



**COMUNE DI GELA**  
PROVINCIA DI CALTANISSETTA

DELIBERAZIONE DEL CONSIGLIO COMUNALE

N. 150 DEL 17/11/2008

OGGETTO: PROBLEMATICA RAFFINERIA "SICUREZZA E MANUTENZIONE. -  
APPROVAZIONE DOCUMENTO.

L'anno duemilaotto, il giorno diciassette del mese di novembre, alle ore 20,45 e seguenti, in Gela e nella residenza Municipale e nella solita aula delle adunanze, si è riunito il Consiglio Comunale in seduta straordinaria di aggiornamento e prosecuzione;

Sono presenti n° 21 Consiglieri:

Trainito Gaetano, Greco Cristoforo, Di Dio Giuseppe, Cafà Paolo, Cirignotta Vincenzo, Cassarà Giovanna, Ventura Giuseppe, Muncivi Paolo, Liardo Salvatore, Marchisciana Emanuele, Catania Vincenzo, Gulizzi Giacomo, D'Arma Salvatore, Robilatte Giuseppe, Collura Giuseppe, Nastasi Dionisio, Ferrara Carmelo, Napolitano Crocifisso, Susino Carmelo, Di Stefano Giuseppe, Giocolano Santo.

Assenti n° 9 Consiglieri:

Gallo, Salvatore, Scuvera Salvatore, Biundo Antonino, Rinciani Orazio, Cafà Nunzio, Trufolo Grazio, Gennuso Nicolò, Ferracane Fortunato, Collorà Fabio.

La seduta è pubblica;

Per quanto concerne il dibattito si fa riferimento al processo verbale di seduta n. 43 del 17 novembre 2008.

Il Presidente Giuseppe Di Dio, con l'assistenza del Segretario Generale dott.sa A. Liotta, constatata la sussistenza del numero legale, dichiara valida la seduta.

Il Presidente dopo aver introdotto l'argomento dichiara aperto il dibattito.

Chiesta ed ottenuta la parola interviene il consigliere Nastasi il quale, nella qualità di presidente della Commissione Ambiente, informa il civico consesso sui rapporti epistolari intercorsi ultimamente con la Raffineria dando, tra l'altro, lettura di due note che vengono allegate al presente atto, rispettivamente, sotto le lettere "A" e "B", per farne parte integrante sostanziale.

Quindi si sviluppa un ampio dibattito nel corso del quale intervengono i consiglieri Cafà Paolo, Greco, Cassarà, Ventura, Trainito, Rinciani Gulizzi, D'Arma, Collura e Giocolano.

Si dà atto che durante l'intervento del consigliere Cafà esce il presidente Di Dio e, per l'intera seduta, ne assume le funzioni il vice presidente Nastasi.

Durante il dibattito entrano in aula i consiglieri Biundo, Rinciani e Scuvera.

Non essendoci altre richieste di intervento, il Presidente Nastasi, ritenendolo necessario alla stesura di un documento condiviso da tutto il Consiglio Comunale, dispone una breve sospensione dei lavori. Sono le ore 22,30.

Alla ripresa dei lavori, ore 22,40, l'appello dà il seguente risultato:

presenti 17, assenti 13 (Di Dio, Cirignotta, Gallo, Ventura, Muncivi, Cafà Nunzio, Marchisciana, Robilate, Trufolo, Gennuso, Ferrara, Ferracane, Collorà).

Quindi il Presidente, accertata la sussistenza del numero legale, dichiara riaperti i lavori.

Chiesta ed ottenuta la parola interviene il consigliere Trainito il quale dà lettura del documento stilato durante la sospensione che, sotto la lettera "C", viene allegato al presente atto per farne parte integrante e sostanziale.

A questo punto, esauritasi la discussione, il Presidente mette a votazione il documento.

La votazione, espletata per appello nominale, dà il seguente esito:

presenti 20, assenti 10 (Di Dio, Gallo, Ventura, Cafà Nunzio, Marchisciana, Robilate, Trufolo, Gennuso, Ferracane, Collorà), votanti 20, favorevoli 20,

quindi all'unanimità

#### IL CONSIGLIO COMUNALE

#### DELIBERA

Di approvare il documento (allegato "C"), letto dal consigliere Trainito.

L'istruttore

Parisi

Del che il presente verbale, che si sottoscrive come appresso, salva approvazione ai sensi dell'art.186 dell'O.R.EE.LL.

Il Consigliere Anziano

*[Signature]*

Il Presidente

*[Signature]*

Il Segretario Generale

*[Signature]*

### CERTIFICATO DI PUBBLICAZIONE

Affissa all'Albo Pretorio il \_\_\_\_\_ e defissa il \_\_\_\_\_

Il Responsabile dell'Albo Pretorio \_\_\_\_\_

Si certifica, su conforme dichiarazione del Responsabile, che la presente deliberazione è rimasta affissa all'Albo Pretorio dal \_\_\_\_\_ al \_\_\_\_\_ per 15 giorni consecutivi e che contro di essa non è pervenuto reclamo e / o opposizione alcuna .

Gela,

Il Segretario Generale

La presente deliberazione è divenuta esecutiva il - 3 DIC. 2008 ai sensi dell'art. 12 della Legge Regionale 44 / 91

Gela,

- 3 DIC. 2008

Il Segretario Generale

*[Signature]*

PER COPIA CONFORME

Gela, li - 4 DIC. 2008



Il Responsabile del Servizio

*[Signature]*  
Sig.ra *[Signature]* Sacco

Allegato al verbale del 12-11-08

# Raffineria di Gela



Contrada Piana del Signore  
93012 GELA (CL)  
Tel. Centralino +39 0933 841111  
Fax +39 0933 845402  
Casella Postale 35  
Sede legale in Gela, Contrada Piana del Signore, 93012 (CL)  
Società per Azioni  
Capitale Sociale € 92.304.660,00 i.v.  
Partita IVA e Cod. Fisc. 06496081008  
R.E.A. Caltanissetta n. 89181  
Società soggetta all'attività di direzione  
e coordinamento dell'Eni S.p.A.  
Società con unico socio

**RAGE/AD/ SPP /147T**  
**ANTICIPATA VIA Mail**  
**Gela, 07/08/2008**

**A: Commissione Consiliare "Ambiente"**  
**Piazza San Francesco, 1 93012 Gela**



**Oggetto: Richiesta notizie sull'evento del 10-07-2008**

Con riferimento alla Vs. nota prot. 09 del 16/07/08 Vi comuniciamo che la notte del 10/07/2008 nessuna anomalia era presente agli impianti di Raffineria.

Distinti Saluti

**Raffineria di Gela S.p.A.**  
**Servizio Prevenzione, Protezione**  
**e Antincendio**  
**Il Responsabile**  
**(Aurelio Faraci)**

**ALLEGATO A**  
**ALLA DELIBERA DI**  
**CONSIGLIO COMUNALE**  
**N° 150 DEL 12-11-08**

# Raffineria di Gela



Contrada Piana del Signore  
93012 GELA (CL)  
Tel. Centralino +39 0933 841111  
Fax +39 0933 845402  
Casella Postale 35  
Sede legale in Gela, Contrada Piana del Signore, 93012 (CL)  
Società per Azioni  
Capitale Sociale € 92.304.660,00 i.v.  
Partita IVA e Cod. Fisc. 06496081008  
R.E.A. Caltanissetta n. 89181  
Società soggetta all'attività di direzione  
e coordinamento dell'Eni S.p.A.  
Società con unico socio

**RAGE/AD/ SPP /148T**  
**ANTICIPATA VIA Mail**  
**Gela, 07/08/2008**

**A: Commissione Consiliare "Ambiente"**  
**Piazza San Francesco, 1 93012 Gela**

Oggetto: **Richiesta notizie sull'evento del 27-07-2008**

Con riferimento alla Vs. nota prot. 14 del 01/08/08 Vi comunico che giorno 27/07/2008 alle ore 18,20 circa, a causa dell'intervento di una protezione elettrica dell'armadio di regolazione della caldaia G400, la stessa andava in blocco provocando una perturbazione nella pressione del gas di combustione ed il conseguente blocco della caldaia G500.

La mancata combustione di tale gas nel transitorio di riallineamento degli impianti ha comportato un innalzamento della pressione nella condotta di adduzione del gas che ha provocato per motivi di sicurezza lo sfioro a blow down e la momentanea formazione di fumo dalla torcia.

Distinti Saluti

**Raffineria di Gela** Sp.A.  
**Servizio Prevenzione, Protezione**  
**e Antincendio**  
**Il Responsabile**  
**(Aurelio Faraci)**

**ALLEGATO B**  
**ALLA DELIBERA DI**  
**CONSIGLIO COMUNALE**  
**N° 150 DEL 17-11-08**



ALLEGATO e  
ALLA DELIBERA DI  
CONSIGLIO COMUNALE  
N° 150 DEL 17.11.08

Al Signor  
Presidente  
del Consiglio  
Com. L.

Il Consiglio Com. L. nella seduta  
del 17.11.2008, avendo per oggetto  
il problema sussistente connesso  
con lo stabilimento, dopo  
articolo dibattuto decise,  
su il fronte del Sig. Presidente  
del Consiglio Com. L. di Corso,  
che in una seduta aderente  
al Consiglio di approfondimento

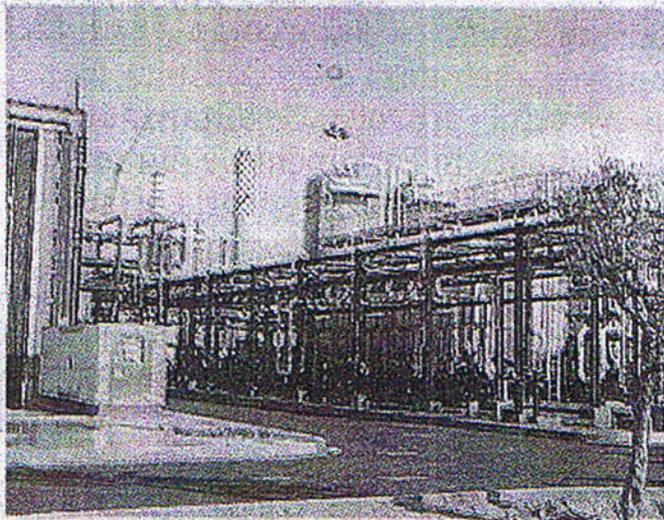
dell'argomento ~~di~~ di rappresent  
ti: della Raffineria di fela, ed  
quelli intendono comunicare  
in modo diretto, chiaro e  
categorico, di elaborare per  
ognuno il diritto ambiente  
del territorio di fela, riservando  
ogni più opportuna conseguenza  
aria e decisionale nel proprio.  
Fin' ad ora il Circo aureo  
ritiene che la Raffineria di  
fela deve entro breve tempo  
uscire dall'uso del Pet  
Rock -



## PAURA A GELA

# Esplosione al Petrolchimico feriti operaio e vigile del fuoco

GELA. Il boato, poi fiamme alte dieci metri che si vedevano anche dalle Statali per Vittoria e per Catania. Si sono vissuti momenti di panico ieri al petrolchimico ma anche in città per l'incendio sviluppatosi ad un impianto dell'isola 8 della raffineria nel corso del quale sono rimasti feriti un operaio ed un vigile del fuoco. Erano le 21 quando all'impianto Motor Fuel, uno di quelli di nuova generazione che frazionano le benzine, gli operai stavano lavorando per mettere in marcia un forno. Ma il riavvio dell'impianto non si è svolto come avrebbe dovuto. Qualcosa non ha funzionato. Il forno, durante la fase di accensione, è andato improvvisamente in pressione, c'è stata l'esplosione violenta seguita dall'incendio che è stato domato dai vigili del fuoco del petrolchimico. Dalle prime testimonianze emerge che l'incendio avrebbe potuto avere conseguenze molto più gravi e che quel forno già due mesi fa era andato in tilt creando danni all'impianto stesso. A seguito dell'incendio due operai ed un vigile del fuoco hanno riportato ferite, uno invece è stato colto da malore per la paura. Il primo ad essere trasportato in ospedale è stato



Michelangelo Puccio di 25 anni che si è procurato contusioni mentre fuggiva dall'impianto dopo aver visto la fiammata. Ha riportato una ferita alla testa il vigile del fuoco Carmelo Fràglica di 50 anni. Alle cure dell'infermeria della Raffineria hanno fatto ricorso un operaio con una ferita alla mano, ed un altro che si è sentito male per la paura.

**MARIA CONCETTA GOLDINI**



**E.S.A.**  
Epidemiologia Sviluppo  
Ambiente

**Regione Siciliana**



Assessorato Sanità  
Dipartimento Osservatorio Epidemiologico



Dipartimento  
di Epidemiologia  
ASL RME

## **Stato di salute della popolazione residente nelle aree ad elevato rischio ambientale e nei siti di interesse nazionale della Sicilia**

**Analisi della mortalità (aa 1995-2000) e dei ricoveri ospedalieri (aa 2001-2003)**

### **Autori:**

Valeria Fano<sup>\*</sup>, Achille Cernigliaro<sup>†</sup>, Salvatore Scondotto<sup>†</sup>, Sebastiano Pollina Addario<sup>†</sup>,  
Sebastiana Caruso<sup>†</sup>, Antonio Mira<sup>†</sup>, Francesco Forastiere<sup>\*</sup> e Carlo A. Perucci<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup> *Dipartimento di Epidemiologia - ASL Roma E*

<sup>†</sup> *Dipartimento Osservatorio Epidemiologico - Regione Siciliana*

Si ringraziano il Dr. Pietro Comba, la Dr.ssa Lucia Fazzo, la Dr.ssa Roberta Pirastu, il Dr. Marco Martuzzi e la Dr.ssa Manuela De Sario, la Dr.ssa Adriana Nicolosi e la Dr.ssa Gabriella Dardanoni per i preziosi contributi alla stesura del rapporto.



## SOMMARIO

Le aree industriali di Augusta-Priolo (Siracusa), Gela (Caltanissetta) e Milazzo (Messina) sono state dichiarate dalla legislazione nazionale e regionale “aree ad elevato rischio di crisi ambientale” e l’area di Biancavilla (Catania) è stata inclusa tra i “siti di interesse nazionale”. In questo studio viene valutato il quadro di mortalità (1995-2000) e di morbosità (2001-2003) della popolazione residente nelle quattro aree mediante il calcolo dei rapporti standardizzati indiretti (SMR= osservati/attesi per 100) rispetto alla popolazione residente nei comuni limitrofi scelti come riferimento. Nella tabella vengono riportate per le quattro aree, le cause di morte e di ricovero per le quali sono stati osservati SMR statisticamente significativi.

### **Augusta-Priolo**

Nell’area di Augusta-Priolo si è osservato un eccesso di patologie tumorali sia negli uomini che nelle donne. L’analisi delle singole sedi tumorali ha mostrato, negli uomini, una maggiore occorrenza di tumore del colon retto, del polmone e della pleura. Tra le patologie non tumorali sono stati osservati, sia negli uomini che nelle donne, eccessi di ricoveri per malattie cardiovascolari e per malattie respiratorie; per le malattie respiratorie acute l’eccesso è evidente anche nella mortalità. Negli uomini, si è osservato inoltre un eccesso di ricoveri per le malattie del rene.

### **Biancavilla**

Nell’area di Biancavilla si è osservata una maggiore occorrenza di tumori maligni della pleura, sia per la mortalità che per i ricoveri. Si è osservato inoltre un eccesso di malattie polmonari acute e croniche, e di malattie cardiovascolari, in particolare di malattie ischemiche nelle donne.

### **Gela**

Nell’area di Gela si è osservato un eccesso di patologie tumorali sia negli uomini che nelle donne e sia per la mortalità che per la morbosità; in particolare si registra un aumento dei tumori dello stomaco, del colon retto, della laringe, dei bronchi e polmoni, della vescica e dei

linfomi non-Hodgkin. Si è osservato un eccesso di ricoveri per le malattie cardiovascolari, per le malattie respiratorie e in particolare per le malattie respiratorie acute, per le malattie polmonari croniche, per l’asma bronchiale e per l’asma nei bambini. Si osservano inoltre, eccessi di ricoveri negli uomini per la pneumoconiosi e nelle donne per le malattie del rene.

### **Milazzo**

A Milazzo è stato osservato negli uomini un aumento della mortalità per tumori della laringe e per le malattie cardiovascolari e nelle donne per le malattie respiratorie. Sono stati osservati inoltre, negli uomini eccessi di ricoveri per malattie cardiovascolari (in particolare per malattie ischemiche) e per malattie respiratorie acute; nelle donne si è registrato un eccesso di malattie respiratorie acute.

E’ verosimile che gli eccessi di mortalità e morbosità osservati nelle aree di Augusta-Priolo, Gela e Milazzo siano attribuibili ad esposizioni professionali ed ambientali legate ai numerosi impianti industriali ed al conseguente inquinamento delle matrici ambientali. Per l’area di Biancavilla viene confermata l’ipotesi dell’azione cancerogena delle fibre di fluoro-edenite, e viene formulata l’ipotesi di un’azione fibrogena responsabile dell’eccesso di malattie respiratorie, sospettata ma non ancora accertata.

I risultati del presente studio vanno interpretati alla luce delle conoscenze già disponibili sul complesso delle aree di bonifica in Sicilia ed in Italia e saranno utili per il monitoraggio epidemiologico negli anni futuri. I dati sollecitano per la Sicilia un’adeguata caratterizzazione delle sorgenti pregresse ed attuali di contaminazione ambientale, nonché della concentrazione dei contaminanti nelle matrici ambientali rilevanti. E’ importante che in queste aree venga effettuata una sorveglianza epidemiologica continua con l’utilizzo delle fonti informative correnti. Si raccomanda inoltre la progettazione di studi epidemiologici analitici relativi alle diverse patologie, così che possano essere approfonditi i possibili aspetti eziologici suggeriti dal presente studio.

**Aumenti della mortalità e della morbosità nelle quattro aree a rischio della Sicilia negli uomini e nelle donne. Cause di morte (ICD-9) e di ricovero (ICD-9-CM) per le quali sono stati osservati rapporti standardizzati indiretti di mortalità (SMR) significativamente\* superiori all'atteso nel confronto tra fascia 1 e fascia 2.**

	Augusta-Priolo		Biancavilla		Gela		Mileazzo	
	mortalità uomini	morbosità donne	mortalità uomini	morbosità donne	mortalità uomini	morbosità donne	mortalità uomini	morbosità donne
tumori totali (140-239)	●	●	●	●	●	●	●	●
t.m. stomaco (151)			●					
t.m. colon retto (153-154)	●	●		●		●		
t.m. laringe (161)			●				●	
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	●	●		●				
t.m. maligno pleura (163)	●	●	●	●				
t.m. vescica (188)					●			
linfomi non-Hodgkin (200,202)							●	●
malattie cardiovascolari (390-459)	●	●	●	●	●	●	●	●
m. ischemiche (410-414)	●	●	●	●	●	●	●	●
malattie respiratorie (460-519)	●	●	●	●	●	●	●	●
m. resp. acute (460-466; 480-87)	●	●	●	●	●	●	●	●
m. polmonari croniche (490-496)	●	●	●	●	●	●	●	●
asma (493)					●	●	●	●
asma 0-14 anni (493)					●	●	●	●
pneumoconiosi (500-505)					●	●		
malattie del rene (580-89)	●							●

\* p-value<0.05

† la morbosità si riferisce alle persone ricoverate

**INDICE GENERALE**

<b>1. Introduzione.....</b>	<b>13</b>
<b>2. Caratteristiche delle aree in studio.....</b>	<b>15</b>
2.1 Area industriale di Augusta-Priolo .....	15
2.2 Area di Biancavilla .....	15
2.3 Area industriale di Gela.....	15
2.4 Area industriale di Milazzo.....	16
<b>3. Rassegna degli studi epidemiologici .....</b>	<b>17</b>
3.1 Augusta-Priolo .....	17
3.2 Biancavilla .....	18
3.3 Gela .....	18
3.4 Milazzo .....	18
3.5 Sintesi .....	19
<b>4. Metodi .....</b>	<b>24</b>
4.1 Definizione delle aree e della popolazione in studio .....	24
4.2 Fonti dei dati e analisi statistica .....	25
4.2.1 Mortalità .....	25
4.2.2 Morbosità .....	26
<b>5. Risultati .....</b>	<b>28</b>
5.1 Augusta-Priolo .....	28
5.2 Biancavilla .....	32
5.3 Gela .....	35
5.4 Milazzo .....	38
<b>6. Discussione.....</b>	<b>41</b>
6.1 I principali risultati dello studio .....	41
6.2 Problemi di validità dello studio .....	47
6.3 Conclusioni .....	51
<b>Bibliografia .....</b>	<b>53</b>
<b>Appendici .....</b>	<b>61</b>

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1	Riferimenti legislativi e principali caratteristiche delle aree ad elevato rischio ambientale e dei siti di interesse nazionale della Sicilia.....	14
Tabella 2	Studi epidemiologici condotti nelle aree della Sicilia ad elevato rischio ambientale e nei siti di interesse nazionale: area, autore, anno, comuni compresi nello studio, periodo, indici utilizzati, popolazione di riferimento utilizzata, cause di morte studiate, classi di età e genere.....	20
Tabella 3	Rassegna degli studi di mortalità condotti nelle aree ad elevato rischio ambientale e nei siti di interesse nazionale della Sicilia. Cause di morte per le quali sono stati riportati rapporti standardizzati indiretti di mortalità (SMR) significativamente superiori all'atteso.....	23
Tabella 4	Cause di morte (ICD-9) e di ricovero (ICD-9-CM) considerate nello studio.....	27
Tabella 5	Evidenze relative ad aumenti della mortalità e della morbosità nelle aree ad elevato rischio ambientale e nei siti di interesse nazionale della Sicilia nei due generi. Cause di morte (ICD-9) e di ricovero (ICD-9-CM) per le quali sono stati osservati rapporti standardizzati indiretti di mortalità (SMR) significativamente superiori all'atteso nel confronto tra fascia 1 e fascia 2.....	42
Tabella 6	Effetto della scelta della popolazione di riferimento sulla stima dell'SMR nelle aree di Augusta e Gela nel periodo 1995-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; SMR, p-value e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% rispetto alla fascia 2, alla provincia e alla regione. Uomini.....	48
Tabella 7	Indice di deprivazione delle popolazioni residenti nelle aree ad elevato rischio ambientale e nei siti di interesse nazionale della Sicilia.....	49

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1	Localizzazione delle aree ad elevato rischio ambientale e dei siti di interesse nazionale nella regione Sicilia e definizione delle fasce.....	24
Figura 2a	Rapporti standardizzati indiretti di mortalità e morbosità (SMR) e Intervalli di Confidenza al 95% per cause selezionate nell'area di <u>Augusta-Priolo</u> nel periodo 1995-2003. Morti, ricoveri ospedalieri, persone ricoverate. Confronto tra fascia 1 e fascia 2, <u>uomini</u> .....	30
Figura 2b	Rapporti standardizzati indiretti di mortalità e morbosità (SMR) e Intervalli di Confidenza al 95% per cause selezionate nell'area di <u>Augusta-Priolo</u> nel periodo 1995-2003. Morti, ricoveri ospedalieri, persone ricoverate. Confronto tra fascia 1 e fascia 2, <u>donne</u> .....	31
Figura 3a	Rapporti standardizzati indiretti di mortalità e morbosità (SMR) e Intervalli di Confidenza al 95% per cause selezionate nell'area di <u>Biancavilla</u> nel periodo 1995-2003. Morti, ricoveri ospedalieri, persone ricoverate. Confronto tra fascia 1 e fascia 2, <u>uomini</u> .....	33
Figura 3b	Rapporti standardizzati indiretti di mortalità e morbosità (SMR) e Intervalli di Confidenza al 95% per cause selezionate nell'area di <u>Biancavilla</u> nel periodo 1995-2003. Morti, ricoveri ospedalieri, persone ricoverate. Confronto tra fascia 1 e fascia 2, <u>donne</u> .....	34
Figura 4a	Rapporti standardizzati indiretti di mortalità e morbosità (SMR) e Intervalli di Confidenza al 95% per cause selezionate nell'area di <u>Gela</u> nel periodo 1995-2003. Morti, ricoveri ospedalieri, persone ricoverate. Confronto tra fascia 1 e fascia 2, <u>uomini</u> .....	36

Figura 4b	Rapporti standardizzati indiretti di mortalità e morbosità (SMR) e Intervalli di Confidenza al 95% per cause selezionate nell'area di <u>Gela</u> nel periodo 1995-2003. Morti, ricoveri ospedalieri, persone ricoverate. Confronto tra fascia 1 e fascia 2, <u>donne</u> .....	37
Figura 5a	Rapporti standardizzati indiretti di mortalità e morbosità (SMR) e Intervalli di Confidenza al 95% per cause selezionate nell'area di <u>Milazzo</u> nel periodo 1995-2003. Morti, ricoveri ospedalieri, persone ricoverate. Confronto tra fascia 1 e fascia 2, <u>uomini</u> .....	39
Figura 5b	Rapporti standardizzati indiretti di mortalità e morbosità (SMR) e Intervalli di Confidenza al 95% per cause selezionate nell'area di <u>Milazzo</u> nel periodo 1995-2003. Morti, ricoveri ospedalieri, persone ricoverate. Confronto tra fascia 1 e fascia 2, <u>donne</u> .....	40

## INDICE DELLE APPENDICI

### **Appendice A: Comuni compresi nelle aree in studio..... 63**

A.1	Comuni compresi nell'area di Augusta-Priolo.....	63
A.2	Comuni compresi nell'area di Biancavilla.....	64
A.3	Comuni compresi nell'area di Gela.....	65
A.4	Comuni compresi nell'area di Milazzo.....	66

### **Appendice B. Rassegna degli studi epidemiologici condotti nelle aree della Sicilia ad elevato rischio ambientale e nei siti di interesse nazionale..... 67**

B.1a	Risultati dei principali studi di mortalità. Osservati (OSS), Rapporti Standardizzati di Mortalità (SMR), Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Area di Augusta-Priolo, uomini.....	67
B.1b	Risultati dei principali studi di mortalità. Osservati (OSS), Rapporti Standardizzati di Mortalità (SMR), Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Area di Augusta-Priolo, donne.....	68
B.2	Risultati dei principali studi di mortalità. Osservati (OSS), Rapporti Standardizzati di Mortalità (SMR), Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Area di Biancavilla.....	69
B.3a	Risultati dei principali studi di mortalità. Osservati (OSS), Rapporti Standardizzati di Mortalità (SMR), Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Area di Gela, uomini.....	70
B.3b	Risultati dei principali studi di mortalità. Osservati (OSS), Rapporti Standardizzati di Mortalità (SMR), Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Area di Gela, donne.....	71
B.4	Risultati dei principali studi di mortalità. Osservati (OSS), Rapporti Standardizzati di Mortalità (SMR), Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Area di Milazzo, 1980-87.....	72
B.5	Riferimenti bibliografici degli studi epidemiologici condotti nelle aree della Sicilia ad elevato rischio ambientale e nei siti di interesse nazionale.....	73

### **Appendice C. Metodo utilizzato per la stima della popolazione intercensuaria e popolazioni di riferimento ..... 74**

C.1	Metodo utilizzato per la stima della popolazione intercensuaria.....	74
C.2	Distribuzione per età e genere della popolazione residente nelle aree in studio all'ottobre 1997.....	75
C.3	Distribuzione per età e genere della popolazione residente nelle aree in studio al 1° gennaio 2001.....	76

<b>Appendice D: Procedura di record linkage utilizzata per stimare gli individui ricoverati a partire dai ricoveri .....</b>	<b>77</b>
<b>Appendice E: Area di Augusta-Priolo .....</b>	<b>78</b>
E.1a Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di <u>mortalità</u> nell' <u>area di Augusta-Priolo</u> , periodo 1995-2000. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Uomini</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	78
E.1b Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di <u>mortalità</u> nell' <u>area di Augusta-Priolo</u> , periodo 1995-2000. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Donne</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	79
E.2a Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di <u>ricovero</u> nell' <u>area di Augusta-Priolo</u> , periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Uomini</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	80
E.2b Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di <u>ricovero</u> nell' <u>area di Augusta-Priolo</u> , periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Donne</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	81
E.3a Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nell' <u>area di Augusta-Priolo</u> , periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Persone ricoverate, uomini</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	82
E.3b Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nell' <u>area di Augusta-Priolo</u> , periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Persone ricoverate, donne</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	83
E.4a Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di <u>mortalità</u> nel <u>comune di Siracusa</u> , periodo 1995-2000. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Uomini</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	84
E.4b Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di <u>mortalità</u> nel <u>comune di Siracusa</u> , periodo 1995-2000. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Donne</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	85
E.5a Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di <u>ricovero</u> nel <u>comune di Siracusa</u> , periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Uomini</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	86
E.5b Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di <u>ricovero</u> nel <u>comune di Siracusa</u> , periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Donne</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	87
E.6a Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nel <u>comune di Siracusa</u> , periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Persone ricoverate, uomini</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	88
E.6b Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nel <u>comune di Siracusa</u> , periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Persone ricoverate, donne</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	89

**Appendice F: Area di Biancavilla..... 90**

F.1a	Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di <u>mortalità</u> nell' <u>area di Biancavilla</u> , periodo 1995-2000. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Uomini</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	90
F.1b	Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di <u>mortalità</u> nell' <u>area di Biancavilla</u> , periodo 1995-2000. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Donne</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	91
F.2a	Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di <u>ricovero</u> nell' <u>area di Biancavilla</u> , periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Uomini</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	92
F.2b	Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di <u>ricovero</u> nell' <u>area di Biancavilla</u> , periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Donne</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	93
F.3a	Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nell' <u>area di Biancavilla</u> , periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Persone ricoverate, uomini</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	94
F.3b	Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nell' <u>area di Biancavilla</u> , periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Persone ricoverate, donne</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	95

**Appendice G: Area di Gela..... 96**

G.1a	Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di <u>mortalità</u> nell' <u>area di Gela</u> , periodo 1995-2000. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Uomini</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	96
G.1b	Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di <u>mortalità</u> nell' <u>area di Gela</u> , periodo 1995-2000. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Donne</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	97
G.2a	Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di <u>ricovero</u> nell' <u>area di Gela</u> , periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Uomini</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	98
G.2b	Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di <u>ricovero</u> nell' <u>area di Gela</u> , periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Donne</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	99
G.3a	Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nell' <u>area di Gela</u> , periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Persone ricoverate, uomini</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	100
G.3b	Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nell' <u>area di Gela</u> , periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Persone ricoverate, donne</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	101

G.4a	Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di <u>mortalità</u> nel <u>comune di Gela</u> , periodo 1995-2000. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Uomini</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	102
G.4b	Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di <u>mortalità</u> nel <u>comune di Gela</u> , periodo 1995-2000. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Donne</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	103
G.5a	Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di <u>ricovero</u> nel <u>comune di Gela</u> , periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Uomini</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	104
G.5b	Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di <u>ricovero</u> nel <u>comune di Gela</u> , periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Donne</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	105
G.6a	Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di <u>ricovero</u> nel <u>comune di Gela</u> , periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Persone ricoverate, uomini</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	106
G.6b	Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di <u>ricovero</u> nel <u>comune di Gela</u> , periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Persone ricoverate, donne</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	107

#### **Appendice H: Area di Milazzo ..... 108**

H.1a	Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di <u>mortalità</u> nell' <u>area di Milazzo</u> , periodo 1995-2000. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Uomini</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	108
H.1b	Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di <u>mortalità</u> nell' <u>area di Milazzo</u> , periodo 1995-2000. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Donne</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	109
H.2a	Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di <u>ricovero</u> nell' <u>area di Milazzo</u> , periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Uomini</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	110
H.2b	Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di <u>ricovero</u> nell' <u>area di Milazzo</u> , periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Donne</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	111
H.3a	Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di <u>ricovero</u> nell' <u>area di Milazzo</u> , periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Persone ricoverate, uomini</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	112
H.3b	Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di <u>ricovero</u> nell' <u>area di Milazzo</u> , periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. <u>Persone ricoverate, donne</u> : confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.....	113

<b>Appendice I: Numero medio di ricoveri per persona ricoverata per causa nella regione Sicilia e nelle aree in studio. Anni 2001-2003.....</b>		<b>114</b>
I.1	Numero medio di ricoveri per persona ricoverata (media) e deviazione standard (ds) nella regione Sicilia per genere e causa di ricovero. Periodo 2001-2003.....	114
I.2	Numero di ricoveri (n), numero medio di ricoveri per persona ricoverata (media) e deviazione standard (ds) nell'area di Augusta-Priolo per fascia e causa di ricovero. Periodo 2001-2003.....	115
I.3	Numero di ricoveri (n), numero medio di ricoveri per persona ricoverata (media) e deviazione standard (ds) nell'area di Biancavilla per fascia e causa di ricovero. Periodo 2001-2003.....	116
I.4	Numero di ricoveri (n), numero medio di ricoveri per persona ricoverata (media) e deviazione standard (ds) nell'area di Gela per fascia e causa di ricovero. Periodo 2001-2003.....	117
I.5	Numero di ricoveri (n), numero medio di ricoveri per persona ricoverata (media) e deviazione standard (ds) nell'area di Milazzo per fascia e causa di ricovero. Periodo 2001-2003.....	118



## 1. INTRODUZIONE

Negli ultimi anni in Sicilia si è diffusa una notevole preoccupazione per i possibili effetti sulla salute derivanti da esposizioni ambientali dei residenti nei comuni con grandi insediamenti industriali. La sorveglianza sanitaria in tali aree riveste particolare importanza ai fini della tutela della salute pubblica. In particolare, già nel 1990 le aree industriali di Augusta-Priolo, in provincia di Siracusa, e di Gela, in provincia di Caltanissetta, che comprendono poli industriali di rilevanti dimensioni costituiti prevalentemente da raffinerie e stabilimenti petrolchimici, sono state dichiarate “aree ad elevato rischio di crisi ambientale” in conformità alla legge 349 del 8/7/86. Nel 1998 queste due aree sono state incluse tra i siti del programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale<sup>1</sup>. Tra i siti di interesse nazionale è stata successivamente inclusa l’area di Biancavilla, in provincia di Catania<sup>2</sup>, in cui è stata evidenziata una diffusa contaminazione naturale da materiali fibrosi. Più recentemente, anche l’area industriale intorno alla città di Milazzo, in provincia di Messina, ove ricadono alcuni comuni sede di diversi insediamenti produttivi, è stata dichiarata “area ad elevato rischio di crisi ambientale”<sup>3</sup>. Nella Tabella 1 vengono sintetizzati i riferimenti legislativi e le principali caratteristiche dei quattro siti di interesse nazionale.

La valutazione dello stato di salute della popolazione residente è ritenuta essenziale anche in funzione della caratterizzazione dei siti e della valutazione degli interventi di bonifica. Diversi studi sono stati condotti in queste aree a tale scopo e l’approccio più comunemente utilizzato è quello descrittivo degli studi geografici di mortalità. Il periodo in osservazione tuttavia si ferma alla metà degli anni ‘90 e non esistono informazioni aggiornate sull’ulteriore andamento della mortalità negli ultimi anni. La recente disponibilità a livello regionale della base di dati sui ricoveri ospedalieri, attraverso il flusso informativo delle Schede di Dimissione Ospedaliera (SDO), costituisce una nuova fonte informativa che può consentire in tempi rapidi una descrizione aggiornata della morbosità nelle aree in

questione attraverso il monitoraggio del ricorso alle strutture ospedaliere.

Il presente rapporto illustra i risultati dell’analisi riguardante la mortalità negli anni 1995-2000 e la morbosità, rilevata attraverso i ricoveri ospedalieri, nel periodo 2001-2003, dei residenti nei comuni interessati alle potenziali fonti di esposizione. L’analisi è stata condotta per alcune cause di interesse (tumoriali e non tumoriali) correlabili direttamente o indirettamente a fattori di rischio ambientali. La lettura integrata dei dati fornisce un quadro informativo del profilo di mortalità e morbosità intesi come indicatori dello stato di salute della popolazione residente nelle aree ad elevato rischio ambientale e nei siti di interesse nazionale.

**Tabella 1 Riferimenti legislativi e principali caratteristiche delle aree ad elevato rischio ambientale e dei siti di interesse nazionale della Sicilia**

Sito	Comuni (sito di bonifica)	Comuni (area a rischio al 1996)	Provvedimento	Superficie (km <sup>2</sup> )	Popolazione residente al 01/01/2001	Fonti di inquinamento	Legge	Decreto perimetrazione
Augusta-Priolo	Augusta, Priolo Gargallo, Melilli, Siracusa	Augusta, Priolo Gargallo, Melilli, Siracusa, Solarino, Floridia	Delibera del Consiglio dei Ministri del 30/11/1990	569	211.912	Petrochimico, raffineria, attività portuali	n. 426/1998	Decreto Ministeriale 10/01/2000 G.U. n. 44 del 23/02/2000
Biancavilla	Biancavilla	-	-	71	22.923	Anfibolo fibroso (Fluoro-edenite)	n. 468/2001	Decreto Ministeriale 08/07/2002 G.U. n.231 del 02/10/2002
Gela	Gela	Gela, Butera, Niscoemi	Delibera del Consiglio dei Ministri del 30/11/1990	676	111.881	Raffineria, produzione prodotti chimici	n. 426/1998	Decreto Ministeriale 10/01/2000 G.U. n. 44 del 23/02/2000
Milazzo	Condrò, Milazzo, Gualtieri Sicaminò, Pace del Mela, San Filippo del Mela, Santa Lucia del Mela, San Pier Niceto	Condrò, Milazzo, Gualtieri Sicaminò, Pace del Mela, San Filippo del Mela, Santa Lucia del Mela, San Pier Niceto	Decreto Assessoriale del 04/09/2002	187	56.422	Raffineria, centrale termoelettrica	-	-

## 2. CARATTERISTICHE DELLE AREE IN STUDIO

### 2.1 Area industriale di Augusta-Priolo

Il territorio di Augusta-Priolo ospita rilevanti insediamenti industriali. L'area, dichiarata ad "elevato rischio di crisi ambientale" nel novembre del 1990, comprende i seguenti comuni della provincia di Siracusa: Augusta, Priolo Gargallo, Melilli, Siracusa, Florida e Solarino, per complessivi 211.912 residenti al 1° gennaio 2001<sup>4</sup>. All'interno del perimetro del sito di bonifica, che esclude gli ultimi due comuni citati, come definito dal decreto del Ministero dell'Ambiente del 10 gennaio 2000<sup>5</sup>, sono presenti un polo industriale di rilevanti dimensioni, costituito da raffinerie, stabilimenti petrolchimici e cementerie. Le produzioni principali sono: prodotti chimici di base, raffinazione di petrolio greggio, ossido di magnesio e cemento. Nell'area sono presenti inoltre: l'area marina antistante comprensiva delle aree portuali di Siracusa ed Augusta; discariche di rifiuti pericolosi; lo stabilimento Eternit di Siracusa (attivo fino al 1992); un'area umida (Salina). L'analisi ambientale riportata nel "Piano di disinquinamento per il risanamento del territorio della Provincia di Siracusa - Sicilia Orientale"<sup>6</sup>, già evidenziava nel 1995, per quanto attiene lo stato dei suoli dell'area industriale di Augusta-Priolo, la presenza di tre discariche autorizzate di rifiuti all'interno dei siti industriali e di cinque siti potenzialmente contaminati. Sono inoltre presenti aree adibite all'estrazione non regolamentata di inerti, che finiscono spesso per divenire zone di deposito incontrollato di rifiuti e di progressivo dissesto idrogeologico localizzato. Per quanto concerne le acque sotterranee, secondo quanto riportato nel piano<sup>6</sup>, si evidenziava un elevato tenore di cloruri, soprattutto nelle aree costiere, riconducibile ad intrusione del cuneo salino, conseguente all'abbassamento della falda provocato dall'eccesso di prelievo per scopi industriali ed irrigui. La permeabilità dei terreni superficiali avrebbe inoltre favorito fenomeni di inquinamento localizzato della falda soprattutto in corrispondenza delle aree abitate, dei terreni agricoli sottoposti a fertilizzazione e trattamento con pesticidi, e degli allevamenti zootecnici. I corpi idrici

superficiali presentano fenomeni di inquinamento di natura organica e, in corrispondenza della foce dove sono insediati gli stabilimenti industriali, fenomeni di inquinamento da parte di sostanze chimiche. I principali fenomeni di inquinamento dell'ambiente marino si riscontrano nella rada di Augusta, nel contiguo seno di Priolo e nell'area portuale di Siracusa. Nella rada di Augusta i principali fenomeni di degrado sono l'inquinamento da petrolio, l'inquinamento termico e l'eutrofizzazione. Si evidenzia inoltre una contaminazione dei sedimenti da metalli pesanti e da idrocarburi. L'area di Siracusa risulta invece caratterizzata da diffusi fenomeni di eutrofizzazione riconducibili a scarichi civili, scarsamente o per nulla depurati. Inoltre la stessa area risulta contaminata per la presenza di discariche incontrollate di materiali a base di amianto provenienti dallo stabilimento ex-Eternit<sup>7</sup>.

### 2.2 Area di Biancavilla

L'area di Biancavilla, in provincia di Catania, è stata perimetrata con Decreto del Ministero dell'Ambiente dell'08/07/2002<sup>8</sup>. Il sito è costituito da una cava ubicata a Monte Calvario in prossimità del centro abitato di Biancavilla, comune etneo di 22.923 residenti al 1° gennaio 2001<sup>4</sup>, dalla quale si estraeva del pietrisco lavico contaminato da una fibra asbestiforme, e dall'area urbana di Biancavilla, nella quale molti edifici sono stati costruiti utilizzando malte ed intonaci prodotti attraverso la macinazione della roccia proveniente dalla cava citata. La fibra estratta da Biancavilla è un anfibolo, ritenuto inizialmente una fase intermedia fra tremolite e actinolite, e risultato successivamente essere una specie mineralogica a sé stante, denominata nel 2001 fluoro-edenite dalla Commissione Internazionale per i nuovi minerali e i nomi dei minerali<sup>9</sup>.

### 2.3. Area industriale di Gela

L'area comprende il comune di Gela ed il territorio limitrofo ed è sede di uno dei principali poli industriali dell'isola. La zona dichiarata "area ad elevato rischio di crisi ambientale", comprende i tre comuni di Gela, Niscemi e Butera, e conta 111.881

abitanti al 1° gennaio 2001<sup>4</sup>. All'interno dell'area perimetrata del sito di bonifica, definita dal decreto del Ministro dell'Ambiente del 10 gennaio 2000<sup>5</sup>, ricadente nel comune di Gela, sono presenti un polo industriale di rilevanti dimensioni, costituito da grandi insediamenti produttivi con impianti di raffinazione ed estrazione del greggio, e stabilimenti petrolchimici. In particolare vengono effettuate produzioni di: polietilene, zolfo fuso, acido solforico e acido fosforico, ammoniaca e concimi complessi. Inoltre, sono presenti nell'area centri di stoccaggio di olii e relative "pipeline" ed una discarica di rifiuti industriali. L'analisi ambientale contenuta nel "Piano di disinquinamento per il risanamento del territorio della Provincia di Caltanissetta - Sicilia Orientale"<sup>10</sup> ha evidenziato, per quanto riguarda lo stato dei suoli, la presenza di siti potenzialmente contaminati tra cui uno interno allo stabilimento ENICHEM ed uno costituito dalla discarica autorizzata nell'area industriale di Gela. Come per l'area di Augusta-Priolo, anche per l'area di Gela venivano segnalate aree adibite all'estrazione non regolamentata di inerti, che possono divenire zone di deposito incontrollato di rifiuti e di conseguente dissesto idrogeologico localizzato. Lo stesso Piano inoltre, non esclude fenomeni di inquinamento localizzato delle acque sotterranee (da dispersione di liquami civili, da pratiche agricole e zootecniche), e riconduce l'inquinamento dei corpi idrici superficiali prevalentemente al recapito di reflui civili non depurati e di liquami zootecnici nonché al dilavamento di terreni agricoli sottoposti a trattamenti con pesticidi, erbicidi e fertilizzanti. Sono stati inoltre segnalati fenomeni di inquinamento dell'ambiente marino costiero nel golfo di Gela riconducibili allo scarico delle acque di processo e di raffreddamento delle produzioni del polo industriale, alle attività portuali ed al recapito in mare di reflui civili scarsamente o per nulla depurati, ed allo scarico delle acque di dilavamento dei terreni agricoli<sup>7,8,10,11</sup>.

#### **2.4. Area industriale di Milazzo**

L'area industriale di Milazzo è caratterizzata dalla presenza di un grosso polo industriale, comprendente una raffineria di petrolio, una centrale termoelettrica, un cogeneratore, un'acciaieria, un impianto per il recupero del piombo dalle batterie esauste e diversi altri opifici minori. Nelle vicinanze degli impianti industriali, sono presenti diversi comuni, tra i quali quelli appartenenti all'"area ad elevato rischio di crisi ambientale" (Condrò, Gualtieri Sicaminò, Milazzo, Pace del Mela, San Filippo del Mela, Santa Lucia del Mela, San Pier Niceto, con una popolazione complessiva residente pari a 56.422 abitanti al 1° gennaio 2001<sup>4</sup>). La qualità dei suoli è stata descritta da uno studio effettuato nell'ambito del Programma Operativo ENVIREG del 1999<sup>12</sup>, per finalità connesse alla realizzazione di un sistema di controllo e sorveglianza per la prevenzione di inquinamenti e rischi nelle aree industriali della regione Sicilia (Ministero dell'Ambiente, 1999). I risultati dello studio, effettuato nel 1997 dal Centro Comune di Ricerca (CCR) di Ispra sui metalli pesanti contenuti nei suoli dell'area di Milazzo, hanno evidenziato il superamento, in alcuni campioni e per alcuni dei metalli analizzati (Cr, Co, Cu, Zn) dei limiti di concentrazione previsti dall'Allegato 1 del D.M. 471/99 per siti destinati ad un uso residenziale, quale quello in esame (area a basso livello di urbanizzazione ed industrializzazione).

### 3. RASSEGNA DEGLI STUDI EPIDEMIOLOGICI

Da un esame delle indagini di epidemiologia ambientale disponibili per le popolazioni residenti nelle quattro aree in studio, emergono profili di rischio molto diversificati. Nella Tabella 2 sono descritti gli studi di mortalità pubblicati con l'indicazione dell'area, del periodo in studio e degli indicatori di mortalità utilizzati. Si tratta di studi di mortalità condotti su piccole aree, che avevano utilizzato come popolazioni di riferimento quelle della regione Sicilia e/o dell'Italia. Queste indagini hanno importanza per il loro contributo nell'identificazione di gruppi/aree ad alto rischio, sulle quali svolgere ulteriori e più approfonditi studi finalizzati a fornire le basi scientifiche dei successivi interventi di sanità pubblica. Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elenco degli studi inclusi nella rassegna, riportato in Appendice B.

Per quanto riguarda la morbosità, l'unico studio ad oggi esistente è una valutazione preliminare basata sui tassi grezzi di ricovero e condotta dal Dipartimento Osservatorio Epidemiologico della Regione Siciliana<sup>13</sup>, che ha osservato un eccesso significativo di ricoveri per malattie respiratorie per i comuni di Augusta, Melilli e Gela, ed un eccesso di ricoveri per polmonite nel solo comune di Augusta.

Nei quattro paragrafi seguenti vengono riassunti per ciascuna delle aree in esame, i risultati degli studi epidemiologici di mortalità presenti in letteratura.

