi delle concentrazioni del PM<sub>10</sub> risultano associati in maniera statisticamente significativa ad un aumento della mortalità generale (del 2%), ascrivibile per lo più a malattie cardiovascolari, solo nei soggetti di età maggiore o uguale a 75 anni. Per i ricoveri tale associazione si ha solo con le malattie respiratorie, e si estende anche a soggetti più giovani, a partire cioè dai 65 anni di età.

Incrementi delle concentrazioni di O<sub>3</sub> e di NO<sub>2</sub> risultano nuovamente importanti solo per gli ultra settantacinquenni, limitatamente ai ricoveri per malattie respiratorie.

Chiara è pure l'influenza della stagionalità, intesa come temperatura: un aumento della concentrazione del PM<sub>10</sub> è associato ai decessi totali solo per temperature inferiori a 21 °C, e lo stesso vale per i ricoveri per malattie respiratorie, associati a incrementi delle concentrazioni di tutti gli inquinanti considerati.

Riassumendo, gli effetti a breve termine dell'inquinamento atmosferico a Trieste sembrano estrinsecarsi soprattutto come ricoveri a carico di soggetti anziani e nel periodo invernale. In particolar modo va ricordato il ruolo del NO<sub>2</sub>, che si esplica sia sui ricoveri respiratori che su quelli cerebrovascolari e quello del PM<sub>10</sub> sui soli ricoveri respiratori.

### **2.3.2 Possibili errori**

La popolazione del Comune di Trieste (poco più di 200.000 abitanti) è scarsamente numerosa in senso statistico. Di conseguenza il numero degli eventi "gravi" (morti e ricoveri ospedalieri) che si verifica ogni anno è molto piccolo. Altra possibile fonte di errore sta nella obbligata assunzione che tutti i residenti siano stati esposti, ogni giorno, al valore medio della concentrazione dei singoli inquinanti (fallacia ecologica). In realtà singoli individui potrebbero essere stati esposti a valori maggiori o minori.

Le concentrazioni considerate sono quelle rilevate dalle stazioni dell'ARPA, e si riferiscono non a dosimetri personali, ma a concentrazioni nell'aria ambientale, e quindi non rispecchiano la situazione all'interno degli alveoli polmonari o nel sangue delle persone.

I dati sanitari sono ricavati dalle cause di morte e dalle diagnosi ospedaliere di dimissione: mentre l'evento morte è chiaro e definitivo, l'evento ricovero dipende, in parte, dalla volontà del soggetto di farsi ricoverare o dalla facilità con cui il sistema accetta o propone un ricovero ospedaliero. Comunque sia i dati ambientali (di inquinamento e metereologici) che quelli sanitari sono soggetti ad una serie di controlli standardizzati, per cui gli errori attribuibili alla qualità del sistema di registrazione dovrebbero essere minimi.

Va tenuto infine presente che gli studi ecologici, come questo, non tengono in considerazione gli effetti del genere, dell'appartenenza a particolari gruppi socio economici, comportamentali, etnici o genetici. Nonostante tali possibili problematiche, lo studio epidemiologico condotto è ritenuto attendibile dall'ASS, considerato anche che i risultati ottenuti a Trieste non si discostano, in maniera significativa, da quelli dello studio nazionale MISA2.

### **2.3.3 Distribuzione spaziale dei tumori nella provincia di Trieste**

L'indagine condotta dalla ASS n.1 Triestina intendeva, tra l'altro, porre le basi per eventuali ulteriori indagini per stimare gli eventi sanitari attribuibili agli inquinanti dell'aria in sottoaree della città (rioni); un'indagine del genere era stata eseguita in passato e pubblicata nel 1996 sulla rivista *Environ Health Perspect*. Lo studio intendeva analizzare la distribuzione spaziale nella provincia di Trieste dei decessi per tumori al polmone in relazione alla distanza da sorgenti note di inquinamento atmosferico, individuate in base a rilevamenti della qualità dell'aria: la zona del centro cittadino, dell'inceneritore, della Ferriera di Servola e del cantiere navale (quest'ultimo per presenza di fibre di amianto).