#### 3.1 Augusta-Priolo

L'area di Augusta-Priolo è senz'altro la più studiata. Sin dall'inizio degli anni '80 è stata oggetto di indagini sull'inquinamento ambientale<sup>14</sup>, cui sono seguiti, fin dai primi anni '90, studi sui possibili effetti sulla salute della popolazione<sup>15,16</sup>. La prima indagine epidemiologica a carattere generale risale al 1997, a cura dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS)<sup>17</sup>, in risposta ad una richiesta del Ministero dell'Ambiente di una valutazione dello stato di salute delle popolazioni residenti nelle aree ad elevato rischio di crisi ambientale in Italia. Nell'anno 2002 è

stato pubblicato un aggiornamento<sup>18</sup>. In entrambi i rapporti è stata esaminata la mortalità nei comuni elencati nei decreti istitutivi (Legge nazionale n. 349 dell'8 luglio 1986) delle aree ad elevato rischio dichiarate entro il 1996 (per la Sicilia: Augusta-Priolo e Gela), calcolando i rapporti standardizzati indiretti di mortalità (SMR), rispettivamente per il periodo 1980-1987 e 1990-1994, per circa trenta cause di morte, tumorali e non tumorali. Per l'area di Augusta e, separatamente, per il comune di Siracusa, gli SMR sono stati calcolati rispetto alla regione. L'aggiornamento del 2002 ha considerato il ruolo delle diverse realtà socio-economiche presenti nell'area, calcolando l'indice di deprivazione ed i corrispondenti SMR aggiustati, in modo da eliminare il possibile confondimento ad esso associato. In aggiunta è stata condotta un'analisi degli effetti per coorte di nascita ed una valutazione dell'andamento temporale della mortalità per le patologie prese in esame. Due indagini successive di Madeddu *et al.*<sup>19,20</sup> hanno analizzato i dati di mortalità per tutte le cause e per alcune cause specifiche per l'intera provincia di Siracusa (dati aggregati per distretti sanitari). Il primo studio si riferisce al quinquennio 1995-1999; il secondo aggiorna i dati al periodo successivo 2000-2002 e analizza inoltre l'andamento temporale, confrontando i dati dell'ultimo triennio con il periodo precedente. Mastrantonio *et al.*<sup>21</sup> hanno condotto uno studio geografico nel quinquennio 1995-1999 sui tre comuni più vicini al polo petrolchimico (Augusta, Priolo e Melilli), calcolando gli SMR, rispetto alla popolazione residente nella regione. Per quanto riguarda le cause specifiche di morte, Di Paola *et al.*<sup>22</sup> e Mastrantonio *et al.*<sup>23</sup> hanno analizzato la distribuzione territoriale della mortalità per tumore maligno della pleura sull'intero territorio nazionale rispettivamente nei periodi 1988-1992 e 1988-1997. I comuni di Siracusa ed Augusta sono compresi nell'analisi e gli SMR risultano per entrambi significativamente superiori all'atteso. In un lavoro precedente, Inserra *et al.*<sup>24</sup> avevano calcolato la prevalenza di asbestosi tra i lavoratori dello stabilimento Eternit di Siracusa per il periodo 1955-90. I primi dati sui casi di mesotelioma rilevati nell'area,

nell'ambito del Registro Regionale dei Mesoteliomi nel periodo 1998-2000, sono documentati nella relazione<sup>25</sup> curata dal Dipartimento Osservatorio Epidemiologico della Regione Siciliana e dal Registro Tumori di Ragusa, che gestiscono il Sistema di Sorveglianza sui mesoteliomi, successivamente aggiornata al 2002<sup>26</sup>, nella quale sono state esaminate la distribuzione dei casi per età e genere, e la distribuzione geografica per comune e provincia di residenza. Un recente lavoro di Bianchi *et al.*<sup>27</sup> esamina invece lo stato della sorveglianza delle malformazioni congenite nella provincia di Siracusa, utilizzando i dati di prevalenza ricavati dall'Indagine Siciliana Malformazioni Congenite (ISMAL) per il periodo 1991-2000 e confrontandola con quelle di altri registri siciliani e italiani, valutando inoltre gli andamenti temporali e l'eterogeneità tra i comuni della provincia di Siracusa. Precedentemente, lo stesso Dipartimento Osservatorio Epidemiologico Regionale aveva evidenziato eccessi per queste patologie nella Relazione tecnica del 2001<sup>28</sup>, confermata nell'aggiornamento del 2002<sup>29</sup>. Bianca *et al.*<sup>30,31</sup> hanno evidenziato un'elevata incidenza di una specifica malformazione, l'ipospadia, in due città della Sicilia Sud-orientale: Vittoria, caratterizzata da un'intensa attività agricola e Augusta, centro industriale interessato dal polo petrolchimico.

### 3.2 Biancavilla

Biancavilla è una delle poche aree che rientrano nei siti di bonifica proprio grazie agli studi epidemiologici che hanno evidenziato un rischio per la salute della popolazione. Nel lavoro di Pasetto *et al.*<sup>32</sup>, si trova un'esauritiva rassegna della letteratura disponibile con una descrizione degli studi in corso e del fattore di rischio individuato. Tra i comuni analizzati da Di Paola *et al.*<sup>22</sup> e Mastrantonio *et al.*<sup>23</sup>, nello studio di mortalità per tumore maligno della pleura nel periodo 1988-1997, Biancavilla è uno dei comuni per i quali è stato osservato un SMR statisticamente superiore all'atteso regionale. In alcuni lavori recenti<sup>33-35</sup> la fibra di fluoro-edenite è stata identificata come possibile responsabile del cluster di mesoteliomi pleurici di Biancavilla. In uno studio di Biggeri *et al.*<sup>36</sup> viene analizzata

anche la mortalità per patologie polmonari cronico-ostruttive, in relazione alla stessa esposizione nel periodo 1980-1997. Nel 2001 la fibra di fluoro-edenite è stata caratterizzata mineralogicamente<sup>9</sup> e sono stati indagati gli effetti sulle cellule epiteliali polmonari<sup>37-40</sup>. Inoltre un recente studio sperimentale<sup>41</sup> ha riportato un'elevata incidenza di mesoteliomi peritoneali e pleurici nei ratti trattati con fluoro-edenite fibrosa. Nell'area di Biancavilla, infine, è stata saggiata la possibilità di utilizzare i capi di specie ovina come indicatori di inquinamento ambientale, attraverso studi di epidemiologia ambientale veterinaria<sup>42</sup>.

### 3.3 Gela

Per l'area di Gela esistono solo gli studi dell'OMS<sup>17,18</sup>, nei quali è stata analizzata la mortalità dell'area di Gela (comuni di Gela, Butera e Niscemi) mediante il calcolo degli SMR dei periodi 1980-87 e 1990-94.

### 3.4 Milazzo

La zona industriale intorno alla città di Milazzo è stata oggetto di uno studio epidemiologico, nell'ambito di una collaborazione tra ENEA e Ministero dell'Ambiente, volta alla messa a punto di una metodologia per l'orientamento delle scelte nella localizzazione di impianti industriali ad elevato impatto sanitario e ambientale<sup>43</sup>. La parte epidemiologica dello studio aveva come scopo la caratterizzazione dello stato di salute della popolazione residente nell'area di Milazzo mediante l'analisi della mortalità per causa nel periodo 1980-1997. Il territorio è stato suddiviso in tre fasce a seconda della distanza dal polo industriale e, per ciascuna fascia, sono stati calcolati i tassi standardizzati diretti di mortalità rispetto alla popolazione italiana del censimento 1991, e gli SMR di mortalità rispetto agli attesi regionali e provinciali. Per alcune cause di morte sono stati osservati gli andamenti temporali della mortalità. Nel complesso è emerso un quadro omogeneo rispetto alla provincia di Messina e alla regione. Gli unici eccessi osservati si registravano nei comuni appartenenti alla fascia più vicina al polo industriale e limitatamente agli uomini, per quanto

riguarda la mortalità totale, il tumore del polmone, il tumore del fegato e le malattie respiratorie in età inferiore ai 65 anni. Il quadro diverso tra i due generi ha fatto ipotizzare agli autori una maggiore importanza dell'esposizione professionale rispetto a quella ambientale. Recentemente l'Azienda USL 5 di Messina ha pubblicato un'indagine sulla mortalità del distretto di Milazzo negli anni 1996-1999<sup>44</sup> riportando i tassi grezzi e le frequenze percentuali rispetto alle morti totali; per l'anno 1996 e limitatamente ai comuni di Milazzo, San Filippo del Mela e Pace del Mela, sono stati calcolati i tassi standardizzati con il metodo diretto rispetto all'Italia. Sono in corso un aggiornamento di questa indagine per gli anni 2000-2003 ed uno studio sulla mortalità nella provincia di Messina per gli anni 1991-1995<sup>45</sup>.

### 3.5 Sintesi

Nella Tabella 3 sono elencate le cause di morte per le quali sono stati riportati in letteratura (Tabella 2) gli SMR significativi superiori all'atteso nelle aree ad elevato rischio ambientale e nei siti di interesse nazionale della Sicilia.

Nell'area di Augusta-Priolo si evidenzia un eccesso di mortalità per tutte le cause negli uomini, per tutti i tumori in entrambi i generi, e per traumatismi nelle donne; si osserva inoltre un eccesso di mortalità per tumore del colon e dell'utero nelle donne, e per tumore del fegato, dei bronchi, della pleura e della vescica negli uomini.

Per l'area di Biancavilla l'unico studio pubblicato ha evidenziato in entrambi i generi un eccesso di mortalità per tutte le cause, per il tumore maligno della pleura e per le malattie dell'apparato respiratorio.

Per l'area di Gela, sono stati evidenziati in entrambi i generi eccessi di mortalità per tutte le cause, per tumore del colon e per malattie del sistema circolatorio; inoltre, negli uomini si osserva un eccesso per tumori totali, tumori del colon e per linfomi non-Hodgkin, mentre tra le donne si osserva un eccesso per tumori del colon.

L'indagine condotta nell'area di Milazzo ha evidenziato un eccesso di mortalità per tumori del sistema nervoso centrale nelle donne.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'Appendice B, dove, per ogni area, vengono riportati i risultati degli studi più recenti con il numero di casi, gli SMR ed i relativi Intervalli di Confidenza (IC) al 95% per causa e genere.

**Tabella 2** Studi epidemiologici condotti nelle aree della Sicilia ad elevato rischio ambientale e nei siti di interesse nazionale: area, autore, anno, periodo, indice, n° cause di morte, tumori, età, genere, utilizzi, popolazione di riferimento utilizzata, cause di morte studiate, classi di età e genere.

area	autore, anno	comuni	periodo	indici	pop. riferimento	n° cause di morte		età	genere
						cause non tumorali	tumori		
Augusta-Priolo	Ramistella <i>et al.</i> 1990	Augusta, Priolo	1971-1981 1981	TG 1971-81 TS <sup>1</sup>	- Italia e Sicilia 1981	2 2			
	Inserra <i>et al.</i> 1991	Siracusa - dipendenti fabbrica etemit	1955-1990	decessi per asbestosi SMR <sup>1</sup>	Siracusa 1972 (anno mediano)	1 1		tot	tot
	Di Paola <i>et al.</i> 1996	Augusta, Siracusa, Carientini, Lentini	1988-92	SMR <sup>1</sup>	Sicilia 1991	1		tot	M,F
	Bertolini <i>et al.</i> 1997	Augusta, Priolo, Mellilli, Solarino, Florida, Siracusa	1980-87	TS <sup>1</sup> SMR <sup>1</sup>	Italia cens. 1981 Sicilia cens. 1981	10 10	14 14	tot tot <sup>2</sup>	M,F M,F
	Bertolini <i>et al.</i> 1997	Siracusa	1980-87	TS <sup>1</sup> SMR <sup>1</sup>	Italia cens. 1981 Sicilia cens. 1981	10 10	14 14	tot tot <sup>2</sup>	M,F M,F
	Martuzzi <i>et al.</i> 2002	Augusta, Priolo, Mellilli, Solarino, Florida, Siracusa	1990-94	TS <sup>1</sup> SMR <sup>1</sup> , SMR <sup>3</sup> SPMR <sup>4</sup> della pop. stabile RC	Italia cens. 1991 Sicilia cens. 1991 pop. residente	11 11 11	20 20 20	tot tot tot	M,F M,F M,F
		pop. compresa nel cerchio di raggio di 39 km con centro Priolo (22 comuni)	1990-94	analisi spaziale <sup>4</sup>	confronto tra i comuni dell'area a rischio e gli altri comuni compresi nel cerchio	3	4	tot	M,F
		Augusta, Priolo, Mellilli, Solarino, Florida, Siracusa	1981-84; 1985-89; 1990-94	cf. temporali tra TS	1. pop. it. cens. '81; 2. interpol. '81-'91; 3. pop. it. cens. '91	3	3	tot	M,F
		Siracusa	1990-94	TS <sup>1</sup> SMR <sup>1</sup> , SMR <sup>3</sup> , SPMR <sup>4</sup> RC	Italia cens. 1991 Sicilia cens. 1991	15 15	20 20	tot tot	M,F M,F
			1981-84; 1985-89; 1990-94	cf. temporali TS <sup>1</sup>	1. pop. it. cens. '81; 2. interpol. '81-'91; 3. pop. it. cens. '91	3	3	tot	M,F

**Tabella 2** Studi epidemiologici condotti nelle aree della Sicilia ad elevato rischio ambientale e nei siti di interesse nazionale: area, autore, anno, comuni compresi nello studio, periodo, indici utilizzati, popolazione di riferimento utilizzata, cause di morte studiate, classi di età e genere.

area	autore, anno	comuni	periodo	indici	pop. riferimento	n° cause di morte		età	genere
						cause non tumorali	tumori		
Augusta-Priolo	Mastrantonio et al. (non pubbl.)	Augusta, Priolo, Melilli, Solarino, Floridia, Siracusa	1995-99	TS <sup>1</sup> SMR <sup>1</sup>	Italia 1991 Sicilia 1991	15	19	tot <sup>4</sup>	M,F
						15	19	tot <sup>4</sup>	M,F
	Madeddu et al. 2001	Augusta, Priolo, Melilli	1995-99	TS <sup>1</sup> SMR <sup>1</sup>	Italia 1991 Sicilia 1991	15	19	tot <sup>4</sup>	M,F
						15	19	tot <sup>4</sup>	M,F
	Madeddu et al. 2001	Augusta, Priolo, Melilli, Solarino, Floridia, Siracusa	1995-99	TG (media 1995-99)	-	27	14	tot	M,F
	Madeddu et al. 2002	Siracusa (provincia)	1995-99	TS <sup>1</sup> TS <sup>1</sup> SMR <sup>1</sup> PYLL%, PYLL-t	Italia 1991 Italia 1991 Italia e Sicilia 1991	prime 20 cause di morte	14	tot	M,F
						27	14	tot	M,F
						27	14	tot	M,F
	Mastrantonio et al. 2002	distr. Augusta (Augusta+Melilli)	1995-99	TS <sup>1</sup> SMR <sup>1</sup>	Italia 1991 Italia e Sicilia 1991	27	14	tot	M,F
						27	14	tot	M,F
	Mastrantonio et al. 2002	distr. Siracusa (11 comuni)	1995-99	TS <sup>1</sup> SMR <sup>1</sup>	Italia 1991 Italia e Sicilia 1991	27	14	tot	M,F
						27	14	tot	M,F
	Madeddu et al. 2003	Augusta, Priolo, Melilli, Solarino, Floridia, Siracusa	1988-92	SMR <sup>1</sup>	Sicilia 1991	1	1	tot	M,F
	Madeddu et al. 2003	Augusta, Priolo, Melilli, Solarino, Floridia, Siracusa	2000-02	TG (media 2000-02)	-	27	14	tot	M,F
	Madeddu et al. 2003	Siracusa (provincia)	2000-02	TS <sup>1</sup> TS <sup>1</sup> SMR <sup>1</sup> PYLL%, PYLL-t Diff.% <sup>5</sup>	Italia 2001 Italia 2001 Italia e Sicilia 2001 1995-99 vs. 1995-02 1995-99 vs. 2000-02	prime 20 cause di morte	14	tot	M,F
						27	14	tot	M,F
						27	14	tot	M,F
	Madeddu et al. 2003	distr. Augusta (Augusta+Melilli)	2000-02	TS <sup>1</sup> SMR <sup>1</sup>	Italia 2001 Italia e Sicilia 2001	27	14	tot	M,F
						27	14	tot	M,F
	Madeddu et al. 2003	distr. Siracusa (11 comuni)	2000-02	TS <sup>1</sup> SMR <sup>1</sup>	Italia 2001 Italia e Sicilia 2001	27	14	tot	M,F
						27	14	tot	M,F

**Tabella 2** Studi epidemiologici condotti nelle aree della Sicilia ad elevato rischio ambientale e nei siti di interesse nazionale: area, autore, anno, comuni compresi nello studio, periodo, indici utilizzati, popolazione di riferimento utilizzata, cause di morte studiate, classi di età e genere. (continua)

area	autore, anno	comuni	periodo	indici	pop. riferimento	n° cause di morte		età	genere
						cause non tumorali	tumori		
<b>Biancavilla</b>	Biggeri <i>et al.</i> 2004	36 comuni, compreso Biancavilla ed escluso Catania	1980-1997	SMR <sup>1</sup> RR di COPD vs. diversi fattori di rischio	Biancavilla vs. altri comuni	1	2	tot	M,F, tot
	Di Paola <i>et al.</i> 1996	Biancavilla, Acireale	1988-92	SMR <sup>1</sup>	Sicilia 1991		1	tot	M,F
	Mastrantonio <i>et al.</i> 2002	Biancavilla, Acireale	1988-92	SMR <sup>1</sup>	Sicilia 1991		1	tot	M,F
	Bertolini <i>et al.</i> 1997	Gela, Butera, Niscemi	1980-87	TS <sup>1</sup> SMR <sup>1</sup>	Italia cens. 1981 Sicilia cens. 1981	10 10	14 14	tot tot <sup>2</sup>	M,F M,F
	Bertolini <i>et al.</i> 1997	Gela	1980-87	TS <sup>1</sup> SMR <sup>1</sup>	Italia cens. 1981 Sicilia cens. 1981	10 10	14 14	tot tot <sup>2</sup>	M,F M,F
	Martuzzi <i>et al.</i> 2002	Gela, Butera, Niscemi	1990-94	TS <sup>1</sup> SMR <sup>1</sup> , SMR <sup>3</sup> , SPMR <sup>4</sup> RC	Italia cens. 1991 Sicilia cens. 1991	11 11 11	20 20 20	tot tot 0-64	M,F M,F M,F
<b>Milazzo</b>	Artemisia 2003	pop. compresa nel cerchio di raggio di 40 km con centro Gela (22 comuni) Gela, Butera, Niscemi	1981-84; 1985-89; 1990-94	analisi spaziale <sup>4</sup>	confronto tra i comuni dell'area a rischio e gli altri comuni compresi nel cerchio	3	4	tot	M,F
			1981-84; 1985-89; 1990-94	cfr. temporali tra TS <sup>1</sup>	1. pop. it. cens. '81; 2. interpol. '81-'91; 3. pop. it. cens. '91	3	3	tot	M,F
			1980-97	TS <sup>1</sup> SMR <sup>1</sup> RRf	Italia 1991 provincia e regione 1991 cfr. tra le diverse fasce	13	16	tot <sup>6</sup>	M,F

**legenda** : TS= tasso standardizzato; SMR= rapporto standardizzato di mortalità; TG= tasso grezzo; SPMR= rapporto standardizzato proporzionale di mortalità; RC= Rischio cumulativo; PYLL%= % di anni di vita persi per singola causa sul totale degli anni di vita persi per il totale delle cause; PYLL-t= tasso x1000 di PYLL (=n.di anni persi prima dei 65anni per causa e per 1000 ab.); RRF=rapporti tra tassi standardizzati delle diverse fasce

**NOTE**  
<sup>1</sup>standardizzato per età; <sup>2</sup> tutte le età + 0-64 anni per alcuni grandi gruppi di cause e 0-14 per alcuni tumori  
<sup>3</sup> SMR standardizzato per età e indice di deprivazione; <sup>4</sup> tutte le età + 0-4 e 0-14 per malf.congenite, tum.encefalo, leucemie  
<sup>5</sup> Differenza %= differenza % del n.medio annuo di decessi per causa; <sup>6</sup> tutte le età + 0-14 e 0-64 per alcune cause

**Tabella 3** Rassegna degli studi di mortalità condotti nelle aree ad elevato rischio ambientale e nei siti di interesse nazionale della Sicilia. Cause di morte per le quali sono stati riportati rapporti standardizzati indiretti di mortalità (SMR) significativamente superiori all'atteso\*.

cause	codice-ICD 9	Augusta-Priolo		Biancavilla		Gela		Milazzo	
		uomini	donne	uomini	donne	uomini	donne	uomini	donne
Tutte le cause	0-999	++		+		++	++		
Tumori totali	140-239	++	+			+			
	153-154		+			+			+
Tumore maligno del colon retto	150.0-155.1; 156	+							
Tumore maligno del fegato e dotti	162	++							
Tumore maligno della trachea, bronchi, polmoni	163	+		+					
Tumore maligno della pleura	179-180; 182								
Tumore maligno dell'utero	188	+							
Tumore maligno del l'avescica	185	+							
Tumore maligno della prostata	191-192; 225								
Tumore maligno del sistema nervoso centrale	200, 202								+
Linfomi non-Hodgkin	390-459					+		++	
Malattie del sistema circolatorio	460-519			+					
Malattie dell'apparato respiratorio	800-999		+					++	
Traumatismi e avvelenamenti									

\* + SMR significativamente >100 in almeno uno studio; ++ SMR significativamente >100 in almeno due studi

#### 4. METODI

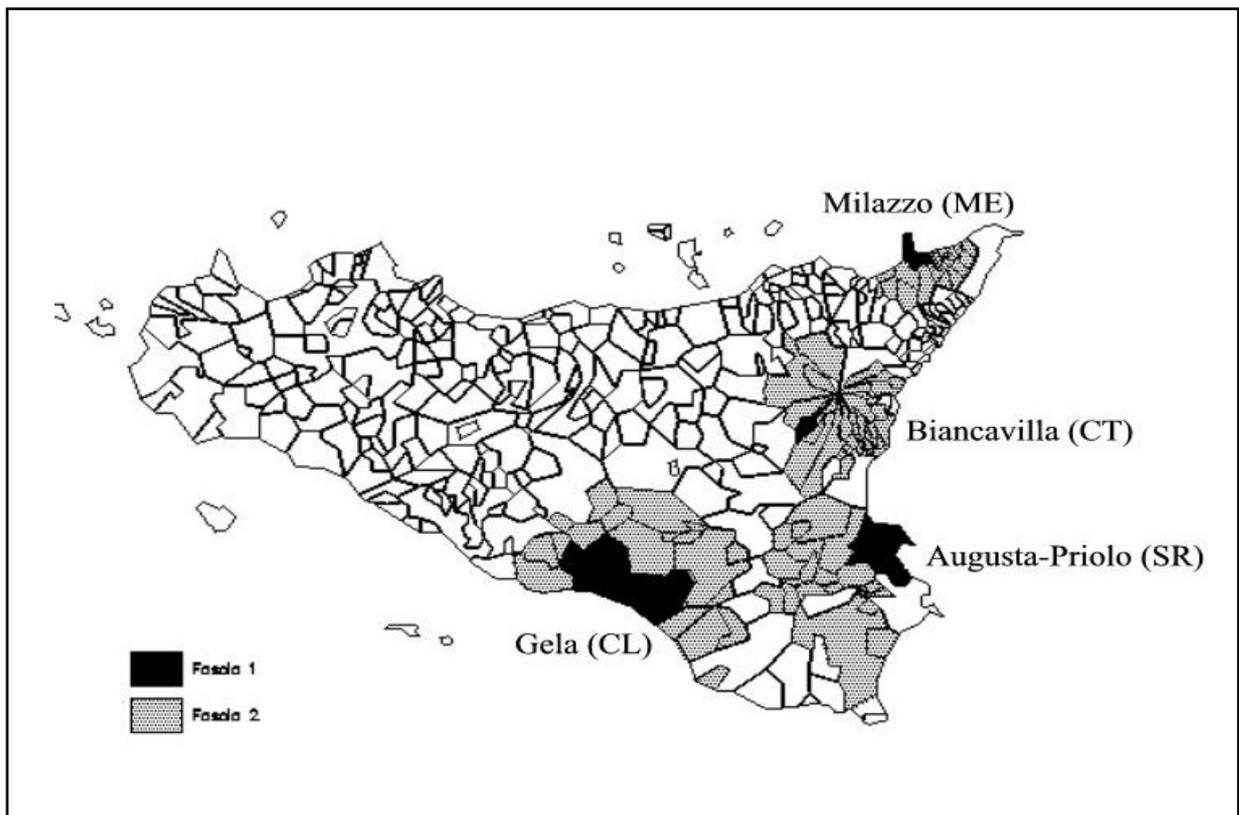
Il disegno adottato per il presente studio ha previsto il confronto del quadro di mortalità e di morbosità delle aree a rischio con le aree limitrofe, simili per caratteristiche geografiche, demografiche, sociali, e per l'offerta di servizi sanitari. Gli indici di mortalità e morbosità calcolati nelle singole aree sono stati confrontati con quelli calcolati nelle rispettive aree di riferimento. Nella definizione delle aree geografiche sono state mantenute il più possibile le definizioni adottate nelle analisi spaziali condotte in precedenza nelle stesse aree<sup>18,36,43</sup>, così che i risultati, per lo meno quelli di mortalità, possano costituire un aggiornamento della letteratura esistente. Gli esiti sanitari oggetto di

analisi, sono stati selezionati sulla base delle evidenze scientifiche disponibili, riguardo alla plausibilità dell'effetto delle esposizioni ambientali sulla salute. Le quattro aree analizzate sono diverse per localizzazione geografica, dimensioni e principali esposizioni ambientali. Gli indici utilizzati per i confronti sono area specifici e i risultati delle analisi verranno pertanto presentati e commentati separatamente nei capitoli che seguono.

##### **4.1 Definizione delle aree e della popolazione in studio**

Per ogni area sono state definite due fasce (una di studio, fascia 1, e una di confronto, fascia 2) in base alla vicinanza ai poli industriali o ad altre fonti di inquinamento (Figura 1).

**Figura 1** Localizzazione delle aree ad elevato rischio ambientale e dei siti di interesse nazionale nella regione Sicilia e definizione delle fasce.



L'area di Augusta-Priolo include 22 comuni compresi nel cerchio di raggio 39 km con centro nel comune di Priolo-Gargallo, inclusi nell'analisi di Martuzzi *et al.*<sup>18</sup>, ed è divisa in due fasce:

- Fascia 1, comprendente i 3 comuni di Augusta, Priolo-Gargallo, Melilli;
- Fascia 2, comprendente 18 comuni: Solarino, Floridia, Sortino, Canicattini Bagni, Carlentini, Cassaro, Lentini, Ferla, Buscemi, Avola, Francofonte, Buccheri, Noto, Scordia, Giarratana, Militello in Val di Catania, Vizzini, Monterosso Almo.

Il comune di Siracusa è stato analizzato a parte.

L'area di Biancavilla include i 37 comuni considerati da Biggeri *et al.*<sup>36</sup> ed è divisa in due fasce:

- Fascia 1, comprendente il comune di Biancavilla.
- Fascia 2, comprendente 36 comuni: Aci Bonaccorsi, Aci Castello, Aci Catena, Acireale, Aci Sant'Antonio, Adrano, Belpasso, Bronte, Camporotondo Etneo, Castiglione di Sicilia, Fiumefreddo di Sicilia, Gravina di Catania, Linguaglossa, Maletto, Mascali, Mascalucia, Milo, Misterbianco, Nicolosi, Paternò, Pedara, Piedimonte Etneo, Randazzo, San Giovanni La Punta, San Gregorio di Catania, San Pietro Clarenza, Sant'Agata Li Battiati, Sant'Alfio, Santa Maria di Licodia, Santa Venerina, Trecastagni, Tremestieri Etneo, Valverde, Viagrande, Zafferana Etnea, Ragalna.

L'area di Gela include i 22 comuni compresi nel cerchio di raggio 40 km con centro Gela, inclusi nell'analisi di Martuzzi *et al.*<sup>18</sup>, ed è divisa in due fasce:

- Fascia 1, comprendente 3 comuni: Gela; Niscemi; Butera.
- Fascia 2, comprendente 19 comuni: Acate, Mazzarino, San Cono, Licata, Riesi, Mazzarone, San Michele di Ganzaria, Vittoria, Caltagirone, Ravanusa, Mirabella Imbaccari, Barrafranca, Comiso, Campobello di Licata, Sommatino, Piazza Armerina, Santa Croce Camerina, Grammichele, Pietraperzia.

L'area di Milazzo include i 21 comuni inclusi nel progetto "Artemisia 2"<sup>42</sup> ed è divisa in due fasce:

- Fascia 1, comprendente 5 comuni: San Filippo del Mela; Milazzo; Pace del Mela; Condrò; Merì.
- Fascia 2, comprendente 16 comuni: Santa Lucia del Mela, Barcellona Pozzo di Gotto, Gualtieri Sicaminò, Manforte San Giorgio, Torregrotta, Valdina, Venetico, Roccavaldina, Spadafora, Rometta, Saponara, Villafranca Tirrena, Castoreale, Rodì Milici, Terme Vigliatore.

## 4.2 Fonti dei dati e analisi statistica

### 4.2.1 Mortalità

La fonte dei dati di mortalità sono le schede ISTAT dei decessi. La popolazione in studio è costituita dai residenti nelle aree di Augusta-Priolo, Biancavilla, Gela, Milazzo (cfr. paragrafo 4.1 per il dettaglio dei comuni). Per ogni area sono stati considerati tutti i decessi causa-specifici (codici della nona revisione della Classificazione Internazionale delle Cause di Morte, ICD-9) dei residenti nei comuni compresi nell'area e avvenuti in Sicilia o in un'altra regione italiana negli ultimi sei anni disponibili (1995-2000) (Tabella 4).

Per ciascuna area sono stati calcolati i rapporti standardizzati con il metodo indiretto (SMR) con i relativi Intervalli di Confidenza (IC) al 95% sotto l'ipotesi che gli osservati si distribuiscano secondo una Poisson. Per ciascuna area è stato effettuato un confronto interno (comuni della fascia 1 vs comuni della fascia 2) e per la fascia 1 sono stati effettuati i confronti esterni con la regione. Il comune di Siracusa è stato escluso dalla fascia 1 dell'area di Augusta-Priolo ed è stato trattato come un'area a parte. Il comune di Gela, che rappresenta il 71% della popolazione residente nella fascia 1, è stato analizzato anche da solo. I confronti sono stati eseguiti separatamente per uomini e donne. Gli SMR sono stati calcolati mediante il rapporto (x100) tra i morti osservati nel periodo nella popolazione residente nell'area di interesse ed i morti attesi ottenuti applicando alla popolazione i tassi standard della popolazione di riferimento (fascia 2, o

regione). I tassi di mortalità utilizzati come riferimento, specifici per causa, età e genere, sono stati calcolati mediante il rapporto tra i decessi osservati nel periodo 1995-2000 e la popolazione residente nell'area di riferimento (fascia 2 o regione) a metà periodo (1997), assumendo che resti invariata nell'intero periodo. La popolazione di riferimento è stata stimata a partire dalle popolazioni dei censimenti<sup>4</sup> 1991 e 2001 (per i dettagli si rimanda all'Appendice C).

#### 4.2.2 Morbosità

La fonte dei dati sanitari è rappresentata dal flusso informativo regionale delle Schede di Dimissione Ospedaliera (SDO) del Dipartimento Osservatorio Epidemiologico della Regione Siciliana. La popolazione in studio è costituita dai residenti nelle aree. L'esito è rappresentato dai ricoveri causa- specifici come indicato in Tabella 4 (codici ICD-9 con Modificazioni Cliniche, CM) dei residenti nelle quattro aree e avvenuti in Sicilia o in altra regione italiana tra l'1/1/2001 ed il 31/12/2003. Sono stati considerati tutti i ricoveri ordinari per acuti (ovvero sono stati esclusi i day hospital, le riabilitazioni, le lungodegenze) causa-specifici dei residenti nei comuni compresi in ciascuna area ed avvenuti in Sicilia o in un'altra regione italiana nel periodo in studio. E' stata considerata solo la patologia riportata in diagnosi principale sulla SDO, e l'età è stata calcolata al momento della dimissione.

Per ciascuna area sono stati calcolati i rapporti standardizzati con il metodo indiretto (Rapporti Standardizzati di Morbosità, SMR) con i relativi Intervalli di Confidenza (IC) al 95% sotto l'ipotesi che gli osservati si distribuiscano secondo una Poisson. Per ciascuna area è stato effettuato un confronto interno (comuni della fascia 1 vs comuni della fascia 2) e per la fascia 1 sono stati effettuati i confronti esterni con la regione. Come per la mortalità, il comune di Siracusa è stato trattato come un'area a parte e il comune di Gela è stato analizzato anche da solo. I confronti sono stati eseguiti separatamente per uomini e donne.

Gli SMR sono stati calcolati mediante il rapporto (x100) tra i ricoveri osservati nel

periodo nella popolazione residente nell'area di interesse ed i ricoveri attesi, ottenuti applicando alla popolazione i tassi standard della popolazione di riferimento (fascia 2 o regione). I tassi di ricovero utilizzati come riferimento, specifici per causa, età e genere sono stati calcolati mediante il rapporto tra i ricoveri osservati nel periodo 2000-2003 e la popolazione residente nell'area di riferimento (fascia 2 o regione) nello stesso periodo, assumendo che quest'ultima sia rimasta invariata rispetto a quella del 1° gennaio 2001<sup>4</sup>.

In una prima fase, l'unità di analisi è costituita dall'evento *ricovero*, comprensivo dei ricoveri ripetuti dallo stesso individuo durante il periodo di interesse. In una fase successiva, sono stati eliminati i ricoveri ripetuti (di uno stesso individuo per la stessa causa), tramite delle procedure di *record linkage* e l'unità di analisi diventa l'*individuo ricoverato* (per maggiori dettagli si rimanda all'Appendice D).

Per tutte le elaborazioni è stato utilizzato il software STATA<sup>46</sup>.

Tabella 4 Cause di morte (ICD-9) e di ricovero (ICD-9-CM) considerate nello studio.

Causa	codice ICD-9 e ICD-9-CM
Tutte le cause*	000-999
Tutti i tumori	140-239
Tumore maligno dello stomaco	151
Tumore maligno del colon retto	153-154
Tumore maligno della laringe	161
Tumore maligno della trachea, bronchi e polmoni	162
Tumore maligno della pleura	163
Tumore maligno della vescica	188
Tumore maligno del sistema nervoso centrale	191-192; 225
Linfomi non-Hodgkin	200, 202
Morbo di Hodgkin	201
Leucemie	204-208
Malattie cardiovascolari	390-459
Malattie ischemiche	410-414
Malattie respiratorie	460-469; 480-519 (escluso 487)
Malattie respiratorie acute	460-466
Malattie polmonari croniche	490-496
Asma	493
Asma 0-14 anni <sup>†</sup>	493
Pneumoconiosi	500-505
Malattie renali	580-589

\* solo per la mortalità

† solo per la morbosità

## 5. RISULTATI

Nel periodo 1995-2000 sono stati registrati un totale di 280.151 decessi tra i residenti nella regione Sicilia, così distribuiti nella fascia 1 delle aree in studio: 2.653 ad Augusta-Priolo, 1.126 a Biancavilla, 4.744 a Gela, 2.389 a Milazzo. Un totale di 3.834.270 ricoveri sono stati registrati in Sicilia nel triennio 2001-2003. A questi si aggiungono 206.647 ricoveri avvenuti in regime di mobilità passiva (residenti in Sicilia e ricoverati fuori regione). Invece non sono stati considerati: 64.370 ricoveri avvenuti in Sicilia da parte di non residenti nella regione (regime di mobilità attiva); 34.680 (24%) ricoveri con diagnosi di riabilitazione; 1.221.038 (30%) in regime diverso dal ricovero ordinario acuto; 55.171 schede con data di nascita mancante e 15.363 con comune di residenza mancante (rispettivamente il 2% e lo 0,6% del totale dei ricoveri ordinari). I ricoveri ordinari acuti risultano così distribuiti nelle aree in studio (fascia 1): 34.660 ad Augusta-Priolo, 11.868 a Biancavilla, 83.621 a Gela, 25.154 a Milazzo.

Nei paragrafi 5.1-5.4 sono illustrati i risultati delle singole aree con i grafici riassuntivi nei quali vengono rappresentati, su scala logaritmica, gli SMR e gli IC 95% per le patologie che hanno mostrato eccessi statisticamente significativi in almeno uno dei due generi e per almeno uno degli indicatori di esito. I risultati dei confronti rispetto alla fascia 2 e alla regione, per tutte le cause e per tutti gli eventi sanitari (morti, ricoveri, persone ricoverate), sono riportati nelle Appendici E-H.

### 5.1 Augusta-Priolo

La popolazione residente nei comuni della fascia 1 dell'area di Augusta-Priolo comprende un totale di 58.035 abitanti (50% uomini) e corrispondenti al 4% della popolazione regionale; quella residente nei comuni della fascia 2 comprende un totale di 203.266 abitanti (49% uomini). I risultati delle analisi di mortalità e di morbosità sono riportati nell'Appendice E, separatamente per esito e genere. Nelle Figure 2a e 2b vengono descritti, rispettivamente per gli uomini e per le donne, gli SMR e gli IC al 95% per cause

selezionate di mortalità e di morbosità (ricoveri e persone ricoverate), relativi al confronto tra la fascia 1 e la fascia 2.

#### *Cause tumorali*

Dall'analisi di mortalità per tutti i tumori è stato osservato un eccesso statisticamente significativo solo negli uomini (SMR=125). Dall'analisi di mortalità per sedi specifiche, gli eccessi osservati sono risultati significativi solo negli uomini per: tumore del colon retto (SMR=141), tumore della trachea, bronchi e polmoni (SMR=144) e tumore maligno della pleura (SMR=426).

L'analisi della morbosità per tutti i tumori ha evidenziato eccessi statisticamente significativi in entrambi i generi, sia per i ricoveri (uomini: SMR=139; donne: SMR=131), sia per le persone ricoverate (uomini: SMR=135; donne: SMR=125). L'analisi dei ricoveri per sedi specifiche ha evidenziato eccessi statisticamente significativi per il tumore del colon retto (uomini: SMR=132; donne: SMR=137), della trachea, bronchi e polmoni (uomini: SMR=175; donne: SMR=168), della pleura (uomini: SMR=690), della vescica (uomini: SMR=125) e dei linfomi non-Hodgkin (uomini: SMR=164; donne: SMR=182). L'analisi sulle persone ricoverate ha prodotto risultati coerenti con quelli dei ricoveri, evidenziando eccessi statisticamente significativi per il tumore del colon retto (uomini: SMR=135), per il tumore della trachea, bronchi e polmoni (uomini: SMR=149), per il tumore della pleura (uomini: SMR=319).

#### *Cause non tumorali*

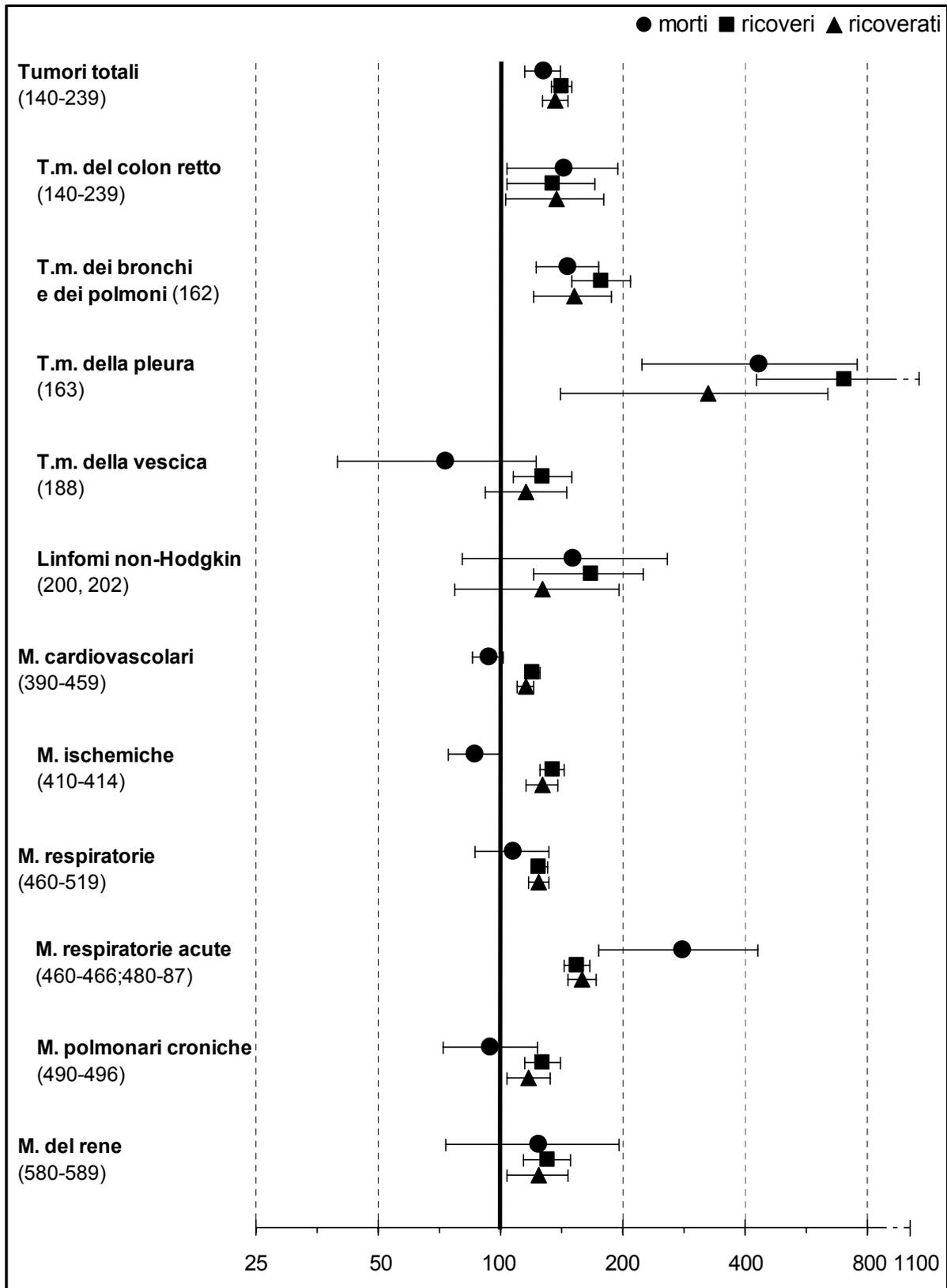
L'analisi della mortalità per le malattie cardiovascolari non ha mostrato eccessi statisticamente significativi in nessuno dei due generi, mentre si osservano eccessi statisticamente significativi nella morbosità sia negli uomini (ricoveri: SMR=118, ricoverati: SMR=114), che nelle donne (ricoveri: SMR=115, ricoverati: SMR=106). Per le patologie ischemiche si osservano eccessi statisticamente significativi sia per i ricoveri (uomini: SMR=132; donne: SMR=146), che per le persone ricoverate (uomini: SMR=125; donne: SMR=128). Un

quadro simile a quello osservato per le malattie cardiovascolari si osserva anche per le malattie respiratorie, con eccessi significativi osservati per la morbosità (uomini: ricoveri SMR=122, ricoverati SMR=122; donne ricoveri SMR=125, ricoverati SMR=121), ma non per la mortalità.

Per le patologie respiratorie acute, sono stati osservati eccessi statisticamente significativi in entrambi i generi per tutti gli indicatori di esito considerati (mortalità uomini: SMR=277; mortalità donne: SMR=237; ricoveri uomini: SMR=152; ricoveri donne: SMR=164; persone ricoverate uomini: SMR=156; persone ricoverate donne: SMR=157), per le patologie polmonari croniche, gli eccessi statisticamente significativi sono stati osservati solo negli uomini per i ricoveri (SMR=125) e per le persone ricoverate (SMR=115). Per le malattie renali, solo negli uomini, è stato osservato un eccesso statisticamente significativo per i ricoveri (SMR=128) e per i ricoverati (SMR=122).

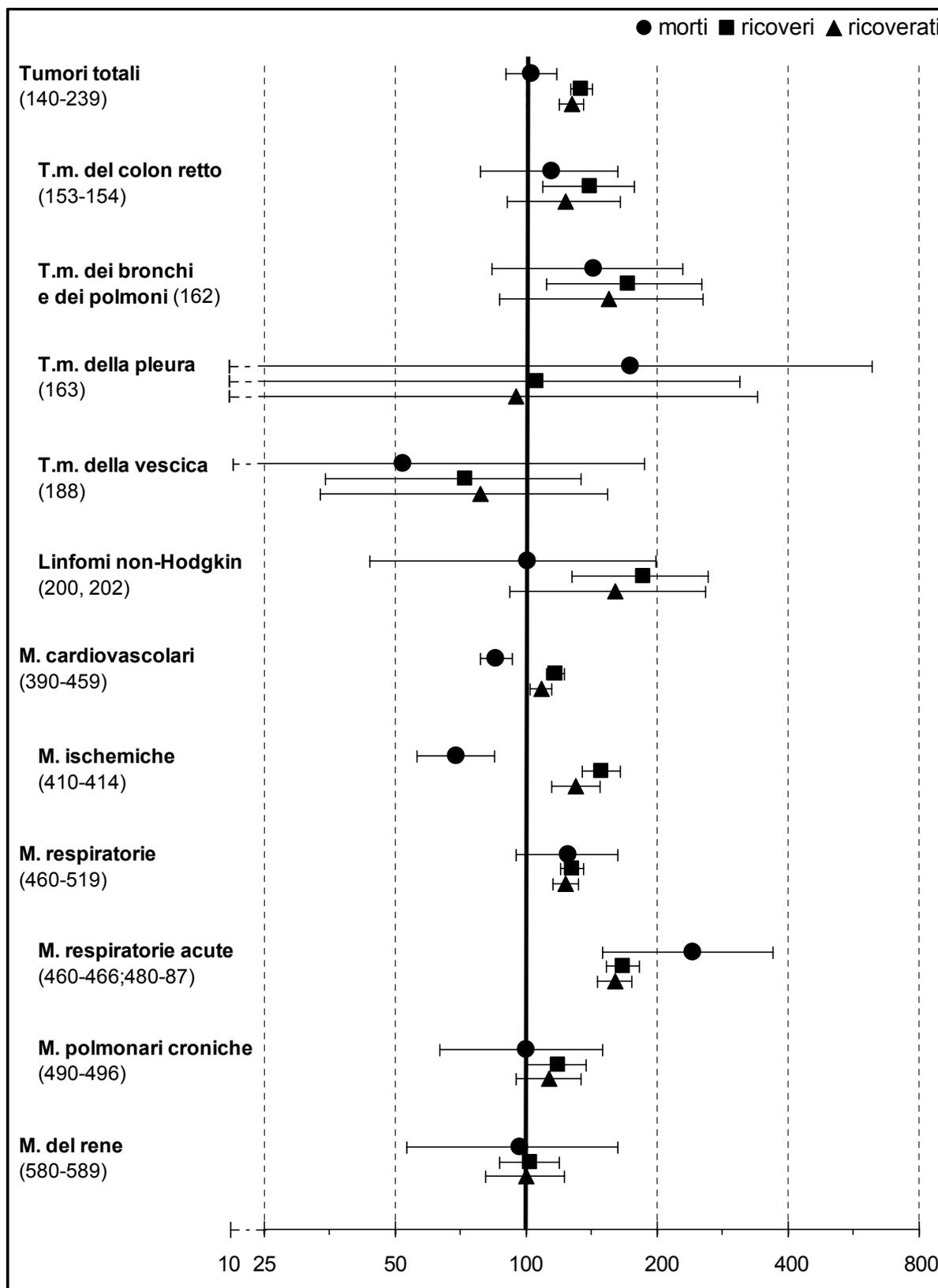
L'analisi condotta nel comune di Siracusa (Appendice E: Tabelle E4 - E6), fornisce un quadro di mortalità molto simile a quello osservato per la fascia 1 di Augusta-Priolo, con la differenza che negli uomini si raggiunge la significatività statistica anche per le malattie respiratorie e per la pneumoconiosi. Anche il quadro della morbosità è molto simile a quello descritto per la fascia 1 con alcune differenze sia negli uomini che nelle donne. Per i primi, si osservano eccessi statisticamente significativi per i ricoveri per tumore maligno del sistema nervoso centrale e per leucemie, per le persone ricoverate per tumore maligno della vescica e per tumore maligno del sistema nervoso centrale. Nelle donne, invece, sono stati osservati eccessi statisticamente significativi per i ricoveri per tumore maligno della vescica, del sistema nervoso centrale, per le malattie polmonari croniche e per l'asma, per le persone ricoverate solo per le malattie polmonari croniche e per l'asma.

**Figura 2a** Rapporti standardizzati indiretti di mortalità e morbosità (SMR) e Intervalli di Confidenza al 95% per cause selezionate nell'area di Augusta-Priolo nel periodo 1995-2003\*. Morti, ricoveri ospedalieri, persone ricoverate. Confronto tra fascia 1 e fascia 2, uomini.



\*1995-2000 per la mortalità; 2001-2003 per la morbosità

**Figura 2b** Rapporti standardizzati indiretti di mortalità e morbosità (SMR) e Intervalli di Confidenza al 95% per cause selezionate nell'area di Augusta-Priolo nel periodo 1995-2003\*. Morti, ricoveri ospedalieri, persone ricoverate. Confronto tra fascia 1 e fascia 2, donne.



\*1995-2000 per la mortalità; 2001-2003 per la morbosità

## 5.2. *Biancavilla*

La popolazione residente nei comuni della fascia 1 dell'area di Biancavilla comprende un totale di 22.371 abitanti (49% uomini) e rappresenta lo 0,5% della popolazione regionale; quella residente nei comuni della fascia 2 comprende un totale di 498.802 abitanti (49% uomini). I risultati delle analisi di mortalità e di morbosità nell'area in studio sono riportati nell'Appendice F. Nelle Figure 3a e 3b vengono illustrati, rispettivamente per gli uomini e per le donne, gli SMR e gli IC al 95% per cause selezionate di mortalità e di morbosità (ricoveri e persone ricoverate) relativi al confronto tra la fascia 1 e la fascia 2.

### *Cause tumorali*

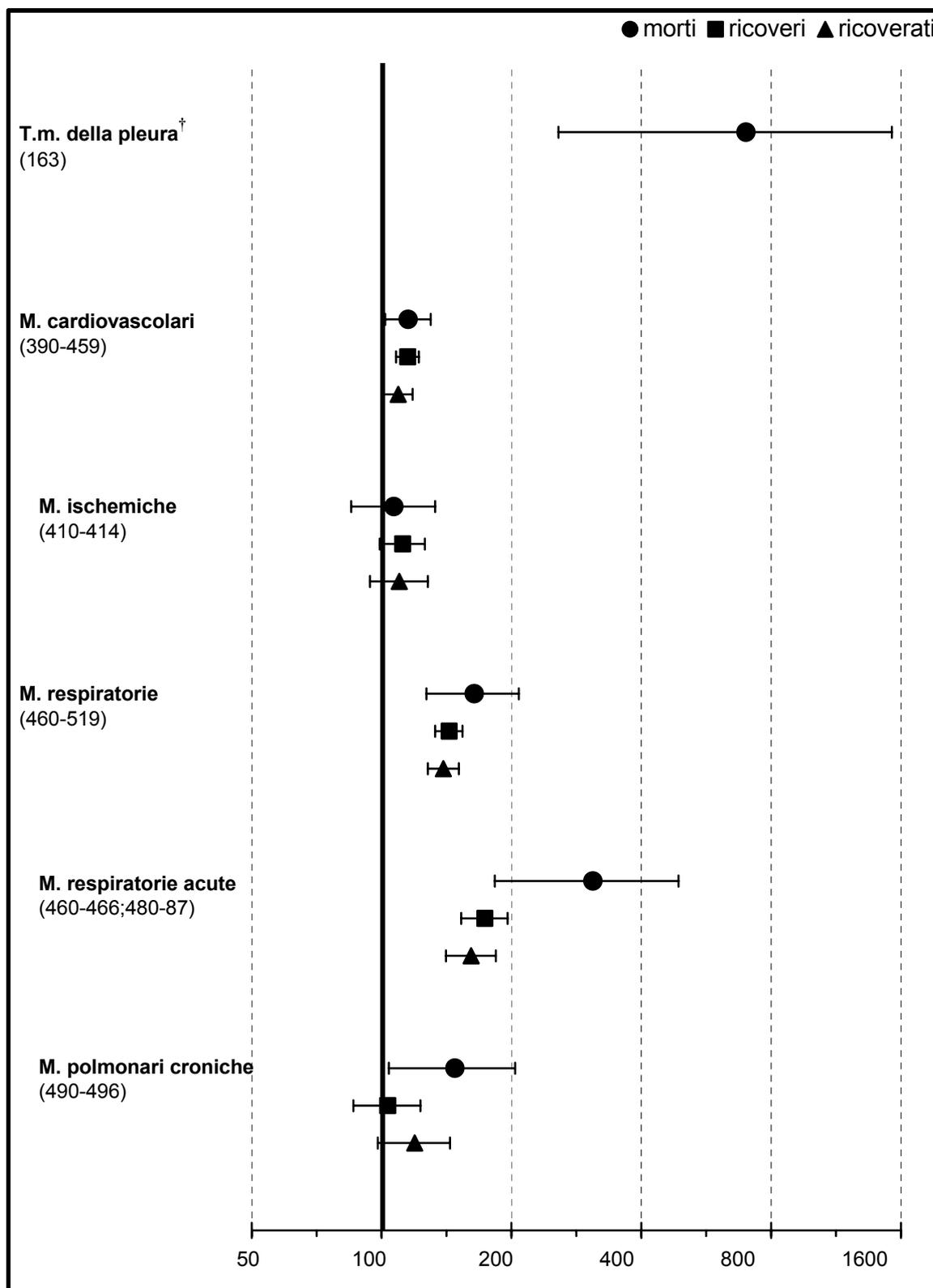
Dall'analisi di mortalità e morbosità per tutti i tumori non emergono eccessi statisticamente significativi, né negli uomini né nelle donne. L'unico eccesso significativo si registra per il tumore maligno della pleura (mortalità: uomini SMR=700, donne SMR=840; ricoveri: donne SMR=871; ricoverati: donne SMR=1210).

### *Cause non tumorali*

L'analisi per le malattie cardiovascolari ha evidenziato eccessi significativi sia nella mortalità che nella morbosità (mortalità: uomini SMR=115, donne SMR=115; ricoveri: uomini SMR=115, donne SMR=120; ricoverati: uomini SMR=109, donne SMR=114). Per le patologie ischemiche sono stati osservati eccessi solo nelle donne, sia in termini di mortalità (SMR=146) che di morbosità (ricoveri: SMR=132; ricoverati: SMR=129).

Eccessi statisticamente significativi si registrano per le malattie respiratorie totali in entrambi i generi (mortalità: uomini: SMR=164; donne: SMR=215; ricoveri: uomini SMR=143, donne SMR=133; ricoverati: uomini SMR=139, donne SMR=125); per le malattie respiratorie acute (mortalità: uomini SMR=309; ricoveri: uomini SMR=174, donne SMR=146; ricoverati: uomini SMR=161, donne SMR=141) e per le malattie polmonari croniche (mortalità, uomini: SMR=148, donne: SMR=314; ricoveri, donne SMR=171; ricoverati, donne: SMR=167).

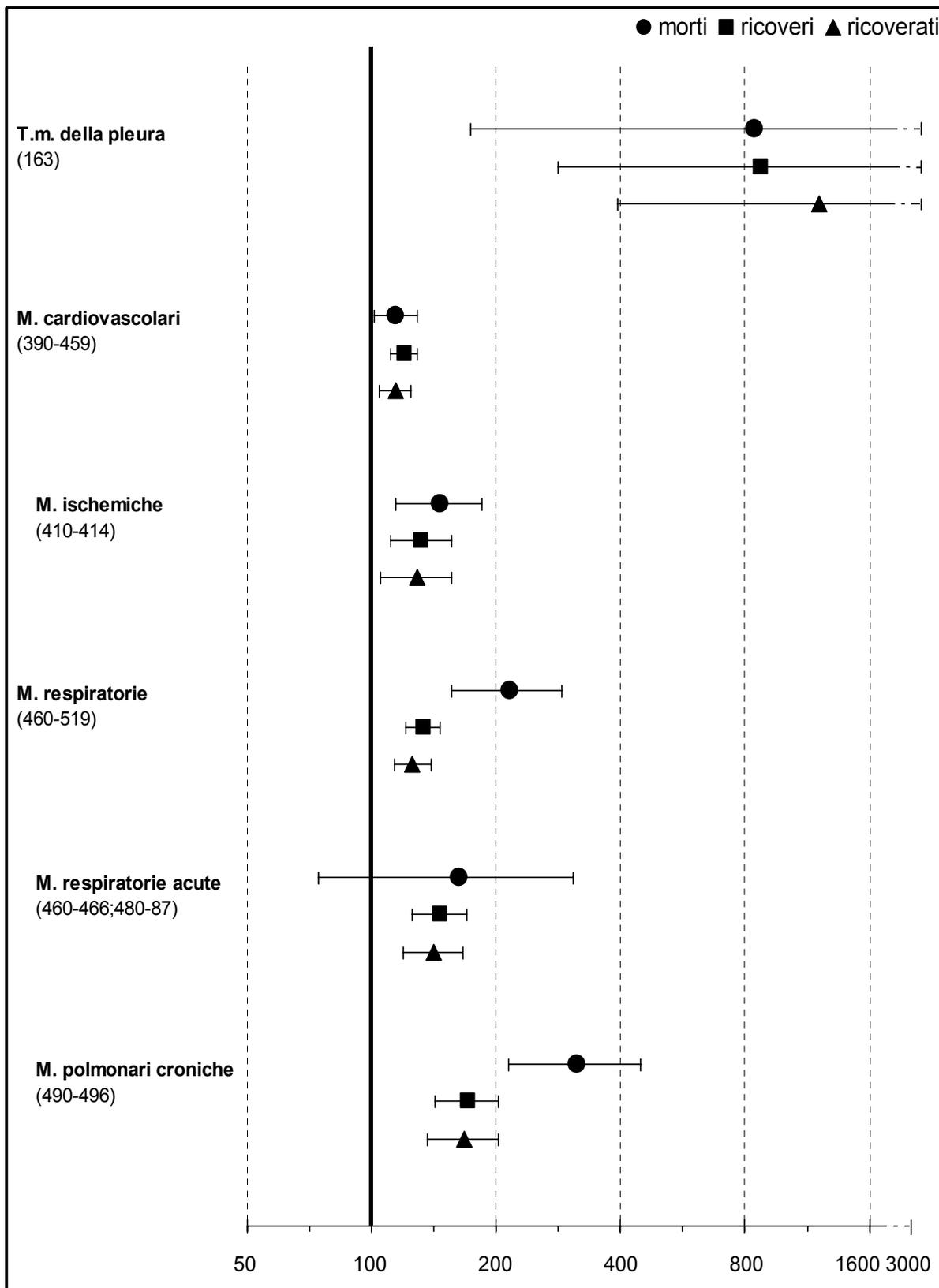
**Figura 3a** Rapporti standardizzati indiretti di mortalità e morbosità (SMR) e Intervalli di Confidenza al 95% per cause selezionate nell'area di Biancavilla nel periodo 1995-2003\*. Morti, ricoveri ospedalieri, persone ricoverate. Confronto tra fascia 1 e fascia 2, uomini.



\* 1995-2000 per la mortalità; 2001-2003 per la morbosità

† per il tumore maligno della pleura non si osservano ricoveri tra gli uomini

**Figura 3b** Rapporti standardizzati indiretti di mortalità e morbosità (SMR) e Intervalli di Confidenza al 95% per cause selezionate nell'area di Biancavilla nel periodo 1995-2003\*. Morti, ricoveri ospedalieri, persone ricoverate. Confronto tra fascia 1 e fascia 2, donne.



\*1995-2000 per la mortalità; 2001-2003 per la morbosità

### 5.3. Gela

La popolazione residente nei comuni della fascia 1 dell'area di Gela comprende un totale di 105.543 abitanti (49% uomini) e rappresenta il 2% della popolazione regionale. Quella residente nei comuni della fascia 2 comprende un totale di 310.976 abitanti (49% uomini). I risultati delle analisi di mortalità e di morbosità nell'area in studio sono descritti nell'Appendice G. Nelle Figure 4a e 4b vengono riportati, rispettivamente per gli uomini e per le donne, gli SMR e gli IC al 95% per cause selezionate di mortalità e di morbosità (ricoveri e persone ricoverate), relativi al confronto tra la fascia 1 e la fascia 2.

#### *Cause tumorali*

L'analisi per tutti i tumori ha evidenziato eccessi statisticamente significativi in entrambi i generi e per tutti gli indicatori di esito considerati (mortalità: uomini SMR=114, donne SMR=110; ricoveri: uomini SMR=108, donne SMR=127; ricoverati: uomini SMR=114, donne SMR=133). In particolare, dall'analisi di mortalità per le specifiche sedi tumorali, sono stati osservati eccessi statisticamente significativi per il tumore dello stomaco (mortalità: uomini SMR=140), del colon retto (mortalità: donne SMR=150; ricoveri: donne SMR=135; ricoverati: donne SMR=147), della laringe (mortalità: uomini SMR=164; ricoveri: uomini SMR=184; ricoverati: uomini SMR=156), della trachea, bronchi e polmoni (mortalità: uomini SMR=116, donne SMR=142), della vescica (ricoveri: uomini SMR=119, donne SMR=174; ricoverati uomini SMR=125, donne SMR=198) e per i linfomi non-Hodgkin (ricoveri: donne SMR=193; ricoverati: donne SMR=158).

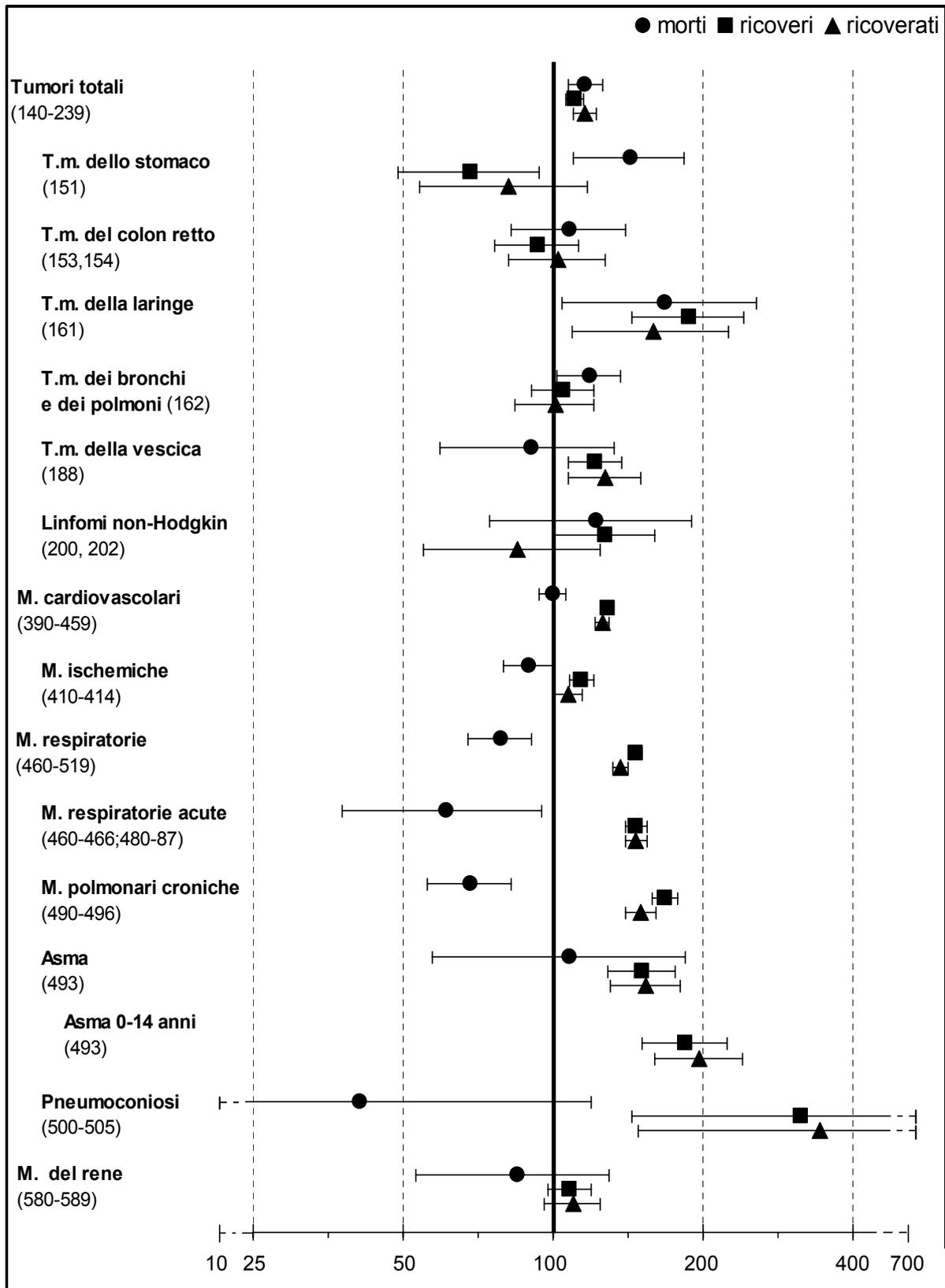
#### *Cause non tumorali*

L'analisi per le malattie cardiovascolari ha evidenziato eccessi significativi solo nella morbosità (ricoveri: uomini SMR=126, donne SMR=145; ricoverati: uomini SMR=123, donne SMR=142). Lo stesso risultato si osserva per le malattie

ischemiche (ricoveri: uomini SMR=112, donne SMR=144; ricoverati, donne: SMR=131). La discrepanza tra la sottomortalità ed una sovramorboosità è ancora più marcata nelle malattie respiratorie, sia per tutte le patologie respiratorie (ricoveri: uomini SMR=144, donne SMR=144; ricoverati: uomini SMR=134, donne SMR=139) che per le sottocause, respiratorie acute (ricoveri: uomini SMR=144, donne SMR=151; ricoverati: uomini SMR=144, donne SMR=153), polmonari croniche (ricoveri: uomini SMR=165, donne SMR=134; ricoverati: uomini SMR=147, donne SMR=126), asma (ricoveri: uomini SMR=148, donne SMR=171; ricoverati: uomini SMR=151, donne SMR=162), asma 0-14 anni (ricoveri: uomini SMR=181, donne SMR=203; ricoverati: uomini SMR=193, donne SMR=204) e, solo negli uomini, la pneumoconiosi (ricoveri: SMR=309, ricoverati SMR=337). Per le malattie del rene sono stati osservati eccessi statisticamente significativi limitatamente alle donne ed alla morbosità (ricoveri: SMR=128, ricoverati: SMR=124).

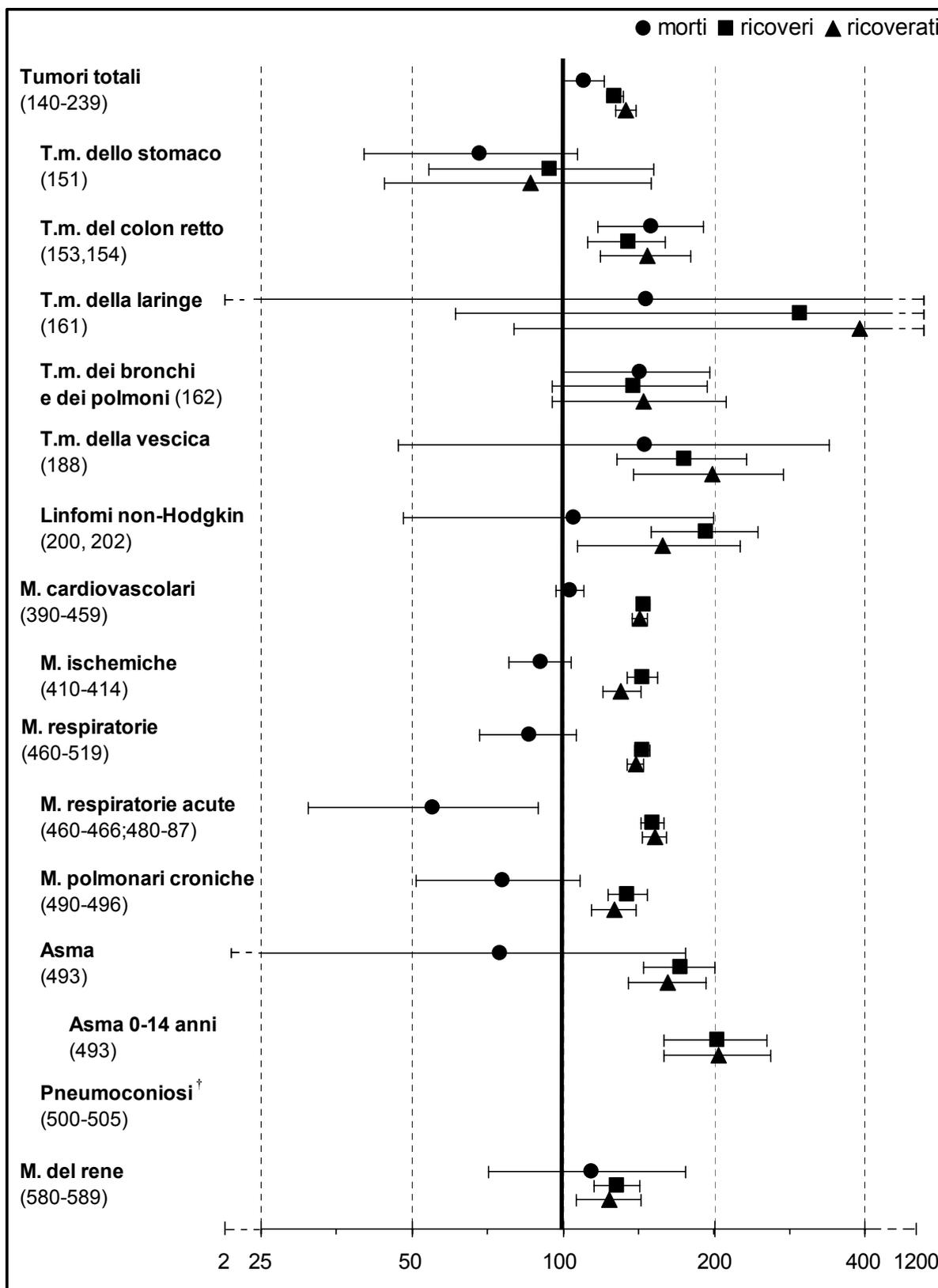
L'analisi condotta per il comune di Gela (Appendice G: Tabelle G.4 - G.6) fornisce un quadro di mortalità molto simile a quello osservato per la fascia 1, con la differenza che per gli uomini diventa significativo l'eccesso osservato per il tumore maligno della pleura, con 7 casi osservati tutti residenti nel comune di Gela. Anche il quadro della morbosità relativo è molto simile a quello descritto per la fascia 1 di Gela con alcune differenze che riguardano eccessi statisticamente significativi osservati negli uomini per le malattie del rene, sia nei ricoveri che nei ricoverati.

**Figura 4a** Rapporti standardizzati indiretti di mortalità e morbosità (SMR) e Intervalli di Confidenza al 95% per cause selezionate nell'area di Gela nel periodo 1995-2003\*. Morti, ricoveri ospedalieri, persone ricoverate. Confronto tra fascia 1 e fascia 2, uomini.



\*1995-2000 per la mortalità; 2001-2003 per la morbosità

**Figura 4b** Rapporti standardizzati indiretti di mortalità e morbosità (SMR) e Intervalli di Confidenza al 95% per cause selezionate nell'area di Gela nel periodo 1995-2003\*. Morti, ricoveri ospedalieri, persone ricoverate. Confronto tra fascia 1 e fascia 2, donne.



\* 1995-2000 per la mortalità; 2001-2003 per la morbosità

† per la pneumoconiosi non si osservano né morti né ricoveri tra le donne

#### 5.4 Milazzo

La popolazione residente nei comuni della fascia 1 dell'area di Milazzo comprende un totale di 48.765 abitanti (49% uomini) e rappresenta l'1% della popolazione regionale; quella residente nei comuni della fascia 2 comprende un totale di 104.001 abitanti (48% uomini). I risultati delle analisi di mortalità e di morbosità nell'area in studio sono riportati nell'Appendice H. Nelle Figure 5a e 5b vengono descritti, rispettivamente per gli uomini e per le donne, gli SMR e gli IC al 95% per cause selezionate di mortalità e di morbosità (ricoveri e persone ricoverate) relativi al confronto tra la fascia 1 e la fascia 2.

##### *Cause tumorali*

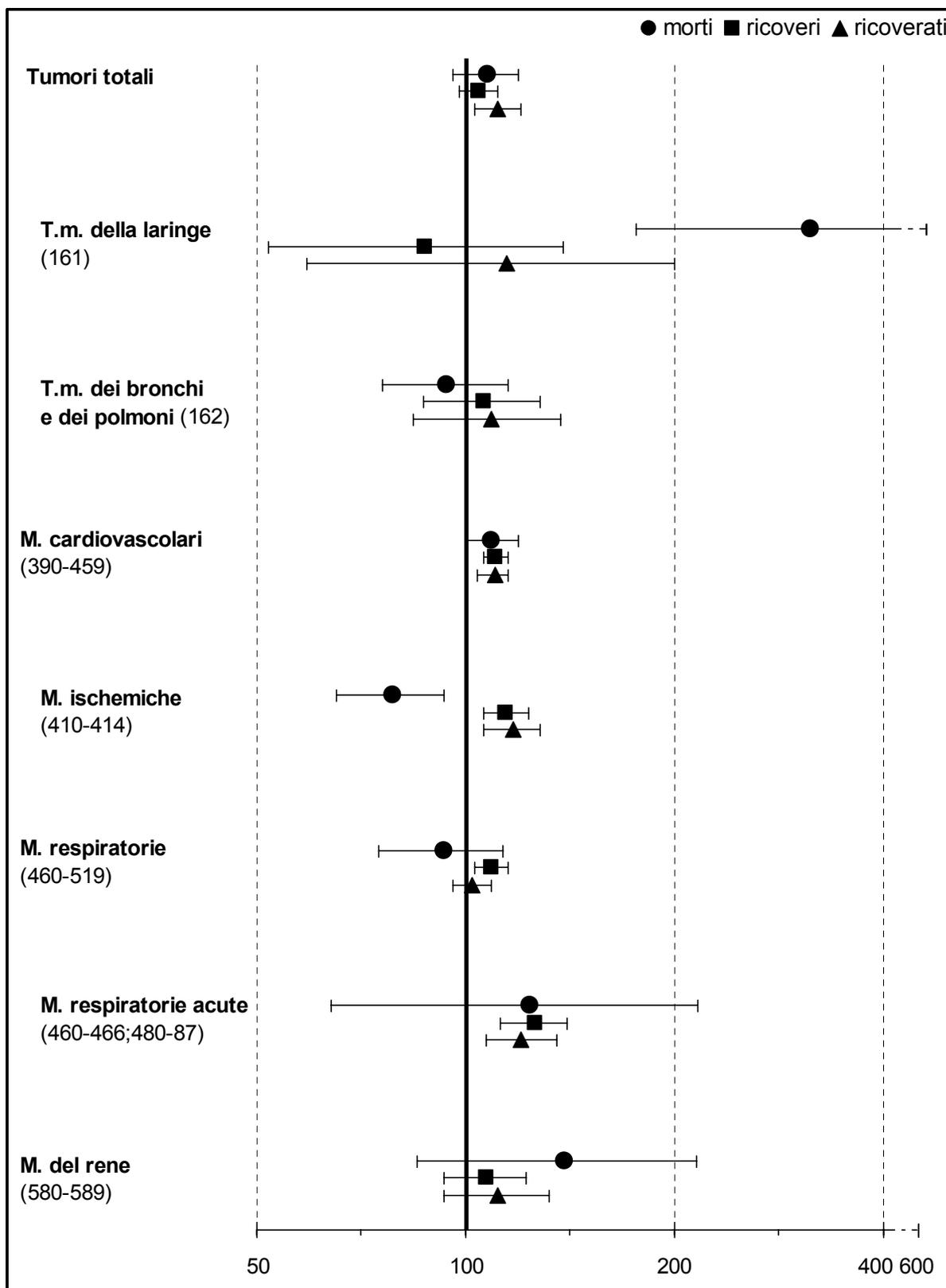
L'analisi per tutti i tumori ha evidenziato eccessi statisticamente significativi solo in termini di morbosità (ricoveri, donne: SMR=108; ricoverati, uomini: SMR=111). Dall'analisi della mortalità per sedi tumorali specifiche è stato osservato un eccesso statisticamente significativo per tumore della laringe negli uomini (SMR=314), mentre l'analisi della morbosità, nelle donne, rileva un eccesso significativo per il tumore della trachea, bronchi e polmoni (ricoveri: SMR=164).

##### *Cause non tumorali*

Per le malattie cardiovascolari si osservano eccessi statisticamente significativi solo negli uomini (mortalità SMR=109, ricoveri SMR=111, ricoverati SMR=110). Anche per le patologie ischemiche, eccessi statisticamente significativi sono stati osservati solo negli uomini ma solo per quanto riguarda la morbosità (ricoveri SMR=114, ricoverati SMR=117). Per quanto riguarda tutte le malattie respiratorie, è stato osservato un eccesso di mortalità statisticamente significativo nelle donne (SMR=135); un eccesso significativo di ricoveri si osserva invece tra gli uomini (SMR=109). Alcuni eccessi si registrano inoltre per le specifiche patologie respiratorie, in particolare le respiratorie acute (ricoveri: uomini SMR=126, donne SMR=125; ricoverati: uomini SMR=120, donne

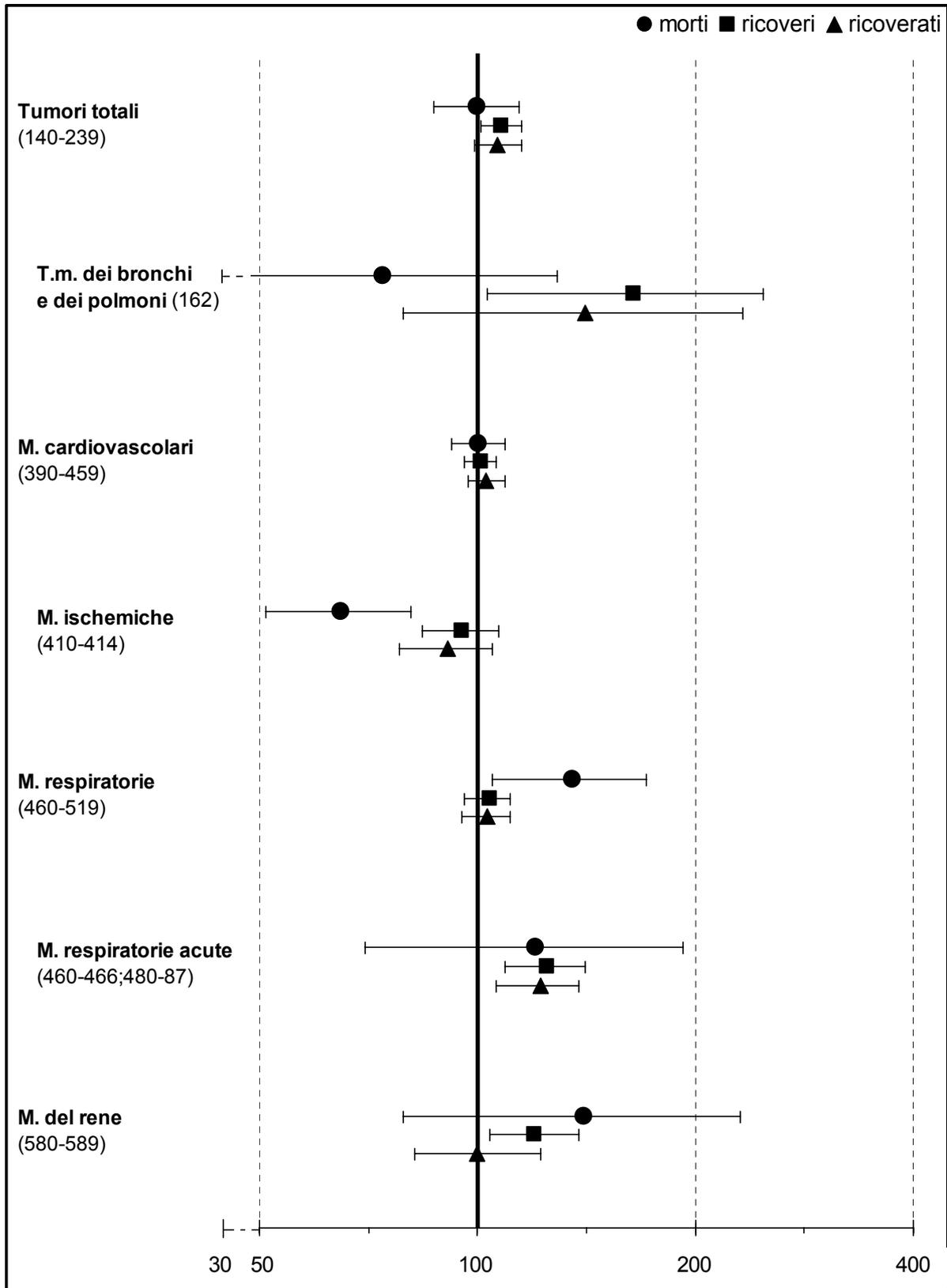
SMR=122 ). Per le malattie del rene si osserva un eccesso statisticamente significativo di ricoveri nelle donne (SMR=120).

**Figura 5a** Rapporti standardizzati indiretti di mortalità e morbosità (SMR) e Intervalli di Confidenza al 95% per cause selezionate nell'area di Milazzo nel periodo 1995-2003\*. Morti, ricoveri ospedalieri, persone ricoverate. Confronto tra fascia 1 e fascia 2, uomini.



\* 1995-2000 per la mortalità; 2001-2003 per la morbosità

**Figura 5b** Rapporti standardizzati indiretti di mortalità e morbosità (SMR) e Intervalli di Confidenza al 95% per cause selezionate nell'area di Milazzo nel periodo 1995-2003\*. Morti, ricoveri ospedalieri, persone ricoverate. Confronto tra fascia 1 e fascia 2, donne.



\* 1995-2000 per la mortalità; 2001-2003 per la morbosità

## 6. DISCUSSIONE

Studi epidemiologici precedenti avevano messo in luce eccessi di mortalità per alcune patologie nelle quattro aree della Sicilia considerate e avevano suggerito la necessità di aggiornare e approfondire le conoscenze sullo stato di salute della popolazione residente. Nel presente studio è stata effettuata un'analisi della mortalità per il periodo più recente e, per la prima volta, è stato valutato il quadro di morbosità utilizzando le informazioni contenute nel sistema informativo ospedaliero della regione Sicilia. Dopo una revisione degli studi precedentemente condotti in queste aree, sono state selezionate le cause di mortalità e di morbosità da analizzare. Nel processo di valutazione sono state individuate quelle patologie per le quali era stato evidenziato dai dati di letteratura un ruolo delle esposizioni ambientali (aria, acqua, suolo) o delle esposizioni in ambiente di lavoro.

### 6.1 I principali risultati dello studio

Vengono di seguito riportate in sintesi le evidenze emerse dallo studio. I risultati sono commentati alla luce delle indicazioni di letteratura esistenti, sono presi in considerazione i problemi di validità dello studio, e vengono fornite indicazioni e raccomandazioni per interventi futuri sul territorio.

Nella Tabella 5 è riportato in modo sintetico il quadro degli aumenti nella mortalità e nella morbosità (persone ricoverate) nelle quattro aree e nei due generi; sono segnalate le malattie per le quali sono stati osservati SMR significativamente aumentati (il numero di asterischi è funzione della significatività statistica dell'associazione) nel confronto tra fascia 1 e fascia 2 per almeno un'area ed un esito. Nell'esaminare i risultati è opportuno fare riferimento a quanto già emerso dagli studi precedenti riassunti nella Tabella 3.

Complessivamente, per le cause tumorali, il quadro di morbosità che emerge nelle quattro aree appare piuttosto coerente con i dati di mortalità. Per Gela, la coerenza tra i dati di mortalità e di morbosità è minore rispetto alle altre aree.

**Tabella 5 Aumenti della mortalità e della morbosità nelle quattro aree a rischio della Sicilia nei due sessi. Cause di morte (ICD-9) e di ricovero (ICD-9-CM) per le quali sono stati osservati rapporti standardizzati indiretti di mortalità (SMR) significativamente\* superiori all'atteso nel confronto tra fascia 1 e fascia 2.**

	Augusta-Prilo		Biancavilla		Gela		Milazzo	
	mortalità uomini	morbosità† donne	mortalità uomini	morbosità† donne	mortalità uomini	morbosità† donne	mortalità uomini	morbosità† donne
tumori totali (140-239)	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
t.m. stomaco (151)			+					
t.m. colon retto (153-154)	+	+	+	++		+++		
t.m. laringe (161)					+		+++	
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	+++	+++	+	+				
t.m. maligno pleura (163)	+++	++	+++	+	+++			
t.m. vescica (188)						+	+++	
linfomi non-Hodgkin (200,202)							+	
malattie cardiovascolari (390-459)	+++	+	+	+	+	+++	+	+++
m. ischemiche (410-414)	+++	+++	+++	++	+	+++	+++	++
malattie respiratorie (460-519)	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
m. resp. acute (460-466; 480-87)	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
m. polmonari croniche (490-496)	+	+	+	+++	+++	+++	+++	+++
asma (493)								
asma 0-14 anni (493)								
pneumoconiosi (500-505)								
malattie del rene (580-89)	+							++

\* + = p-value<0.05; ++ = p-value<0.01; +++ = p-value<0.001

† la morbosità si riferisce alle persone ricoverate

### Augusta-Priolo

Nell'area di Augusta-Priolo si è osservato un eccesso di patologie tumorali sia negli uomini che nelle donne. I dati di mortalità e morbosità sono concordi nell'indicare che tale eccesso è legato in modo particolare ad un aumento del tumore del colon retto, del polmone e della pleura negli uomini. L'aumento dei tumori del colon e del polmone si è osservato anche per le donne ma non raggiungeva la significatività statistica. Tali dati rafforzano l'evidenza già raccolta in precedenti studi. Tra le patologie non tumorali si osservano, in entrambi i generi, eccessi di ricoveri per malattie cardiovascolari e, negli uomini, un eccesso di malattie renali. Si osserva un eccesso di ricoveri per malattie respiratorie sia negli uomini che nelle donne; per le respiratorie acute questo eccesso è evidente anche nella mortalità. Il profilo delle patologie in eccesso è piuttosto simile quando si considera la città di Siracusa separatamente.

In assenza di dati specifici sulle esposizioni a sostanze tossiche in ambito lavorativo e ambientale in questa zona, è difficile fornire una spiegazione univoca agli eccessi riscontrati. E' probabile tuttavia un ruolo di esposizioni in ambito lavorativo per l'eccesso di tumori rilevato prevalentemente negli uomini, considerando che l'area di Augusta-Priolo è interessata dalla presenza di numerosi impianti industriali - un polo petrolchimico, raffinerie, cementerie, produzione di cemento-amianto (Eternit). Gli eccessi osservati nelle donne, tuttavia, fanno ipotizzare un ruolo eziologico degli inquinanti ambientali; la contaminazione dell'aria, del suolo, delle acque e della catena alimentare deve essere considerata in dettaglio.

Familiarità e dieta sono i più importanti fattori di rischio per il tumore dell'intestino e del colon<sup>47</sup> ma diversi studi hanno riportato eccessi per queste malattie in addetti a varie lavorazioni industriali, in particolare nell'industria automobilistica e dell'amianto. In uno studio svedese sui fattori di rischio occupazionali sono stati osservati rischi elevati per il tumore del colon tra i benzinaisti/meccanici e per gli esposti ad asbesto, mentre per il tumore del retto sono stati osservati rischi elevati per gli esposti a fuliggine, ad asbesto, ad olii

minerali e a gas di combustione<sup>48</sup>. Per i tumori dell'intestino tenue, uno studio collaborativo recente sui rischi occupazionali<sup>49</sup> ha osservato rischi elevati nelle donne tra i grossisti dell'industria alimentare, e negli uomini tra gli addetti alla manifattura dei motori, delle scarpe, delle strutture metalliche; rischi elevati sono stati inoltre osservati in relazione all'esposizione a solventi organici ed alle vernici anti-ruggine contenenti piombo. L'eccesso riscontrato nell'area, dunque, non è interpretabile in maniera semplice ma merita una specifica valutazione futura.

Gli eccessi osservati per tumore del polmone e della pleura possono trovare spiegazione nella esposizione ad amianto in ambito lavorativo ed extra lavorativo. Diversi studi hanno dimostrato un aumento di tumori polmonari e mesoteliomi tra i lavoratori addetti alle industrie del cemento-amianto<sup>50,51</sup> e tra i lavoratori delle raffinerie. In particolare, tre studi italiani hanno dimostrato uno specifico rischio neoplastico polmonare nelle raffinerie di Milano<sup>52</sup>, Genova<sup>53</sup> e Roma<sup>54</sup>. A conforto di tale ipotesi è il chiaro aumento nella mortalità per pneumoconiosi nella città di Siracusa presumibilmente attribuibile ad un rischio di asbestosi legato alla presenza dello stabilimento Eternit in attività fino all'inizio degli anni '90.

Più complesso è l'esame della letteratura riguardo allo stato di salute di popolazioni residenti in prossimità di impianti industriali o in zone contaminate. In una rassegna degli studi caso-controllo condotti tra il 1980 ed il 1997 sul rischio di tumore associato alla residenza in prossimità di siti industriali, Benedetti *et al.*<sup>55</sup> riportano un aumento dei casi di tumore polmonare nei residenti in prossimità di aree industriali complesse. Un recente studio caso-controllo<sup>56</sup> ha osservato un moderato aumento di rischio di tumore polmonare, tumore della vescica e tumori dell'apparato linfematopoietico nella popolazione residente in prossimità dell'industria petrolchimica di Brindisi. Un'associazione tra tumore polmonare e la residenza in prossimità di aree urbane<sup>57-59</sup> e industriali<sup>60</sup> è stata riportata in letteratura. Tre studi di coorte condotti negli Stati Uniti negli anni '90 mostrano una relazione tra il livello di particolato sospeso ed il rischio di tumore polmonare tra i residenti<sup>61-63</sup>. Uno

studio condotto a Trieste<sup>64</sup> ha evidenziato un aumento di rischio di tumore polmonare nelle aree più vicine alla zona industriale rispetto ad aree meno contaminate. Uno studio caso-controllo sul rischio di tumore polmonare condotto nell'area industriale di Civitavecchia<sup>65</sup> ha evidenziato un aumento di rischio in una zona dell'area in studio che i modelli di dispersione indicavano come altamente inquinata.

Per quanto riguarda il mesotelioma pleurico, sono numerose le evidenze sugli effetti di popolazione della contaminazione da amianto e il caso italiano di Casale Monferrato è emblematico<sup>66</sup>. Su questo aspetto sono indispensabili la sorveglianza dell'incidenza del mesotelioma pleurico nella popolazione residente ad Augusta-Priolo e adeguate indagini di igiene ambientale.

Incrementi della mortalità e dei ricoveri ospedalieri per malattie cardiovascolari associati all'inquinamento ambientale sono stati documentati sia come effetti a breve termine che a lungo termine<sup>67</sup>. Tra i possibili meccanismi descritti ci sono l'aumento della coagulazione e della trombosi, una propensione alle aritmie, la vasocostrizione acuta delle arterie, risposte infiammatorie sistemiche e la promozione cronica dell'aterosclerosi. Tra le sostanze a rischio studiate in letteratura, vi sono evidenze di incrementi di patologie cardiovascolari ed esposizioni a particolato atmosferico<sup>67</sup>, rame e ferro<sup>68</sup>, mercurio<sup>69,70</sup>, arsenico<sup>71</sup>, esposizioni professionali a diossine/furani e PCB<sup>72,73</sup>. Un recente studio trasversale condotto nello stato di New York<sup>74</sup> ha osservato tassi di ospedalizzazione per malattie cardiovascolari dei residenti in prossimità di discariche contaminate da inquinanti organici persistenti più elevati rispetto alla popolazione residente in aree non contaminate. La possibilità che la contaminazione ambientale nell'area di Augusta Priolo provochi effetti a livello cardiovascolare sembra pertanto essere plausibile e merita approfondimenti successivi.

La patologia non neoplastica dell'apparato respiratorio costituisce un importante effetto avverso delle esposizioni ambientali. Molti studi hanno valutato l'associazione tra esposizione cronica ad

inquinanti e malattie o sintomi respiratori<sup>75-78</sup> o funzione polmonare<sup>79-81</sup>. Uno studio longitudinale recente ha riscontrato una diminuita crescita dei volumi polmonari per l'effetto della esposizione cronica a polveri ed a NO<sub>2</sub><sup>82</sup>. Sono stati associati in modo più frequente con l'inquinamento ambientale i segni di bronchite, come la tosse e il catarro cronico, mentre più controversi sono i risultati per quanto riguarda l'asma bronchiale. E' chiaro tuttavia il ruolo degli inquinanti ambientali nelle riacutizzazioni asmatiche in pazienti affetti dalla malattia, specie in età pediatrica. Sono numerosi gli studi che hanno associato gli inquinanti ambientali con un aumento della mortalità e dei ricoveri ospedalieri per malattie respiratorie acute<sup>83-86</sup>. Alla luce di tali evidenze deve essere interpretato l'aumento nelle malattie respiratorie acute osservato nell'area.

Il riscontro di un aumento delle persone ricoverate per patologia renale nella popolazione dell'area di Augusta-Priolo è un dato nuovo che non era stato riscontrato in precedenza. Come nel caso della patologia neoplastica del polmone, l'esposizione in ambiente di lavoro può giocare un ruolo importante: sostanze nefrotossiche, in particolare metalli pesanti (arsenico, nickel, cromo e mercurio), sono di frequente riscontrato in diversi processi lavorativi e possono entrare in gioco nella genesi delle malattie renali. D'altra parte, sono stati rilevati eccessi di mortalità e di morbosità per malattie renali in popolazioni che vivono in vicinanza di complessi industriali<sup>87,88</sup> e anche in questo caso non si può escludere un ruolo della contaminazione ambientale.

#### *Biancavilla*

Nell'area di Biancavilla, l'eccesso dei tumori maligni della pleura che si osserva sia dai dati di mortalità (entrambi i generi) che dai dati sui ricoveri (solo nelle donne) conferma i risultati di studi precedenti<sup>34-36</sup> che già avevano evidenziato l'esistenza di un rischio cancerogeno associato all'esposizione alle fibre di fluoro-edenite. L'eccesso di malattie polmonari croniche che si osserva negli uomini per la mortalità, ed in entrambi i generi per la morbosità, fa supporre l'esistenza di un'azione fibrogena da parte della fluoro-edenite. Tale azione,

non ancora accertata, può essere ipotizzata alla luce dei risultati sperimentali di Travaglione *et al.*<sup>37</sup> e Cardile *et al.*<sup>38</sup>, dai quali emerge in particolare il tropismo verso le fibre di cellule umane in coltura, la capacità delle cellule stesse di internalizzare le fibre e le interferenze delle fibre con la fisiologia cellulare, compresa la stimolazione della secrezione di citochine pro-infiammatorie. Per quanto riguarda l'eccesso di malattie respiratorie acute, osservato in termini di mortalità solo negli uomini, e di morbosità in entrambi i generi, occorre invece indagare la presenza nell'area di materiali irritanti già descritti in altri contesti vulcanici, come ad esempio le particelle vetrose<sup>89</sup>. Da segnalare infine, in entrambi i generi, un aumento significativo della mortalità per le malattie cardiovascolari, in particolare per le malattie ischemiche del cuore che non trova spiegazioni immediate e necessita approfondimenti.

#### Gela

Nell'area di Gela, come ad Augusta-Priolo, si osserva un eccesso di patologie tumorali sia negli uomini che nelle donne. A tale aumento fa riscontro un aumento dei tumori della laringe, dei polmoni, della vescica e di linfomi non-Hodgkin. Gli eccessi sono presenti anche nelle donne. Si osservano inoltre eccessi di ricoveri in entrambi i generi per le malattie respiratorie, in particolare per la patologia acuta e cronica, nonché l'asma bronchiale anche nella popolazione pediatrica, e per le malattie cardiovascolari. Si evidenziano inoltre eccessi nelle persone ricoverate per pneumoconiosi negli uomini e per malattie renali nelle donne. Rispetto alle altre aree, per Gela la coerenza tra i dati di mortalità e di ricoveri è minore.

Come già indicato, nell'area di Gela non sono presenti solo i grandi complessi industriali ma anche una grave contaminazione dell'aria e del suolo derivante da discariche di rifiuti e da inquinamento dei corpi idrici. E' una situazione molto complessa dal punto di vista ambientale che richiede piani di monitoraggio e di valutazione.

Per quanto riguarda gli eccessi di alcune forme tumorali (colon, polmone), e delle malattie cardiovascolari si rimanda

alla letteratura citata per l'area di Augusta-Priolo. Più articolata è la possibile interpretazione dell'aumento dei tumori della laringe, della vescica e dei linfomi. Si tratta di forme tumorali che sono state associate ad esposizioni in ambiente di lavoro. Le sostanze che sono state riconosciute (o suggerite) come cancerogene sono: per i tumori della laringe l'isopropanolo, i vapori di acidi forti e l'asbesto; per il tumore della vescica, sono state evidenziate diverse sostanze tra le quali il 4-aminobifenile, il benzopirene e la  $\beta$ -naftilamina; per i linfomi non-Hodgkin gli insetticidi arsenicali, gli erbicidi (fenossiacidi), i solventi clorurati e le diossine<sup>90</sup>. Tra le produzioni industriali segnalate in letteratura c'è l'industria della gomma per il tumore della laringe e della vescica; la raffinazione del petrolio, la produzione di olii minerali e di vernici per il tumore della vescica; la professione di parrucchiere/barbiere per il tumore della vescica e per i linfomi non-Hodgkin<sup>90</sup>.