Il campione di studio era rappresentato su 1510 soggetti di sesso maschile deceduti in cinque anni (1979,1980,1981,1985 e 1986): la causa della morte era tumore al polmone nella metà dei

casi (gruppo di studio), mentre per la restante metà (gruppo di controllo) il decesso era legato a cause diverse.

Lo studio analizzava pertanto 755 coppie caso-controllo, formate da due soggetti coetanei ( $\pm 2$  anni), deceduti nello stesso periodo (entro 6 mesi) l'uno per tumore al polmone, l'altro per cause differenti da cancro o malattie polmonari croniche, cancro del tratto aerodigestivo, delle vie urinarie, del pancreas, del fegato o del sistema gastrointestinale.

In sintesi, lo studio confermava un moderato aumento del rischio di tumore al polmone nelle zone inquinate, rischio via via decrescente allontanandosi dalla fonte.

Sebbene l'area del Silos possa essere inclusa nella zona del centro cittadino, l'indagine appare tuttavia un po' datata per poter essere utilizzata ai fini del presente studio, in quanto i decessi analizzati si riferiscono a 25-30 anni fa e pertanto riflettono un quadro ambientale, sociale e sanitario alquanto differente rispetto l'attuale: se da un lato il traffico è sicuramente molto aumentato da allora, è vero anche che i motori ora in circolazione presentano emissioni più contenute rispetto a un tempo grazie alle nuove tecnologie, e che nel contempo sono migliorate le diagnosi, sono aumentati gli esami preventivi e la popolazione è nel complesso più attenta alla salute.

## **2.4 Conclusioni**

Dagli studi consultati sono emerse le seguenti considerazioni:

- uno studio epidemiologico sulle relazioni dirette tra inquinamento atmosferico e patologie polmonari è molto difficile per varie ragioni (confondimento, soggettività, impossibilità di determinare "l'assunzione" da parte dell'organismo di una determinata sostanza);
- la popolazione del comune di Trieste è una realtà molto piccola in termini statistici, e ciò può portare ad errori di valutazione;
- sebbene una effettiva quantificazione sia alquanto difficile, se non impossibile, gli studi evidenziano l'esistenza di una relazione tra inquinamento atmosferico e patologie respiratorie; per il comune di Trieste, ciò è evidenziato dalla relazione, statisticamente significativa, tra picchi di concentrazioni di inquinanti nell'aria e numero di ricoveri per problemi di tipo respiratorio.

In base a tali considerazioni, si può supporre che ad un ulteriore peggioramento della qualità dell'aria potrà corrispondere un certo impatto sulla salute pubblica, sebbene non quantificabile; appare importante pertanto il continuo controllo dei parametri della qualità dell'aria monitorati dalle centraline dell'ARPA (così come previsto dal Rapporto Ambientale) al fine di intervenire tempestivamente in caso di sfornamento dei limiti di legge, ad esempio attraverso l'imposizione di limitazioni al traffico veicolare.

### 3. MISURE DI MITIGAZIONE E DI COMPENSAZIONE

#### 3.1 Misure già presenti nell'elaborato progettuale

Settore	Mitigazione
<b>Traffico (par. 5.4)</b>	<p>Lo studio allegato al Piano di Settore ha verificato la sostenibilità dell'intervento del nuovo Silos nella situazione attuale della Piazza Libertà: tuttavia l'evidenza che tale intervento assieme, in prospettiva, a quello del Porto Vecchio avrebbe causato problemi al precario equilibrio viabilistico della Piazza Libertà ha portato il Comune di Trieste ad attivarsi nel trovare una soluzione per questo nodo cruciale della città: grazie al Programma innovativo in ambito urbano "Trieste Nord" è stato possibile attingere a fondi nazionali per l'attività di progettazione di una <u>nuova sistemazione della Piazza che garantisca un miglioramento dei flussi viabilistici, un miglior utilizzo degli spazi da parte dei pedoni e dei ciclisti, che ottimizzi il ruolo di punto intermodale tra ferrovia e trasporto pubblico su gomma sia urbano che extraurbano e che permetta di collegare l'area del Porto Vecchio alla città.</u></p> <p>La nuova sistemazione del nodo stradale prevede di spostare il traffico di attraversamento sul lato sud della piazza in continuità tra Corso Cavour e Viale Miramare. In questo modo si verrà a creare un <u>grande spazio pedonale collegato alla Stazione ferroviaria che permetterà un più facile utilizzo dell'area verde da parte dei pedoni.</u> Nella parte prospiciente l'ex Silos verrà realizzata una viabilità canalizzata per i diversi flussi di traffico in quanto su questo arco stradale insisteranno sia i capolinea degli autobus urbani che il traffico diretto al Porto Vecchio e all'area d'intervento.</p> <p><u>L'incrocio viale Miramare / via Pauliana, pur essendo interessato da un consistente flusso di traffico, verrà alleggerito rispetto alla situazione attuale e verrà gestito da un impianto semaforico.</u></p>