Studi in condotti in aree in prossimità di impianti industriali, discariche di rifiuti, od inceneritori suggeriscono un ruolo della contaminazione ambientale. Tale evidenza viene di seguito riassunta brevemente. In un'indagine condotta in Inghilterra<sup>91</sup> volta a valutare l'incidenza e la mortalità per tumori in una popolazione residente in prossimità di una industria petrolchimica, è stato rilevato un eccesso di mortalità per tutti i tumori e per il tumore della laringe tra la popolazione residente in prossimità dell'impianto; nello stesso studio è stato evidenziato anche un eccesso di mieloma multiplo, soprattutto nelle donne, ed un significativo declino della mortalità per linfomi non-Hodgkin all'aumentare della distanza dall'impianto. In prossimità degli impianti di incenerimento e di discarica nell'area di Malagrotta (comune di Roma) è stato riscontrato un aumento della mortalità per tumori della laringe<sup>92</sup>. Griffith *et al.*<sup>93</sup> negli Stati Uniti hanno evidenziato associazioni significative tra presenza di discariche ed eccessi di mortalità per tumore del polmone, della vescica, dello stomaco, del colon e del retto in entrambi i generi, e del tumore dell'esofago negli uomini e della mammella nelle donne. Uno studio canadese sull'incidenza di tumori nella popolazione residente in prossimità di

una discarica di rifiuti solidi urbani<sup>94</sup> ha evidenziato eccessi di rischio nella popolazione residente nelle aree più prossime alla discarica (tumore dello stomaco, del fegato e dei tratti biliari intraepatici, della trachea, bronchi e polmoni negli uomini; tumore della cervice uterina e dello stomaco nelle donne). Due recenti studi italiani hanno analizzato la mortalità in aree dove sono presenti discariche di rifiuti: uno studio condotto a Torino<sup>95</sup>, ha riportato eccessi di tumore della vescica negli uomini e di malattie dell'apparato respiratorio – tumorali e non – nelle donne con trend decrescenti del rischio all'aumentare della distanza dalla discarica per il tumore del polmone in entrambi i generi, il tumore alla vescica negli uomini e le leucemie infantili; uno studio condotto in alcuni comuni della provincia di Napoli e di Caserta<sup>96</sup> contaminati da discariche di rifiuti tossici, sono stati osservati eccessi di tumore dello stomaco, del rene, del fegato, del polmone, della pleura e della vescica.

Molto accentuati appaiono gli eccessi di morbosità per le malattie cardiovascolari e respiratorie. La plausibilità di un effetto degli inquinanti ambientali sulle malattie cardiovascolari, in particolare sulle malattie ischemiche, è già stato ricordato. È opportuno sottolineare l'importante eccesso dei ricoveri per asma nella popolazione pediatrica di Gela. Tale effetto è stato ben documentato in aree con elevati livelli di inquinanti atmosferici. In aggiunta, in uno studio condotto in una popolazione residente in prossimità della discarica di Stringfellow in California<sup>97</sup> sono stati riscontrati eccessi di infezioni dell'orecchio, bronchite, asma, angina ed eruzioni cutanee, ed aumenti di sintomi quali bruciore agli occhi, nausea e diarrea. Pur tenendo conto dei limiti di questi studi, è da rilevare che alcune delle patologie e dei sintomi presi in esame potrebbero essere degli indicatori di effetto più validi dell'incidenza o della mortalità per patologie tumorali per le quali è presente in genere una lunga latenza tra esposizione e insorgenza della malattie.

#### *Milazzo*

Per Milazzo l'interpretazione dei risultati è più complessa; gli eccessi

osservati sono infatti limitati a poche cause e non sono sempre coerenti tra i due generi e tra esiti considerati. E' da considerare tuttavia che l'eccesso di ricoveri per tumori totali osservato negli uomini potrebbe essere riconducibile, come per le aree di Augusta-Priolo e di Gela, ad esposizioni professionali legate al polo industriale presente nell'area. Anche per l'eccesso di mortalità degli uomini per tumore della laringe, potrebbe essere verosimile l'ipotesi di un'esposizione professionale per la quale si rimanda alla letteratura citata per l'area di Gela<sup>90</sup>. Per l'eccesso di ricoveri per tumore del polmone, osservato tra le donne, la spiegazione più probabile è quella della contaminazione ambientale dovuta alla vicinanza ai poli industriali, supportata da numerosi studi sui residenti in aree contaminate<sup>55-64</sup> (cfr il paragrafo sull'area di Augusta-Priolo). Infine, per l'eccesso di mortalità osservato negli uomini per le malattie cardiovascolari, ed in particolare per le malattie ischemiche del cuore è proponibile un ruolo eziologico della contaminazione ambientale<sup>67-74</sup>, come per l'area di Augusta-Priolo.

Di seguito verranno affrontati alcuni aspetti dello studio che riguardano la validità, e in particolare: la scelta della popolazione di riferimento, la comparabilità delle popolazioni messe a confronto, la validità delle Schede di Dimissione Ospedaliera e la coerenza tra le fonti di mortalità e morbosità.

## 6.2 PROBLEMI DI VALIDITÀ DELLO STUDIO

### *La scelta della popolazione di riferimento*

La scelta della popolazione di riferimento che è stata utilizzata per il calcolo degli SMR è un punto molto critico che può influenzare i risultati della presente analisi. Non esiste a questo proposito una soluzione semplice e valida in tutti i casi.

Dal punto di vista teorico, la popolazione di confronto ideale è quella che:

1. presenta le stesse caratteristiche della popolazione in studio, in termini di possibili determinanti dello stato di salute;
2. non ha e non ha avuto esperienza delle esposizioni ambientali che rappresentano l'oggetto dello studio;
3. presenta sistemi di sorveglianza e modalità di riconoscimento dei problemi di salute simili alla popolazione in studio (tipicamente, accesso ai servizi ospedalieri);
4. ha una dimensione sufficiente per garantire un confronto adeguato dal punto di vista statistico (potenza).

Nella pratica corrente degli studi di analisi geografica, la regione o la provincia costituiscono le popolazioni di riferimento più utilizzate, perché garantiscono una maggiore uniformità con la popolazione in studio, sufficiente garanzia che la popolazione di riferimento non contenga “esposti”, ed una adeguata numerosità dal punto di vista statistico. Nel nostro studio la fascia a rischio (fascia 1) è stata confrontata con un'area comprendente i comuni circostanti (fascia 2), sotto l'ipotesi che sia simile per caratteristiche demografiche e sociali, e che, appartenendo allo stesso bacino di utenza, sia simile anche per abitudini locali al ricovero. In sostanza, abbiamo voluto prendere come riferimento una popolazione più vicina a quella in studio, al fine di meglio garantire la confrontabilità di cui ai punti 1 e 3 sopraindicati. Tale scelta può aver comportato dei compromessi per quanto riguarda il rischio di “contaminazione” per la possibile presenza di “esposti” tra i residenti (punto 2) e la potenza statistica per il fatto di considerare aree più piccole (punto 4). Pur tuttavia, nelle appendici accanto al confronto tra

fascia 1 e fascia 2, vengono riportati gli SMR rispetto alla regione.

La Tabella 6 illustra, per le aree di Augusta e di Gela, per alcune cause di morte e di morbosità, l'effetto della scelta dell'area di riferimento sugli SMR riportando accanto ai confronti con la fascia 2 quelli con la provincia e con la regione. Per la maggior parte delle cause gli SMR hanno valori più lontani dal valore nullo quando si considera l'area più vicina (fascia 2) senza che a questo si accompagni una perdita elevata in termini di potenza statistica. E' possibile che nei confronti con la provincia l'effetto sia stato diluito dall'inclusione della stessa area a rischio nell'area di riferimento, nonché dall'inclusione dei capoluoghi di provincia (Siracusa per Augusta e Caltanissetta per Gela), mentre nel confronto regionale l'effetto può essere stato attenuato dalla presenza di altre aree urbane e/o con uno stato di salute compromesso. Da notare come a Gela, a causa della scarsa sovrapposizione tra provincia e fascia 2, gli SMR per alcune cause sono molto diversi quando si considerano l'una o l'altra come riferimento. Nelle appendici E-H sono riportati sia gli SMR basati sui tassi della fascia 2 sia della regione Sicilia, e in parecchi casi si osservano dei gradienti nel passare dal confronto verso la fascia 2 al confronto verso la regione, che danno informazioni aggiuntive per l'interpretazione dei risultati.

La vicinanza geografica dell'area di riferimento all'area in studio ha fatto sì che per disegno non esista una popolazione completamente “non esposta”; pertanto, riteniamo che le stime ottenute siano conservative per effetto di “scambi di popolazione” tra le due aree e per la possibile presenza di esposizioni occupazionali anche nella fascia 2.

**Tabella 6** Effetto della scelta della popolazione di riferimento sulla stima dell'SMR nelle aree di Augusta-Priolo e Gela nel periodo 1995-2003<sup>†</sup>. Osservati (OSS) nella fascia 1; SMR, p-value<sup>‡</sup> e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% rispetto alla fascia 2, alla provincia e alla regione. Uomini.

		popolazione di riferimento									
		fascia 1	fascia 2				provincia		regione		
		OSS	SMR	IC 95%		SMR	IC 95%	SMR	IC 95%		
<b>Augusta-Priolo</b>											
<b>Mortalità</b>	tutte le cause (000-999)	1399	101	96	107	102	96	107	98	93	103
	tumori totali (140-239)	414	125 ***	113	138	116 **	105	128	108	97	118
	cardiovascolari (390-459)	566	92 *	84	100	99	91	107	96	89	105
	respiratorie (460-519)	95	106	85	129	94	76	115	81 *	65	98
<b>Morbosità<sup>§</sup></b>	tumori totali (140-239)	753	135 ***	125	144	114 ***	106	122	117 ***	109	125
	cardiovascolari (390-459)	1671	114 ***	108	119	106 *	101	111	112 ***	107	118
	respiratorie (460-519)	1312	122 ***	115	129	112 ***	106	118	122 ***	115	128
<b>Gela</b>											
<b>Mortalità</b>	tutte le cause (000-999)	2613	104	100	108	101	98	105	105 *	101	109
	tumori totali (140-239)	696	114 ***	105	123	103	96	111	103	96	111
	cardiovascolari (390-459)	1049	98	92	104	107 *	101	114	103	97	110
	respiratorie (460-519)	181	77 ***	66	89	64 ***	55	74	88	76	102
<b>Morbosità<sup>§</sup></b>	tumori totali (140-239)	1290	114 ***	107	120	93 **	88	98	110 ***	104	117
	cardiovascolari (390-459)	3355	123 ***	119	127	110 ***	107	114	125 ***	121	129
	respiratorie (460-519)	3300	134 ***	129	138	123 ***	119	127	151 ***	146	157

<sup>†</sup> 1995-2000 per la mortalità, 2001-2003 per la morbosità; le popolazioni di riferimento sono rispettivamente quella del 1997 e quella del 2001 (fonte ISTAT)

<sup>‡</sup> \* = p<0.05; \*\* = p<0.01; \*\*\* = p<0.001

<sup>§</sup> la morbosità si riferisce agli individui ricoverati

#### *Comparabilità delle popolazioni studiate: indice di deprivazione*

Un aspetto importante relativo alla comparabilità delle aree è la possibile diversità in termini di distribuzione delle variabili socioeconomiche. E' ben noto come lo stato socioeconomico può rappresentare un forte determinante della mortalità e dei ricoveri ospedalieri<sup>98</sup>. Nella Tabella 7 è riportato, per la Sicilia e per le quattro aree in studio, il valore medio dell'indice di deprivazione calcolato da Cadum *et al.*<sup>99</sup> a livello comunale. L'indice di deprivazione è stato costruito come funzione di cinque indicatori censuari di stato socio-economico ed è stato

categorizzato in 5 livelli, dal valore minimo di 1 (molto deprivato) al valore massimo di 5 (molto ricco). In tutte le aree, le due fasce presentano indici di deprivazione molto simili, a supporto della nostra ipotesi di aver scelto come confronto delle aree molto simili per caratteristiche socio-demografiche.

**Tabella 7** **Indice di deprivazione delle popolazioni residenti nelle aree ad elevato rischio ambientale e nei siti di interesse nazionale della Sicilia.**

<b>Area</b>	<b>Indice di deprivazione</b>
<b>Regione Sicilia</b>	3.7
<b>Siracusa (provincia)</b>	3.0
Siracusa (comune)	4.0
Priolo fascia 1	2.6
Priolo fascia 2	2.8
<b>Catania (provincia)</b>	3.6
Biancavilla fascia 1	3.0
Biancavilla fascia 2	2.9
<b>Caltanissetta (provincia)</b>	3.7
Gela (comune)	4.0
Gela fascia 1	3.6
Gela fascia 2	3.3
<b>Messina (provincia)</b>	3.9
Milazzo fascia 1	3.8
Milazzo fascia 2	3.4

\* Indice medio dei comuni inclusi in ciascuna area (Fonte: elaborazione da Cadum *et al.* 1999<sup>99</sup>); l'indice di deprivazione, calcolato su base comunale, è funzione di cinque variabili rilevate dal censimento ISTAT del 1991: proporzione di popolazione istruita con licenza elementare, proporzione di abitazioni in affitto, proporzione di abitazioni occupate senza bagno interno all'abitazione, proporzione di popolazione attiva disoccupata o in cerca di prima occupazione, proporzione di famiglie monogenitoriali con figli.

#### *Problemi relativi all'uso di informazioni raccolte dai sistemi informativi*

Negli studi che utilizzano i sistemi informativi dei ricoveri ospedalieri come fonte dei dati, occorre stabilire e giustificare i criteri in base ai quali si attribuiscono i casi ad una categoria diagnostica. Una possibilità è quella di attribuire i casi considerando solo la diagnosi principale alla dimissione, come abbiamo scelto di fare in questo studio. In alternativa si sarebbero potute considerare una o più diagnosi secondarie, attribuendo il caso ad una categoria se la diagnosi compare in una qualsiasi delle posizioni previste nella SDO. Nell'atlante dei ricoveri ospedalieri della regione Lazio, pubblicato nel 1998<sup>100</sup>, il criterio utilizzato per la costruzione delle mappe di ricovero è quello della sola diagnosi principale, intesa come causa principale del ricovero; nell'atlante della regione Lombardia pubblicato di recente<sup>101</sup>

il criterio utilizzato per la costruzione delle mappe è quello dell'uso di tutte le diagnosi. Ovviamente, considerando tutte le diagnosi il numero di casi diventa maggiore, ma tale modello risente molto dell'accuratezza nella compilazione delle SDO che può presentare una propria variabilità geografica. Se si assume che i codici riportati nella diagnosi principale rappresentino l'incidenza di un evento legato ad una specifica malattia, mentre le diagnosi secondarie rappresentino le comorbidità ovvero le condizioni prevalenti, un limite nell'uso di tutte le diagnosi è quello di mescolare dati di incidenza con dati di prevalenza. D'altra parte, rilevando solo la diagnosi principale possono sfuggire i ricoveri legati alla causa considerata se questa è stata, per qualche motivo, indicata tra le diagnosi secondarie con criteri che possono variare le diverse strutture di ricovero.

Negli ultimi anni in Sicilia si è lavorato per la messa a punto del flusso delle SDO dalle aziende sanitarie verso il Dipartimento Osservatorio Epidemiologico, al fine di migliorare la completezza e la validità delle informazioni riportate sulle schede. Presso il suddetto Dipartimento è in corso un progetto di “*Valutazione della qualità della compilazione e codifica della scheda di dimissione ospedaliera*” nell’ambito del quale è prevista la formazione di codificatori esperti con la costituzione di un *team* regionale, nonché la conduzione di uno studio sull’accuratezza e la completezza dei dati anagrafici e clinici registrati nelle Schede di Dimissione Ospedaliera. Alla fine di tale processo di approfondimento, sarà possibile condurre altri studi con definizione degli esiti più validi ottenuti dalla combinazione di diagnosi principali e secondarie.

Un problema frequente nell’uso delle SDO è quello della sovrastima dei casi dovuta a ricoveri multipli di uno stesso soggetto per la stessa diagnosi. Per i ricoveri ripetuti una soluzione può essere quella di effettuare un *record linkage* all’interno dello stesso data set utilizzando chiavi di *linkage* legate ai dati anagrafici (codice fiscale) e alla diagnosi. Si noti che per correggere eventuali errori nel codice identificativo dell’individuo a cui si riferisce una SDO occorre controllare i dati anagrafici. In questo studio, sono state utilizzate procedure di *record linkage* per eliminare i ricoveri ripetuti riferibili ad uno stesso individuo ed alla stessa causa principale per poter risalire alle “persone ricoverate”. La chiave di *linkage* utilizzata è il codice fiscale presente nella SDO, ricavato con un algoritmo a partire da cognome, nome, genere, luogo e data di nascita. Il problema è che queste variabili possono presentare degli errori, determinando un mancato *linkage* con conseguente attribuzione allo stesso individuo, in due ricoveri distinti, di codici fiscali differenti (a causa dell’errore) provocando una sovrastima dei casi. Tale sovrastima è stata in parte corretta con il *linkage* ma non si può escludere un residuo dovuto ad errori non correggibili in fase di analisi.

#### *Coerenza tra dati di mortalità e di morbosità*

Abbiamo già visto come non sempre il dato di morbosità vada nella stessa direzione di quello di mortalità. In particolare, nelle aree di Augusta e di Gela, a fronte di SMR di mortalità inferiori a 100 per le malattie cardiovascolari e le malattie ischemiche, si osserva un eccesso significativo di ricoveri e di persone ricoverate per le stesse cause. Lo stesso fenomeno è evidente a Gela anche per le malattie respiratorie e le relative sottocause. Questa discrepanza tra il dato di mortalità e quello dei ricoveri si può commentare considerando diversi aspetti.

Per alcune patologie la discordanza tra morbosità e mortalità potrebbe essere spiegata con caratteristiche legate alla specifica letalità. Le patologie per le quali i dati di morbosità e di mortalità concordano sono quelle ad alto tasso di ricovero ed alta letalità (es. tumori). Viceversa, le patologie che mostrano un evidente disaccordo tra le due fonti informative (schede di morte e SDO) sono a scarsa letalità ma richiedono il ricovero ospedaliero (es. respiratorie acute, polmonari croniche, asma).

La discordanza tra i risultati della mortalità e della morbosità potrebbe inoltre essere indice dell’appropriatezza del ricovero e/o della qualità della codifica per alcune patologie. Potrebbe indicare una disomogeneità geografica nell’assistenza territoriale, così come nell’attribuzione di una diagnosi ad una categoria diagnostica.

In ultimo, la discordanza osservata potrebbe essere dovuta agli intervalli temporali diversi considerati per la mortalità (1995-2000) - che riflette condizioni ed esposizioni di un passato più lontano - rispetto ai ricoveri (2000-2003), che sono influenzati da fenomeni epidemiologici e di esposizione più recenti. Il dato della morbosità rappresenta un indicatore più sensibile e che fornisce indicazioni più immediate; il quadro della mortalità, d’altra parte, fornisce l’indicazione accurata mentre il confronto basato sui ricoveri è affetto da possibili distorsioni legate alle diverse abitudini al ricovero nelle aree considerate. In particolare, se le aree nella fascia 1 in esame hanno tendenze al ricovero maggiori di quelle della fascia 2, è molto probabile che tali diverse abitudini si

riflettano sugli SMR che abbiamo calcolato. Per valutare questa ipotesi, abbiamo calcolato il numero medio di ricoveri per soggetto per ogni singola patologia nella fascia 1 e nella fascia 2 (Appendice I). Abbiamo voluto verificare se le aree in cui si è osservata una maggiore morbosità per cause cardiovascolari e respiratorie, si osserva una maggiore propensione al ricovero (ricoveri ripetuti) nei tre anni dello studio. Gli indici sono abbastanza variabili tra le patologie, ma non abbiamo riscontrato alcuna variazione statisticamente significativa né nei confronti tra fascia 1 e fascia 2 né rispetto alla media regionale, quindi riteniamo di poter escludere l'esistenza di una distorsione dovuta ad abitudini al ricovero diverse tra fascia 1 e 2.

### 6.3 Conclusioni

Per le aree di Augusta e Gela è verosimile che gli eccessi di mortalità e morbosità osservati siano attribuibili ad esposizioni ambientali e professionali legate ai numerosi impianti industriali, alle discariche presenti e al conseguente inquinamento delle matrici ambientali. Per quanto riguarda la mortalità, sono confermati i risultati degli studi precedenti e sono indicate nuove patologie non neoplastiche in eccesso. Gli aumenti di morbosità per malattie cardiovascolari e respiratorie, discordi dai risultati della mortalità, fanno pensare ad una maggiore sensibilità della fonte SDO (rispetto all'archivio di mortalità) nei confronti di patologie a bassa letalità.

Per l'area di Biancavilla viene confermata l'ipotesi dell'azione cancerogena delle fibre di fluoro-edenite, e viene formulata l'ipotesi di un'azione fibrogena responsabile dell'eccesso di malattie respiratorie, sospettata ma non ancora accertata.

Nell'area di Milazzo, recentemente aggiunta alla lista delle aree a rischio di interesse nazionale, il quadro sanitario è in gran parte paragonabile a quello della fascia circostante e gli eccessi sanitari riguardano isolate cause di ricovero. La sorveglianza epidemiologica nell'area è tuttavia indispensabile.

I risultati del presente studio vanno interpretati alla luce delle conoscenze già

disponibili sul complesso delle aree di bonifica in Italia e sono utili per il monitoraggio epidemiologico negli anni futuri. L'integrazione delle competenze ambientali e sanitarie è il pre-requisito per lo svolgimento di progetti futuri nelle aree considerate; il lavoro già condotto per l'area di Biancavilla<sup>102</sup> rappresenta un esempio dei potenziali risultati di questa collaborazione. I dati presentati sollecitano per la Sicilia i seguenti interventi:

- una adeguata caratterizzazione delle sorgenti pregresse ed attuali di contaminazione ambientale;
- una adeguata caratterizzazione della concentrazione attuale dei contaminanti nelle matrici ambientali rilevanti;
- una adeguata caratterizzazione della contaminazione di gruppi sensibili di popolazione (bambini, lavoratori, anziani, donne in gravidanza) attraverso l'uso di bio-marcatore;
- la conduzione di studi di coorte delle popolazioni lavorative delle aree indicate;
- la valutazione epidemiologica dei possibili danni fetali e nel primo anno di vita;
- la sorveglianza epidemiologica continua nelle quattro aree con l'utilizzo delle fonti informative correnti;
- la conduzione di studi epidemiologici analitici relativi alle diverse patologie evidenziate dal presente studio in grado di chiarire gli aspetti eziologici rilevanti.



**BIBLIOGRAFIA**

- 1 Legge n. 426 del 9 dicembre 1998. Nuovi interventi in campo ambientale. *Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana* n. 291 del 14 dicembre 1998.
- 2 Decreto Ministeriale n. 468 del 18 settembre 2001 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati. *Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana* n. 10 del 16 gennaio 2002.
- 3 Decreto dell'Assessore Regionale per il Territorio e l'Ambiente del 4 settembre 2002. *Gazzetta Ufficiale della Regione Siciliana* n. 48 del 18 ottobre 2002.
- 4 <http://demo.istat.it>
- 5 Decreto Ministeriale del 10 Gennaio 2000 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. *Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana* n. 44 del 23/02/2000.
- 6 Piano di disinquinamento per il risanamento del territorio della provincia di Siracusa – Sicilia orientale (Decreto del Presidente della Repubblica del 17 gennaio 1995).
- 7 Rapporto sul settore delle bonifiche in Sicilia – bozza (Seminario Ministero della Salute 29 settembre 2004).
- 8 Decreto Ministeriale 8 Luglio 2002 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. *Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana* n. 231 del 02/10/2002.
- 9 Gianfagna A, Oberti R. Fluoro-edenite from Biancavilla (Catania, Sicily, Italy): crystal chemistry of a new amphibole end-member. *Am Mineral* 2001; 86: 1489-93.
- 10 Piano di disinquinamento per il risanamento del territorio della provincia di Caltanissetta – Sicilia orientale (Decreto del Presidente della Repubblica del 17 gennaio 1995)
- 11 Valutazione ex ante ambientale POR Sicilia 2000-2006.
- 12 Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio – Programma operativo ENVIREG, Regione Siciliana, Caratterizzazione Ambientale dell'area industriale di Milazzo.
- 13 Mira A, Cernigliaro A, Dardanoni G, Nano M, Scondotto S. Analisi sui ricoveri in residenti nei principali comuni delle aree ad alto rischio di inquinamento ambientale o con presenza di insediamenti industriali in sicilia. Atti del 1° Congresso Interregionale SITI, San Vito lo Capo. 2003.
- 14 Cerquiglini Moneriolo S, Fuselli S, Ottaviani M et al. Indagine sullo stato d'inquinamento atmosferico nella fascia costiera da Augusta a Siracusa ed il suo immediato entroterra, *Rapporti ISTISAN* 1982; 19.
- 15 Ramistella EM, Bellia M, Di Mare S, Rotiroti G, Duscio D. Inquinamento ambientale di origine industriale e mortalità per tumore. Revisione della situazione di Augusta e Priolo. *Boll Acc Gioenia sci nat* 1990;23 (336): 437-462.
- 16 Centro Servizi e Ricerche per l'Utilizzo delle Risorse e la Conservazione Ambientale (Consorzio CE.RI.CA.). Studio dei potenziali effetti dell'inquinamento atmosferico sulla funzionalità respiratoria nella popolazione del comune di Melilli (2000).

- 17 Organizzazione Mondiale della Sanità. Ambiente e salute in Italia. Bertollini R, Faberi M, Di Tanno N.(Ed). Roma: Il Pensiero Scientifico ed.; 1997: 451-464.
- 18 Martuzzi M, Mitis F, Biggeri A, Terracini B, Bertollini R. Ambiente e stato di salute nella popolazione delle aree ad alto rischio di crisi ambientale in Italia, *Epidemiologia e Prevenzione* 2002; 26(6) suppl:1-53.
- 19 Madeddu A, Contrino L, Tisano F, Sciacca S. La salute di Aretusa e...i padroni del tempo. Atlante della mortalità per tumori e per le patologie cronico degenerative in Provincia di Siracusa nel quinquennio 1995-99. (2001).
- 20 Madeddu A, Contrino L, Tisano F, Sciacca S. (2003). La peste, gli untori e l'immaginario. Atlante della mortalità per tumori e per le patologie cronico degenerative in Provincia di Siracusa dal 1995. Il volume, Aggiornamento triennio 2000-2002.
- 21 Mastrantonio M, Altavista P, Binazzi A, Uccelli R. Indagine sullo studio di salute delle popolazioni residenti nell'area di Augusto-Priolo. Aggiornamento al quinquennio 1995-1999 dello studio di mortalità per causa. Enea, comunicazione personale.
- 22 Di Paola M, Mastrantonio M, Carboni M, Belli S, Grignoli M, Comba P, Nesti M. La mortalità per tumore maligno della pleura in Italia negli anni 1988-1992. Roma, Istituto Superiore di Sanità, *Rapporti ISTISAN* 1996; 96/40.
- 23 Mastrantonio M, Belli S, Binazzi A, Carboni M, Comba P, et al., 2002. La mortalità per tumore maligno della pleura nei comuni italiani (1988-1997). *Rapporti ISTISAN* 2002; 02/12.
- 24 Inserra A, Romano S, Ramistella EM, Milluzzo G, Casella G, Ruscica M, Micale F. Rischio amianto in una fabbrica di manufatti in eternit, in Atti del seminario internazionale "Aggiornamenti in tema di neoplasie di origine professionale", Siena 1991.
- 25 Tumino R et al. Relazione sullo stato di avanzamento della registrazione dei casi accertati di mesotelioma in Sicilia: 1998-2000. In: *O.E. Notiziario della Regione Sicilia* 2002.
- 26 Dipartimento Osservatorio Epidemiologico Assessorato per la Sanità della Regione Sicilia. Registro regionale siciliano dei mesoteliomi: anni 1998-2002.
- 27 Bianchi F, Bianca S, Linzalone N, Madeddu A. Sorveglianza delle malformazioni congenite in Italia: un approfondimento nella provincia di Siracusa, *Epidemiologia e Prevenzione* 2004; 28(2):87-93.
- 28 Sciacca S et al. Relazione tecnica del gruppo di studio istituito dall'Osservatorio epidemiologico regionale per l'indagine sull'incidenza delle malformazioni congenite osservate recentemente in provincia di Siracusa, 2001.
- 29 Madeddu A, Bianca S, Contrino L, et al. L'incidenza e la mortalità delle malformazioni congenite in provincia di Siracusa negli anni 1995-2000 nello studio della Commissione istituita dall'O.E.R. Regione Sicilia – Assessorato Sanità. *O.E. Notiziario della Regione Sicilia* 2003:79-91.
- 30 Bianca S, Madeddu A, Contrino ML, Tisano F, Petrucci MP, Ettore G, Sciacca S. Cluster of birth defects in industrial area of Sicily, Abstracts of 6th European symposium on the prevention of congenital anomalies. Catania, 2001:107-108.

- 31 Bianca S, Li Volti G, Caruso-Nicoletti M, Ettore G, Barone P, Lupo L, Li Volti S. Elevated incidence of hypospadias in two sicilian towns where exposure to industrial and agricultural pollutants is high. *Reprod Toxicol* 2003;17(5):539-45.
- 32 Pasetto R, Bruni B, Bruno C, D'Antona C, De Nardo P, Di Maria G, Di Stefano R, Fiorentini C, Gianfagna A, Marconi A, Paoletti L, Putzu MG, Soffritti M, Comba P. Problematiche sanitarie della fibra anfibolica di Biancavilla: aspetti epidemiologici, clinici e sperimentali. *Notiziario dell'Istituto Superiore di Sanità* 2004;17(1):8-12.
- 33 Belli S, Bruno C, Casciani M, Comba P, Pasetto R, Scripilliti A. Esposizione ambientale a fibre asbestiformi: costruzione di una mappa di rischio, Atti della XXVIII riunione Internazionale del Gruppo per l'Epidemiologia e la Registrazione del Cancro nei Paesi di Lingua Latina, La Habana, Cuba, 2003.
- 34 Paoletti L, Batisti D, Bruno C, Di Paola M, Gianfagna A, Mastrantonio M, Nesti M, Comba P. Unusually high incidence of malignant pleural mesothelioma in a town of eastern Sicily: an epidemiological and environmental study. *Arch Environ Health* 2000; 55(6):392-398.
- 35 Comba P, Gianfagna A, Paoletti L. Pleural mesothelioma cases in Biancavilla are related to a new fluoro-edenite fibrous amphibole. *Arch Environ Health* 2003;58 (4):229- 232.
- 36 Biggeri A, Pasetto R, Belli S, Bruno C, Di Maria G, Mastrantonio M, Trinca S, Uccelli R, Comba P. Mortality from chronic obstructive pulmonary disease and pleural mesothelioma in a natural fibre (fluoro-edenite) contaminated area. *Scand J Work Environ Health* 2004; 30(3):249-52.
- 37 Travaglione S, Bruni B, Falzano L, Paoletti L, Fiorentini C. Effects of the new-identified amphibole fluoro-edenite in lung epithelial cells. *Toxicology in vitro* 2003; 17:547-552.
- 38 Cardile V, Renis M, Scifo C, Lombardo L, Gulino R, Mancari B, Panico A. Behaviour of the new asbestos amphibole fluor-edenite in different lung cell systems. *Int J Biochem Cell Biol* 2004;36(5):849-60.
- 39 Lombardo L., Cardile V, Scifo V, Renis M, Mancari B, Panico A. Citotossicità dell'anfibolo fluoro-edenite. *Giornale degli Igienisti Industriali* 2003; 28(2):93-101.
- 40 Rapisarda V, Amati M, Coloccini S, Bolognini L, Gobbi L, Duscio D. In vitro hydroxyl radical (HO) generation from dust containing fluoro-edenite in volcanic rock in Biancavilla (Eastern Sicily). *Med Lav* 2003; 94: 200-206.
- 41 Soffritti M, Minardi F, Bua L, Degli Esposti D, Belpoggi F. First Experimental evidence of peritoneal and pleural mesotheliomas induced by fluoro-edenite fibres present in Etnean volcanic material from Biancavilla (Sicily, Italy). *Eur J Oncol* 2004; 9(3):169-175.
- 42 De Nardo P, Bruni B, Paoletti L, Pasetto R, Sirianni B. Pulmonary fibre burden in sheep living in the Biancavilla area (Sicily): preliminary results. *The Science of the Total Environment* 2004.
- 43 Enea, Ministero dell'Ambiente, Regione Sicilia (2003). Artemisia 2. Uno strumento per valutare gli effetti ambientali e sanitari degli inquinanti aeriformi emessi da insediamenti produttivi e per indirizzare la scelta di nuovi siti. Applicazione all'area di Milazzo.

- 44 Basile R, Mollica Nardo G. Indagine epidemiologica sulla mortalità del distretto di Milazzo negli anni 1996-99. *O.E. Notiziario della Regione Sicilia* 2003.
- 45 Mollica Nardo G, comunicazione personale.
- 46 Stata Statistical Software - Release 8.0. College Station, TX. Stata Corporation, 1999.
- 47 Schottenfeld D and Fraumeni JF. *Cancer epidemiology and prevention*. Oxford University Press, 1996 (2nd edition).
- 48 Gerhardsson de Verdier M, Plato N, Steineck G, Peters JM. Occupational exposures and cancer of the colon and rectum. *Am J Ind Med* 1992;22(3):291-303.
- 49 Kaerlev L, Teglbaerg PS, Sabroe S, Kolstad HA, Ahrens W, Eriksson M, Gonzalez AL, Guenel P, Hardell L, Launoy G, Merler E, Merletti F, Suarez-Varela MM, Stang A. Occupation and small bowel adenocarcinoma: a European case-control study. *Occup Environ Med* 2000;57(11):760-6.
- 50 Ulvestad B, Kjaerheim K, Martinsen JI, Damberg G, Wannag A, Mowe G, Andersen A. Cancer incidence among workers in the asbestos-cement producing industry in Norway. *Scand J Work Environ Health* 2002;28(6):411-7.
- 51 Magnani C, Leporati M. Mortality from lung cancer and population risk attributable to asbestos in an asbestos cement manufacturing town in Italy. *Occup Environ Med* 1998;55(2):111-4.
- 52 Bertazzi PA, Pesatori AC, Zocchetti C, Latocca R. Mortality study of cancer risk among oil refinery workers. *Int Arch Occup Environ Health* 1989;61(4):261-70.
- 53 Gennaro V, Finkelstein MM, Ceppi M, Fontana V, Montanaro F, Perrotta A, Puntoni R, Silvano S. Mesothelioma and lung tumors attributable to asbestos among petroleum workers. *Am J Ind Med* 2000;37(3):275-82.
- 54 Lo Presti E, Sperati A, Rapiti E, Di Domenicantonio R, Forastiere F, Perucci CA. Mortalità per causa dei lavoratori della raffineria di Roma. *Med Lav* 2001;92(5):327-37.
- 55 Benedetti M, Iavarone I, Comba P. Cancer risk associated with residential proximity to industrial sites: a review. *Arch Environ Health* 2001;56(4):342-9.
- 56 Belli S, Benedetti M, Comba P, Lagravinese D, Martucci V, Martuzzi M, Morleo D, Trinca S, Viviano G. Case-control study on cancer risk associated to residence in the neighbourhood of a petrochemical plant. *Eur J Epidemiol* 2004;19(1):49-54.
- 57 Nyberg F, Gustavsson P, Järup L, et al. Urban air pollution and lung cancer in Stockholm. *Epidemiology* 2000;11:487-95.
- 58 Pershagen G, Simonato L. Epidemiological evidence for the carcinogenicity of air pollutants. Air pollution and human cancer. In: Tomatis L, ed. *European School of Oncology monograph*. Berlin: Springer-Verlag, 1990.
- 59 Vena JE. Air pollution as a risk factor in lung cancer. *Am J Epidemiol* 1982;116:42-56.  
16 Jedrychowski W, Becher H, Wahrendorf J, et al. A case-control study of lung cancer with special reference to the effect of air pollution in Poland. *J Epidemiol Community Health* 1990;44:114-20.

- 60 Pless-Mulloli T, Phillimore P, Moffatt S, et al. Lung cancer, proximity to industry, and poverty in northeast England. *Environ Health Perspec* 1998;106:189–96.
- 61 Dockery DW, Pope CA, Xu X, et al. An association between air pollution and mortality in six US cities. *N Engl J Med* 1993;329:1753–9.
- 62 Pope CA, Burnett RT, Thun MJ, et al. Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution. *JAMA* 2002;287:1132–41.
- 63 Beeson WL, Abbey DE, Knutsen SF. Long-term concentrations of ambient air pollutants and incident lung cancer in California adults: results from the AHSMOG study. *Environ Health Perspec* 1998;106:813–23.
- 64 Barbone F, Bovenzi M, Cavallieri F, et al. Air pollution and lung cancer in Trieste, Italy. *Am J Epidemiol* 1995;141:1161–9.
- 65 Fano V, Michelozzi P, Ancona C, Capon A, Forastiere F, Perucci CA. Occupational and environmental exposures and lung cancer in an industrialised area in Italy. *Occup Environ Med* 2004;61(9):757-63.
- 66 Magnani C, Dalmasso P, Biggeri A, Ivaldi C, Mirabelli D, Terracini B. Increased risk of malignant mesothelioma of the pleura after residential or domestic exposure to asbestos: a case-control study in Casale Monferrato, Italy. *Environ Health Perspect* 2001;109(9):915-9.
- 67 Brook RD, Franklin B, Cascio W, Hong Y, Howard G, Lipsett M, Luepker R, Mittleman M, Samet J, Smith SC Jr, Tager I; Expert Panel on Population and Prevention Science of the American Heart Association. Air pollution and cardiovascular disease: a statement for healthcare professionals from the Expert Panel on Population and Prevention Science of the American Heart Association. *Circulation* 2004;109(21):2655-71.
- 68 Salonen JT, Nyyssönen K, Korpela H, Tuomilehto J, Seppanen R, Salonen R. High stored iron levels are associated with excess risk of myocardial infarction in Eastern Finnish men. *Circulation* 1992;86:803-811.
- 69 Salonen JT, Seppanen K, Nyyssonen K, Korpela H, Kauhanen J, Kantola M, Tuomilehto J, Esterbauer H, Tatzber F, Salonen R. Intake of mercury from fish, lipid peroxidation, and the risk of myocardial infarction and coronary, cardiovascular, and any death in eastern Finnish men. *Circulation* 1995;91(3):645-55.
- 70 Guallar E, Sanz-Gallardo MI, van't Veer P, Bode P, Aro A, Gomez-Aracena J, Kark JD, Riemersma RA, Martin-Moreno JM, Kok FJ; Heavy Metals and Myocardial Infarction Study Group. Mercury, fish oils, and the risk of myocardial infarction. *N Engl J Med* 2002;347(22):1747-54.
- 71 Tseng CH, Chong CK, Chen CJ, Tai TY. Dose-response relationship between peripheral vascular disease and ingested inorganic arsenic among residents in blackfoot disease endemic villages in Taiwan. *Atherosclerosis* 1996;120(1-2):125-33.
- 72 Flesch-Janys D, Berger J, Gurn P, Manz A, Nagel S, Waltsgott H, Dwyer JH. Exposure to polychlorinated dioxins and furans (PCDD/F) and mortality in a cohort of workers from a herbicide-producing plant in Hamburg, Federal Republic of Germany. *Am J Epidemiol* 1995;142(11):1165-75.

- 73 Vena J, Boffetta P, Becher H, Benn T, Bueno-de-Mesquita HB, Coggon D, Colin D, Flesch-Janys D, Green L, Kauppinen T, Littorin M, Lynge E, Mathews JD, Neuberger M, Pearce N, Pesatori AC, Saracci R, Steenland K, Kogevinas M. Exposure to dioxin and nonneoplastic mortality in the expanded IARC international cohort study of phenoxy herbicide and chlorophenol production workers and sprayers. *Environ Health Perspect* 1998;106 Suppl 2:645-53.
- 74 Sergeev AV and Carpenter DO. Hospitalization Rates for Coronary Heart Disease in Relation to Residence Near Areas Contaminated with Persistent Organic Pollutants and Other Pollutants. *Environmental Health Perspectives* (2005). Disponibile sul sito: <http://ehp.niehs.nih.gov/members/2005/7595/7595.pdf>
- 75 Abbey DE, Hwang BL, Burchette RL, Vancuren T, Mills PK. Estimated long-term ambient concentrations of PM10 and development of respiratory symptoms in a nonsmoking population. *Arch Environ Health* 1995;50:139-152.
- 76 Dockery DW, Speizer FE, Stram DO, Ware JH, Spengler JD, Ferris BG. Effects of inhalable particles on respiratory health of children. *Am Rev Respir Dis* 1989;139:587-594.
- 77 Forastiere F, Corbo GM, Michelozzi P, Pistelli R, Agabiti N, Brancato G, Ciappi G, Perucci CA. Effects of environment and passive smoking on the respiratory health of children. *Int J Epidemiol* 1992;21(1):66-73.
- 78 Peters JM, Avol E, Navidi W, London SJ, Gauderman WJ, Lurmann F, Linn WS, Margolis H, Rappaport E, Gong H, et al. A study of twelve Southern California communities with differing levels and types of air pollution. I: Prevalence of respiratory morbidity. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159:760-767.
- 79 Forastiere F, Corbo GM, Pistelli R, Michelozzi P, Agabiti N, Brancato G, Ciappi G, Perucci CA. Bronchial responsiveness in children living in areas with different air pollution levels. *Arch Environ Health* 1994;49(2):111-8.
- 80 Ackermann-Liebrich U, Leuenberger P, Schwartz J, Schindler C, Monn C, Bolognini G, Bongard JP, Brandli O, Domenighetti G, Elsasser S, Grize L, Karrer W, Keller R, Keller-Wossidlo H, Kunzli N, Martin BW, Medici TC, Perruchoud AP, Schoni MH, Tschopp JM, Villiger B, Wuthrich B, Zellweger JP, Zemp E. Lung function and long term exposure to air pollutants in Switzerland. Study on Air Pollution and Lung Diseases in Adults (SAPALDIA) Team. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;155(1):122-9.
- 81 Raizenne M, Neas LM, Damokosh AI, Dockery DW, Spengler JD, Koutrakis P, Ware JH, Speizer FE. Health effects of acid aerosols on North American children: pulmonary function. *Environ Health Perspect* 1996;104(5):506-14.
- 82 Gauderman WJ, Avol E, Gilliland F, Vora H, Thomas D, Berhane K, McConnell R, Kuenzli N, Lurmann F, Rappaport E, Margolis H, Bates D, Peters J. The effect of air pollution on lung development from 10 to 18 years of age. *N Engl J Med* 2004;351(11):1057-67.
- 83 Metanalisi italiana degli studi sugli effetti a breve termine dell'inquinamento atmosferico, 1996-2002. *Epidemiol Prev* 2004;28(4-5 Suppl):4-100.

- 84 Katsouyanni K, Touloumi G, Spix C, Schwartz J, Balducci F, Medina S, Rossi G, Wojtyniak B, Sunyer J, Bacharova L, Schouten JP, Ponka A, Anderson HR. Short-term effects of ambient sulphur dioxide and particulate matter on mortality in 12 European cities: results from time series data from the APHEA project. *Air Pollution and Health: a European Approach. BMJ* 1997;314(7095):1658-63.
- 85 Atkinson RW, Anderson HR, Sunyer J, Ayres J, Baccini M, Vonk JM, Boumghar A, Forastiere F, Forsberg B, Touloumi G, Schwartz J, Katsouyanni K. Acute effects of particulate air pollution on respiratory admissions: results from APHEA 2 project. *Air Pollution and Health: a European Approach. Am J Respir Crit Care Med* 2001;164(10 Pt 1):1860-6.
- 86 Samet JM, Dominici F, Curriero FC, Coursac I, Zeger SL. Fine particulate air pollution and mortality in 20 U.S. cities, 1987-1994. *N Engl J Med* 2000;343(24):1742-9.
- 87 Staples B, Howse ML, Mason H, Bell GM. Land contamination and urinary abnormalities: cause for concern? *Occup Environ Med* 2003;60(7):463-7.
- 88 Hodgson S, Nieuwenhuijsen MJ, Hansell A, Shepperd S, Flute T, Staples B, Elliott P, Jarup L. Excess risk of kidney disease in a population living near industrial plants. *Occup Environ Med* 2004;61(8):717-9.
- 89 Achille Marconi, comunicazione personale.
- 90 Siemiatycki J, Richardson L, Straif K, Latreille B, Lakhani R, Campbell S, Rousseau MC, Boffetta P. Listing occupational carcinogens. *Environ Health Perspect* 2004;112(15):1447-59.
- 91 Sans S, Elliott P, Kleinschmidt I, Shaddick G, Pattenden S, Walls P, Grundy C, Dolk H. Cancer incidence and mortality near the Baglan Bay petrochemical works, South Wales. *Occup Environ Med* 1995 Apr;52(4):217-24.
- 92 Michelozzi P, Fusco D, Forastiere F, Ancona C, Dell'Orco V, Perucci CA. Small area study of mortality among people living near multiple sources of air pollution. *Occup Environ Med* 1998;55(9):611-5.
- 93 Griffith J, Duncan RC, Riggan WB, Pellom AC. Cancer mortality in U.S. counties with hazardous waste sites and ground water pollution. *Arch Environ Health* 1989;44(2):69-74.
- 94 Goldberg MS, Siemiatyck J, DeWar R, Desy M, Riberdy H. Risks of developing cancer relative to living near a municipal solid waste landfill site in Montreal, Quebec, Canada. *Arch Environ Health* 1999;54(4):291-6.
- 95 Mitis F, Martuzzi M, Bertollini R, Cadum E, Demaria M (2004). Studio di mortalità nelle vicinanze di due discariche di rifiuti di Torino. In: Musumeci L, editor. Valutazione del rischio sanitario e ambientale nello smaltimento di rifiuti urbani pericolosi. Roma: Istituto Superiore di Sanità. *Rapporti ISTISAN* 2004; 04/5: p.73-85.
- 96 Organizzazione Mondiale della Sanità, Centro Europeo Ambiente e Salute, Istituto Superiore di Sanità, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Osservatorio Epidemiologico Regione Campania (2004). Trattamento dei rifiuti in Campania: impatto sulla salute umana. Studio Pilota. Mortalità per tumori nelle province di Napoli e Caserta (1994-2001): analisi descrittiva e struttura spaziale del rischio. Disponibile sul sito: [http://www.protezionecivile.it/minisite/index.php?dir\\_pk=253&cms\\_pk=1734&n\\_page=2](http://www.protezionecivile.it/minisite/index.php?dir_pk=253&cms_pk=1734&n_page=2)

- 97 Baker DB, Greenland S, Mendlein J, Harmon P. A health study of two communities near the Stringfellow Waste Disposal site. *Arch Environ Health* 1988;43(5):325-34.
- 98 Costa G, Spadea T, Cardano M. Diseguaglianze in salute in Italia. *Epidemiol Prev* 2004; 28(3).
- 99 Cadum E, Costa G, Biggeri A, Martuzzi M. Deprivazione e mortalità: un indice di deprivazione per l'analisi delle disuguaglianze su base geografica. *Epidemiol Prev* 1999; 23(3):175-87.
- 100 Spadea T, Arcà M, Ferro S, Rossi L, Materia E, Cesaroni G, Saitto C, Perucci CA . Atlante dei Ricoveri Ospedalieri. Lazio 1996. *Progetto Salute* 1998;43.
- 101 Federico P, Tasco C, Zocchetti C. Atlante dei ricoveri in Lombardia, 1998-1999. Direzione Generale Sanità 2003. Regione Lombardia.
- 102 Burragato F, Comba P, Baiocchi V, Palladino DM, Simei S, Gianfagna A, Paoletti L, Pasetto R. Geo-vulcanological, mineralogical and environmental aspects of quarry materials related to pleural neoplasm in the area of Biancavilla, Mount Etna (Eastern Sicily, Italy). *Environ Geol* 2005; 47:855-868.