(segue)

(segue)

**Energia e  
impianti  
(par. 5.7)**

L'impianto di climatizzazione ipotizzato per il complesso "Ex Silos" è del tipo "ad anello di liquido". Con un impianto di questo tipo non è necessario installare gruppi refrigeratori d'acqua bensì dei sistemi di raffreddamento di liquido del tipo "raffreddatori evaporativi". I generatori di calore necessari per il controllo della minima temperatura dell'anello risultano di potenzialità inferiore rispetto ad un impianto tradizionale, con evidenti vantaggi per le emissioni in atmosfera, i costi di gestione e gli ingombri di installazione.

La soluzione risulta energeticamente razionale in quanto, a differenza dei tradizionali impianti ove a livello centralizzato avviene la simultanea produzione e distribuzione a tutte le utenze di energia termica e frigorifera, con il sistema previsto si somministra al fabbricato solo energia termica o solo energia frigorifera a seconda della effettiva esigenza delle utenze.

La potenza termica stimata per la *centrale termica* risulta pari a: 3800 kW.

Il sistema di generazione del calore, per il riscaldamento del sistema ad anello liquido durante il periodo invernale, sarà del tipo a condensazione, che permette di recuperare l'energia contenuta nei fumi di combustione, attraverso lo scambio termico con l'acqua di ritorno del circuito di riscaldamento.

A differenza delle caldaie di tipo tradizionale, quelle a condensazione, potendo operare con temperature dell'acqua molto basse, sfruttano al massimo il calore latente del vapore acqueo e inoltre riducono in modo sensibile il funzionamento intermittente.

Sebbene ogni impianto di riscaldamento immetta nell'atmosfera sostanze inquinanti quali ossidi di azoto (NOx) ed anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), la caldaia a condensazione consente di ridurre al massimo il volume dei fumi e quindi di inquinanti immessi nell'atmosfera.

In conclusione la caldaia a condensazione ha le seguenti caratteristiche:

- alto rendimento nell'ordine 106 – 109% e quindi elevato risparmio energetico in quanto permette risparmi di combustibile pari o addirittura superiore al 30%;
- contenute emissioni inquinanti in seguito alla riduzione del volume dei fumi immessi nell'atmosfera;
- funzionamento ideale con impianti funzionanti a bassa temperatura, offrendo comunque la possibilità di operare con impianti di altro tipo.

(segue)

(segue)

<b>Rifiuti (par. 5.9)</b>	A fronte del notevole incremento del carico di rifiuti prodotti, dovranno essere definite in fase di dettaglio le <u>soluzioni logistiche più appropriate per ottimizzare il sistema di raccolta, differenziazione ed avvio allo smaltimento.</u> Sarà necessario inoltre <u>progettare le aree per la raccolta, differenziata e non, dei rifiuti tenendo conto di poter prevedere ad esempio una disposizione dei cassonetti tale da consentire la facile accessibilità da parte degli utenti nonché permettere la movimentazione, svuotamento ed asporto da parte del servizio pubblico di raccolta.</u>
<b>Azioni di progetto (par. 3.3.2)</b>	Recupero tipo-morfologico e ristrutturazione architettonica di un manufatto in degrado.