## APPENDICI



## APPENDICE A: COMUNI COMPRESI NELLE AREE IN STUDIO

### A.1 Comuni compresi nell'area di Augusta-Priolo\*.

	Comune	Codice ISTAT
<b>Fascia 1</b>	Priolo Gargallo	89021
	Melilli	89012
	Augusta	89001
	(a parte) Siracusa	89017
<b>Fascia 2</b>	Solarino	89018
	Floridia	89009
	Sortino	89019
	Canicattini Bagni	89005
	Carlentini	89006
	Cassaro	89007
	Lentini	89011
	Ferla	89008
	Buscemi	89004
	Avola	89002
	Francofonte	89010
	Buccheri	89003
	Noto	89013
	Scordia	87049
	Giarratana	88004
	Militello in Val di Catania	87025
	Vizzini	87054
Monterosso Almo	88007	

\*Comuni utilizzati in Martuzzi *et al.*<sup>18</sup> per l'analisi spaziale (comunicazione personale); rispetto allo studio precedente Siracusa è stata esclusa insieme a Solarino e Floridia dalla Fascia 1 ed è stata analizzata a parte

**A.2 Comuni compresi nell'area di Biancavilla\*.**

	<b>Comune</b>	<b>Codice ISTAT</b>
<b>Fascia 1</b>	Biancavilla	87008
<b>Fascia 2</b>	Aci Bonaccorsi	87001
	Aci Castello	87002
	Aci Catena	87003
	Acireale	87004
	Aci Sant'Antonio	87005
	Adrano	87006
	Belpasso	87007
	Bronte	87009
	Camporotondo Etneo	87012
	Castiglione di Sicilia	87014
	Fiumefreddo di Sicilia	87016
	Gravina di Catania	87019
	Linguaglossa	87021
	Maletto	87022
	Mascalì	87023
	Mascalucia	87024
	Milo	87026
	Misterbianco	87029
	Nicolosi	87031
	Paternò	87033
	Pedara	87034
	Piedimonte Etneo	87035
	Randazzo	87038
	San Giovanni La Punta	87041
	San Gregorio di Catania	87042
	San Pietro Clarenza	87044
	Sant'Agata Li Battiati	87045
	Sant'Alfio	87046
	Santa Maria di Licodia	87047
	Santa Venerina	87048
	Trecastagni	87050
	Tremestieri Etneo	87051
	Valverde	87052
	Viagrande	87053
	Zafferana Etnea	87055
	Ragalna	87058

\*Comuni utilizzati in Biggeri *et al.*<sup>36</sup> (comunicazione personale)

### A.3 Comuni compresi nell'area di Gela\*.

	<b>Comune</b>	<b>Codice ISTAT</b>
<b>Fascia 1</b>	Gela	85007
	Butera	85003
	Niscemi	85013
<b>Fascia 2</b>	Acate	88001
	Mazzarino	85009
	San Cono	87040
	Licata	84021
	Riesi	85015
	Mazzarrone	87056
	San Michele di Ganzaria	87043
	Vittoria	88012
	Caltagirone	87011
	Ravanusa	84031
	Mirabella Imbaccari	87028
	Barrafranca	86004
	Comiso	88003
	Campobello di Licata	84010
	Sommatino	85019
	Piazza Armerina	86014
	Santa Croce Camerina	88010
Grammichele	87018	
Pietraperzia	86015	

\*Comuni utilizzati in Martuzzi *et al.*<sup>18</sup> per l'analisi spaziale (comunicazione personale)

**A.4 Comuni compresi nell'area di Milazzo\*.**

	<b>Comune</b>	<b>Codice ISTAT</b>
<b>Fascia 1</b>	San Filippo del Mela	83077
	Milazzo	83049
	Pace del Mela	83064
	Condrò	83018
	Merì	83047
<b>Fascia 2</b>	San Pier Niceto	83080
	Santa Lucia del Mela	83086
	Barcellona Pozzo di Gotto	83005
	Gualtieri Sicaminò	83035
	Manforte San Giorgio	83054
	Torregrotta	83098
	Valdina	83103
	Venetico	83104
	Roccavaldina	83073
	Spadafora	83096
	Rometta	83076
	Saponara	83092
	Villafranca Tirrena	83105
	Castroreale	83016
	Rodì Milici	83075
Terme Vigliatore	83106	

\* Comuni utilizzati nello studio "Artemisia 2"<sup>43</sup> per l'analisi spaziale; rispetto allo studio "Artemisia 2" le fasce 2 e 3 sono state accorpate nella fascia 2

**Appendice B: Rassegna degli studi epidemiologici condotti nelle aree della Sicilia ad elevato rischio ambientale e nei siti di interesse nazionale.**

**B.1a Risultati dei principali studi di mortalità. Osservati (OSS), Rapporti Standardizzati di Mortalità (SMR), Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Area di Augusta-Priolo, uomini.**

cause	codice ICD IX	1980-87 <sup>1</sup>			1990-94 <sup>2</sup>			1995-99 <sup>3</sup>			2000-02 (2 comuni) vs. sicilia	
		OSS	SMR	IC 95%	OSS	SMR	IC 95%	OSS	SMR	signif. <sup>4</sup>	SMR <sup>5</sup>	signif. <sup>4</sup>
mortalità totale	0-999	6252	104	101 - 106	4118	105	102 - 109	4284	103	*		
tumori totali	140-239	1402	115	109 - 121	1127	122	115 - 130	1156	105		129	**
stomaco	151	118	98	81 - 118	67	88	67 - 111	63	89		111	
colon retto	153-154	112	127	104 - 152	82	104	81 - 127	107	108		89	
fegato e dotti	150.0-155.1; 156	113	109	90 - 131	66	138	105 - 173	62	122		143	
laringe	161	29	85	57 - 122	24	123	73 - 173	11	46	**		
trachea, bronchi, polmoni <sup>6</sup>	162	407	123	111 - 135	340	137	123 - 152	354	116	**	142	**
maligno pleura	163	10	164	77 - 295	17	224	114 - 325	23	302	**		
vescica	188	95	126	102 - 154	78	136	107 - 169	62	105			
prostata	185	126	150	125 - 178	100	143	115 - 172	101	111		135	
sist. nervoso centrale	191-192; 225	36	95	67 - 132	33	125	84 - 174	27	108	escluse /ICD9=225		
sist. nervoso centrale 0-14		3	113	23 - 330				0	-			
linfomi non-Hodgkin	200,202	20	90	55 - 139	19	97	53 - 142	22	77			
morbo di Hodgkin	201	11	104	52 - 187	5	130	27 - 256	2	47		124	
mieloma multiplo	203	7	94	38 - 195	21	151	87 - 221	14	103			
leucemie	204-208	55	107	80 - 139	36	104	70 - 139	37	89		125	
leucemie 0-14		4	73	20 - 187				0	-			
mal.sistema circolatorio	390-459	2585	98	94 - 102	1507	92	88 - 97	1733	101		94	
mal.apparato respiratorio	460-519	507	91	83 - 99	356	99	89 - 110	328	96		71	*
traumatismi e avvelenamenti	800-999	355	89	80 - 98	261	93	82 - 105	231	92		99	

<sup>1</sup>SMR standardizzati per età;pop.rif. sicilia 1981; fonte: Bertolini et al. 1997

<sup>2</sup> SMR standardizzati per età e per indice di deprivazione; pop.rif. sicilia 1991;fonte: Martuzzi et al. 2002

<sup>3</sup> pop.riferimento= Italia censim.1991; fonte: Mastrantonio et al. (non pubbl.)

<sup>4</sup> significatività: \* = p-value<0.05; \*\*=p-value<0.01

<sup>5</sup>SMR standardizzati per età; Distretto di Augusta= comuni di Augusta + Melilli; fonte: Madeddu et al.2003

<sup>6</sup> SMR per tumore al polmone, dipendenti fabbrica di eternit, periodo 1955-1990= 250; IC95%=226-274; fonte Insera et al.

**B.1b Risultati dei principali studi di mortalità. Osservati (OSS), Rapporti Standardizzati di Mortalità (SMR), Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Area di Augusta-Priolo, donne.**

cause	Augusta-Priolo										
	1980-87		1990-94 <sup>2</sup>		1995-99 <sup>3</sup>		2000-02 (2 comuni) vs. sicilia				
codice ICD IX	OSS	SMR	IC 95%	OSS	SMR	IC 95%	OSS	SMR	signif. <sup>4</sup>	SMR <sup>5</sup>	signif. <sup>4</sup>
mortalità totale	5283	98	95 - 100	3634	99	96 - 102	3803	98			
tumori totali	965	106	100 - 113	767	109	102 - 117	747	96		115	
stomaco	71	92	72 - 116	53	97	71 - 124	36	78		86	
colon retto	114	131	108 - 158	81	107	84 - 131	96	102		122	
fegato e dotti	100	97	79 - 118	39	92	63 - 121	40	102		151	
laringe	4	146	40 - 374	2	96	0 - 185	4	283			
trachea, bronchi, polmoni	49	99	74 - 131	48	117	84 - 152	43	86		74	
maligno pleura	5	141	46 - 330	7	181	55 - 327	8	223			
mammella	193	110	95 - 127	151	112	94 - 130	131	88		103	
utero	109	105	86 - 126	78	142	111 - 175	47	93			
vescica	20	153	93 - 236	11	107	48 - 184	18	155			
sist. nervoso centrale	26	107	70 - 157	26	121	74 - 168	16	99	escluse ICD9=225		
sist. nervoso centrale 0-14	2						1	138			
linfomi non-Hodgkin	12	102	53 - 179	12	98	46 - 164	23	108			
morbo di Hodgkin	7	107	43 - 221	4	147	21 - 292	2	68		111	
mieloma multiplo	10	166	80 - 305	13	117	56 - 191	11	90			
leucemie	44	117	85 - 157	18	67	37 - 101	19	61	*	153	
leucemie 0-14	4	110	30 - 281				2	163			
mal.sistema circolatorio	2436	88	85 - 92	1688	90	86 - 94	1873	96		80	**
mal.apparato respiratorio	343	107	96 - 119	185	106	91 - 122	159	85	*	122	
traumatismi e avvelenamenti	208	130	114 - 149	149	113	95 - 132	138	100		127	

<sup>1</sup> SMR standardizzati per età; pop.rif. sicilia 1981; fonte: Bertolini et al. 1997

<sup>2</sup> SMR standardizzati per età e per indice di deprivazione; pop.rif. sicilia 1991; fonte: Martuzzi et al. 2002

<sup>3</sup> pop.riferimento= Italia censim.1991; fonte: Mastrantonio et al. (non pubbl.)

<sup>4</sup> significatività: \* = p-value<0.05; \*\* = p-value<0.01

<sup>5</sup> SMR standardizzati per età; Distretto di Augusta + Melilli; fonte: Madeddu et al.2003

**B.2 Risultati dei principali studi di mortalità. Osservati (OSS), Rapporti Standardizzati di Mortalità (SMR), Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Area di Biancavilla.**

cause	ICD IX		Biancavilla 1980-97 <sup>1</sup>		
			OSS	SMR	IC95%
mortalità totale	0-999	tot	3464	106	102 - 109
		donne	1644	108	102 - 114
		uomini	1820	105	100 - 109
tum.maligni della pleura	163	tot	16	669	382 - 1086
		donne	7	724	290 - 1491
		uomini	9	638	291 - 1211
mal.respiratorie	460-519	tot	358	154	139 - 171
		donne	138	167	141 - 199
		uomini	220	147	128 - 167
BPCO <sup>2</sup>	490-494	tot	216	164	142 - 187
		donne	79	200	158 - 249
		uomini	137	145	121 - 171

<sup>1</sup>SMR standardizzati per età;pop.rif.: altri comuni della provincia di Catania 1980-97; fonte: Biggeri et al. 2004

<sup>2</sup>Broncopneumopatie cronico ostruttive

**B.3a Risultati dei principali studi di mortalità. Osservati (OSS), Rapporti Standardizzati di Mortalità (SMR), Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Area di Gela, uomini.**

cause	codice ICD IX	Gela					
		1980-87 <sup>1</sup>		90-94 <sup>2</sup>			
		OSS	SMR	IC95%	OSS	SMR	IC95%
mortalità totale	0-999	3255	106	102 - 110	2086	109	105 - 114
tumori totali	140-239	597	98	90 - 106	473	104	95 - 114
stomaco	151	61	101	77 - 130	47	129	91 - 166
colon retto	153-154	34	76	53 - 107	53	136	100 - 175
fegato e dotti	150.0-155.1; 156	54	104	78 - 135	33	138	91 - 188
laringe	161	25	146	95 - 216	6	60	16 - 117
trachea, bronchi, polmoni	162	160	97	83 - 113	126	103	85 - 122
maligno pleura	163	1	-	-	1	29	0 - 123
vescica	188	48	126	93 - 167	24	85	52 - 123
prostata	185	35	82	57 - 114	27	77	49 - 109
sist. nervoso centrale	191-192; 225	14	74	40 - 124	15	114	59 - 181
sist. nervoso centrale 0-14		2					
linfomi non-Hodgkin	200, 202	24	215	138 - 320	9	95	38 - 175
morbo di Hodgkin	201	5	94	31 - 221	1	59	0 - 185
mieloma multiplo	203	3	81	17 - 236	3	45	4 - 103
leucemie	204-208	20	75	46 - 116	13	75	37 - 123
leucemie 0-14		2	-	-			
mal.sistema circolatorio	390-459	1412	106	100 - 111	852	107	100 - 115
mal.apparato respiratorio	460-519	267	93	83 - 105	162	98	83 - 114
traumatismi e avvelenamenti	800-999	248	119	105 - 135	186	136	116 - 156

<sup>1</sup>SMR standardizzati per età; pop.rif. Sicilia 1981; fonte: Bertolini et al. 1997

<sup>2</sup> SMR standardizzati per età e per indice di deprivazione; pop.rif. Sicilia 1991; fonte: Martuzzi et al. 2002

**B.3b Risultati dei principali studi di mortalità. Osservati (OSS), Rapporti Standardizzati di Mortalità (SMR), Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Area di Gela, donne.**

cause	Gela									
	1980-87 <sup>1</sup>					90-94 <sup>2</sup>				
	codice ICD IX	OSS	SMR	IC95%	OSS	SMR	IC95%	OSS	SMR	IC95%
mortalità totale	0-999	2667	111	107 - 115	1735	117	112 - 123			
tumori totali	140-239	388	94	85 - 104	278	91	81 - 103			
stomaco	151	26	76	50 - 111	22	99	59 - 146			
colon retto	153-154	34	88	61 - 123	49	151	111 - 199			
fegato e dotti	150.0-155.1; 156	51	110	82 - 145	25	137	85 - 198			
laringe	161	1			1	116	0 - 369			
trachea, bronchi, polmoni	162	23	104	66 - 155	15	83	43 - 131			
maligno pleura	163	1			1	61	0 - 185			
mammella	174	84	106	84 - 131	51	86	62 - 110			
utero	179-180; 182	45	96	70 - 128	14	57	29 - 93			
vescica	188	6	104	38 - 226	5	120	27 - 256			
sist. nervoso centrale	191-192; 225	13	112	60 - 191	6	60	16 - 117			
sist. nervoso centrale 0-14		3	220	46 - 645						
linfomi non-Hodgkin	200, 202	6	110	40 - 240	3	55	5 - 145			
morbo di Hodgkin	201	2			1	74	0 - 369			
mieloma multiplo	203	2			4	81	12 - 175			
leucemie	204-208	12	67	35 - 117	9	76	29 - 131			
leucemie 0-14		2								
mal.sistema circolatorio	390-459	1322	110	104 - 116	863	119	111 - 127			
mal.apparato respiratorio	460-519	136	95	80 - 112	68	100	76 - 125			
traumatismi e avvelenamenti	800-999	79	107	84 - 133	57	106	78 - 135			

<sup>1</sup>SMR standardizzati per età; pop.rif. Sicilia 1981; fonte: Bertolini et al. 1997

<sup>2</sup> SMR standardizzati per età e per indice di deprivazione; pop.rif. Sicilia 1991; fonte: Martuzzi et al. 2002

#### B.4 Risultati dei principali studi di mortalità. Osservati (OSS), Rapporti Standardizzati di Mortalità (SMR), Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Area di Milazzo, 1980-87.

cause	codice ICD IX	Uomini				Donne			
		OSS	provincia SMR <sup>1</sup> sign. <sup>2</sup>	regione SMR <sup>3</sup> sign. <sup>2</sup>	fascia 1 vs fascia 2 RR <sup>4</sup> sign. <sup>2</sup>	OSS	provincia SMR <sup>1</sup> sign. <sup>2</sup>	regione SMR <sup>3</sup> sign. <sup>2</sup>	fascia 1 vs fascia 2 RR <sup>4</sup> sign. <sup>2</sup>
mortalità totale	0-999	3456		97 *	0.91 *	3141		95 **	
tumori totali	140-239	798	91 **	88 **		570			
stomaco	151	76				38			
colon retto	153-154	75				71			
fegato e dotti	150.0-155.1; 156	46	74 *	62 **	0.71 *	47		69 **	
laringe	161	27				18			
trachea, bronchi, polmoni	162	221				1			
maligno pleura	163	3				3			
mammella	174					124			
utero	179-180; 182					55			
vescica	188	43				9			
prostata	185	60				24			
encefalo e sist. nervoso	191-192;	16				1		158 *	
encefalo e sist. nervoso 0-14						6			
linfomi non-Hodgkin	200,202	10				2			
morbo di Hodgkin	201	5				4			
mieloma multiplo	203	4				21			
leucemie	204-208	43				0			
leucemie 0-14		1							
mal.sistema circolatorio	390-459	1552	84 **	82 **		1663		81 *	
mal.apparato respiratorio	460-519	296				165			
traumatismi e avvelenamenti	800-999	194				91			

<sup>1</sup>SMR standardizzati per età; comuni della fascia 1 vs provincia di Messina 1991; fonte: Enea 2003 (Artemisia2)

<sup>2</sup>vengono riportati solo quelli significativi: \*p-value<0.05; \*\*=p-value<0.01

<sup>3</sup>SMR standardizzati per età; comuni della fascia 1 vs regione 1991; fonte: Enea 2003 (Artemisia2)

<sup>4</sup>RR= rapporti tra i tassi standardizzati diretti di mortalità con riferimento la pop.censuaria italiana del 1991

### **B.5 Riferimenti bibliografici degli studi epidemiologici condotti nelle aree della Sicilia dichiarate ad elevato rischio ambientale.**

[1] Bertollini R, Faberi M, Di Tanno N. Ambiente e salute in Italia Organizzazione Mondiale della Sanità, 1997.

[2] Martuzzi M, Mitis F, Biggeri A, Terracini B, Bertollini R. Ambiente e stato di salute nella popolazione delle aree ad alto rischio di crisi ambientale in Italia. *Epidemiol Prev* 2002;suppl 1-53.

[3] Ramistella E.M. *et al.* Inquinamento ambientale di origine industriale e mortalità per tumore. Revisione della situazione di Augusta e Priolo, *Boll. Acc. Gioenia sci. nat.* 1990;23 (336): 437-462

[4] Mastrantonio M, Altavista P, Binazzi A, Uccelli R. Indagine sullo studio di salute delle popolazioni residenti nell'area di Augusto-Priolo. Aggiornamento al quinquennio 1995-1999 dello studio di mortalità per causa. Enea, non pubblicato.

[5] Inserra A, Romano S, Ramistella EM, Milluzzo G, Casella G, Ruscica M, Micale F. Rischio amianto in una fabbrica di manufatti in eternit, in Atti del seminario internazionale Aggiornamenti in tema di neoplasie di origine professionale, Siena 1991.

[6] Madeddu A, Contrino L, Tisano F, Sciacca S. (2001). La salute di Aretusa e i padroni del tempo. Atlante della mortalità per tumori e per le patologie cronico degenerative in Provincia di Siracusa nel quinquennio 1995-99.

[7] Madeddu A, Contrino L, Tisano F, Sciacca S. (2003)La peste, gli untori e l'immaginario. Atlante della mortalità per tumori e per le patologie cronico degenerative in Provincia di Siracusa dal 1995. Il volume, Aggiornamento triennio 2000-2002.

[8] Biggeri A, Pasetto R, Belli S, Bruno C, Di Maria G, Mastrantonio M, Trinca S, Uccelli R, Comba P. Mortality from chronic obstructive pulmonary disease and pleural mesothelioma in a natural fibre (fluoro-edenite) contaminated area. *Scand J Work Environ Health* 2004; 30(3) 249-52

[9] Enea, Ministero dell'Ambiente, Regione Sicilia (2003). Artemisia 2. Uno strumento per valutare gli effetti ambientali e sanitari degli inquinanti aeriformi emessi da insediamenti produttivi e per indirizzare la scelta di nuovi siti. Applicazione all'area di Milazzo.

## **APPENDICE C: METODO UTILIZZATO PER LA STIMA DELLA POPOLAZIONE INTERCENSUARIA E POPOLAZIONI DI RIFERIMENTO**

### **C.1: Metodo utilizzato per la stima della popolazione intercensuaria**

La popolazione residente in Sicilia nell'ottobre 1997 è stata stimata a partire dalle popolazioni residenti nei censimenti ISTAT 1991 e 2001 con una media ponderata con pesi proporzionali alla distanza dai due censimenti secondo la formula:

$$\text{pop1997} = 0.36 * \text{pop1991} + 0.64 * \text{pop2001}$$

dove pop1997 è la popolazione stimata, mentre pop1991 e pop2001 sono le popolazioni residenti rispettivamente al censimento del 1991 e del 2001. Il coefficiente della popolazione 2001 corrisponde alla frazione 7 undicesimi, ossia la posizione della popolazione 1997 negli undici anni che vanno dal 1991 al 2001; per simmetria, il coefficiente del 1991 corrisponde a 4 undicesimi. Il calcolo è stato fatto separatamente per fascia, genere e classe quinquennale di età. Poiché nei dati del censimento ISTAT 1991 l'ultima classe di età è 80+, mentre nel 2001 è 85+, nella popolazione stimata è stata ricostruita la classe 85+ riproporzionando la popolazione sulla base della struttura per età del censimento 2001.

## C.2 Popolazione residente nelle aree in studio all'ottobre 1997\* per età e genere.

	classi di età												totale						
	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59		60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	>=85
<b>Regione Sicilia</b>																			
Uomini	141918	153256	169265	183043	185695	187676	179492	172810	162109	143347	144513	123582	123264	112811	88294	72498	34509	29633	2407715
Donne	134333	145487	160528	176298	182895	191258	187526	182468	171659	152024	154739	135426	139227	132838	111638	98053	52736	51065	2560198
<b>Area di Augusta-Priolo</b>																			
<b>fascia 1</b>																			
Uomini	1657	1788	1995	2212	2287	2411	2215	2131	1979	1840	1825	1647	1424	1204	887	646	322	248	28718
Donne	1605	1664	1867	2095	2201	2388	2206	2106	2033	1845	1803	1610	1429	1311	1009	849	492	387	28900
<b>fascia 2</b>																			
Uomini	5526	6136	6844	7420	7476	7591	7289	6970	6700	5806	6090	5209	5277	4852	3845	3221	1580	1304	99136
Donne	5243	5894	6468	7075	7328	7618	7386	7186	6855	6005	6267	5583	5674	5559	4642	4102	2244	1983	103112
<b>Comune di Siracusa</b>																			
Uomini	3191	3514	3984	4562	4929	5221	4767	4660	4314	3921	4037	3520	3084	2610	1913	1467	705	518	60917
Donne	3009	3285	3872	4370	4807	5079	4862	4653	4514	4071	4262	3650	3407	2942	2458	2073	1181	1051	63546
<b>Area di Biancavilla</b>																			
<b>fascia 1</b>																			
Uomini	759	770	858	888	850	852	793	742	693	590	600	490	504	542	376	317	137	83	10844
Donne	732	771	782	851	841	888	833	781	767	621	674	547	616	622	471	401	181	148	11527
<b>fascia 2</b>																			
Uomini	15983	17051	18328	19137	18521	19055	19094	18734	17326	14814	14369	11713	11332	10255	7669	5852	2586	2091	243910
Donne	15195	16284	17528	18134	18723	20105	20591	19632	18188	15569	14797	12322	12043	11301	9024	7651	3872	3733	254892
<b>Area di Gela</b>																			
<b>fascia 1</b>																			
Uomini	3610	3790	4130	4454	4317	4201	3854	3556	3331	2894	3042	2556	2495	2192	1542	1228	598	383	52173
Donne	3401	3613	3887	4373	4294	4340	4058	3676	3448	3145	3023	2680	2530	2205	1803	1433	714	547	53370
<b>fascia 2</b>																			
Uomini	9377	10057	10937	11602	11905	11842	11324	10653	9820	8402	8590	7369	7876	7138	5848	4707	2285	1833	151545
Donne	8873	9442	10288	11305	11763	11963	11631	11025	10313	8976	9420	8173	8918	8406	7093	5985	3222	2635	159431
<b>Comune di Gela</b>																			
Uomini	2488	2645	2902	3133	3048	2965	2664	2506	2340	2071	2158	1777	1711	1409	960	721	359	199	36056
Donne	2346	2506	2741	3099	3012	3066	2804	2775	2429	2248	2137	1842	1659	1379	1090	810	399	273	36615
<b>Area di Milazzo</b>																			
<b>fascia 1</b>																			
Uomini	1225	1325	1598	1692	1792	1832	1763	1644	1587	1471	1472	1290	1196	1153	816	655	286	247	23044
Donne	1131	1252	1451	1605	1735	1910	1855	1831	1659	1494	1511	1332	1277	1264	1021	908	461	492	24189
<b>fascia 2</b>																			
Uomini	2723	2978	3344	3650	3647	3809	3668	3477	3400	3002	3019	2615	2608	2419	1902	1623	798	668	49350
Donne	2525	2857	3132	3470	3688	4011	3831	3712	3501	2997	3047	2722	2857	2844	2466	2325	1221	1246	52452

\* fonte: elaborazione dati ISTAT, cfr. Appendice C.1.

### C.3 Popolazione residente nelle aree in studio al 1° gennaio 2001\* per età e genere.

	classi di età														totale				
	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69		70-74	75-79	80-84	>=85
<b>Regione Sicilia</b>																			
Uomini	138688	158421	168042	170552	181990	192008	191981	186713	169022	155207	156751	121127	125014	115164	100117	73020	33578	31159	2464554
Donne	131807	148499	157486	163713	175124	190533	195716	193636	177306	161675	164493	130062	140877	135874	127049	105035	55757	57504	2612146
<b>Area di Augusta-Priolo</b>																			
<b>fascia 1</b>																			
Uomini	1596	1784	1905	1928	2272	2438	2297	2208	1935	1816	2031	1703	1494	1271	976	641	309	255	28859
Donne	1521	1656	1810	1893	2133	2369	2236	2182	2024	1906	2009	1645	1506	1368	1133	910	490	385	29176
<b>fascia 2</b>																			
Uomini	5046	6104	6839	6824	7142	7600	7623	7510	6622	6122	6613	5002	5326	4917	4334	3249	1445	1324	99642
Donne	4921	5924	6308	6590	6941	7486	7602	7565	6844	6384	6537	5225	5738	5630	5053	4418	2299	2159	103624
<b>Comune di Siracusa</b>																			
Uomini	2944	3396	3631	4081	4791	5454	5133	4994	4368	3948	4424	3621	3237	2697	2111	1529	723	515	61897
Donne	2849	3084	3509	3847	4673	5322	5105	4956	4398	4164	4862	3680	3548	3011	2663	2240	1195	1150	64076
<b>Area di Biancavilla</b>																			
<b>fascia 1</b>																			
Uomini	716	772	862	820	887	855	852	789	734	662	655	432	519	556	466	321	115	98	11111
Donne	725	753	783	805	849	891	848	814	805	709	701	473	637	648	548	475	177	171	11812
<b>fascia 2</b>																			
Uomini	16154	17864	18818	19139	19310	20257	21061	20954	18860	17023	16071	11542	11966	11163	9167	6196	2536	2385	260466
Donne	15434	17258	17901	18079	18976	20802	22253	21820	19655	17446	16553	11981	12614	11984	10651	8617	4129	4484	270837
<b>Area di Gela</b>																			
<b>fascia 1</b>																			
Uomini	3749	4067	4018	4236	4466	4666	4339	4044	3543	3110	3280	2613	2727	2229	1826	1287	597	414	55211
Donne	3603	3897	3949	4155	4326	4664	4507	4274	3660	3305	3371	2777	2705	2316	2120	1613	806	622	56670
<b>fascia 2</b>																			
Uomini	9502	10302	10738	10692	11852	12580	12857	11979	10503	9334	9273	7213	8001	7382	6772	4767	2264	1824	99642
Donne	9095	9752	10136	10513	11356	12394	12433	11842	10890	9824	9901	7776	9120	8740	8019	6364	3329	2875	103624
<b>Comune di Gela</b>																			
Uomini	2646	2868	2839	2979	3224	3432	3144	2941	2532	2265	2359	1903	1951	1478	1177	806	396	245	39185
Donne	2530	2761	2729	2997	3135	3451	3208	3128	2598	2390	2452	1996	1830	1512	1323	986	480	367	39873
<b>Area di Milazzo</b>																			
<b>fascia 1</b>																			
Uomini	1146	1349	1482	1504	1669	2036	1953	1787	1621	1550	1640	1266	1245	1183	976	684	309	276	23876
Donne	1072	1204	1384	1474	1677	1959	1998	1944	1708	1574	1647	1311	1295	1311	1210	996	536	589	24889
<b>fascia 2</b>																			
Uomini	2565	2939	3309	3361	3690	4021	3901	3733	3506	3216	3220	2569	2570	2481	2131	1686	758	685	50361
Donne	2400	2846	2962	3226	3679	4127	4023	4067	3698	3158	3223	2596	2804	2774	2787	2500	1357	1413	53640

\* fonte: <http://demo.istat.it>

## APPENDICE D: PROCEDURA DI *RECORD LINKAGE* UTILIZZATA PER STIMARE GLI INDIVIDUI RICOVERATI A PARTIRE DAI RICOVERI

Nel file dei ricoveri ospedalieri avvenuti in Sicilia o in altra regione italiana un individuo ricoverato più volte per una stessa patologia ha tanti record quanti sono stati i ricoveri. Una parte delle informazioni anagrafiche è sintetizzata dal codice sanitario, mediante un algoritmo che elabora le variabili anagrafiche (cognome, nome, genere, luogo di nascita, data di nascita) e che permette di identificare in modo univoco ciascun individuo. Per eliminare i ricoveri ripetuti di uno stesso individuo, è stata utilizzata una procedura di *record linkage* considerando la diagnosi principale di ricovero e considerando come unico ricovero il primo in ordine di data di dimissione. Poiché nella compilazione delle schede SDO possono essere verificarsi degli errori nel riportare le informazioni anagrafiche, è possibile che un ricovero ripetuto sia in realtà considerato come due ricoveri riferiti a due persone distinte, determinando quindi una sovrastima del numero di persone ricoverate. Prima di effettuare la ricerca dei doppi ricoveri per causa, le informazioni mancanti o errate sono state recuperate mediante *record linkage* ipotizzando diversi tipi di errore. Agli individui con codice sanitario mancante ma con le variabili anagrafiche complete è stato attribuito lo stesso codice degli individui con il codice completo, considerando trascurabile la probabilità di omonimia (stesso codice fiscale attribuito a due individui distinti). Per gli individui con alcune informazioni errate si è proceduto con il *linkage* verso le persone con le variabili anagrafiche complete (con e senza codice sanitario) variando, in successione, alcune componenti che risultano più frequentemente oggetto di errore ed hanno la minore capacità discriminante: giorno e mese della data di nascita invertiti, genere diverso. Tenendo fisse le altre variabili, sono stati linkati gli individui con: il nome mancante; il comune di nascita mancante; le prime tre lettere del nome o del cognome uguali; le ultime tre cifre del comune di nascita uguali; il nome e il cognome uguali, una volta eliminati gli spazi e/o gli apici intermedi. Ad ogni passo è stato aggiornato il codice identificativo degli individui in modo da consentire successivamente l'individuazione dei doppi ricoveri. Passando dal ricovero alla persona ricoverata viene considerata la residenza al primo ricovero e trascurando eventuali cambi di residenza. Nel completare le variabili anagrafiche non sono stati considerati gli individui con la data di nascita mancante, per evitare l'*over-linkage*, cioè la possibilità che ricoveri relativi ad individui diversi vengano attribuiti per errore ad un unico individuo avente nome, cognome, genere e comune di nascita uguale. Gli individui con data di nascita mancante sono infine stati esclusi dall'analisi per l'impossibilità di calcolarne l'età. Una volta terminato il *record linkage* per la pulizia del file, si è proceduto all'individuazione degli individui ricoverati conservando il primo ricovero in ordine cronologico. Il conteggio dei doppi è stato effettuato per ogni singola causa considerata nello studio.

## APPENDICE E: AREA DI AUGUSTA-PRIOLO

**E.1a Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di mortalità nell'area di Augusta-Priolo, periodo 1995-2000. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Uomini: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9)	OSS	fascia 2			regione				
		ATT	SMR	IC 95%	ATT	SMR	IC 95%		
tutte le cause (000-999)	1399	1379	101	96	107	1434	98	93	103
tumori totali (140-239)	414	331	125 ***	113	138	385	108	97	118
t.m. stomaco (151)	15	21	73	41	120	25	61	34	100
t.m. colon retto (153-154)	42	30	141 *	102	191	35	121	87	164
t.m. laringe (161)	5	6	86	28	201	8	61	20	142
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	127	88	144 ***	120	171	108	118	98	141
t.m. maligno pleura (163)	12	3	426 ***	220	744	3	436 ***	225	761
t.m. vescica (188)	14	20	72	39	120	20	69	38	117
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	13	8	172	92	294	9	138	73	235
linfomi non-Hodgkin (200,202)	13	9	148	79	253	10	129	69	220
morbo di Hodgkin (201)	0	1	0	0	0	2	0	0	0
leucemie (204-208)	13	12	112	59	191	14	90	48	154
malattie cardiovascolari (390-459)	566	616	92 *	84	100	588	96	89	105
m. ischemiche (410-414)	173	204	85 *	73	99	190	91	78	106
malattie respiratorie (460-519 )	95	90	106	85	129	118	81 *	65	98
m. resp. acute (460-466; 480-87)	21	8	277 ***	171	423	15	141	87	216
m. polmonari croniche (490-496)	56	60	93	71	121	74	76 *	57	98
asma (493)	4	7	56	15	142	6	64	17	164
pneumoconiosi (500-505)	1	0	249	6	1389	2	44	1	244
malattie del rene (580-89)	18	15	122	72	192	17	107	64	170

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**E.1b Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di mortalità nell'area di Augusta-Priolo, periodo 1995-2000. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Donne: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%		ATT	SMR	IC 95%	
tutte le cause (000-999)	1164	1233	94	89	100	1210	96	91	102
tumori totali (140-239)	236	234	101	88	115	254	93	81	106
t.m. stomaco (151)	11	10	105	53	188	15	76	38	136
t.m. colon retto (153-154)	32	28	112	77	159	31	104	71	147
t.m. laringe (161)	2	1	381	46	1377	0	464	56	1674
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	17	12	141	82	225	16	104	61	167
t.m. maligno pleura (163)	2	1	170	21	614	1	170	21	615
t.m. vescica (188)	2	4	51	6	183	4	55	7	200
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	8	8	103	45	204	7	121	52	239
linfomi non-Hodgkin (200,202)	8	8	99	43	195	7	114	49	224
morbo di Hodgkin (201)	0	1	0	0	0	1	0	0	0
leucemie (204-208)	7	13	55	22	114	10	68	27	140
malattie cardiovascolari (390-459)	535	638	84 ***	77	91	599	89 **	82	97
m. ischemiche (410-414)	99	146	68 ***	55	83	125	79 *	64	97
malattie respiratorie (460-519 )	56	46	123	93	159	58	97	73	126
m. resp. acute (460-466; 480-87)	21	9	237 ***	147	362	15	139	86	212
m. polmonari croniche (490-496)	23	23	98	62	147	26	88	56	132
asma (493)	2	4	45	5	161	4	55	7	197
pneumoconiosi (500-505)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
malattie del rene (580-89)	14	15	95	52	159	14	101	55	169

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**E.2a Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nell'area di Augusta-Priolo, periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Uomini: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9-CM)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%	ATT	SMR	IC 95%		
tumori totali (140-239)	1204	865	139 ***	131	147	1033	117 ***	110	123
t.m. stomaco (151)	26	24	108	71	159	24	108	70	158
t.m. colon retto (153-154)	66	50	132 *	102	168	66	100	77	127
t.m. laringe (161)	13	17	79	42	135	19	68	36	116
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	140	80	175 ***	147	206	102	138 ***	116	162
t.m. maligno pleura (163)	20	3	690 ***	421	1065	4	491 ***	300	759
t.m. vescica (188)	149	119	125 **	106	147	130	114	97	134
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	32	27	120	82	169	27	118	81	167
linfomi non-Hodgkin (200,202)	43	26	164 **	119	221	36	119	86	160
morbo di Hodgkin (201)	7	8	87	35	179	6	114	46	235
leucemie (204-208)	26	30	88	57	128	29	90	59	132
malattie cardiovascolari (390-459)	2648	2241	118 ***	114	123	2268	117 ***	112	121
m. ischemiche (410-414)	882	669	132 ***	123	141	707	125 ***	117	133
malattie respiratorie (460-519 )	1654	1351	122 ***	117	128	1387	119 ***	114	125
m. resp. acute (460-466; 480-87)	708	466	152 ***	141	163	474	149 ***	139	161
m. polmonari croniche (490-496)	412	329	125 ***	113	138	355	116 **	105	128
asma (493)	49	47	104	77	137	57	87	64	114
asma 0-14 anni (493)	32	34	95	65	134	40	81	55	114
pneumoconiosi (500-505)	1	1	91	2	505	1	72	2	403
malattie del rene (580-89)	228	178	128 ***	112	146	164	139 ***	122	158

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**E.2b Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nell'area di Augusta-Priolo, periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Donne: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9-CM)	OSS	fascia 2			regione				
		ATT	SMR	IC 95%	ATT	SMR	IC 95%		
tumori totali (140-239)	1262	962	131 ***	124	139	1068	118 ***	112	125
t.m. stomaco (151)	9	8	118	54	223	13	72	33	136
t.m. colon retto (153-154)	68	50	137 *	107	174	54	126	98	159
t.m. laringe (161)	1	2	65	2	363	1	75	2	420
n. trachea, bronchi e polmoni (162)	25	15	168 *	109	248	16	155 *	100	229
t.m. maligno pleura (163)	3	3	104	21	304	2	161	33	469
t.m. vescica (188)	10	14	71	34	131	20	50 *	24	91
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	33	30	110	76	155	28	118	81	166
linfomi non-Hodgkin (200,202)	32	18	182 **	125	257	25	129	88	182
morbo di Hodgkin (201)	1	5	20	1	112	5	20	0	110
leucemie (204-208)	11	13	86	43	154	21	53 *	26	94
malattie cardiovascolari (390-459)	1875	1636	115 ***	109	120	1585	118 ***	113	124
m. ischemiche (410-414)	405	278	146 ***	132	161	274	148 ***	134	163
malattie respiratorie (460-519 )	1049	839	125 ***	118	133	879	119 ***	112	127
m. resp. acute (460-466; 480-87)	509	311	164 ***	150	179	349	146 ***	133	159
m. polmonari croniche (490-496)	167	144	116	99	135	182	92	78	107
asma (493)	41	42	98	70	133	49	83	60	113
asma 0-14 anni (493)	16	18	87	50	141	26	62	36	101
pneumoconiosi (500-505)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
malattie del rene (580-89)	153	153	100	85	117	124	123 *	105	144

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**E.3a Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nell'area di Augusta-Priolo, periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Persone ricoverate, uomini: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9-CM)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%		ATT	SMR	IC 95%	
tumori totali (140-239)	753	560	135 ***	125	144	645	117 ***	109	125
t.m. stomaco (151)	15	16	92	51	151	16	91	51	150
t.m. colon retto (153-154)	54	40	135 *	101	176	48	112	84	147
t.m. laringe (161)	8	10	78	34	154	12	64	28	127
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	84	56	149 ***	119	185	65	128 *	102	159
t.m. maligno pleura (163)	8	3	319 **	138	629	3	320 **	138	630
t.m. vescica (188)	76	67	114	90	143	76	99	78	124
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	23	18	125	79	187	18	125	79	187
linfomi non-Hodgkin (200,202)	20	16	125	76	193	17	115	70	177
morbo di Hodgkin (201)	6	5	116	42	252	4	167	61	364
leucemie (204-208)	11	14	76	38	137	16	71	35	126
malattie cardiovascolari (390-459)	1671	1468	114 ***	108	119	1491	112 ***	107	118
m. ischemiche (410-414)	512	410	125 ***	114	136	443	116 **	106	126
malattie respiratorie (460-519 )	1312	1077	122 ***	115	129	1079	122 ***	115	128
m. resp. acute (460-466; 480-87)	649	415	156 ***	144	169	427	152 ***	141	164
m. polmonari croniche (490-496)	269	234	115 *	102	130	261	103	91	116
asma (493)	46	44	104	76	139	52	89	65	119
asma 0-14 anni (493)	30	31	96	65	137	36	84	57	120
pneumoconiosi (500-505)	1	1	91	2	505	1	80	2	445
malattie del rene (580-89)	134	110	122 *	102	144	101	132 **	111	157

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**E.3b Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nell'area di Augusta-Priolo, periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Persone ricoverate, donne: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9-CM)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%		ATT	SMR	IC 95%	
tumori totali (140-239)	912	730	125 ***	117	133	783	117 ***	109	124
t.m. stomaco (151)	7	6	114	46	234	9	75	30	154
t.m. colon retto (153-154)	46	38	121	89	162	40	115	84	153
t.m. laringe (161)	1	1	109	3	604	1	111	3	621
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	15	10	152	85	250	12	127	71	209
t.m. maligno pleura (163)	2	2	93	11	335	1	172	21	620
t.m. vescica (188)	8	10	77	33	151	13	64	27	125
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	28	23	122	81	177	20	137	91	198
linfomi non-Hodgkin (200,202)	16	10	157	90	254	12	129	74	210
morbo di Hodgkin (201)	1	3	32	1	179	3	32	1	179
leucemie (204-208)	8	7	109	47	214	11	71	31	139
malattie cardiovascolari (390-459)	1262	1186	106 *	101	112	1135	111 ***	105	118
m. ischemiche (410-414)	246	192	128 ***	113	145	191	129 ***	113	146
malattie respiratorie (460-519)	883	730	121 ***	113	129	739	120 ***	112	128
m. resp. acute (460-466; 480-87)	448	286	157 ***	143	172	317	141 ***	128	155
m. polmonari croniche (490-496)	136	123	110	93	131	151	90	76	107
asma (493)	35	37	94	65	130	44	79	55	110
asma 0-14 anni (493)	14	17	83	45	139	23	60	33	101
pneumoconiosi (500-505)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
malattie del rene (580-89)	90	92	98	78	120	75	119	96	147

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**E.4a Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di mortalità nel comune di Siracusa, periodo 1995-2000. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Uomini: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%	ATT	SMR	IC 95%		
tutte le cause (000-999)	3023	2982	101	98	105	3101	98	94	101
tumori totali (140-239)	833	718	116 ***	108	124	837	100	93	107
t.m. stomaco (151)	50	45	111	83	147	54	93	69	123
t.m. colon retto (153-154)	77	65	119	94	149	75	102	81	128
t.m. laringe (161)	9	13	72	33	136	18	50 *	23	96
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	248	192	129 ***	113	146	234	106	93	120
t.m. maligno pleura (163)	14	6	228 **	125	383	6	234 **	128	392
t.m. vescica (188)	46	43	108	79	144	44	105	77	140
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	21	16	129	80	197	20	103	64	157
linfomi non-Hodgkin (200,202)	15	19	79	44	130	22	69	38	113
morbo di Hodgkin (201)	2	3	79	10	286	3	61	7	218
leucemie (204-208)	27	25	108	71	157	31	86	57	126
malattie cardiovascolari (390-459)	1175	1333	88 ***	83	93	1271	93 **	87	98
m. ischemiche (410-414)	348	442	79 ***	71	87	413	84 **	76	94
malattie respiratorie (460-519 )	255	195	131 ***	115	148	255	100	88	113
m. resp. acute (460-466; 480-87)	42	16	257 ***	185	348	32	131	95	177
m. polmonari croniche (490-496)	134	130	103	86	122	160	84 *	70	99
asma (493)	6	16	39 *	14	84	14	44 *	16	97
pneumoconiosi (500-505)	4	1	439 *	120	1124	5	81	22	206
malattie del rene (580-89)	38	32	118	84	163	36	105	74	144

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**E.4b Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di mortalità nel comune di Siracusa, periodo 1995-2000. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Donne: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%		ATT	SMR	IC 95%	
tutte le cause (000-999)	2759	3041	91 ***	87	94	2988	92 ***	89	96
tumori totali (140-239)	587	558	105	97	114	607	97	89	105
t.m. stomaco (151)	28	25	111	74	161	35	80	53	115
t.m. colon retto (153-154)	76	69	110	87	138	74	102	81	128
t.m. laringe (161)	1	1	83	2	461	1	95	2	532
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	34	28	120	83	168	39	88	61	122
t.m. maligno pleura (163)	6	3	215	79	469	3	213	78	464
t.m. vescica (188)	16	10	161	92	261	9	180 *	103	293
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	15	18	82	46	136	15	98	55	161
linfomi non-Hodgkin (200,202)	18	19	95	56	149	17	108	64	171
morbo di Hodgkin (201)	2	2	89	11	320	2	91	11	329
leucemie (204-208)	15	30	50 **	28	82	24	62	35	102
malattie cardiovascolari (390-459)	1331	1601	83 ***	79	88	1509	88 ***	84	93
m. ischemiche (410-414)	239	362	66 ***	58	75	310	77 ***	68	87
malattie respiratorie (460-519 )	132	114	116	97	137	145	91	76	108
m. resp. acute (460-466; 480-87)	58	22	262 ***	199	339	38	151 **	115	195
m. polmonari croniche (490-496)	34	60	57 ***	40	80	66	52 ***	36	72
asma (493)	2	11	18 **	2	64	9	22 *	3	80
pneumoconiosi (500-505)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
malattie del rene (580-89)	21	36	58 **	36	89	34	61 *	38	94

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**E.5a Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nel comune di Siracusa, periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Uomini: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9-CM)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%	ATT	SMR	IC 95%		
tumori totali (140-239)	2710	1891	143 ***	138	149	2258	120 ***	116	125
t.m. stomaco (151)	47	53	90	66	119	53	89	65	118
t.m. colon retto (153-154)	164	110	149 ***	127	174	146	113	96	131
t.m. laringe (161)	48	36	133	98	176	42	115	85	153
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	220	176	125 **	109	143	222	99	86	113
t.m. maligno pleura (163)	15	6	234 **	131	386	9	168	94	277
t.m. vescica (188)	361	261	138 ***	124	153	287	126 ***	113	139
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	100	58	172 ***	140	210	58	171 ***	139	208
linfomi non-Hodgkin (200,202)	87	57	152 ***	122	188	79	110	88	136
morbo di Hodgkin (201)	11	18	62	31	111	13	82	41	147
leucemie (204-208)	97	64	152 ***	123	186	63	155 ***	125	189
malattie cardiovascolari (390-459)	5547	4915	113 ***	110	116	4971	112 ***	109	115
m. ischemiche (410-414)	1696	1460	116 ***	111	122	1543	110 ***	105	115
malattie respiratorie (460-519)	3337	2799	119 ***	115	123	2880	116 ***	112	120
m. resp. acute (460-466; 480-87)	1176	926	127 ***	120	134	941	125 ***	118	132
m. polmonari croniche (490-496)	929	713	130 ***	122	139	764	122 ***	114	130
asma (493)	107	92	116	95	140	111	96	79	116
asma 0-14 anni (493)	53	63	84	63	110	74	72 *	54	94
pneumoconiosi (500-505)	2	2	83	10	300	3	66	8	239
malattie del rene (580-89)	442	389	114 **	103	125	359	123 ***	112	135

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**E.5b Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nel comune di Siracusa, periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Donne: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9-CM)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%		ATT	SMR	IC 95%	
tumori totali (140-239)	2811	2188	129 ***	124	133	2441	115 ***	111	119
t.m. stomaco (151)	21	18	115	71	176	30	70	44	107
t.m. colon retto (153-154)	135	116	117	98	138	128	105	88	125
t.m. laringe (161)	3	4	84	17	246	3	97	20	283
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	39	35	112	79	153	38	104	74	142
t.m. maligno pleura (163)	3	7	44	9	128	4	68	14	200
t.m. vescica (188)	55	33	164 ***	124	214	48	114	86	149
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	85	67	126 *	101	156	63	134 *	107	166
linfomi non-Hodgkin (200,202)	43	40	108	78	145	57	75	54	101
morbo di Hodgkin (201)	3	11	27 **	6	78	11	26 **	5	77
leucemie (204-208)	24	30	81	52	120	48	50 ***	32	75
malattie cardiovascolari (390-459)	4312	3879	111 ***	108	115	3783	114 ***	111	117
m. ischemiche (410-414)	658	651	101	93	109	651	101	94	109
malattie respiratorie (460-519 )	2198	1779	124 ***	118	129	1872	117 ***	113	122
m. resp. acute (460-466; 480-87)	861	631	137 ***	128	146	708	122 ***	114	130
m. polmonari croniche (490-496)	421	332	127 ***	115	140	413	102	92	112
asma (493)	108	88	123 *	101	148	101	107	87	129
asma 0-14 anni (493)	42	35	122	88	164	48	87	63	118
pneumoconiosi (500-505)	1	0	0	0	0	0	598	15	3330
malattie del rene (580-89)	360	367	98	88	109	294	122 ***	110	136

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**E.6a Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nel comune di Siracusa, periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Persone ricoverate, uomini: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9-CM)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%	ATT	SMR	IC 95%		
tumori totali (140-239)	1752	1225	143 ***	136	150	1411	124 ***	118	130
t.m. stomaco (151)	31	36	86	59	122	36	86	58	121
t.m. colon retto (153-154)	125	88	143 ***	119	170	106	118	98	141
t.m. laringe (161)	29	22	129	87	186	27	107	72	154
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	159	123	129 **	110	151	143	111	94	129
t.m. maligno pleura (163)	11	5	201 *	101	360	5	200	100	358
t.m. vescica (188)	216	146	148 ***	129	169	168	129 ***	112	147
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	55	40	136 *	103	177	40	137 *	103	179
linfomi non-Hodgkin (200,202)	43	35	124	89	166	38	113	81	151
morbo di Hodgkin (201)	11	11	97	49	174	8	141	70	251
leucemie (204-208)	36	31	116	82	161	34	106	74	147
malattie cardiovascolari (390-459)	3685	3219	115 ***	111	118	3267	113 ***	109	116
m. ischemiche (410-414)	1042	896	116 ***	109	124	968	108 *	101	114
malattie respiratorie (460-519 )	2601	2222	117 ***	113	122	2229	117 ***	112	121
m. resp. acute (460-466; 480-87)	1094	829	132 ***	124	140	851	129 ***	121	136
m. polmonari croniche (490-496)	560	504	111 *	102	121	556	101	93	110
asma (493)	97	86	113	91	137	101	96	78	117
asma 0-14 anni (493)	52	58	89	66	117	66	79	59	103
pneumoconiosi (500-505)	2	2	83	10	300	3	73	9	264
malattie del rene (580-89)	254	242	105	92	119	222	115 *	101	129

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**E.6b Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nel comune di Siracusa, periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Persone ricoverate, donne: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9-CM)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%		ATT	SMR	IC 95%	
tumori totali (140-239)	2114	1663	127 ***	122	133	1789	118 ***	113	123
t.m. stomaco (151)	16	15	108	62	176	22	71	41	116
t.m. colon retto (153-154)	101	89	114	92	138	95	106	86	129
t.m. laringe (161)	1	2	47	1	260	2	48	1	266
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	31	23	133	90	188	28	112	76	159
t.m. maligno pleura (163)	3	5	59	12	171	3	108	22	317
t.m. vescica (188)	31	25	125	85	177	30	103	70	146
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	62	52	120	92	153	47	133 *	102	171
linfomi non-Hodgkin (200,202)	23	23	98	62	147	29	80	51	120
morbo di Hodgkin (201)	1	7	14 *	0	80	7	14 *	0	80
leucemie (204-208)	17	17	98	57	158	26	65	38	104
malattie cardiovascolari (390-459)	3067	2810	109 ***	105	113	2706	113 ***	109	117
m. ischemiche (410-414)	460	451	102	93	112	454	101	92	111
malattie respiratorie (460-519 )	1888	1548	122 ***	117	128	1574	120 ***	115	125
m. resp. acute (460-466; 480-87)	817	589	139 ***	129	149	652	125 ***	117	134
m. polmonari croniche (490-496)	324	283	114 *	102	128	340	95	85	106
asma (493)	103	78	131 **	107	159	91	113	92	137
asma 0-14 anni (493)	42	32	133	96	179	44	96	69	130
pneumoconiosi (500-505)	1	0	0	0	0	0	799	20	4454
malattie del rene (580-89)	216	222	97	85	111	180	120 *	104	137

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

## APPENDICE F: AREA DI BIANCAVILLA

**F.1a Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di mortalità nell'area di Biancavilla, periodo 1995-2000. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Uomini: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%	ATT	SMR	IC 95%		
tutte le cause (000-999)	589	550	107	99	116	570	103	95	112
tumori totali (140-239)	140	145	97	81	114	154	91	76	107
t.m. stomaco (151)	11	11	98	49	175	10	112	56	200
t.m. colon retto (153-154)	16	15	108	62	176	14	115	65	186
t.m. laringe (161)	3	4	73	15	213	3	92	19	268
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	30	38	79	53	113	43	70 *	47	100
t.m. maligno pleura (163)	6	1	700 ***	257	1523	1	554 **	203	1206
t.m. vescica (188)	8	8	103	44	203	8	97	42	190
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	2	3	73	9	264	4	56	7	201
linfomi non-Hodgkin (200,202)	3	4	70	14	203	4	76	16	222
morbo di Hodgkin (201)	1	1	200	5	1112	1	169	4	944
leucemie (204-208)	8	7	121	52	238	6	138	60	272
malattie cardiovascolari (390-459)	267	232	115 *	102	130	234	114 *	101	129
m. ischemiche (410-414)	79	74	107	85	133	76	104	82	129
malattie respiratorie (460-519 )	68	41	164 ***	127	208	48	143 **	111	181
m. resp. acute (460-466; 480-87)	18	6	309 ***	183	488	6	309 ***	183	489
m. polmonari croniche (490-496)	37	25	148 *	104	204	30	123	87	170
asma (493)	3	2	132	27	387	3	119	25	347
pneumoconiosi (500-505)	0	0	0	0	0	1	0	0	0
malattie del rene (580-89)	4	7	58	16	149	7	59	16	152

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**F.1b Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di mortalità nell'area di Biancavilla, periodo 1995-2000. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Donne: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%		ATT	SMR	IC 95%	
tutte le cause (000-999)	537	489	110 *	101	120	496	108	99	118
tumori totali (140-239)	103	104	99	81	120	106	97	79	118
t.m. stomaco (151)	3	8	37	8	107	6	50	10	145
t.m. colon retto (153-154)	15	13	112	63	185	13	117	65	192
t.m. laringe (161)	1	0	1021	26	5688	0	576	15	3207
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	6	7	88	32	191	7	88	32	190
t.m. maligno pleura (163)	3	0	840 *	173	2455	0	609 *	126	1779
t.m. vescica (188)	1	2	58	1	321	2	66	2	369
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	3	2	124	26	362	3	109	22	318
linfomi non-Hodgkin (200,202)	3	4	84	17	245	3	101	21	296
morbo di Hodgkin (201)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
leucemie (204-208)	7	4	186	75	382	4	165	66	339
malattie cardiovascolari (390-459)	278	243	115 *	101	129	243	114 *	101	129
m. ischemiche (410-414)	69	47	146 **	114	185	52	134 *	104	169
malattie respiratorie (460-519 )	44	20	215 ***	156	288	23	188 ***	137	252
m. resp. acute (460-466; 480-87)	9	6	162	74	308	6	149	68	283
m. polmonari croniche (490-496)	31	10	314 ***	214	446	11	291 ***	198	413
asma (493)	4	2	255	69	651	1	270	73	690
pneumoconiosi (500-505)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
malattie del rene (580-89)	2	6	33	4	121	6	35	4	126

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**F.2a Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nell'area di Biancavilla, periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Uomini: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9-CM)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%		ATT	SMR	IC 95%	
tumori totali (140-239)	289	399	72 ***	64	81	408	71 ***	63	79
t.m. stomaco (151)	2	13	16 ***	2	57	10	21 **	3	75
t.m. colon retto (153-154)	29	28	105	70	150	27	109	73	156
t.m. laringe (161)	3	9	34 *	7	99	7	41	8	119
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	29	39	74	49	106	41	71	48	103
t.m. maligno pleura (163)	0	1	0	0	0	2	0	0	0
t.m. vescica (188)	21	47	44 ***	27	68	53	39 ***	24	60
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	6	11	56	20	121	10	59	22	128
linfomi non-Hodgkin (200,202)	12	12	96	50	168	14	87	45	152
morbo di Hodgkin (201)	4	2	166	45	424	2	176	48	450
leucemie (204-208)	13	10	129	69	221	12	113	60	193
malattie cardiovascolari (390-459)	981	853	115 ***	108	122	892	110 **	103	117
m. ischemiche (410-414)	261	233	112	99	126	269	97	86	110
malattie respiratorie (460-519 )	703	490	143 ***	133	154	575	122 ***	113	132
m. resp. acute (460-466; 480-87)	259	149	174 ***	153	196	202	128 ***	113	145
m. polmonari croniche (490-496)	121	117	103	86	123	148	82 *	68	97
asma (493)	13	19	70	37	120	24	54 *	29	92
asma 0-14 anni (493)	10	14	69	33	127	18	57	27	104
pneumoconiosi (500-505)	0	0	0	0	0	1	0	0	0
malattie del rene (580-89)	40	64	62 **	45	85	66	61 ***	44	83

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**F.2b Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nell'area di Biancavilla, periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Donne: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9-CM)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%		ATT	SMR	IC 95%	
tumori totali (140-239)	441	459	96	87	106	429	103	94	113
t.m. stomaco (151)	5	8	66	22	155	5	94	30	218
t.m. colon retto (153-154)	29	23	125	83	179	23	125	84	180
t.m. laringe (161)	0	0	0	0	0	1	0	0	0
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	9	6	139	64	264	7	132	60	250
t.m. maligno pleura (163)	5	1	871 ***	283	2032	1	639 **	208	1491
t.m. vescica (188)	9	9	99	45	189	9	103	47	195
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	11	12	89	45	159	11	98	49	176
linfomi non-Hodgkin (200,202)	15	9	158	88	261	10	147	82	242
morbo di Hodgkin (201)	0	2	0	0	0	2	0	0	0
leucemie (204-208)	11	10	112	56	200	9	127	63	227
malattie cardiovascolari (390-459)	751	626	120 ***	111	129	679	111 **	103	119
m. ischemiche (410-414)	140	106	132 **	111	156	119	118	99	139
malattie respiratorie (460-519 )	456	342	133 ***	121	146	385	119 ***	108	130
m. resp. acute (460-466; 480-87)	164	112	146 ***	125	170	158	104	89	121
m. polmonari croniche (490-496)	123	72	171 ***	142	203	80	155 ***	128	184
asma (493)	17	17	99	58	158	21	80	47	128
asma 0-14 anni (493)	11	11	100	50	178	12	92	46	164
pneumoconiosi (500-505)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
malattie del rene (580-89)	36	52	69 *	49	96	53	68 *	47	94

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**F.3a Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nell'area di Biancavilla, periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Persone ricoverate, uomini: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9-CM)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%		ATT	SMR	IC 95%	
tumori totali (140-239)	186	254	73 ***	63	84	255	73 ***	63	84
t.m. stomaco (151)	2	8	25 *	3	89	7	30	4	110
t.m. colon retto (153-154)	21	21	102	63	155	19	108	67	165
t.m. laringe (161)	3	6	52	11	150	5	63	13	184
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	22	24	90	57	137	26	84	52	126
t.m. maligno pleura (163)	0	1	0	0	462	1	0	0	382
t.m. vescica (188)	12	29	41 ***	21	72	31	39 ***	20	67
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	5	7	67	22	157	7	72	23	167
linfomi non-Hodgkin (200,202)	4	6	63	17	162	7	59	16	152
morbo di Hodgkin (201)	2	1	154	19	555	1	150	18	541
leucemie (204-208)	5	6	84	27	196	6	80	26	186
malattie cardiovascolari (390-459)	631	577	109 *	101	118	584	108	100	117
m. ischemiche (410-414)	169	154	110	94	128	169	100	85	116
malattie respiratorie (460-519 )	558	401	139 ***	128	151	446	125 ***	115	136
m. resp. acute (460-466; 480-87)	221	137	161 ***	141	184	181	122 **	107	139
m. polmonari croniche (490-496)	108	91	119	98	144	108	100	82	120
asma (493)	12	17	71	37	124	22	55 *	28	96
asma 0-14 anni (493)	9	13	69	32	131	16	57	26	108
pneumoconiosi (500-505)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
malattie del rene (580-89)	27	41	66 *	44	96	41	66 *	44	96

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**F.3b Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nell'area di Biancavilla, periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Persone ricoverate, donne: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9-CM)	fascia 2					regione			
	OSS	ATT	SMR	IC 95%		ATT	SMR	IC 95%	
tumori totali (140-239)	311	337	92	82	103	313	100	89	111
t.m. stomaco (151)	3	6	54	11	159	4	75	15	219
t.m. colon retto (153-154)	20	18	109	66	168	17	116	71	179
t.m. laringe (161)	0	0	0	0	1047	0	0	0	987
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	5	5	107	35	249	5	100	32	232
t.m. maligno pleura (163)	5	0	1210 ***	393	2823	0	1005 ***	326	2346
t.m. vescica (188)	5	5	92	30	214	5	92	30	215
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	8	9	93	40	183	8	97	42	191
linfomi non-Hodgkin (200,202)	7	6	124	50	256	5	136	55	279
morbo di Hodgkin (201)	0	1	0	0	258	1	0	0	296
leucemie (204-208)	3	5	59	12	171	5	63	13	184
malattie cardiovascolari (390-459)	528	462	114 **	105	125	483	109 *	100	119
m. ischemiche (410-414)	100	78	129 *	105	156	83	121	98	147
malattie respiratorie (460-519 )	374	299	125 ***	113	138	323	116 **	104	128
m. resp. acute (460-466; 480-87)	148	105	141 ***	119	166	143	104	88	122
m. polmonari croniche (490-496)	104	62	167 ***	136	202	66	158 ***	129	191
asma (493)	16	16	100	57	162	19	84	48	136
asma 0-14 anni (493)	10	10	100	48	184	11	92	44	169
pneumoconiosi (500-505)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
malattie del rene (580-89)	23	34	69	43	103	32	71	45	106

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

## APPENDICE G: AREA DI GELA

**G.1a Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di mortalità nell'area di Gela, periodo 1995-2000. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Uomini: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%	ATT	SMR	IC 95%		
tutte le cause (000-999)	2613	2520	104	100	108	2499	105 *	101	109
tumori totali (140-239)	696	612	114 ***	105	123	673	103	96	111
t.m. stomaco (151)	63	45	140 *	108	179	43	146 **	112	187
t.m. colon retto (153-154)	59	56	106	81	137	61	97	74	125
t.m. laringe (161)	21	13	164 *	102	251	14	146	91	224
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	197	170	116 *	100	134	188	105	91	121
t.m. maligno pleura (163)	7	3	226	91	465	5	146	59	300
t.m. vescica (188)	26	29	89	58	130	36	73	48	107
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	22	16	140	88	212	16	134	84	203
linfomi non-Hodgkin (200,202)	20	17	120	73	186	18	114	69	176
morbo di Hodgkin (201)	1	4	25	1	137	3	38	1	210
leucemie (204-208)	23	20	117	74	175	26	90	57	135
malattie cardiovascolari (390-459)	1049	1069	98	92	104	1016	103	97	110
m. ischemiche (410-414)	309	351	88 *	78	98	332	93	83	104
malattie respiratorie (460-519 )	181	234	77 ***	66	89	205	88	76	102
m. resp. acute (460-466; 480-87)	20	33	60 *	37	93	26	78	48	121
m. polmonari croniche (490-496)	104	155	67 ***	55	81	129	81 *	66	98
asma (493)	13	12	106	56	181	11	119	63	203
pneumoconiosi (500-505)	3	7	40	8	117	4	74	15	217
malattie del rene (580-89)	21	25	83	52	127	29	72	45	110

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**G.1b Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di mortalità nell'area di Gela, periodo 1995-2000. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Donne: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%		ATT	SMR	IC 95%	
tutte le cause (000-999)	2131	2029	105 *	101	110	1914	111 ***	107	116
tumori totali (140-239)	435	394	110 *	100	121	421	103	94	114
t.m. stomaco (151)	18	27	68	40	107	24	76	45	121
t.m. colon retto (153-154)	69	46	150 **	117	190	50	137 *	107	173
t.m. laringe (161)	1	1	146	4	815	1	144	4	801
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	37	26	142 *	100	196	27	136	96	188
t.m. maligno pleura (163)	1	2	61	2	338	2	51	1	286
t.m. vescica (188)	5	3	146	47	340	6	87	28	203
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	14	9	163	89	274	11	124	68	208
linfomi non-Hodgkin (200,202)	9	9	105	48	199	12	77	35	145
morbo di Hodgkin (201)	0	2	0	0	0	2	0	0	0
leucemie (204-208)	20	14	144	88	222	17	116	71	179
malattie cardiovascolari (390-459)	1077	1042	103	97	110	921	117 ***	110	124
m. ischemiche (410-414)	207	229	90	78	104	196	106	92	121
malattie respiratorie (460-519 )	82	96	86	68	106	89	92	73	114
m. resp. acute (460-466; 480-87)	16	29	55 *	31	89	23	69	40	113
m. polmonari croniche (490-496)	31	41	76	51	108	41	76	52	108
asma (493)	5	7	75	24	175	6	86	28	200
pneumoconiosi (500-505)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
malattie del rene (580-89)	21	18	114	71	175	22	95	59	146

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**G.2a Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nell'area di Gela, periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Uomini: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9-CM)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%		ATT	SMR	IC 95%	
tumori totali (140-239)	2084	1926	108 ***	104	113	1866	112 ***	107	117
t.m. stomaco (151)	38	56	67 *	48	92	43	88	62	121
t.m. colon retto (153-154)	110	120	91	75	110	119	92	76	111
t.m. laringe (161)	61	33	184 ***	141	236	34	181 ***	138	232
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	195	189	103	89	118	182	107	93	123
t.m. maligno pleura (163)	9	4	201	92	382	7	124	57	236
t.m. vescica (188)	244	204	119 **	105	135	236	103	91	117
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	39	46	86	61	117	49	79	56	108
linfomi non-Hodgkin (200,202)	73	59	125	98	157	65	113	89	142
morbo di Hodgkin (201)	4	11	37 *	10	95	11	35 *	10	90
leucemie (204-208)	38	61	63 **	44	86	53	71 *	50	98
malattie cardiovascolari (390-459)	5429	4306	126 ***	123	129	4083	133 ***	129	137
m. ischemiche (410-414)	1515	1356	112 ***	106	118	1244	122 ***	116	128
malattie respiratorie (460-519 )	4469	3110	144 ***	140	148	2786	160 ***	156	165
m. resp. acute (460-466; 480-87)	1729	1204	144 ***	137	151	1015	170 ***	162	179
m. polmonari croniche (490-496)	1176	714	165 ***	155	174	679	173 ***	164	183
asma (493)	167	113	148 ***	126	172	123	136 ***	116	158
asma 0-14 anni (493)	106	59	181 ***	148	219	91	116	95	141
pneumoconiosi (500-505)	9	3	309 **	141	586	2	368 **	168	698
malattie del rene (580-89)	434	409	106	96	117	300	145 ***	131	159

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**G.2b Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nell'area di Gela, periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Donne: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9-CM)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%		ATT	SMR	IC 95%	
tumori totali (140-239)	2355	1860	127 ***	122	132	1916	123 ***	118	128
t.m. stomaco (151)	16	17	94	54	152	22	73	42	119
t.m. colon retto (153-154)	127	94	135 **	112	160	94	135 **	112	160
t.m. laringe (161)	3	1	296	61	865	2	129	27	378
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	33	24	138	95	194	28	117	80	164
t.m. maligno pleura (163)	4	5	84	23	216	3	123	34	315
t.m. vescica (188)	46	26	174 ***	128	232	35	130	95	174
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	51	47	109	81	143	51	101	75	133
linfomi non-Hodgkin (200,202)	69	36	193 ***	150	244	44	156 ***	121	197
morbo di Hodgkin (201)	15	13	114	64	188	10	156	87	257
leucemie (204-208)	10	43	23 ***	11	42	38	26 ***	13	48
malattie cardiovascolari (390-459)	4545	3139	145 ***	141	149	2780	164 ***	159	168
m. ischemiche (410-414)	821	572	144 ***	134	154	479	172 ***	160	184
malattie respiratorie (460-519 )	3002	2082	144 ***	139	149	1805	166 ***	160	172
m. resp. acute (460-466; 480-87)	1421	943	151 ***	143	159	761	187 ***	177	197
m. polmonari croniche (490-496)	487	363	134 ***	123	147	346	141 ***	129	154
asma (493)	149	87	171 ***	145	201	104	144 ***	121	168
asma 0-14 anni (493)	74	36	203 ***	159	255	60	123	97	154
pneumoconiosi (500-505)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
malattie del rene (580-89)	357	279	128 ***	115	142	221	162 ***	145	179

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**G.3b Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nell'area di Gela, periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Persone ricoverate, uomini: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9-CM)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%		ATT	SMR	IC 95%	
tumori totali (140-239)	1290	1136	114 ***	107	120	1168	110 ***	104	117
t.m. stomaco (151)	28	35	80	53	115	30	95	63	137
t.m. colon retto (153-154)	80	80	100	80	125	87	92	73	115
t.m. laringe (161)	32	20	156 *	107	221	22	146	100	206
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	120	121	99	82	118	118	102	85	122
t.m. maligno pleura (163)	6	3	221	81	481	4	134	49	292
t.m. vescica (188)	143	115	125 *	105	147	138	103	87	122
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	26	29	88	58	129	33	78	51	114
linfomi non-Hodgkin (200,202)	26	31	83	54	122	31	83	54	121
morbo di Hodgkin (201)	4	5	73	20	186	7	61	17	155
leucemie (204-208)	23	28	83	53	125	29	80	50	119
malattie cardiovascolari (390-459)	3355	2727	123 ***	119	127	2689	125 ***	121	129
m. ischemiche (410-414)	838	799	105	98	112	782	107 *	100	115
malattie respiratorie (460-519 )	3300	2466	134 ***	129	138	2179	151 ***	146	157
m. resp. acute (460-466; 480-87)	1540	1070	144 ***	137	151	905	170 ***	162	179
m. polmonari croniche (490-496)	765	521	147 ***	137	158	501	153 ***	142	164
asma (493)	152	101	151 ***	128	176	112	136 ***	115	160
asma 0-14 anni (493)	98	51	193 ***	157	235	82	119	97	146
pneumoconiosi (500-505)	8	2	337 **	145	664	2	361 **	156	712
malattie del rene (580-89)	235	218	108	94	122	185	127 ***	111	144

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**G.3b Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nell'area di Gela, periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Persone ricoverate, donne: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9-CM)	OSS	fascia 2			regione				
		ATT	SMR	IC 95%	ATT	SMR	IC 95%		
tumori totali (140-239)	1744	1310	133 ***	127	140	1408	124 ***	118	130
t.m. stomaco (151)	12	14	86	44	150	16	73	38	128
t.m. colon retto (153-154)	93	63	147 ***	119	180	70	133 **	107	163
t.m. laringe (161)	3	1	389	80	1136	2	191	39	559
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	26	18	145	95	212	21	125	82	184
t.m. maligno pleura (163)	2	3	61	7	220	2	99	12	356
t.m. vescica (188)	35	18	198 ***	138	275	22	159 *	111	221
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	39	33	117	83	160	37	106	75	145
linfomi non-Hodgkin (200,202)	30	19	158 *	107	226	22	136	92	194
morbo di Hodgkin (201)	6	8	73	27	160	6	101	37	220
leucemie (204-208)	7	21	33 ***	13	68	20	34 **	14	70
malattie cardiovascolari (390-459)	3110	2189	142 ***	137	147	1992	156 ***	151	162
m. ischemiche (410-414)	495	378	131 ***	120	143	332	149 ***	136	163
malattie respiratorie (460-519 )	2443	1754	139 ***	134	145	1520	161 ***	154	167
m. resp. acute (460-466; 480-87)	1283	841	153 ***	144	161	685	187 ***	177	198
m. polmonari croniche (490-496)	362	286	126 ***	114	140	288	126 ***	113	139
asma (493)	130	80	162 ***	135	193	93	139 ***	116	165
asma 0-14 anni (493)	68	33	204 ***	159	259	55	125	97	158
pneumoconiosi (500-505)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
malattie del rene (580-89)	182	147	124 **	106	143	133	136 ***	117	158

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**G.4a Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di mortalità nel comune di Gela, periodo 1995-2000. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Uomini: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%	ATT	SMR	IC 95%		
tutte le cause (000-999)	1657	1558	106 *	101	112	1548	107 **	102	112
tumori totali (140-239)	503	388	130 ***	119	142	427	118 ***	108	129
t.m. stomaco (151)	44	29	154 **	112	206	27	162 **	118	217
t.m. colon retto (153-154)	42	35	119	86	161	38	111	80	149
t.m. laringe (161)	14	8	170	93	285	9	153	84	257
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	143	109	131 **	111	155	121	119	100	140
t.m. maligno pleura (163)	7	2	357 **	143	734	3	227	91	467
t.m. vescica (188)	18	18	98	58	155	22	82	49	130
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	15	10	144	81	238	11	137	77	226
linfomi non-Hodgkin (200,202)	15	11	139	78	229	11	131	73	217
morbo di Hodgkin (201)	0	3	0	0	0	2	0	0	0
leucemie (204-208)	17	13	135	79	216	16	104	61	166
malattie cardiovascolari (390-459)	593	643	92 *	85	100	613	97	89	105
m. ischemiche (410-414)	173	218	79 **	68	92	206	84 *	72	98
malattie respiratorie (460-519 )	110	140	78 **	64	94	123	90	74	108
m. resp. acute (460-466; 480-87)	11	20	55 *	27	98	15	73	36	130
m. polmonari croniche (490-496)	69	93	74 *	58	94	77	90	70	114
asma (493)	9	7	121	55	230	7	136	62	258
pneumoconiosi (500-505)	2	5	44	5	159	2	81	10	292
malattie del rene (580-89)	15	16	97	54	160	18	85	48	140

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**G.4b Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di mortalità nel comune di Gela, periodo 1995-2000. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Donne: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%		ATT	SMR	IC 95%	
tutte le cause (000-999)	1281	1173	109 **	103	115	1108	116 ***	109	122
tumori totali (140-239)	295	243	121 **	108	136	259	114 *	101	127
t.m. stomaco (151)	14	16	85	47	143	14	99	54	165
t.m. colon retto (153-154)	41	28	148 *	107	201	30	135	97	183
t.m. laringe (161)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	23	16	143	91	214	17	136	86	204
t.m. maligno pleura (163)	1	1	107	3	594	1	84	2	469
t.m. vescica (188)	2	2	104	13	376	3	60	7	218
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	10	6	177	85	326	7	137	66	252
linfomi non-Hodgkin (200,202)	7	5	131	53	269	7	96	39	198
morbo di Hodgkin (201)	0	1	0	0	0	1	0	0	0
leucemie (204-208)	15	9	170	95	280	11	139	78	228
malattie cardiovascolari (390-459)	601	580	104	96	112	513	117 ***	108	127
m. ischemiche (410-414)	116	131	89	73	107	112	104	86	125
malattie respiratorie (460-519 )	50	54	93	69	123	50	100	74	131
m. resp. acute (460-466; 480-87)	11	16	68	34	122	13	86	43	154
m. polmonari croniche (490-496)	22	23	96	60	146	23	96	60	146
asma (493)	4	4	104	28	266	3	117	32	299
pneumoconiosi (500-505)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
malattie del rene (580-89)	12	11	113	58	197	13	94	49	164

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**G.5a Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nel comune di Gela, periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Uomini: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9-CM)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%	ATT	SMR	IC 95%		
tumori totali (140-239)	1518	1305	116 ***	111	122	1270	120 ***	114	126
t.m. stomaco (151)	24	38	64 *	41	95	29	83	53	123
t.m. colon retto (153-154)	89	81	110	88	135	80	111	89	137
t.m. laringe (161)	48	23	213 ***	157	282	23	208 ***	154	276
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	130	128	102	85	121	123	106	88	126
t.m. maligno pleura (163)	6	3	192	70	417	5	121	44	264
t.m. vescica (188)	164	135	121 *	103	141	158	104	89	121
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	34	32	106	73	148	35	98	68	138
linfomi non-Hodgkin (200,202)	34	40	84	58	118	45	76	53	107
morbo di Hodgkin (201)	4	8	52	14	133	8	50	13	127
leucemie (204-208)	23	42	55 **	35	83	36	63 *	40	95
malattie cardiovascolari (390-459)	3627	2914	125 ***	120	129	2770	131 ***	127	135
m. ischemiche (410-414)	936	929	101	94	107	852	110 **	103	117
malattie respiratorie (460-519 )	2972	2158	138 ***	133	143	1927	154 ***	149	160
m. resp. acute (460-466; 480-87)	1050	843	125 ***	117	132	710	148 ***	139	157
m. polmonari croniche (490-496)	834	481	173 ***	162	186	457	183 ***	171	196
asma (493)	125	80	155 ***	129	185	87	144 ***	120	172
asma 0-14 anni (493)	97	41	235 ***	190	286	64	151 ***	122	184
pneumoconiosi (500-505)	5	2	258	84	601	2	301	98	702
malattie del rene (580-89)	352	277	127 ***	114	141	202	174 ***	156	193

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**G.5b Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nel comune di Gela, periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Donne: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9-CM)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%		ATT	SMR	IC 95%	
tumori totali (140-239)	1737	1276	136 ***	130	143	1318	132 ***	126	138
t.m. stomaco (151)	7	11	64	26	131	14	49	20	101
t.m. colon retto (153-154)	87	62	141 **	113	173	62	141 **	113	174
t.m. laringe (161)	2	1	319	39	1153	2	128	16	463
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	25	15	162 *	105	239	19	133	86	197
t.m. maligno pleura (163)	4	3	129	35	329	2	187	51	478
t.m. vescica (188)	36	17	211 ***	148	292	23	158 *	110	218
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	40	32	125	89	170	35	115	82	156
linfomi non-Hodgkin (200,202)	43	24	181 ***	131	244	30	144 *	104	193
morbo di Hodgkin (201)	7	9	76	31	157	7	103	42	213
leucemie (204-208)	7	29	24 ***	10	50	26	27 ***	11	56
malattie cardiovascolari (390-459)	2927	2040	143 ***	138	149	1809	162 ***	156	168
m. ischemiche (410-414)	413	370	112 *	101	123	310	133 ***	121	147
malattie respiratorie (460-519 )	1900	1437	132 ***	126	138	1244	153 ***	146	160
m. resp. acute (460-466; 480-87)	776	655	119 ***	110	127	529	147 ***	137	157
m. polmonari croniche (490-496)	343	240	143 ***	128	159	231	149 ***	133	165
asma (493)	108	61	177 ***	145	214	73	148 ***	121	179
asma 0-14 anni (493)	64	26	250 ***	193	319	42	151 **	117	193
pneumoconiosi (500-505)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
malattie del rene (580-89)	271	183	148 ***	131	167	144	188 ***	166	211

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**G.6a Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nel comune di Gela, periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Persone ricoverate, uomini: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9-CM)	OSS	fascia 2			regione				
		ATT	SMR	IC 95%	ATT	SMR	IC 95%		
tumori totali (140-239)	951	771	123 ***	116	131	795	120 ***	112	127
t.m. stomaco (151)	20	24	85	52	131	20	101	61	155
t.m. colon retto (153-154)	63	54	118	90	151	58	109	83	139
t.m. laringe (161)	24	14	172 *	110	255	15	160 *	103	238
l. trachea, bronchi e polmoni (162)	82	82	100	80	124	79	104	82	129
t.m. maligno pleura (163)	5	2	270	88	630	3	165	54	385
t.m. vescica (188)	98	76	128 *	104	156	92	106	86	129
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	22	21	106	67	161	23	95	59	143
linfomi non-Hodgkin (200,202)	14	22	65	36	109	22	65	35	109
morbo di Hodgkin (201)	4	4	101	28	260	5	85	23	218
leucemie (204-208)	16	19	86	49	139	20	82	47	133
malattie cardiovascolari (390-459)	2285	1848	124 ***	119	129	1828	125 ***	120	130
m. ischemiche (410-414)	548	545	101	92	109	534	103	94	112
malattie respiratorie (460-519)	2170	1716	127 ***	121	132	1513	143 ***	137	150
m. resp. acute (460-466; 480-87)	932	748	125 ***	117	133	632	148 ***	138	157
m. polmonari croniche (490-496)	510	353	145 ***	132	158	339	151 ***	138	164
asma (493)	116	72	162 ***	134	194	79	147 ***	122	177
asma 0-14 anni (493)	89	36	248 ***	199	305	58	154 ***	123	189
pneumoconiosi (500-505)	4	2	251	68	641	2	266	72	681
malattie del rene (580-89)	184	146	126 **	108	145	124	148 ***	127	171

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**G.6b Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nel comune di Gela, periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Persone ricoverate, donne: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9-CM)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%		ATT	SMR	IC 95%	
tumori totali (140-239)	1280	903	142 ***	134	150	972	132 ***	125	139
t.m. stomaco (151)	6	9	66	24	144	11	57	21	123
t.m. colon retto (153-154)	64	41	156 **	120	200	45	141 *	109	180
t.m. laringe (161)	2	0	415	50	1498	1	190	23	686
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	18	12	155	92	245	14	132	78	208
t.m. maligno pleura (163)	2	2	94	11	340	1	150	18	543
t.m. vescica (188)	29	12	251 ***	168	361	14	203 ***	136	292
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	30	23	131	89	188	25	119	80	169
linfomi non-Hodgkin (200,202)	17	13	134	78	215	15	115	67	184
morbo di Hodgkin (201)	4	6	70	19	179	4	96	26	246
leucemie (204-208)	5	14	36 *	12	84	14	37 *	12	85
malattie cardiovascolari (390-459)	2044	1429	143 ***	137	149	1301	157 ***	150	164
m. ischemiche (410-414)	256	244	105	92	118	215	119 **	105	135
malattie respiratorie (460-519 )	1559	1212	129 ***	122	135	1048	149 ***	141	156
m. resp. acute (460-466; 480-87)	711	583	122 ***	113	131	475	150 ***	139	161
m. polmonari croniche (490-496)	258	190	136 ***	119	153	193	134 ***	118	151
asma (493)	97	56	173 ***	140	210	66	148 ***	120	180
asma 0-14 anni (493)	59	23	253 ***	192	326	38	154 **	117	199
pneumoconiosi (500-505)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
malattie del rene (580-89)	130	96	135 **	113	160	87	150 ***	125	178

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

## APPENDICE H: AREA DI MILAZZO

**H.1a Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di mortalità nell'area di Milazzo, periodo 1995-2000. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Uomini: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%	ATT	SMR	IC 95%		
tutte le cause (000-999)	1253	1191	105	99	111	1310	96	90	101
tumori totali (140-239)	343	319	108	96	119	348	99	88	109
t.m. stomaco (151)	23	24	97	62	146	22	103	65	155
t.m. colon retto (153-154)	37	27	138	97	190	32	117	82	161
t.m. laringe (161)	15	5	314 ***	176	518	7	203 *	113	334
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	92	98	94	76	115	97	95	77	117
t.m. maligno pleura (163)	0	1	0	0	310	2	0	0	0
t.m. vescica (188)	14	17	83	45	139	19	75	41	126
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	9	10	91	42	173	8	111	51	211
linfomi non-Hodgkin (200,202)	5	8	64	21	149	9	56	18	131
morbo di Hodgkin (201)	0	2	0	0	0	1	0	0	0
leucemie (204-208)	18	15	119	71	188	13	139	83	220
malattie cardiovascolari (390-459)	547	502	109 *	100	119	547	100	92	109
m. ischemiche (410-414)	126	161	78 **	65	93	175	72 ***	60	86
malattie respiratorie (460-519 )	93	100	93	75	113	111	84	68	103
m. resp. acute (460-466; 480-87)	12	10	124	64	216	14	86	45	151
m. polmonari croniche (490-496)	51	65	79	59	103	70	73 *	55	96
asma (493)	3	4	75	16	220	6	52	11	151
pneumoconiosi (500-505)	0	3	0	0	0	2	0	0	0
malattie del rene (580-89)	20	14	139	85	215	16	128	78	198

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**H.1b Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di mortalità nell'area di Milazzo, periodo 1995-2000. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Donne: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%		ATT	SMR	IC 95%	
tutte le cause (000-999)	1136	1112	102	96	108	1271	89 ***	84	95
tumori totali (140-239)	216	216	100	87	114	247	87 *	76	100
t.m. stomaco (151)	10	12	83	40	153	14	69	33	127
t.m. colon retto (153-154)	34	24	142	98	198	31	111	77	155
t.m. laringe (161)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	12	16	74	38	129	16	76	39	133
t.m. maligno pleura (163)	0	3	0	0	0	1	0	0	0
t.m. vescica (188)	2	3	62	8	224	4	53	6	192
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	6	5	133	49	288	6	99	36	215
linfomi non-Hodgkin (200,202)	3	5	62	13	180	7	44	9	130
morbo di Hodgkin (201)	0	0	0	0	0	1	0	0	0
leucemie (204-208)	11	14	78	39	139	10	112	56	201
malattie cardiovascolari (390-459)	593	591	100	92	109	653	91 *	84	98
m. ischemiche (410-414)	79	122	65 ***	51	81	133	60 ***	47	74
malattie respiratorie (460-519 )	68	50	135 *	105	171	63	108	84	137
m. resp. acute (460-466; 480-87)	17	14	120	70	192	17	101	59	162
m. polmonari croniche (490-496)	26	20	131	85	192	28	92	60	135
asma (493)	1	5	18	0	102	4	27	1	149
pneumoconiosi (500-505)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
malattie del rene (580-89)	15	11	140	79	231	15	103	58	171

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**H.2a Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nell'area di Milazzo, periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Uomini: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9-CM)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%		ATT	SMR	IC 95%	
tumori totali (140-239)	1024	982	104	98	111	935	110 **	103	116
t.m. stomaco (151)	17	20	83	49	133	22	77	45	123
t.m. colon retto (153-154)	64	62	104	80	132	62	104	80	133
t.m. laringe (161)	18	21	87	52	138	17	106	63	167
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	107	101	106	87	128	93	115	94	139
t.m. maligno pleura (163)	3	2	140	29	408	4	82	17	240
t.m. vescica (188)	164	152	108	92	125	123	134 ***	114	156
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	19	23	83	50	130	23	82	49	128
linfomi non-Hodgkin (200,202)	39	37	106	75	144	32	122	87	167
morbo di Hodgkin (201)	1	4	24	1	131	5	19	0	108
leucemie (204-208)	34	38	89	61	124	26	132	91	184
malattie cardiovascolari (390-459)	2212	2002	111 ***	106	115	2068	107 **	103	112
m. ischemiche (410-414)	726	636	114 ***	106	123	630	115 ***	107	124
malattie respiratorie (460-519 )	1236	1138	109 **	103	115	1173	105	100	111
m. resp. acute (460-466; 480-87)	317	252	126 ***	112	140	376	84 **	75	94
m. polmonari croniche (490-496)	417	422	99	90	109	325	128 ***	116	141
asma (493)	38	33	117	83	160	44	87	62	120
asma 0-14 anni (493)	15	13	115	64	189	29	52 **	29	85
pneumoconiosi (500-505)	3	2	168	35	490	1	240	49	700
malattie del rene (580-89)	226	212	107	93	122	151	150 ***	131	170

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**H.2b Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nell'area di Milazzo, periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Donne: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9-CM)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%		ATT	SMR	IC 95%	
tumori totali (140-239)	1003	930	108 *	101	115	969	104	97	110
t.m. stomaco (151)	13	14	94	50	160	13	103	55	176
t.m. colon retto (153-154)	48	48	100	74	133	54	89	66	118
t.m. laringe (161)	1	0	0	0	0	1	80	2	446
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	22	13	164 *	103	248	16	142	89	214
t.m. maligno pleura (163)	0	0	0	0	0	2	0	0	203
t.m. vescica (188)	24	24	98	63	146	21	117	75	174
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	19	25	76	46	119	25	76	46	119
linfomi non-Hodgkin (200,202)	4	26	16 ***	4	40	23	17 ***	5	44
morbo di Hodgkin (201)	4	5	85	23	217	4	91	25	232
leucemie (204-208)	21	31	69	42	105	19	108	67	165
malattie cardiovascolari (390-459)	1590	1571	101	96	106	1611	99	94	104
m. ischemiche (410-414)	279	294	95	84	107	276	101	90	114
malattie respiratorie (460-519 )	748	721	104	96	111	750	100	93	107
m. resp. acute (460-466; 480-87)	245	197	125 ***	109	141	278	88 *	77	100
m. polmonari croniche (490-496)	200	260	77 ***	67	88	172	116 *	101	134
asma (493)	41	50	82	59	111	39	105	76	143
asma 0-14 anni (493)	9	15	61	28	115	18	49 *	22	93
pneumoconiosi (500-505)	0	1	0	0	0	0	0	0	0
malattie del rene (580-89)	197	164	120 *	104	138	125	158 ***	137	181

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**H.3a Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nell'area di Milazzo, periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Persone ricoverate, uomini: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9-CM)	OSS	fascia 2				regione			
		ATT	SMR	IC 95%		ATT	SMR	IC 95%	
tumori totali (140-239)	662	597	111 **	103	120	585	113 **	105	122
t.m. stomaco (151)	13	16	81	43	138	15	85	45	145
t.m. colon retto (153-154)	51	42	121	90	159	45	114	85	149
t.m. laringe (161)	12	10	115	59	200	11	108	56	189
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	69	64	109	84	137	60	114	89	145
t.m. maligno pleura (163)	3	2	140	29	408	2	132	27	385
t.m. vescica (188)	97	81	120	97	146	72	135 **	110	165
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	16	15	106	60	171	16	100	57	163
linfomi non-Hodgkin (200,202)	19	24	80	48	125	16	123	74	191
morbo di Hodgkin (201)	1	3	30	1	169	3	33	1	184
leucemie (204-208)	20	23	89	54	137	14	141	86	218
malattie cardiovascolari (390-459)	1468	1339	110 ***	104	115	1356	108 **	103	114
m. ischemiche (410-414)	462	396	117 **	106	128	397	117 **	106	128
malattie respiratorie (460-519)	911	891	102	96	109	904	101	94	108
m. resp. acute (460-466; 480-87)	291	242	120 **	107	135	342	85 **	76	95
m. polmonari croniche (490-496)	279	325	86 *	76	97	235	119 **	105	134
asma (493)	37	30	122	86	169	40	93	65	128
asma 0-14 anni (493)	14	12	115	63	193	26	54 *	29	90
pneumoconiosi (500-505)	3	2	168	35	490	1	265	55	773
malattie del rene (580-89)	132	119	111	93	132	94	140 ***	117	166

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**H.3b Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per cause selezionate di ricovero nell'area di Milazzo, periodo 2001-2003. Osservati (OSS) nella fascia 1; attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. Persone ricoverate, donne: confronto tra fascia 1 e fascia 2, e tra fascia 1 e regione Sicilia.**

CAUSA (ICD-9-CM)	fascia 2				regione				
	OSS	ATT	SMR	IC 95%		ATT	SMR	IC 95%	
tumori totali (140-239)	709	663	107	99	115	709	100	93	108
t.m. stomaco (151)	9	11	83	38	158	10	94	43	179
t.m. colon retto (153-154)	39	36	110	78	150	40	97	69	132
t.m. laringe (161)	1	0	0	0	0	1	117	3	654
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	15	11	141	79	233	12	130	73	215
t.m. maligno pleura (163)	0	0	0	0	780	1	0	0	318
t.m. vescica (188)	11	15	72	36	129	13	86	43	153
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	14	19	75	41	126	18	76	42	128
linfomi non-Hodgkin (200,202)	3	16	19 ***	4	55	12	26 **	5	74
morbo di Hodgkin (201)	3	4	79	16	232	3	110	23	322
leucemie (204-208)	12	21	56 *	29	98	11	110	57	193
malattie cardiovascolari (390-459)	1172	1141	103	97	109	1149	102	96	108
m. ischemiche (410-414)	190	209	91	78	105	194	98	85	113
malattie respiratorie (460-519 )	620	604	103	95	111	631	98	91	106
m. resp. acute (460-466; 480-87)	231	190	121 **	106	138	259	89	78	102
m. polmonari croniche (490-496)	166	210	79 **	67	92	142	117 *	100	136
asma (493)	40	42	96	69	131	35	113	81	154
asma 0-14 anni (493)	9	12	75	34	142	17	54	25	103
pneumoconiosi (500-505)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
malattie del rene (580-89)	104	104	100	82	122	77	134 **	110	163

(\*) p<.05; (\*\*) p<.01; (\*\*\*) p<.001

**APPENDICE I: NUMERO MEDIO DI RICOVERI PER PERSONA RICOVERATA PER CAUSA NELLA REGIONE SICILIA E NELLE AREE IN STUDIO. ANNI 2001-2003.**

**I.1: Numero medio di ricoveri per persona ricoverata (media) e deviazione standard (ds) nella regione Sicilia per genere e causa di ricovero. Periodo 2001-2003.**

CAUSA (ICD-9-CM)	maschi		femmine		totale	
	media	ds	media	ds	media	ds
tumori totali (140-239)	1.6	1.2	1.4	1.1	1.5	1.1
t.m. stomaco (151)	1.4	0.9	1.3	0.7	1.4	0.8
t.m. colon retto (153-154)	1.4	0.8	1.3	1.0	1.4	0.9
t.m. laringe (161)	1.5	0.8	1.5	0.7	1.5	0.8
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	1.5	1.2	1.3	0.9	1.5	1.1
t.m. maligno pleura (163)	1.6	1.1	1.6	1.3	1.6	1.2
t.m. vescica (188)	1.7	1.2	1.6	1.3	1.7	1.2
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	1.5	1.0	1.4	0.8	1.4	0.9
linfomi non-Hodgkin (200,202)	2.0	1.9	2.0	1.9	2.0	1.9
morbo di Hodgkin (201)	1.7	1.6	1.6	1.4	1.7	1.5
leucemie (204-208)	1.8	1.5	1.8	1.5	1.8	1.5
malattie cardiovascolari (390-459)	1.5	1.1	1.4	1.0	1.5	1.1
m. ischemiche (410-414)	1.6	1.0	1.4	0.9	1.5	1.0
malattie respiratorie (460-519 )	1.3	1.0	1.2	0.7	1.3	0.9
m. resp. acute (460-466; 480-87)	1.1	0.5	1.1	0.4	1.1	0.5
m. polmonari croniche (490-496)	1.1	0.4	1.2	0.8	1.3	1.1
asma (493)	1.1	0.4	1.1	0.5	1.1	0.5
asma 0-14 anni (493)	1.1	0.3	1.1	0.4	1.1	0.4
pneumoconiosi (500-505)	1.4	1.2	1.4	0.9	1.1	0.4
malattie del rene (580-89)	1.6	1.3	1.6	1.4	1.6	1.4

**I.2: Numero di ricoveri (n), numero medio di ricoveri per persona ricoverata (media) e deviazione standard (ds) nell'area di Augusta-Priolo per fascia e causa di ricovero. Periodo 2001-2003.**

CAUSA (ICD-9-CM)	fascia 1			fascia 2		
	n	media	ds	n	media	ds
tumori totali (140-239)	1666	1.5	1.2	4873	1.4	1.1
t.m. stomaco (151)	22	1.6	1.0	91	1.4	0.7
t.m. colon retto (153-154)	99	1.3	0.7	320	1.3	0.6
t.m. laringe (161)	9	1.6	0.7	41	1.6	0.7
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	98	1.7	1.2	264	1.5	1.0
t.m. maligno pleura (163)	10	2.3	1.3	19	1.3	0.5
t.m. vescica (188)	85	1.8	1.3	313	1.7	1.2
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	49	1.3	0.6	156	1.4	0.8
linfomi non-Hodgkin (200,202)	36	2.1	2.0	99	1.7	1.4
morbo di Hodgkin (201)	7	1.1	0.4	28	1.6	1.4
leucemie (204-208)	19	1.9	1.5	87	1.9	1.5
malattie cardiovascolari (390-459)	2933	1.5	1.1	10716	1.5	1.0
m. ischemiche (410-414)	758	1.7	1.1	2375	1.6	0.9
malattie respiratorie (460-519 )	2195	1.2	0.8	6583	1.2	0.9
m. resp. acute (460-466; 480-87)	1096	1.1	0.4	2473	1.1	0.4
m. polmonari croniche (490-496)	408	1.4	1.3	1459	1.3	1.3
asma (493)	82	1.1	0.4	281	1.1	0.4
asma 0-14 anni (493)	44	1.1	0.3	157	1.1	0.3
pneumoconiosi (500-505)	1	1.0	0.0	4	1.0	0.0
malattie del rene (580-89)	224	1.7	1.3	861	1.6	1.3

**I.3: Numero di ricoveri (n), numero medio di ricoveri per persona ricoverata (media) e deviazione standard (ds) nell'area di Biancavilla per fascia e causa di ricovero. Periodo 2001-2003.**