### **3.2 Ulteriori misure di mitigazione e di compensazione nell'ottica dello sviluppo sostenibile.**

Come ulteriore contributo alla mitigazione ed alla compensazione dell'impatto ambientale determinato dalle azioni di Piano si propongono le seguenti misure:

**3.2.1 installazione di pannelli fotovoltaici** lungo la falda interna del corpo di fabbrica del Silos adiacente alla Stazione, o in altra posizione nascosta alla vista ma ben orientata come esposizione solare;

**3.2.2 utilizzo di rivestimenti fotocatalitici** (c.d. "mangia smog", vedi Decreto 1 aprile 2004, *Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni d'impatto ambientale*, Ministero dell'Ambiente) per le superfici esterne (pavimentazioni, intonaci, vernici): si veda di seguito l'esempio di una scheda a cura dell'Italcementi, uno dei produttori di tali materiali.

Data la delicatezza del sito relativamente ai vincoli monumentali e paesaggistici cui è sottoposto, le due misure di miglioramento ambientale di cui sopra andranno preventivamente concordate con la Soprintendenza, nell'ottica di un *bilancio costi-benefici tra esigenze di tipo storico-culturale ed esigenze di tipo ambientale.*

I punti di cui sopra verranno sviluppati con appositi elaborati da presentare contestualmente al progetto architettonico dell'iniziativa.



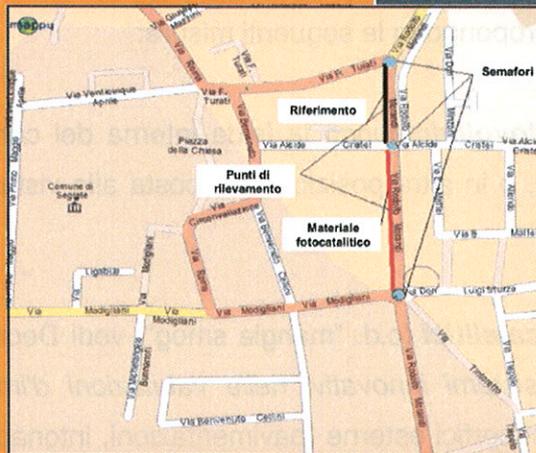
## Il principio attivo fotocatalitico

*Risultati scientifici: test di Segrate*

### Sperimentazione su pavimentazione stradale Segrate - Milano

Nel novembre 2002 è stata avviata a Segrate (Mi) una sperimentazione tesa a verificare l'efficacia dei leganti fotocatalitici nell'abbattimento degli ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ) presenti nell'ambiente da parte di una struttura orizzontale. Il Comune ha individuato Via Morandi quale sito idoneo alla sperimentazione.

Via Morandi è una strada a doppio senso di circolazione ad alto traffico (più di 1.000 vetture/ora) poiché mette in comunicazione la SS11 Cassanese con la SP Nuova Rivoltana.