CAUSA (ICD-9-CM)	fascia 1			fascia 2		
	n	media	ds	n	media	ds
tumori totali (140-239)	497	1.5	1.1	13233	1.4	1.2
t.m. stomaco (151)	5	1.4	0.9	292	1.5	0.9
t.m. colon retto (153-154)	41	1.4	0.9	829	1.3	0.7
t.m. laringe (161)	3	1.0	0.0	134	1.5	0.7
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	27	1.4	0.6	623	1.6	1.2
t.m. maligno pleura (163)	5	1.0	0.0	27	1.6	1.1
t.m. vescica (188)	17	1.7	1.0	740	1.6	1.0
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	13	1.3	0.5	357	1.5	0.9
linfomi non-Hodgkin (200,202)	11	2.5	1.7	258	1.9	1.6
morbo di Hodgkin (201)	2	2.0	0.0	63	1.6	1.3
leucemie (204-208)	8	3.0	2.3	238	1.8	1.4
malattie cardiovascolari (390-459)	1159	1.5	1.1	22737	1.4	0.9
m. ischemiche (410-414)	269	1.5	0.9	5036	1.5	0.8
malattie respiratorie (460-519 )	932	1.3	0.9	15687	1.2	0.7
m. resp. acute (460-466; 480-87)	368	1.2	0.6	5411	1.1	0.4
m. polmonari croniche (490-496)	213	1.2	0.6	3307	1.2	0.9
asma (493)	30	1.1	0.3	744	1.1	0.4
asma 0-14 anni (493)	19	1.1	0.3	515	1.1	0.4
pneumoconiosi (500-505)	0	0	0	7	1.0	0.0
malattie del rene (580-89)	50	1.5	1.1	1611	1.6	1.2

**I.4: Numero di ricoveri (n), numero medio di ricoveri per persona ricoverata (media) e deviazione standard (ds) nell'area di Gela per fascia e causa di ricovero. Periodo 2001-2003.**

CAUSA (ICD-9-CM)	fascia 1			fascia 2		
	n	media	ds	n	media	ds
tumori totali (140-239)	3034	1.5	1.1	7927	1.6	1.2
t.m. stomaco (151)	40	1.3	0.6	172	1.5	1.0
t.m. colon retto (153-154)	173	1.4	0.7	501	1.5	1.1
t.m. laringe (161)	36	1.8	1.3	69	1.6	0.9
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	146	1.6	1.0	470	1.5	1.1
t.m. maligno pleura (163)	8	1.6	0.9	21	1.5	0.8
t.m. vescica (188)	178	1.6	1.1	461	1.8	1.2
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	66	1.4	0.7	199	1.5	0.8
linfomi non-Hodgkin (200,202)	56	2.5	2.5	165	1.9	1.6
morbo di Hodgkin (201)	10	1.9	1.6	39	1.7	1.2
leucemie (204-208)	29	1.7	1.1	166	2.1	1.7
malattie cardiovascolari (390-459)	6465	1.5	1.2	16923	1.5	1.2
m. ischemiche (410-414)	1333	1.8	1.2	3992	1.6	1.1
malattie respiratorie (460-519)	5743	1.3	1.0	12306	1.3	0.8
m. resp. acute (460-466; 480-87)	2822	1.1	0.5	5373	1.1	0.5
m. polmonari croniche (490-496)	1127	1.5	1.5	2648	1.4	1.2
asma (493)	281	1.1	0.5	503	1.1	0.4
asma 0-14 anni (493)	166	1.1	0.4	215	1.1	0.4
pneumoconiosi (500-505)	8	1.1	0.4	9	1.2	0.4
malattie del rene (580-89)	417	1.9	1.8	1257	1.9	1.8

**I.5: Numero di ricoveri (n), numero medio di ricoveri per persona ricoverata (media) e deviazione standard (ds) nell'area di Milazzo per fascia e causa di ricovero. Periodo 2001-2003.**

CAUSA (ICD-9-CM)	fascia 1			fascia 2		
	n	media	ds	n	media	ds
tumori totali (140-239)	1371	1.5	1.0	2745	1.5	1.2
t.m. stomaco (151)	22	1.4	0.7	59	1.3	0.6
t.m. colon retto (153-154)	90	1.3	0.6	173	1.4	0.7
t.m. laringe (161)	13	1.5	0.5	22	2.0	1.2
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	85	1.5	1.0	164	1.5	0.9
t.m. maligno pleura (163)	3	1.0	0.0	6	1.5	1.2
t.m. vescica (188)	108	1.7	1.1	218	1.9	1.3
t.m. sist.nerv. centr. (191-192;225)	30	1.2	0.6	73	1.5	1.2
linfomi non-Hodgkin (200,202)	21	1.9	1.3	88	1.6	0.9
morbo di Hodgkin (201)	4	1.3	0.5	15	1.1	0.4
leucemie (204-208)	32	1.8	1.0	97	1.6	1.2
malattie cardiovascolari (390-459)	2640	1.4	1.1	5555	1.4	1.0
m. ischemiche (410-414)	654	1.6	1.2	1319	1.5	1.0
malattie respiratorie (460-519 )	1531	1.3	1.1	3316	1.2	0.8
m. resp. acute (460-466; 480-87)	523	1.1	0.3	951	1.0	0.2
m. polmonari croniche (490-496)	446	1.4	1.3	1203	1.3	0.8
asma (493)	77	1.1	0.2	155	1.1	0.5
asma 0-14 anni (493)	20	1.1	0.3	49	1.2	0.6
pneumoconiosi (500-505)	3	1.0	0.0	5	1.4	0.9
malattie del rene (580-89)	236	1.8	1.6	508	1.7	1.7



**Laboratorio Mobile**  
**Campagna di Misura Inquinamento Atmosferico**  
**COMUNE DI GELA**

**In prossimità del piazzale antistante l'ingresso della raffineria  
AGIP Petroli (Parceggio AGIP)  
06/03/2007-03/05/2007**



**A cura del Servizio  
Tecnico IV-Atmosfera  
Dirigente Dott. Gaetano Capilli**

**Laboratorio Mobile**  
**Campagna di Misura Inquinamento Atmosferico**  
**COMUNE DI GELA**  
In prossimità del piazzale antistante l'ingresso della raffineria  
AGIP Petroli (Parcheggio AGIP)

**06/03/2007-03/05/2007**

**Relazione e Gestione Tecnica del Laboratorio Mobile**

Dott. G. Ballarino

**Collaborazione Gestione Tecnica del Laboratorio Mobile**

Dott. P. Calandra

**Organizzazione e supervisione**

Dott. G. Capilli

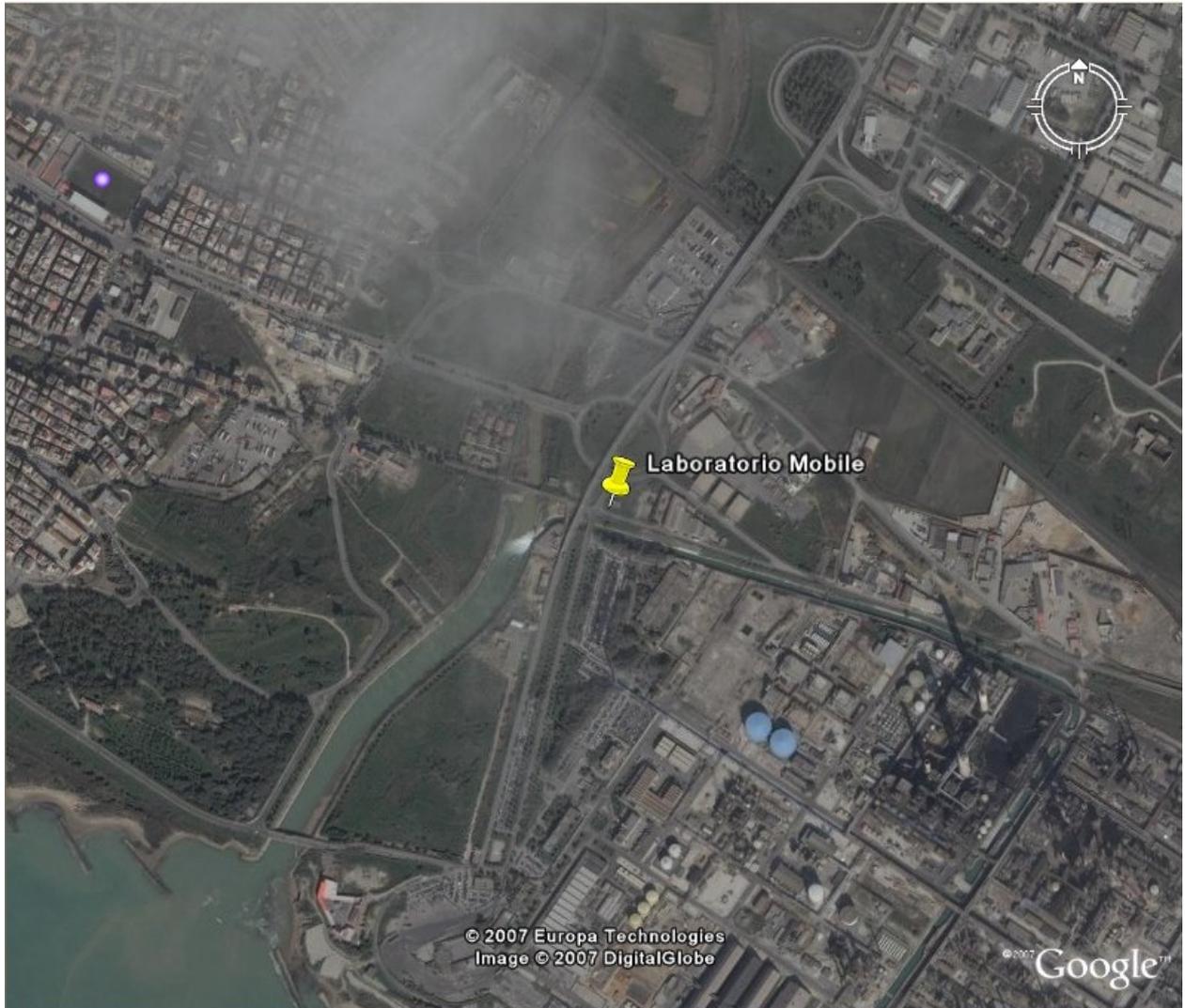
## INDICE

Premessa.....	1
Limiti normativi degli inquinanti in atmosfera.....	2
Situazione meteorologica nel periodo di misura.....	4
Andamento degli inquinanti nel periodo di misura .....	9
Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> ).....	10
Monossido di carbonio (CO).....	10
Monossido di azoto (NO).....	10
Biossido di azoto (NO <sub>2</sub> ).....	10
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> ) .....	10
Ozono (O <sub>3</sub> ) .....	11
Benzene, Toluene, Ortossilene (BTX).....	11
Idrocarburi non Metanici (NMHC).....	11
Polveri Sottili (PM <sub>10</sub> ).....	12
Prelievi con CANISTER.....	12
Valutazioni conclusive.....	17
Allegati.....	18

## Premessa

L'Arpa Sicilia, in accordo con l'Assessorato regionale al territorio e ambiente e con il Comune di Gela ha avviato una campagna di rilevamento della qualità dell'aria nel territorio in questione utilizzando il proprio laboratorio mobile.

Il primo sito prescelto si trova nei pressi del parcheggio AGIP di Gela, avente coordinate N 37° 03' 829" ed E 14° 16' 008", meglio individuabile sulla seguente immagine:



La scelta del sito è avvenuta tenendo conto di vari fattori quali: disponibilità di energia elettrica, sicurezza del mezzo, rischi per il pubblico, opportunità di ubicare punti di campionamento per diversi inquinanti nello stesso sito e vincoli di varia natura. L'ubicazione del punto di campionamento per la misurazione in sito fisso del livello degli inquinanti è stata effettuata secondo i dettami tecnici per "Ubicazione su microscala" come definito dal D.M. n. 60/2002, allegato VIII, ritenendolo un sito adeguato per dare indicazioni sulla qualità dell'aria per la protezione della salute umana.

Il rilevamento è stato effettuato nel periodo compreso tra il 6 marzo 2007 ed il 3 maggio 2007.

Il laboratorio utilizzato è attrezzato per la misura dei seguenti parametri:

chimici: biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), monossido di azoto (NO), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), ozono (O<sub>3</sub>), particolato fine (PM<sub>10</sub>), Benzene, Toluene, O-Xilene (BTX), metano (CH<sub>4</sub>), idrocarburi non metanici (NMHC).

metereologici: Velocità Venti Prevalenti (VVP), Direzione Venti Prevalenti (DVP), Temperatura (T), Pressione atmosferica (P), Precipitazioni (PREC), Umidità Relativa (UR).

### Limiti normativi degli inquinanti in atmosfera

Allo stato attuale si ha la coesistenza dei limiti riportati nella tabella seguente dove tra parentesi viene indicato il margine di tolleranza previsto per l'anno 2007.

**Tab.1- Limiti normativi degli inquinanti atmosferici**

	<b>Valore Limite (mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Legislazione</b>
<b>Monossido di Carbonio (CO)</b>	Valore limite protezione salute umana <b>10</b>	8 ore	D.M. 2/4/02
	<b>Valore Limite (µg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Legislazione</b>
<b>Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>)</b>	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 18 volte per anno civile) <b>200 (+30)</b>	1 ora	D.M. 2/4/02
	Valore limite protezione salute umana <b>40 (+6)</b>	Anno civile	D.M. 2/4/02
	Soglia di allarme <b>400</b>	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	D.M. 2/4/02
	<b>Valore Limite (µg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Legislazione</b>
<b>Ossidi di Azoto(NO<sub>x</sub>)</b>	Valore limite protezione vegetazione <b>30</b>	Anno civile	D.M. 2/4/02

	<b>Valore Limite (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Legislazione</b>
<b>Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>)</b>	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 24 volte per anno civile) <b>350</b>	1 ora	D.M. 2/4/02
	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 3 volte per anno civile) <b>125</b>	24 ore	D.M. 2/4/02
	Valore limite protezione ecosistemi <b>20</b>	Anno civile e inverno (1 ott – 31 mar)	D.M. 2/4/02
	Soglia di allarme <b>500</b>	1 h (rilevati su 3 ore consecutive)	D.M. 2/4/02

	<b>Valore limite (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Legislazione</b>
<b>Particolato Fine (PM<sub>10</sub>)</b>	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 35 volte per anno civile) <b>50</b>	24 ore	D.M. 2/4/02
	Valore limite protezione salute umana <b>40</b>	Anno civile	D.M. 2/4/02
<b>Ozono (O<sub>3</sub>)</b>	<b>Valore Limite (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Legislazione</b>
	Obiettivo a lungo termine per la salvaguardia della salute umana: <b>120</b>	8 ore	D. Lgs.21/5/04
	Soglia di informazione: <b>180</b>	1 ora	D. Lgs.21/5/04
	Soglia di allarme: <b>240</b>	1 ora	D. Lgs.21/5/04
	<b>Valore (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Legislazione</b>
<b>Benzene</b>	Valore limite protezione salute umana <b>5 (+3)</b>	Anno civile	D.M. 2/4/02
<b>Benzo(a)pirene</b>	Valore limite <b>0,001</b>	Anno civile	DM. 25/11/94

Gli obiettivi di qualità su base annua delle concentrazioni di IPA fanno riferimento alle concentrazioni di benzo(a)pirene. (D.M. 25/11/94)

## **Situazione meteorologica nel periodo di misura**

La campagna di rilevamento è stata condotta dal 6 marzo 2007 al 3 maggio 2007.

In figura 2 è riportato l'andamento della velocità del vento.

La velocità media del vento durante l'intero periodo di misura è stata di 2.54 m/s e il suo valore massimo orario è stato 9.17 m/s, raggiunto in data 09 aprile 2007 alle ore 14:00.

In figura 3 è rappresentata la rosa dei venti.

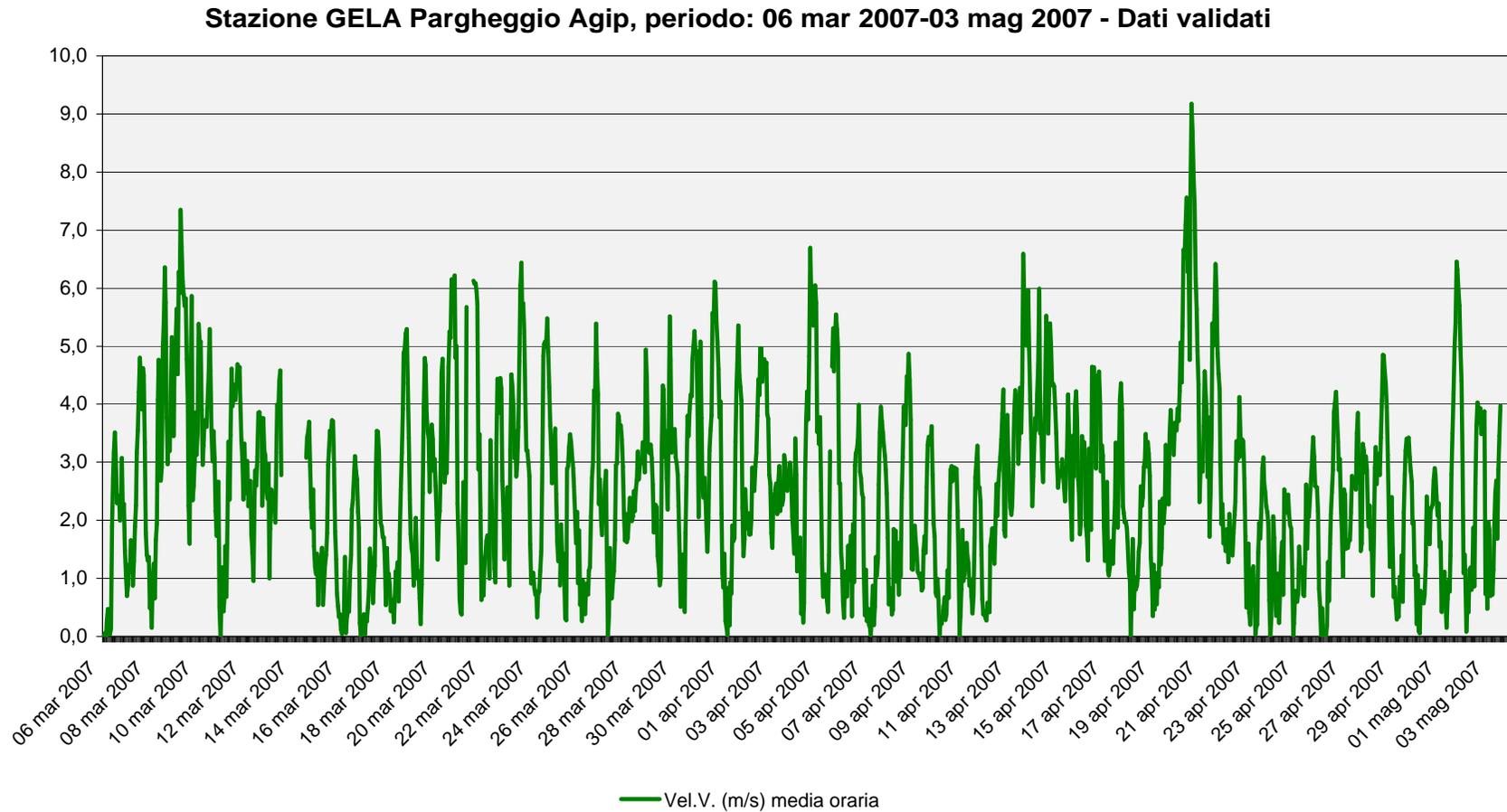
Infine nelle figure 4 e 5 vengono riportati gli andamenti orari di temperatura (°C) e di umidità relativa dell'aria (%).

La temperatura media riscontrata è stata pari a 15.18 °C, mentre il valore medio dell'umidità relativa è stato il 62.42 %.

In sintesi, durante la campagna di monitoraggio, la stazione meteorologica installata sul laboratorio mobile ha rilevato i seguenti parametri medi:

- temperatura: 15.18 °C;
- umidità relativa: 62.42 %
- velocità del vento: 2.54 m/s

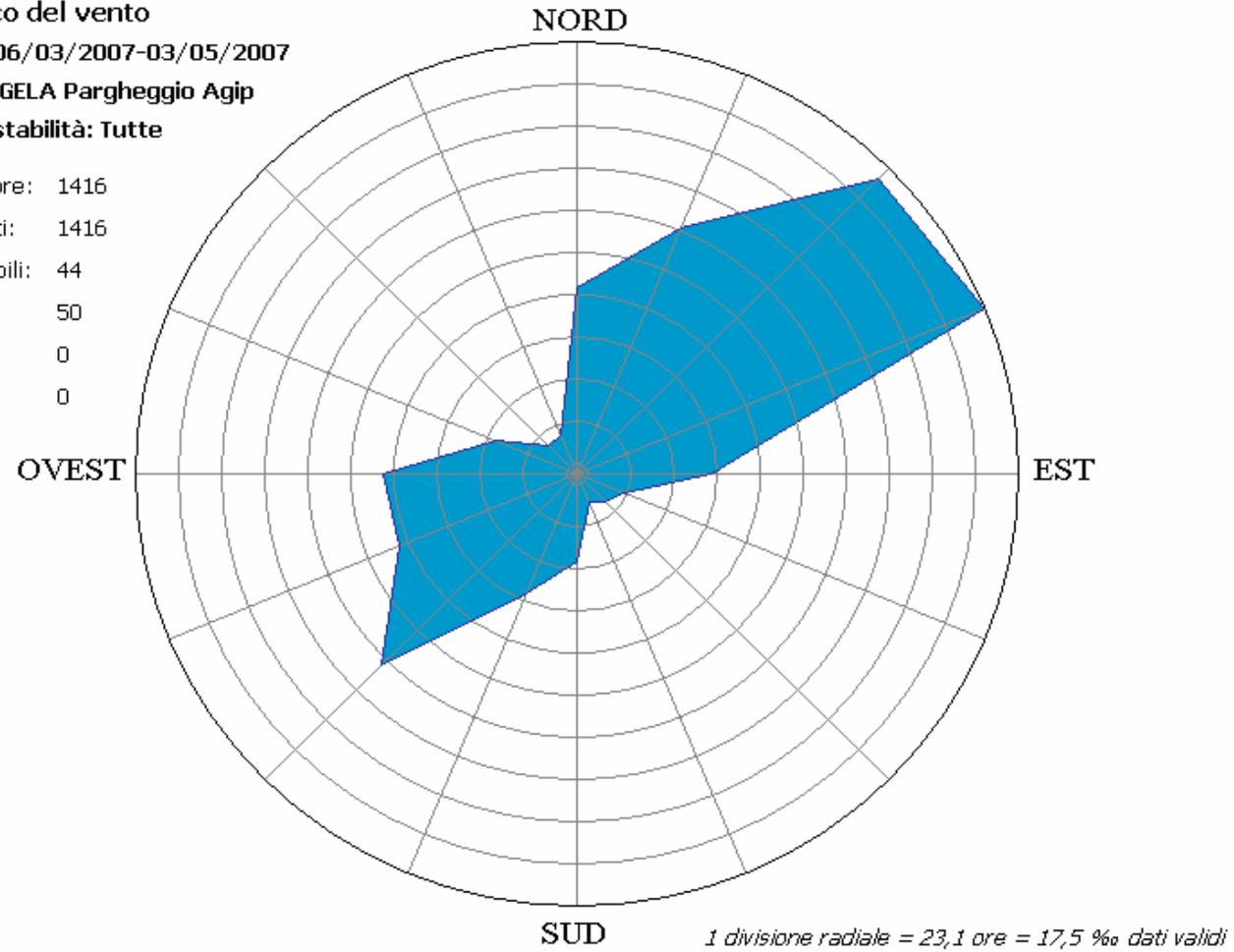
**Fig.2- Velocità del vento (media oraria, m/s).**



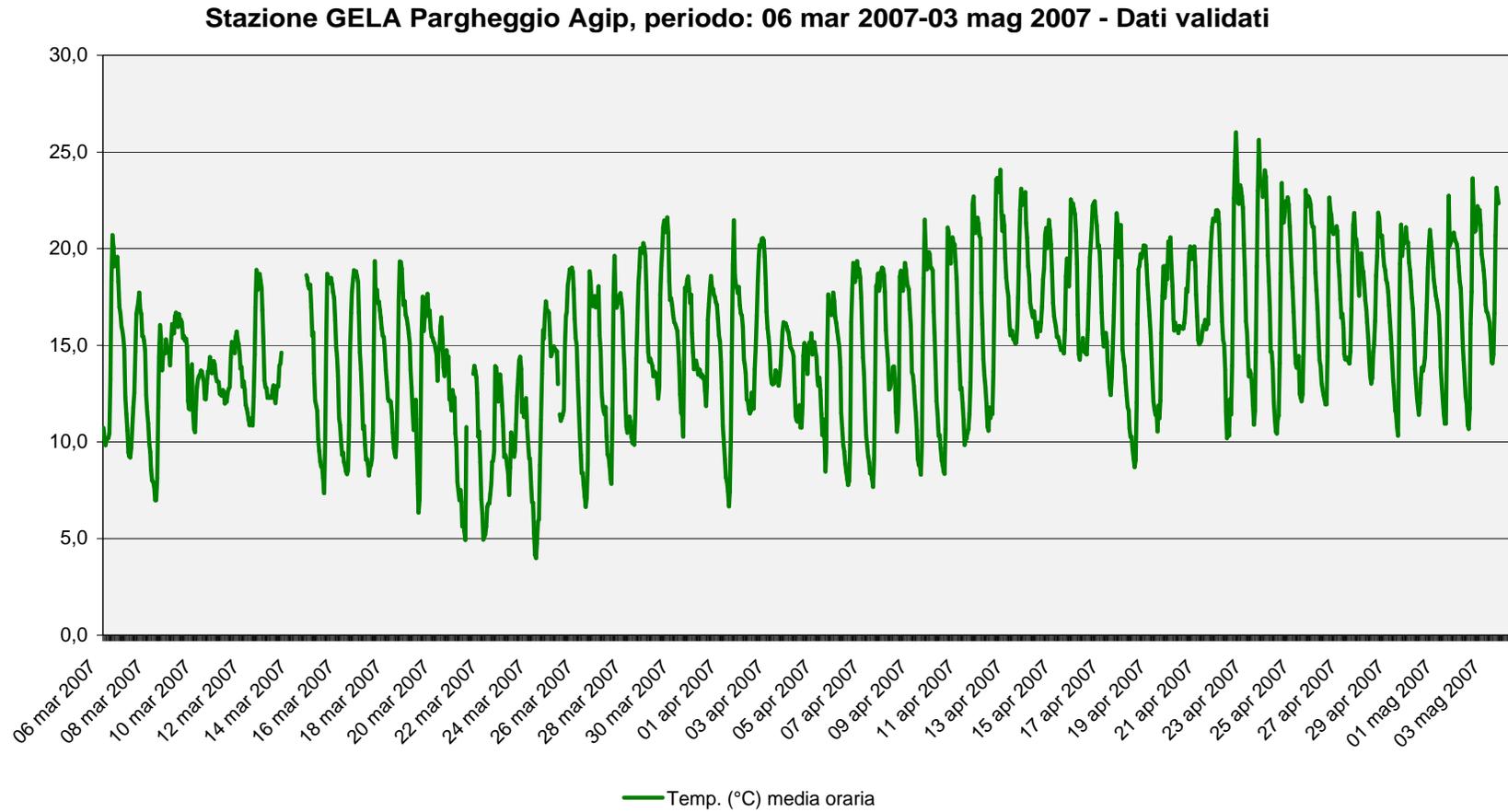
**Fig.3- Rosa dei venti**

**Grafico del vento**  
**Periodo: 06/03/2007-03/05/2007**  
**Stazione: GELA Pargheggio Agip**  
**Classe di stabilità: Tutte**

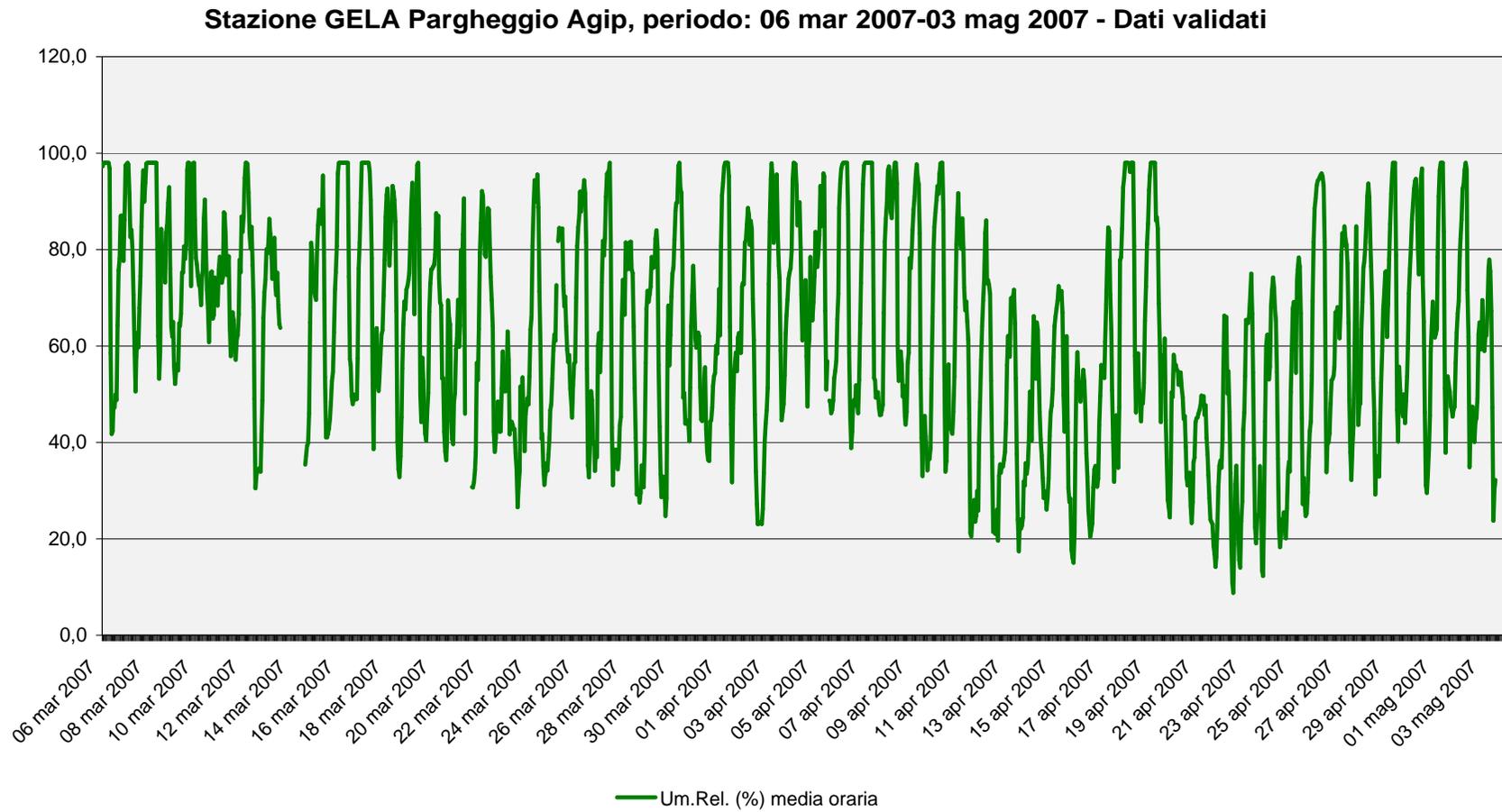
Numero di ore: 1416  
Dati presenti: 1416  
Non utilizzabili: 44  
Calma: 50  
Variabile: 0  
N.C.: 0



**Fig. 4- Andamento orario della temperatura.**



**Fig. 5- Andamento orario dell'umidità relativa.**



## **Andamento degli inquinanti nel periodo di misura**

I dati, rilevati dalla strumentazione installata sul laboratorio mobile, sono stati trasferiti, via modem, al centro elaborazione dati (C.E.D.) allocato negli uffici della Direzione Generale A.R.P.A. Sicilia per essere successivamente elaborati e rappresentati, per una immediata lettura, tramite grafici e tabelle.

I risultati sono stati confrontati, al fine di verificarne il rispetto, con i valori limite di qualità dell'aria indicati nelle normative vigenti.

In materia di livelli di attenzione e di allarme, le medie orarie e giornaliere sono state confrontate con gli obiettivi di qualità previsti dal D.M. 2/04/2002 n. 60.

In generale, nel presente *report* l'evoluzione temporale dei diversi inquinanti monitorati è stata rappresentata con l'utilizzo di grafici relativi a:

- concentrazioni medie orarie: evoluzione oraria dell'inquinante nel periodo di misura;
- concentrazioni medie sulle 8 ore: ogni valore è ottenuto come media tra l'ora *h* e le 7 ore precedenti l'ora *h*;
- concentrazioni medie giornaliere: evoluzione giornaliera dell'inquinante ottenuta mediando i valori delle concentrazioni dalle ore 1.00 alle ore 24.00 dello stesso giorno;
- giorno tipo: evoluzione media delle concentrazioni medie orarie nell'arco delle 24 ore.

Si fa inoltre presente che l'ora a cui sono associati i dati è quella solare e che le concentrazioni sono normalizzate a 20°C e 101.3 kPa.

In sintesi sono stati predisposti e riportati in allegato 1 i seguenti grafici:

- concentrazione media oraria, media giornaliera e giorno tipo per il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>);
- concentrazione media oraria, media mobile sulle 8 ore e giorno tipo per il monossido di carbonio (CO);
- concentrazione media oraria e giornaliera per il monossido di azoto (NO);
- concentrazione media oraria, media giornaliera e giorno tipo per il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>);
- concentrazione media oraria, media giornaliera e giorno tipo per gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>);
- concentrazione media oraria, media mobile sulle 8 ore e giorno tipo per l'ozono (O<sub>3</sub>);
- concentrazione media oraria, media giornaliera e giorno tipo per i BTX;

- concentrazione media oraria e giorno tipo per gli idrocarburi non metanici (NMHC);
- concentrazione media oraria, media giornaliera e giorno tipo per il PM<sub>10</sub>.

Tutti i dati orari relativi ai parametri chimici e fisici misurati nel corso della campagna sono comunque disponibili sul sito ARPA Sicilia.

### **Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)**

I livelli dell'inquinante sono stati sempre inferiori ai limiti di legge.

Il valore massimo della media giornaliera è stato di 43.76 µg/m<sup>3</sup> raggiunto in data 13 aprile 2007, mentre la massima concentrazione oraria è stata registrata il 12 aprile 2007 alle ore 15:00 ed è pari a 287.33 µg/m<sup>3</sup>.

### **Monossido di carbonio (CO)**

I livelli di monossido di carbonio (CO) sono stati contenuti e sempre inferiori ai limiti di legge.

Il valore massimo di concentrazione oraria è stato registrato il 15 marzo 2007 alle ore 19:00 ed è pari a 0.98 mg/m<sup>3</sup>, mentre la massima concentrazione della media mobile su 8 ore è stata registrata il 15 marzo 2007 ed è pari a 0.5 µg/m<sup>3</sup>.

### **Monossido di azoto (NO)**

Il monossido di azoto non è soggetto direttamente a normativa.

Durante la campagna di monitoraggio il valore massimo orario è stato pari a 25.47 µg/m<sup>3</sup>, rilevato il 26 marzo 2007 alle ore 8:00.

### **Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)**

I livelli di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) sono stati contenuti e sempre inferiori ai limiti di legge.

Il valore massimo di concentrazione oraria è stato registrato il 06 marzo 2007 alle ore 10:00. ed è pari a 28.80 µg/m<sup>3</sup>, mentre il valore massimo della media giornaliera è pari a 8.59 µg/m<sup>3</sup> registrato sempre in data 24 aprile 2007.

Il valore orario è inferiore al limite per la protezione della salute umana fissato dal D.M. 60/02 in 230 µg/m<sup>3</sup>, considerando il margine di tolleranza di 30 µg/m<sup>3</sup> previsto per l'anno 2007.

### **Ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)**

Durante la campagna di monitoraggio il valore massimo della concentrazione media oraria è stato di 33.50 ppb, registrato il 06 marzo 2007 alle ore 8:00.

### **Ozono (O<sub>3</sub>)**

Il valore massimo della concentrazione media oraria è stato di 161.28 µg/m<sup>3</sup>, registrato il 23 aprile 2007 alle ore 20:00, mentre la massima concentrazione della media mobile su 8 ore è stata registrata il 23 aprile 2007 ed è pari a 130 µg/m<sup>3</sup>.

In riferimento al D. Lgs. 21 maggio 2004 n. 183, non è stato superato il livello della soglia di informazione pari a 180 µg/m<sup>3</sup>.

Il valore massimo della media mobile sulle 8 ore è stato di 130 µg/m<sup>3</sup>, pertanto è stato superato il limite stabilito dalla normativa come obiettivo a lungo termine per la salvaguardia della salute umana fissato dal suddetto decreto in 120 µg/m<sup>3</sup>.

### **Benzene, Toluene, Ortoxilene (BTX)**

Il valore limite per il benzene, unico dei tre inquinanti ad essere soggetto a normativa, calcolato come media annuale delle concentrazioni medie orarie è fissato in 8 µg/m<sup>3</sup>, considerando il margine di tolleranza previsto per l'anno 2007 (D.M. 60/2002).

La media delle concentrazioni di benzene, calcolata sull'intero periodo di monitoraggio, è stata di 1.65 µg/m<sup>3</sup>.

La massima concentrazione oraria, rilevata il 06 marzo 2007 alle ore 21:00, è stata pari a 23.84 µg/m<sup>3</sup>.

Per il Toluene non sono previsti valori limite: il massimo valore della media oraria, registrato in data 27 aprile 2007 alle ore 19:00, è pari a 15.85 µg/m<sup>3</sup>.

Anche per l'o-Xilene non sono previsti valori limite: il massimo valore della media oraria, registrato in data 07 marzo 2007 alle ore 16:00, è pari a 12.02 µg/m<sup>3</sup>.

### **Idrocarburi non Metanici (NMHC)**

Il giorno 09 marzo 2007 alle ore 14:00 è stata rilevata la massima concentrazione media oraria pari a 547.78 µg-C/m<sup>3</sup>.

Il valore massimo di media giornaliera calcolata per il periodo di monitoraggio è stata di 236.60 µg-C/m<sup>3</sup> raggiunto in data 07 marzo 2007.

Come indicato in precedenza, per gli idrocarburi non metanici, il valore limite, valutato come media su 3 ore consecutive, è fissato dal D.P.C.M. del 28/3/83 in 200 µg/m<sup>3</sup>. Tale limite viene adottato soltanto nelle zone e nei periodi dell'anno nei quali si sono verificati superamenti dello standard della qualità dell'aria per l'ozono, durante questa campagna di monitoraggio tale condizione non si è mai verificata. Tuttavia vanno evidenziati frequenti

valori di concentrazione media oraria che superano la concentrazione di 200 µg-C/m<sup>3</sup> , fissata dal D.P.C.M. del 28/3/83, indice di inquinamento.

### **Polveri Sottili (PM<sub>10</sub>) determinate tramite analizzatore in continuo.**

Durante tutto il periodo di rilevamento il limite giornaliero per il PM<sub>10</sub> imposto dalla Normativa vigente (50 µg/m<sup>3</sup> ) è stato superato quattro volte .

Il massimo valore della media giornaliera è stato di 65.87 µg/m<sup>3</sup>, registrato il 29 marzo 2007. Il valore più elevato della concentrazione media oraria è stato di 131.97 µg/m<sup>3</sup>, rilevato il 29 marzo 2007 alle ore 15:00.

### **Polveri Sottili (PM<sub>10</sub>) determinate tramite campionatore gravimetrico sequenziale.**

Durante il periodo di rilevamento sono state effettuate n. 15 campionamenti gravimetrici di 24 ore ciascuno di polveri sottili PM<sub>10</sub> , riscontrando due superamenti della media su 24 ore fissata in 50 µg/m<sup>3</sup> , di seguito riportate:

Nr. filtro	Data di inizio campionamento	Peso iniziale (g)	Peso finale (g)	Volume d'aria contatore (m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (ug/m <sup>3</sup> )	Peso Particolato (mg)	Analisi effettuate
<b>A01</b>	14/03/2007	0,155576	0,157360	55,044	<b>32,41</b>	1,784	IPA
<b>A03</b>	16/03/2007	0,153688	0,155388	55,045	<b>30,88</b>	1,700	metalli
<b>A04</b>	17/03/2007	0,153029	0,154351	55,043	<b>24,02</b>	1,322	
<b>A05</b>	18/03/2007	0,153306	0,155016	55,047	<b>31,06</b>	1,710	IPA
<b>A06</b>	19/03/2007	0,151814	0,153301	55,043	<b>27,02</b>	1,487	
<b>A09</b>	22/03/2007	0,151957	0,152817	55,08	<b>15,61</b>	0,860	
<b>A11</b>	24/03/2007	0,149938	0,151793	55,046	<b>33,70</b>	1,855	
<b>A12</b>	25/03/2007	0,147502	0,149248	55,046	<b>31,72</b>	1,746	metalli
<b>A13</b>	26/03/2007	0,151242	0,152782	55,046	<b>27,98</b>	1,540	
<b>A15</b>	28/03/2007	0,150537	0,151618	55,044	<b>19,64</b>	1,081	
<b>A16</b>	29/03/2007	0,127484	0,130437	55,043	<b>53,65</b>	2,953	metalli
<b>A17</b>	30/03/2007	0,126238	0,127721	55,039	<b>26,94</b>	1,483	
<b>A18</b>	31/03/2007	0,126154	0,133195	55,041	<b>127,92</b>	7,041	metalli
<b>A19</b>	01/04/2007	0,129510	0,130865	55,041	<b>24,62</b>	1,355	IPA
<b>A20</b>	02/04/2007	0,125889	0,127034	55,041	<b>20,80</b>	1,145	

Inoltre, sui campioni A01, A05 e A19 sono state effettuate le analisi degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) e sui campioni A03, A12, A16 e A18 l'analisi dei metalli pesanti, i cui risultati vengono di seguito riportati nelle tabelle 1 e 2:

Tab.1 : risultati analisi IPA

Parametro	u.d.m.	A01	A05	A19
Phenanthrene	ng/Nm <sup>3</sup>	0,38	0,42	0,43
Anthracene	ng/Nm <sup>3</sup>	0,05	0,06	<0,01
Fluorantene	ng/Nm <sup>3</sup>	0,15	0,06	0,24
Pyrene	ng/Nm <sup>3</sup>	0,35	0,06	0,29
Benz a anthracene	ng/Nm <sup>3</sup>	0,02	0,10	0,08
Chrysene	ng/Nm <sup>3</sup>	0,07	0,04	0,28
Benzo b fluoranthene	ng/Nm <sup>3</sup>	0,11	0,08	0,28
Benzo k fluoranthene	ng/Nm <sup>3</sup>	0,04	0,12	0,06
Benzo j fluoranthene	ng/Nm <sup>3</sup>	0,04	0,03	0,11
Benzo e pyrene	ng/Nm <sup>3</sup>	0,08	0,04	0,12
Benzo a pyrene	ng/Nm <sup>3</sup>	0,01	0,08	0,03
perylene	ng/Nm <sup>3</sup>	<0,01	0,04	<0,01
Indeno 1,2,3-cd pyrene/	ng/Nm <sup>3</sup>	0,02	0,05	0,06
Dibenz a,h anthracene	ng/Nm <sup>3</sup>	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo ghi perylene	ng/Nm <sup>3</sup>	0,06	0,11	0,11

Tab.2 : risultati analisi metalli

Parametro	u.d.m	A03	A12	A16	A18
Co	ng/Nm <sup>3</sup>	<2	<2	5,1	3,8
V	ng/Nm <sup>3</sup>	8,3	4,9	28,3	32,1
Cd	ng/Nm <sup>3</sup>	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Cr	ng/Nm <sup>3</sup>	34,9	32,1	296,7	47,5
Cu	ng/Nm <sup>3</sup>	26,4	27,3	24,6	21,3
Fe	ng/Nm <sup>3</sup>	295	457	2293	3220
Pb	ng/Nm <sup>3</sup>	7,6	4,5	8,1	7,8
Mn	ng/Nm <sup>3</sup>	6,6	8,5	28	49,1
Zn	ng/Nm <sup>3</sup>	55,3	157,8	4550	3003
Ba	ng/Nm <sup>3</sup>	36	36,2	6351	4077
Ni	ng/Nm <sup>3</sup>	<2	<2	51,8	4,2
As	ng/Nm <sup>3</sup>	<2	<2	<2	<2
Al	ng/Nm <sup>3</sup>	75	291	24024	22932

Dall'analisi dei valori sopra riportati si evince che la composizione del materiale particolato non si mantiene costante per tutti i campioni, come si desume, considerando il rapporto in peso metalli/materiale particolato. In particolare nel caso dei campioni A16 ed A18 prelevati rispettivamente in data 29 e 31 marzo 2007, che manifestano ingenti quantità di PM10, oltre i limiti di legge, lo stesso materiale particolato risulta particolarmente ricco dei seguenti metalli: Ni, V, Al, Fe, Zn, Cr e Ba.

In data 29/03/07 i venti provengono prevalentemente dal quadrante NORD-EST-SUD, mentre in data 31/03/07 dal quadrante SUD-OVEST.

## **Prelievi con CANISTER**

Sul laboratorio è installato un sistema di campionamento aria che si attiva automaticamente al superamento di un valore di soglia (preimpostato a  $800 \mu\text{g-C}/\text{m}^3$ ) del parametro Idrocarburi non Metanici (NMHC).

Tale sistema consente quindi di prelevare campioni di aria, da analizzare successivamente in laboratorio. Lo stesso si attiva allorché si verificano condizioni istantanee tali da far ritenere possibile la presenza, per un congruo periodo di tempo, di concentrazioni elevate di sostanze che complessivamente vengono rilevate come NMHC. La metodica riveste un interesse particolare quando si vuole indagare sulla presenza di sostanze organiche non rilevabili con la normale strumentazione utilizzata per il rilevamento della qualità dell'aria.

Tale sistema si è attivato in data 03.04.2007 alle ore 22:55 e in data 08.04.2007 alle ore 10:16 campionando entrambi in modalità istantanee.

L'analisi quali - quantitativa dei campioni prelevati viene riportata di seguito (Rapporti di prova n. 627 e 621). Tale analisi ha evidenziato una notevole presenza di idrocarburi aromatici e alifatici.