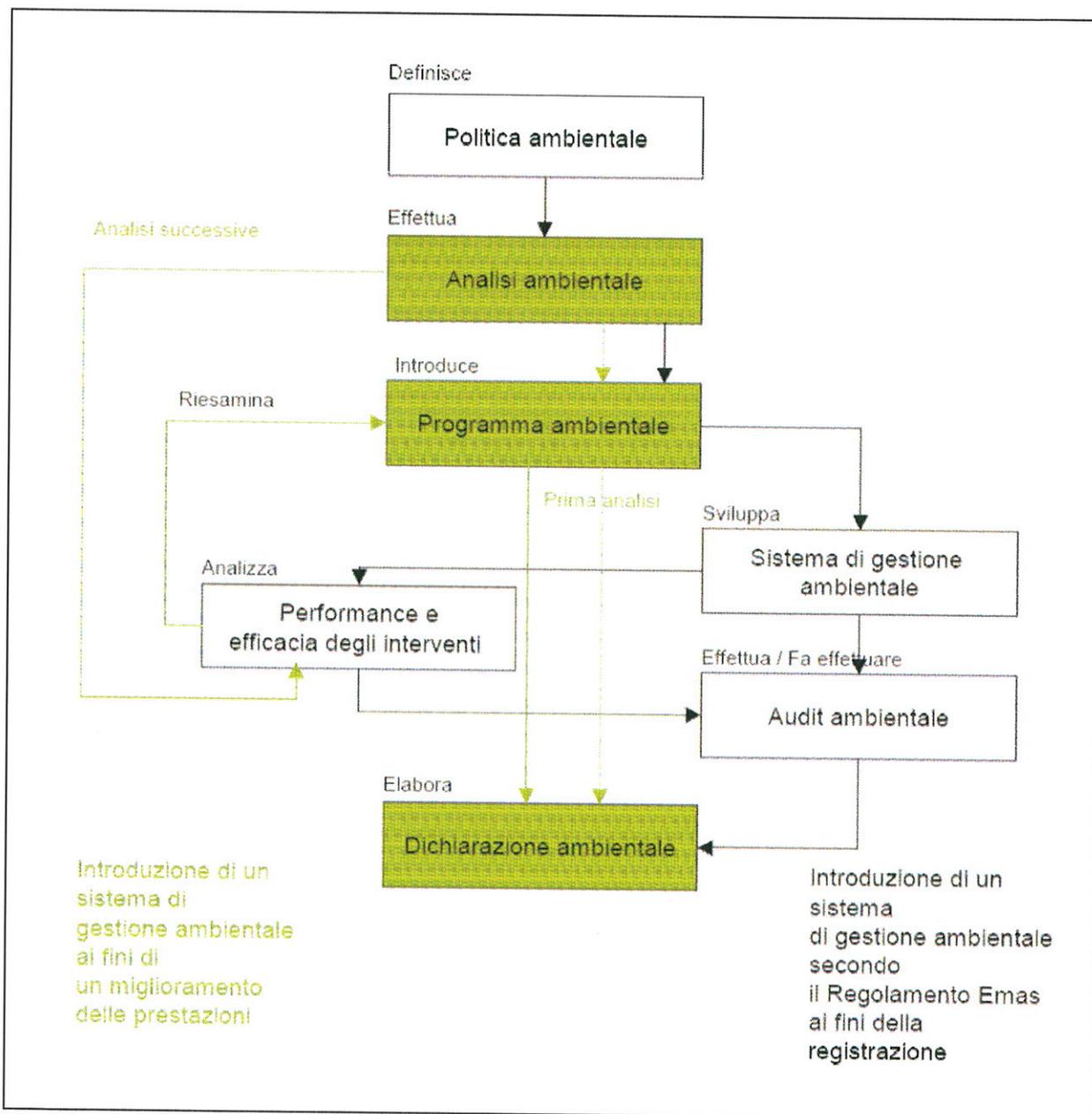
Le caratteristiche della via possono essere considerate costanti lungo tutto il tratto interessato dalla sperimentazione: la sede stradale è larga circa 10 m, con a lato aree di parcheggio; sul lato est e sul lato ovest della via sono presenti palazzi, distanti da 7 a 10 m dal bordo strada, con soluzione di continuità tra un edificio e l'altro, anche di 30 m; le proprietà sono separate da cancellate che non impediscono la libera circolazione dell'aria. Entrambi i marciapiedi sono arredati con alberi.



**Italcementi**  
Italcementi Group

Via Camozzi, 124  
24121 Bergamo, Italia  
[www.italcementi.it](http://www.italcementi.it)

**3.2.3** Si propone infine una terza ed importante misura di tipo gestionale, vale a dire che la proprietà o il gestore della nuova struttura dia avvio ad un **complessivo sistema di gestione ambientale volontario** conforme alle indicazioni del Regolamento EMAS, secondo il seguente schema indicativo:



fonte: "Linee guida per la gestione ambientale e responsabile di strutture commerciali di media e grande dimensione", a cura di Ministero dell'Ambiente e Comune di Sesto S. Giovanni (MI), partners COOP Lombardia e PIEMME, autori Milano Metropoli Agenzia di Sviluppo e Ambiente Italia srl, 2006

Il sistema di gestione ambientale dovrà essere avviato entro un anno dall'inizio delle attività previste dal Piano, periodo entro il quale testare l'entrata in esercizio delle varie funzioni per meglio indirizzare i contenuti della gestione ambientale.