**RAPPORTO DI PROVA**

R.P.N.627	Emesso il 20/04/2007
da U.O.	Suolo-Bonifiche-Rifiuti-Strumentale
Denominazione Campione	Campione di aria - canister n.12
Verbale di prelievo n.	Del
Punto di Prelievo: Gela "parcheggio agip nei pressi dell'entrata principale"	
Tipologia di Prelievo: istantaneo	Codice Campione: 070403_12
Prelevato da: Personale ARPA Sicilia	
Data Prelievo: inizio il 03/04/2007 alle ore 22:55	; fine il 03/04/2007 alle ore 23:05

**DATI ANALITICI**

Analita	unità di misura	Risultato	Lim.di Riv. (L.R.)	Metodo di analisi
<b>Aromatici</b>				
Benzene	µg/m <sup>3</sup>	66,1	0,2	EPA TO-14A
toluene	µg/m <sup>3</sup>	70,3	0,1	EPA TO-14A
Etilbenzene	µg/m <sup>3</sup>	13,8	0,1	EPA TO-14A
m-p xilene	µg/m <sup>3</sup>	27,4	0,1	EPA TO-14A
Stirene	µg/m <sup>3</sup>	8,9	0,2	EPA TO-14A
o-xilene	µg/m <sup>3</sup>	15,2	0,2	EPA TO-14A
isopropilbenzene	µg/m <sup>3</sup>	0,8	0,3	EPA TO-14A
n propilbenzene	µg/m <sup>3</sup>	2,9	0,3	EPA TO-14A
m etil toluene	µg/m <sup>3</sup>	16,0	0,3	EPA TO-14A
p etil toluene	µg/m <sup>3</sup>	6,1	0,3	EPA TO-14A
o etil toluene	µg/m <sup>3</sup>	7,0	0,3	EPA TO-14A
1,2,3 trimetilbenzene	µg/m <sup>3</sup>	6,2	0,3	EPA TO-14A
p dietil benzene	µg/m <sup>3</sup>	4,7	0,3	EPA TO-14A
1,3,5 trimetilbenzene	µg/m <sup>3</sup>	3,3	0,1	EPA TO-14A
1,2,4 trimetilbenzene	µg/m <sup>3</sup>	11,7	0,1	EPA TO-14A
<b>Paraffine alogenate</b>				
Freon 12	µg/m <sup>3</sup>	1,2	0,4	EPA TO-14A
Clorometano	µg/m <sup>3</sup>	1,4	0,2	EPA TO-14A
Freon 114	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,4	EPA TO-14A
Bromometano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,4	EPA TO-14A
Cloroetano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,3	EPA TO-14A
Triclorofluorometano (Freon 11)	µg/m <sup>3</sup>	1,4	0,6	EPA TO-14A
Cloruro di metilene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	5,7	EPA TO-14A
Freon 113	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,8	EPA TO-14A
1,1 dicloroetano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,4	EPA TO-14A
Cloroformio (Freon 20)	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,5	EPA TO-14A
1,2 dicloroetano	µg/m <sup>3</sup>	0,5	0,4	EPA TO-14A
1,1,1 tricloroetano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,6	EPA TO-14A
Tetracloruro di carbonio	µg/m <sup>3</sup>	0,5	0,3	EPA TO-14A
1,2 dicloropropano	µg/m <sup>3</sup>	0,6	0,5	EPA TO-14A
1,1,2 tricloroetano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,5	EPA TO-14A
1,1,2,2 tetracloroetano	µg/m <sup>3</sup>	2,7	0,7	EPA TO-14A
<b>Olefine alogenate</b>				
Cloruro di vinile	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,3	EPA TO-14A
1,1 dicloroetilene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,4	EPA TO-14A
cis 1,2 dicloro etilene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,4	EPA TO-14A
Tricloroetilene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,5	EPA TO-14A
cis 1,3 dicloropropene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,4	EPA TO-14A
trans 1,3 dicloropropene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,4	EPA TO-14A
Tetracloroetilene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,3	EPA TO-14A
Esaclorobutadiene 1,3	µg/m <sup>3</sup>	1,1	0,1	EPA TO-14A
trans 1,2 dicloro etilene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,4	EPA TO-14A

Analita	unità di misura	Risultato	Lim.di Riv. (L.R.)	Metodo di analisi
<b>Aromatici alogenati</b>				
Clorobenzene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,2	EPA TO-14A
1,3 diclorobenzene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,3	EPA TO-14A
1,4 diclorobenzene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,3	EPA TO-14A
1,2 diclorobenzene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,3	EPA TO-14A
1,2,4 Triclorobenzene	µg/m <sup>3</sup>	1,1	0,1	EPA TO-14A
<b>estere</b>				
butilacetato	µg/m <sup>3</sup>	23,0	0,6	EPA TO-14A
<b>idrocarburi alifatici</b>				
1,3 butadiene	µg/m <sup>3</sup>	1,3	0,2	EPA TO-14A
isobutano	µg/m <sup>3</sup>	18,0	0,3	EPA TO-14A
1 butene	µg/m <sup>3</sup>	6,0	0,1	EPA TO-14A
n-butano	µg/m <sup>3</sup>	61,6	0,3	EPA TO-14A
trans 2 butene	µg/m <sup>3</sup>	2,2	0,1	EPA TO-14A
cis 2 butene	µg/m <sup>3</sup>	2,3	0,1	EPA TO-14A
isopentano	µg/m <sup>3</sup>	128,9	0,2	EPA TO-14A
1 pentene	µg/m <sup>3</sup>	8,5	0,2	EPA TO-14A
n-pentano	µg/m <sup>3</sup>	134,1	0,2	EPA TO-14A
cis 2 pentene	µg/m <sup>3</sup>	9,6	0,2	EPA TO-14A
trans 2 pentene	µg/m <sup>3</sup>	0,5	0,2	EPA TO-14A
ciclopentano	µg/m <sup>3</sup>	5,3	0,2	EPA TO-14A
2,2 dimetil butano	µg/m <sup>3</sup>	3,3	0,2	EPA TO-14A
2,3 dimetil butano	µg/m <sup>3</sup>	20,7	0,2	EPA TO-14A
2 metilpentano	µg/m <sup>3</sup>	16,7	0,2	EPA TO-14A
3 metilpentano	µg/m <sup>3</sup>	67,4	0,2	EPA TO-14A
1 esene	µg/m <sup>3</sup>	43,6	0,2	EPA TO-14A
2,3 dimetil pentano	µg/m <sup>3</sup>	18,5	0,3	EPA TO-14A
metilciclopentano	µg/m <sup>3</sup>	38,0	0,2	EPA TO-14A
2,4 dimetil pentano	µg/m <sup>3</sup>	6,0	0,3	EPA TO-14A
2 metileptano	µg/m <sup>3</sup>	20,6	0,3	EPA TO-14A
3 metilnesano	µg/m <sup>3</sup>	34,0	0,3	EPA TO-14A
isotano	µg/m <sup>3</sup>	45,4	0,3	EPA TO-14A
metilcicloesano	µg/m <sup>3</sup>	22,4	0,2	EPA TO-14A
2,3,4 trimetilpentano	µg/m <sup>3</sup>	18,2	0,3	EPA TO-14A
2 metileptano	µg/m <sup>3</sup>	14,0	0,3	EPA TO-14A
3 metileptano	µg/m <sup>3</sup>	8,9	0,3	EPA TO-14A
ottano	µg/m <sup>3</sup>	21,4	0,3	EPA TO-14A
n-nonano	µg/m <sup>3</sup>	13,6	0,3	EPA TO-14A
n-decano	µg/m <sup>3</sup>	21,7	0,7	EPA TO-14A
<b>composti solforati</b>				
solfuro di carbonile	µg/m <sup>3</sup>	1,4	0,2	EPA TO-14A
metil mercaptano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,2	EPA TO-14A
etil mercaptano	µg/m <sup>3</sup>	1,8	0,2	EPA TO-14A
solfuro di metile	µg/m <sup>3</sup>	0,9	0,2	EPA TO-14A
solfuro di carbonio	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,2	EPA TO-14A
isopropil mercaptano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,2	EPA TO-14A
butil mercaptano ter	µg/m <sup>3</sup>	1,9	0,2	EPA TO-14A
propil mercaptano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,2	EPA TO-14A
etilmetilsolfuro	µg/m <sup>3</sup>	0,4	0,2	EPA TO-14A
tiofene	µg/m <sup>3</sup>	0,9	0,2	EPA TO-14A
butil mercaptano sec	µg/m <sup>3</sup>	1,0	0,2	EPA TO-14A
isobutil mercaptano	µg/m <sup>3</sup>	22,8	0,2	EPA TO-14A
solfuro di etile	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,2	EPA TO-14A
butil mercaptano	µg/m <sup>3</sup>	1,2	0,2	EPA TO-14A
disolfuro di metile	µg/m <sup>3</sup>	36,5	0,2	EPA TO-14A
isopentil mercaptano	µg/m <sup>3</sup>	66,3	0,2	EPA TO-14A
tetraidrotiofene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,2	EPA TO-14A
pentilmercaptano	µg/m <sup>3</sup>	0,6	0,2	EPA TO-14A
solfuro di propile	µg/m <sup>3</sup>	0,7	0,2	EPA TO-14A
disolfuro di dietile	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,3	EPA TO-14A
solfuro di butile n	µg/m <sup>3</sup>	0,8	0,3	EPA TO-14A
disolfuro di propile	µg/m <sup>3</sup>	1,0	0,3	EPA TO-14A

Il Responsabile Unità Operativa  
Dott. Gaetano Valastro

**RAPPORTO DI PROVA**

R.P.N. 621	Emesso il 27/04/2007
da U.O.	Suolo-Bonifiche-Rifiuti-Strumentale
Denominazione Campione	Campione di aria - canister n. 6
Verbale di prelievo n.	Del
Punto di Prelievo: Gela "parcheggio agip nei pressi dell'entrata principale"	
Tipologia di Prelievo: istantaneo	Codice Campione: 070408_06
Prelevato da: Personale ARPA Sicilia	
Data Prelievo: inizio il 08/04/2007 alle ore 10:16	; fine il 08/04/2007 alle ore 10:26

**DATI ANALITICI**

Analita	unità di misura	Risultato	Lim.di Riv. (L.R.)	Metodo di analisi
<b>Aromatici</b>				
Benzene	µg/m <sup>3</sup>	5,4	0,2	EPA TO-14A
toluene	µg/m <sup>3</sup>	6,4	0,1	EPA TO-14A
Etilbenzene	µg/m <sup>3</sup>	1,0	0,1	EPA TO-14A
m-p xilene	µg/m <sup>3</sup>	3,5	0,1	EPA TO-14A
Stirene	µg/m <sup>3</sup>	0,3	0,2	EPA TO-14A
o-xilene	µg/m <sup>3</sup>	1,4	0,2	EPA TO-14A
isopropilbenzene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,3	EPA TO-14A
n propilbenzene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,3	EPA TO-14A
m etil toluene	µg/m <sup>3</sup>	1,1	0,3	EPA TO-14A
p etil toluene	µg/m <sup>3</sup>	0,4	0,3	EPA TO-14A
o etil toluene	µg/m <sup>3</sup>	0,5	0,3	EPA TO-14A
1,2,3 trimetilbenzene	µg/m <sup>3</sup>	0,6	0,3	EPA TO-14A
p dietil benzene	µg/m <sup>3</sup>	0,6	0,3	EPA TO-14A
1,3,5 trimetilbenzene	µg/m <sup>3</sup>	0,3	0,1	EPA TO-14A
1,2,4 trimetilbenzene	µg/m <sup>3</sup>	1,5	0,1	EPA TO-14A
<b>Paraffine alogenate</b>				
Freon 12	µg/m <sup>3</sup>	1,2	0,4	EPA TO-14A
Clorometano	µg/m <sup>3</sup>	1,4	0,2	EPA TO-14A
Freon 114	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,4	EPA TO-14A
Bromometano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,4	EPA TO-14A
Cloroetano	µg/m <sup>3</sup>	0,4	0,3	EPA TO-14A
Triclorofluorometano (Freon 11)	µg/m <sup>3</sup>	1,5	0,6	EPA TO-14A
Cloruro di metilene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	5,7	EPA TO-14A
Freon 113	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,8	EPA TO-14A
1,1 dicloroetano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,4	EPA TO-14A
Cloroformio (Freon 20)	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,5	EPA TO-14A
1,2 dicloroetano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,4	EPA TO-14A
1,1,1 tricloroetano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,6	EPA TO-14A
Tetracloruro di carbonio	µg/m <sup>3</sup>	0,5	0,3	EPA TO-14A
1,2 dicloropropano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,5	EPA TO-14A
1,1,2 tricloroetano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,5	EPA TO-14A
1,1,2,2 tetracloroetano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,7	EPA TO-14A
<b>Olefine alogenate</b>				
Cloruro di vinile	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,3	EPA TO-14A
1,1 dicloroetilene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,4	EPA TO-14A
cis 1,2 dicloro etilene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,4	EPA TO-14A
Tricloroetilene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,5	EPA TO-14A
cis 1,3 dicloropropene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,4	EPA TO-14A
trans 1,3 dicloropropene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,4	EPA TO-14A
Tetracloroetilene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,3	EPA TO-14A
Esaclorobutadiene 1,3	µg/m <sup>3</sup>	2,9	0,1	EPA TO-14A
trans 1,2 dicloro etilene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,4	EPA TO-14A

Analita	unità di misura	Risultato	Lim.di Riv. (L.R.)	Metodo di analisi
<b>Aromatici alogenati</b>				
Clorobenzene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,2	EPA TO-14A
1,3 diclorobenzene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,3	EPA TO-14A
1,4 diclorobenzene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,3	EPA TO-14A
1,2 diclorobenzene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,3	EPA TO-14A
1,2,4 Triclorobenzene	µg/m <sup>3</sup>	3,2	0,1	EPA TO-14A
<b>esteri</b>				
butilacetato	µg/m <sup>3</sup>	1,3	0,6	EPA TO-14A
<b>idrocarburi alifatici</b>				
1,3 butadiene	µg/m <sup>3</sup>	0,4	0,2	EPA TO-14A
isobutano	µg/m <sup>3</sup>	20,8	0,3	EPA TO-14A
1 butene	µg/m <sup>3</sup>	7,9	0,1	EPA TO-14A
n-butano	µg/m <sup>3</sup>	1,4	0,3	EPA TO-14A
trans 2 butene	µg/m <sup>3</sup>	0,2	0,1	EPA TO-14A
cis 2 butene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,1	EPA TO-14A
isopentano	µg/m <sup>3</sup>	2,4	0,2	EPA TO-14A
1 pentene	µg/m <sup>3</sup>	0,2	0,2	EPA TO-14A
n-pentano	µg/m <sup>3</sup>	2,9	0,2	EPA TO-14A
cis 2 pentene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,2	EPA TO-14A
trans 2 pentene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,2	EPA TO-14A
ciclopentano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,2	EPA TO-14A
2,2 dimetil butano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,2	EPA TO-14A
2,3 dimetil butano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,2	EPA TO-14A
2 metilpentano	µg/m <sup>3</sup>	0,6	0,2	EPA TO-14A
3 metilpentano	µg/m <sup>3</sup>	0,7	0,2	EPA TO-14A
1 esene	µg/m <sup>3</sup>	0,5	0,2	EPA TO-14A
2,3 dimetil pentano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,3	EPA TO-14A
metilciclopentano	µg/m <sup>3</sup>	0,3	0,2	EPA TO-14A
2,4 dimetil pentano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,3	EPA TO-14A
2 metilestano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,3	EPA TO-14A
3 metilestano	µg/m <sup>3</sup>	0,5	0,3	EPA TO-14A
isottano	µg/m <sup>3</sup>	1,6	0,3	EPA TO-14A
metilcicloesano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,2	EPA TO-14A
2,3,4 trimetilpentano	µg/m <sup>3</sup>	0,5	0,3	EPA TO-14A
2 metileptano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,3	EPA TO-14A
3 metileptano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,3	EPA TO-14A
ottano	µg/m <sup>3</sup>	0,4	0,3	EPA TO-14A
n-nonano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,3	EPA TO-14A
n-decano	µg/m <sup>3</sup>	1,3	0,7	EPA TO-14A
<b>composti solforati</b>				
solfo di carbonile	µg/m <sup>3</sup>	1,8	0,2	EPA TO-14A
metil mercaptano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,2	EPA TO-14A
etil mercaptano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,2	EPA TO-14A
solfo di metile	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,2	EPA TO-14A
solfo di carbonio	µg/m <sup>3</sup>	0,7	0,2	EPA TO-14A
isopropil mercaptano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,2	EPA TO-14A
butil mercaptano terziario	µg/m <sup>3</sup>	1,9	0,2	EPA TO-14A
propil mercaptano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,2	EPA TO-14A
etilmetilsolfuro	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,2	EPA TO-14A
tiofene	µg/m <sup>3</sup>	0,2	0,2	EPA TO-14A
butil mercaptano secondario	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,2	EPA TO-14A
isobutil mercaptano	µg/m <sup>3</sup>	0,2	0,2	EPA TO-14A
solfo di etile	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,2	EPA TO-14A
butil mercaptano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,2	EPA TO-14A
disolfuro di metile	µg/m <sup>3</sup>	0,9	0,2	EPA TO-14A
isopentil mercaptano	µg/m <sup>3</sup>	0,7	0,2	EPA TO-14A
tetraidrotiofene	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,2	EPA TO-14A
pentilmercaptano	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,2	EPA TO-14A
solfo di propile	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,2	EPA TO-14A
disolfuro di dietile	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,3	EPA TO-14A
solfo di butile n	µg/m <sup>3</sup>	<L.R.	0,3	EPA TO-14A
disolfuro di propile	µg/m <sup>3</sup>	0,4	0,3	EPA TO-14A

Il Responsabile Unità Operativa  
Dott. Gaetano Valastro

## Valutazioni conclusive

Esaminando gli indicatori proposti dalla normativa in vigore, appare evidente come la scala temporale adeguata per una valutazione della qualità dell'aria è generalmente quella annuale, tuttavia, una campagna di misura condotta per un breve periodo può essere utile in un'ottica di approccio preliminare alla determinazione dei livelli di inquinamento nel luogo oggetto di indagine.

Durante il periodo di rilevamento, come evidenziato nella sezione relativa alla valutazione dei singoli parametri, si sono verificati quattro superamenti dei valori di media giornaliera del  $PM_{10}$  (valore limite  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ed un superamento del valore massimo della media mobile sulle 8 ore stabilito dalla normativa come obiettivo a lungo termine per la salvaguardia della salute umana per l'Ozono, fissato a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

A parte i suddetti superamenti, tutti gli altri parametri chimici previsti dalla normativa sono risultati al di sotto dei corrispondenti limiti normativi, tuttavia va evidenziato quanto segue:

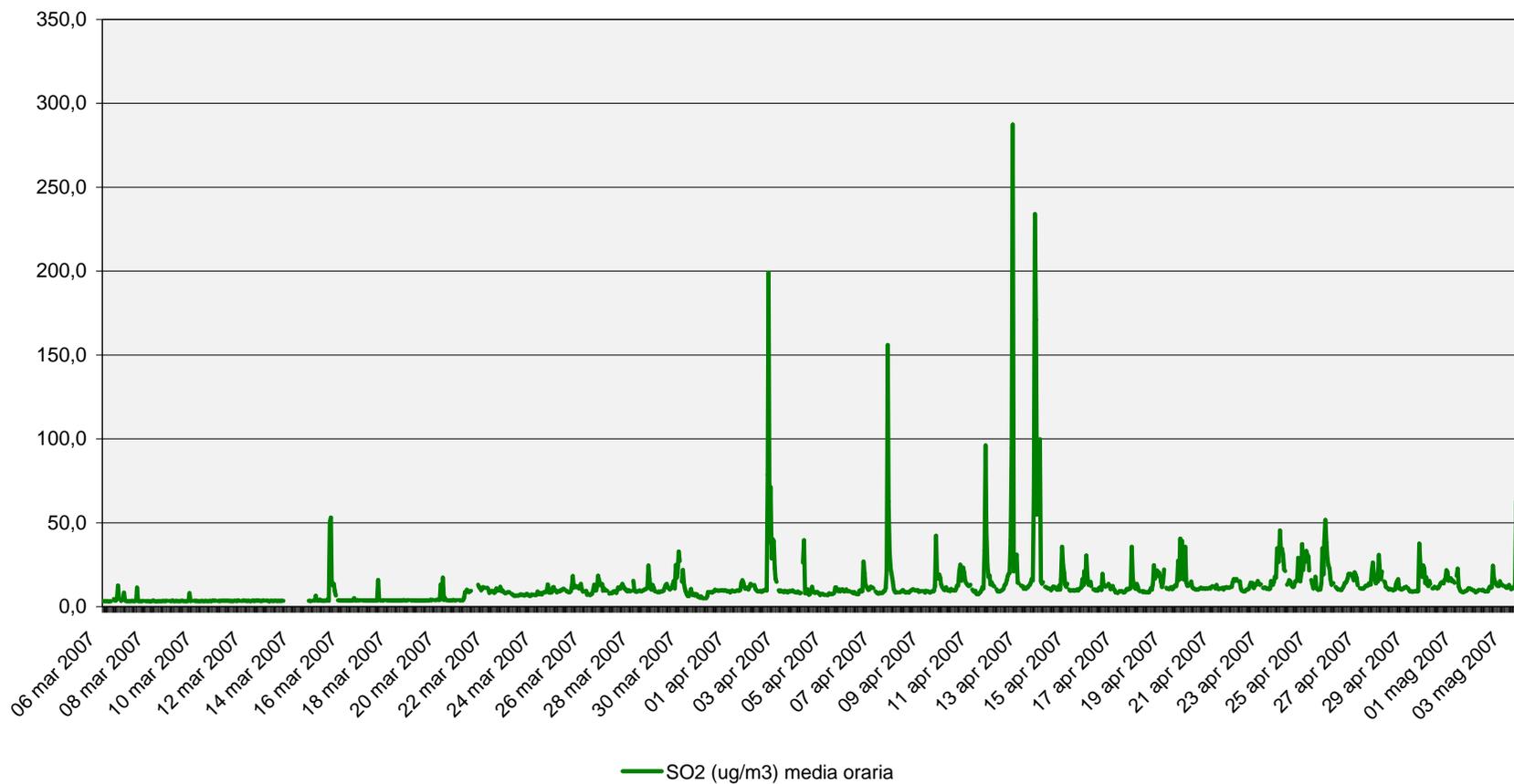
- si sono verificati frequenti valori di concentrazione media oraria di Idrocarburi non Metanici (NMHC) che spesso superano la concentrazione di  $200 \mu\text{g-C}/\text{m}^3$  fissata dal D.P.C.M. del 28/3/83. Inoltre i valori di metano ( $\text{CH}_4$ ) rilevati mostrano un andamento irregolare (generalmente il suo valore mantiene un andamento pressoché costante). Tali circostanze, confermate dalle analisi compiute sui campioni prelevati con *canister*, costituiscono un indice di inquinamento che va attenzionato.
- i valori di Benzene – Toluene – Orto-Xilene non rispettano il rapporto di concentrazione caratteristico per emissione da veicoli (dove generalmente si trovano in rapporti intorno a 1:5:0,5); quindi sembra esserci un apporto diverso da quello proveniente dal traffico veicolare. Tale ipotesi viene avvalorata dalle analisi effettuate sui campioni di aria prelevati tramite *canister* che evidenziano concentrazioni elevate di numerosi idrocarburi sia alifatici che aromatici nonché solfuri e mercaptani.
- l'analisi dei metalli mostra una composizione non costante per tutti i campioni analizzati, come si desume dal rapporto in peso metalli/materiale particolato. In particolare nei campioni prelevati in data 29 e 31 marzo 2007, si sono riscontrate ingenti quantità di  $PM_{10}$  oltre i limiti di legge e lo stesso materiale particolato risulta particolarmente ricco dei seguenti metalli: Ni, V, Al, Fe, Zn, Cr e Ba.

## **Allegati**

*Grafici relativi all'andamento degli inquinanti nel periodo di misura.*

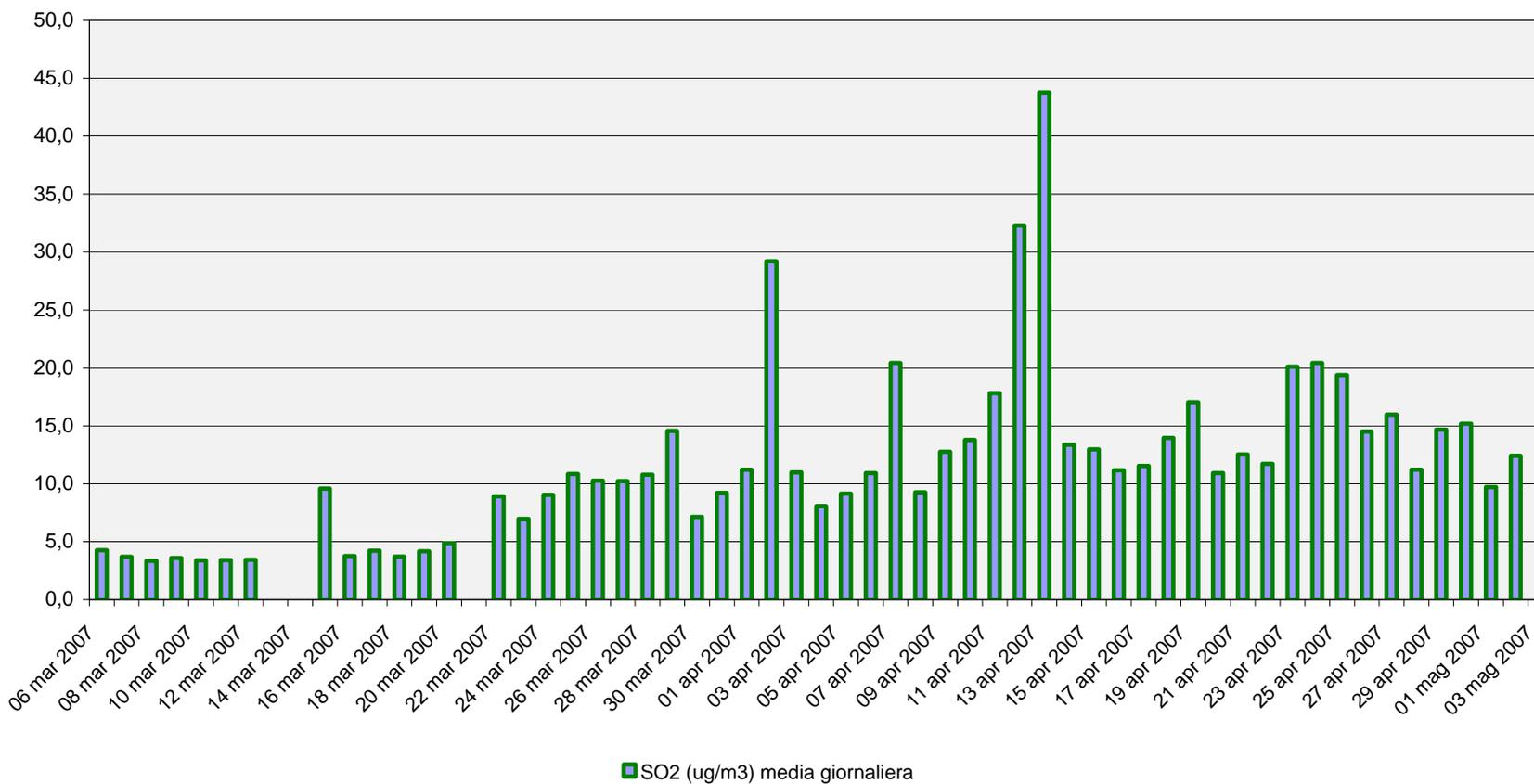
**Allegato - Biossido di zolfo ( $SO_2$ ).**

**Stazione GELA Pargheggio Agip, periodo: 06 mar 2007-03 mag 2007 - Dati validati**

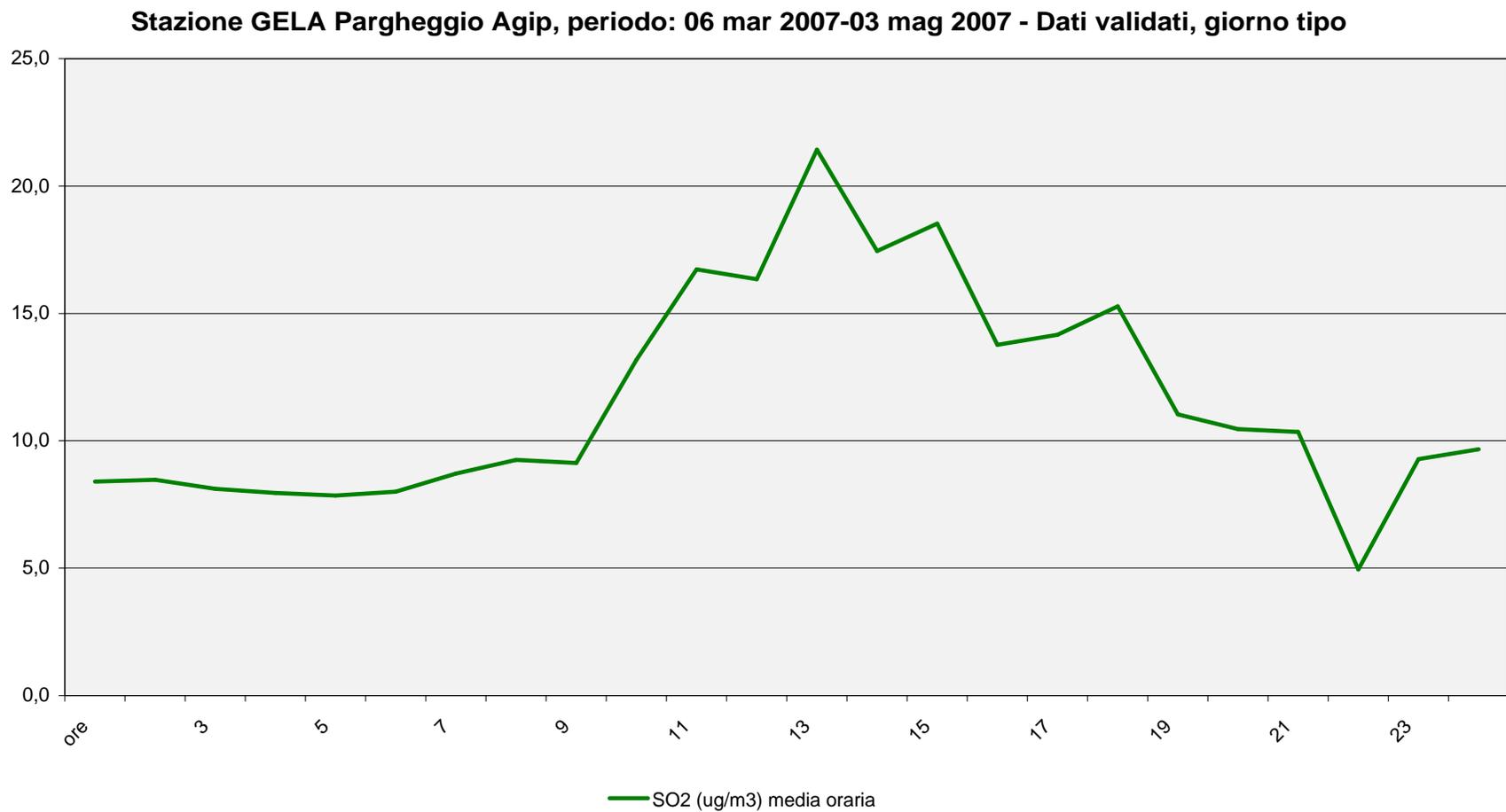


**Allegato - Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>).**

**Stazione GELA Pargheggio Agip, periodo: 06 mar 2007-03 mag 2007 - Dati validati**

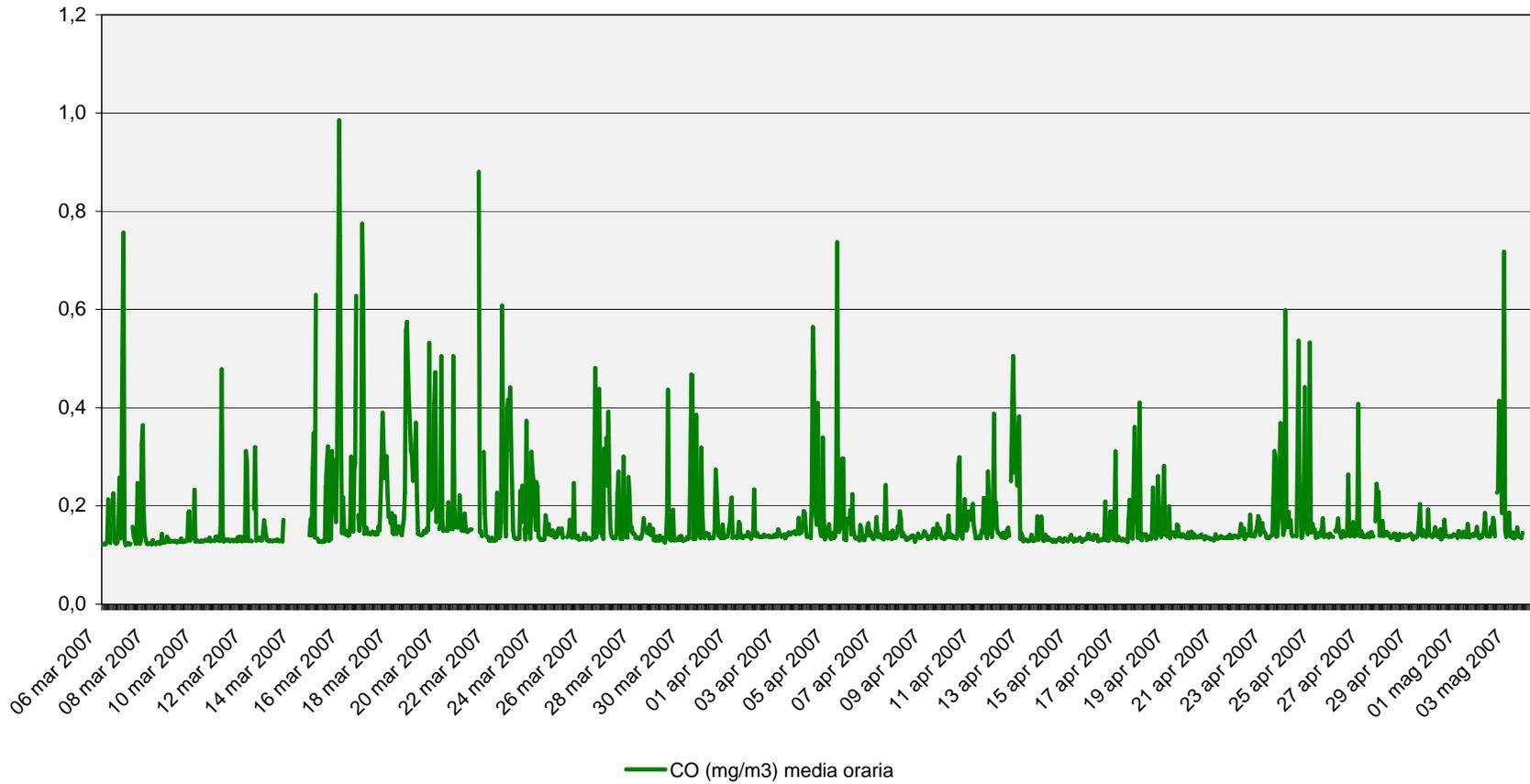


**Allegato - Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>).**

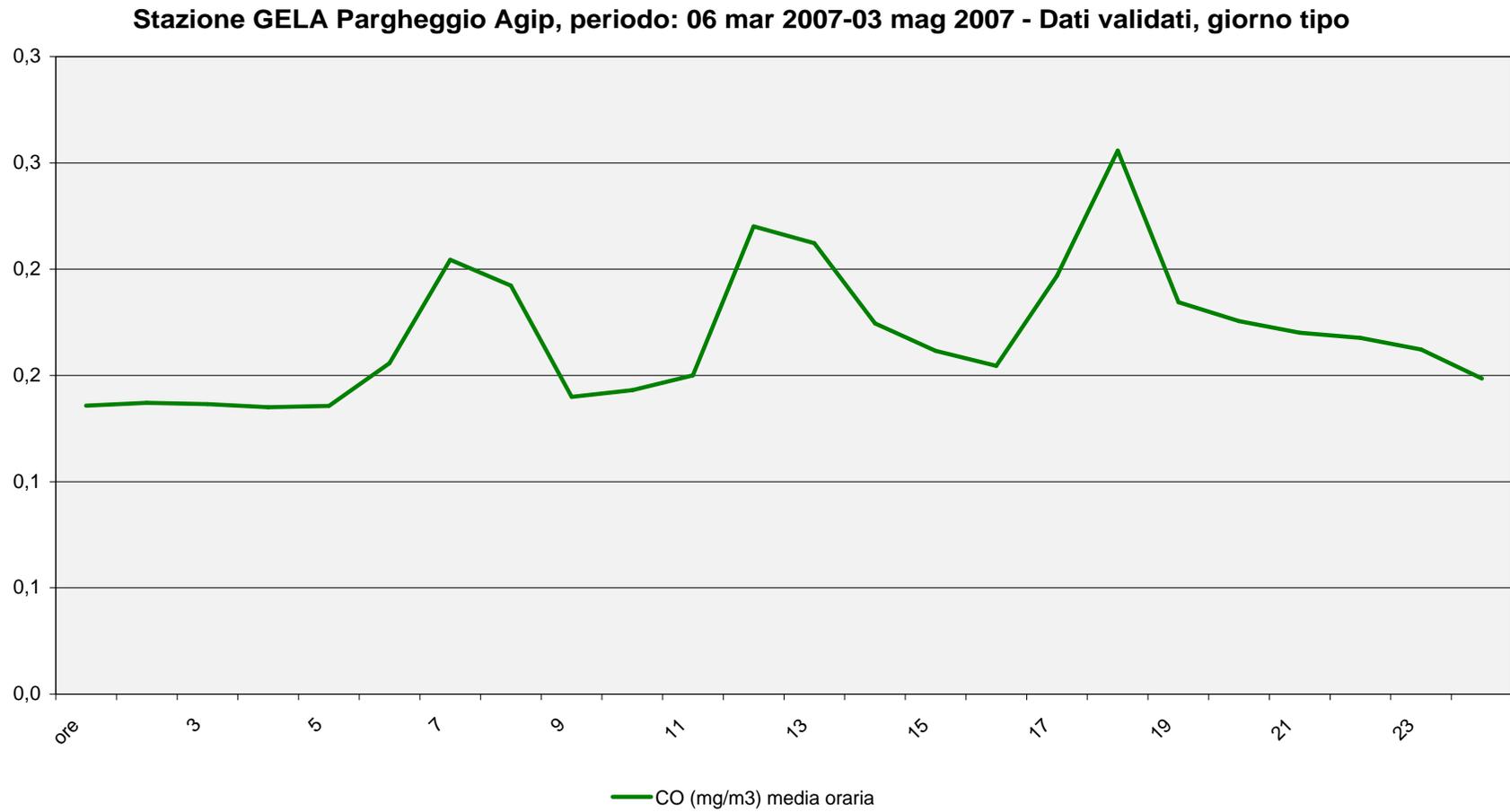


**Allegato - Monossido di carbonio (CO).**

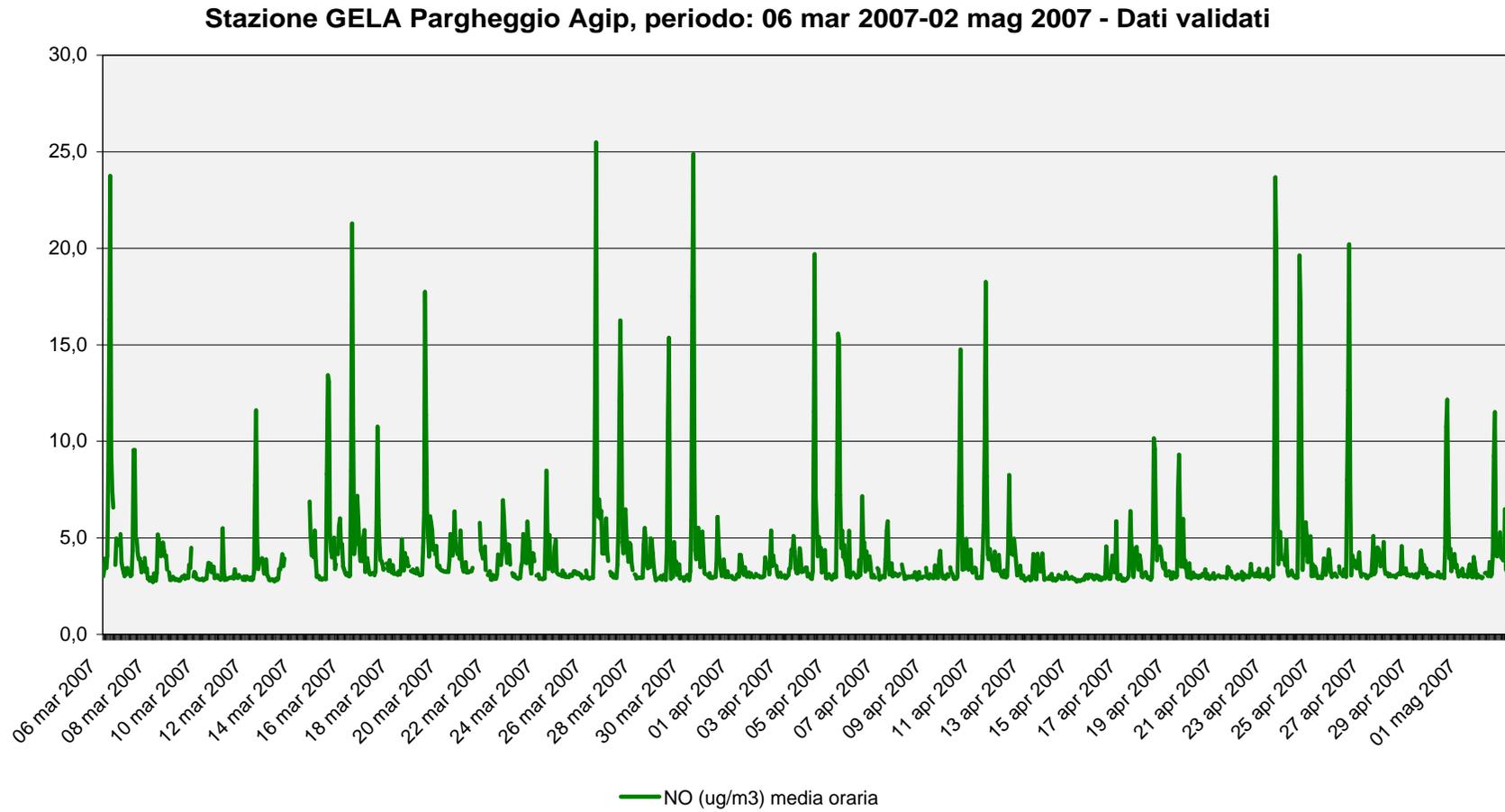
**Stazione GELA Pargheggio Agip, periodo: 06 mar 2007-03 mag 2007 - Dati validati**



**Allegato - Monossido di Carbonio (CO) giorno tipo.**

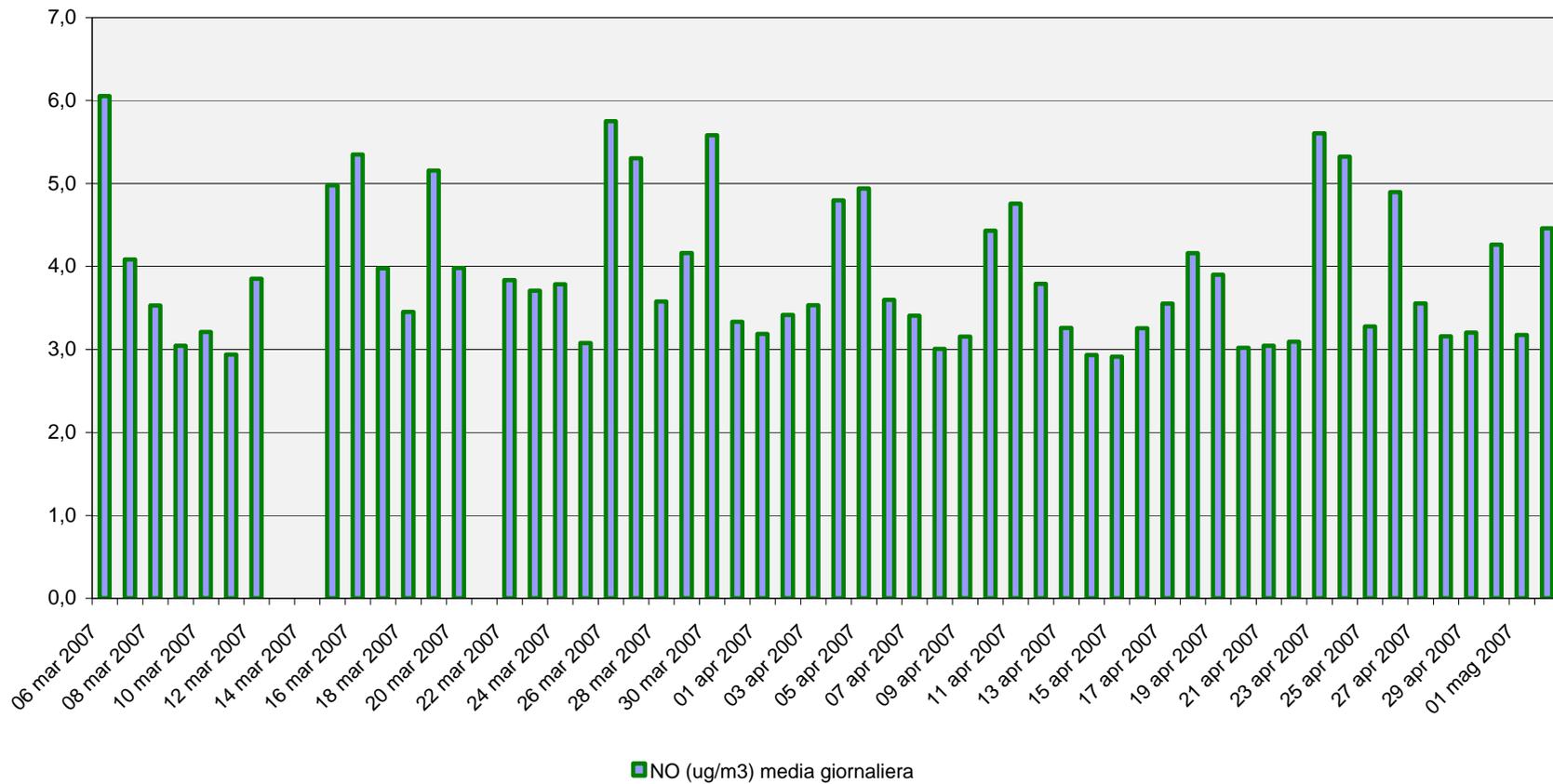


**Allegato - Monossido di azoto (NO).**



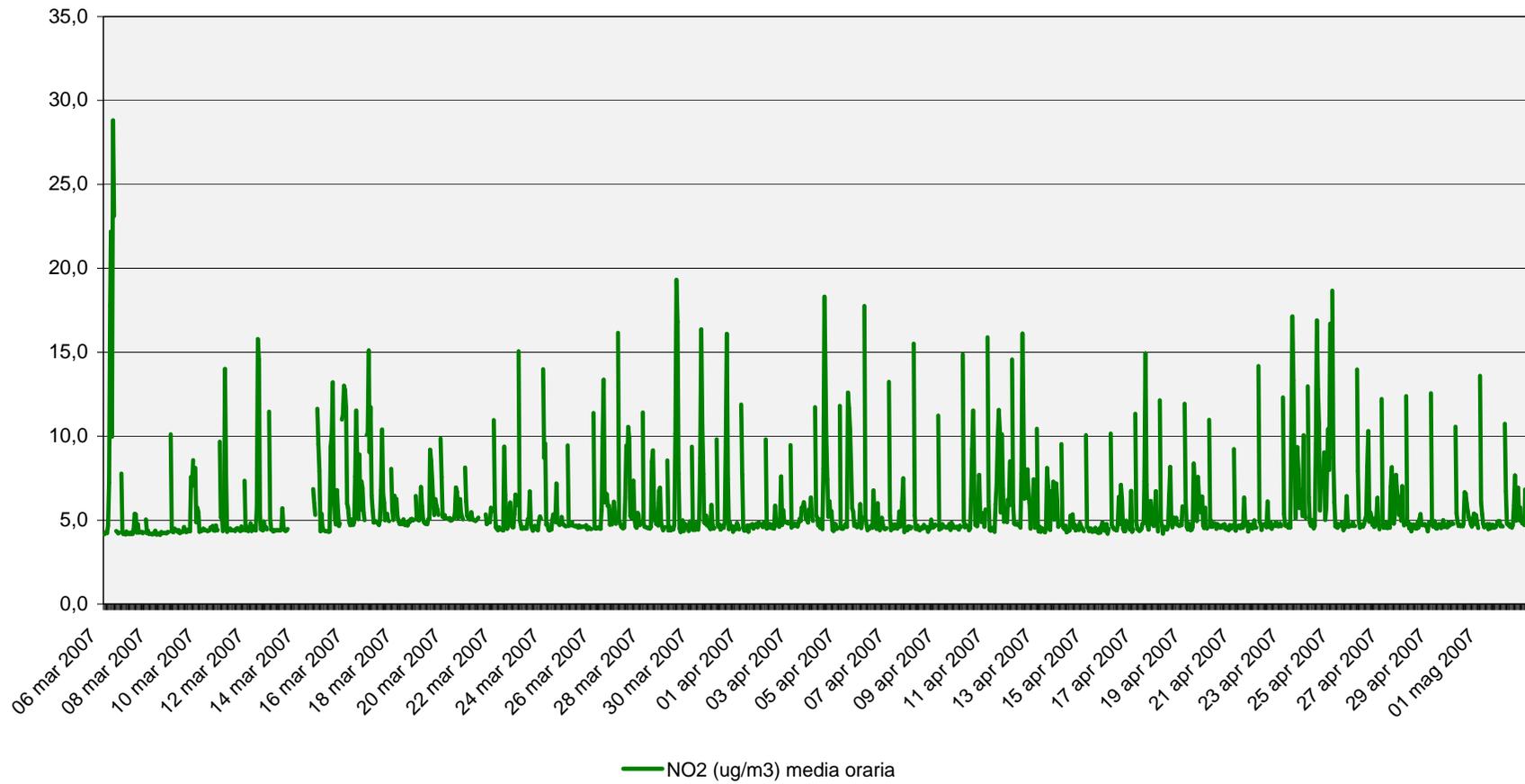
**Allegato - Monossido di azoto (NO).**

**Stazione GELA Pargheggio Agip, periodo: 06 mar 2007-02 mag 2007 - Dati validati**



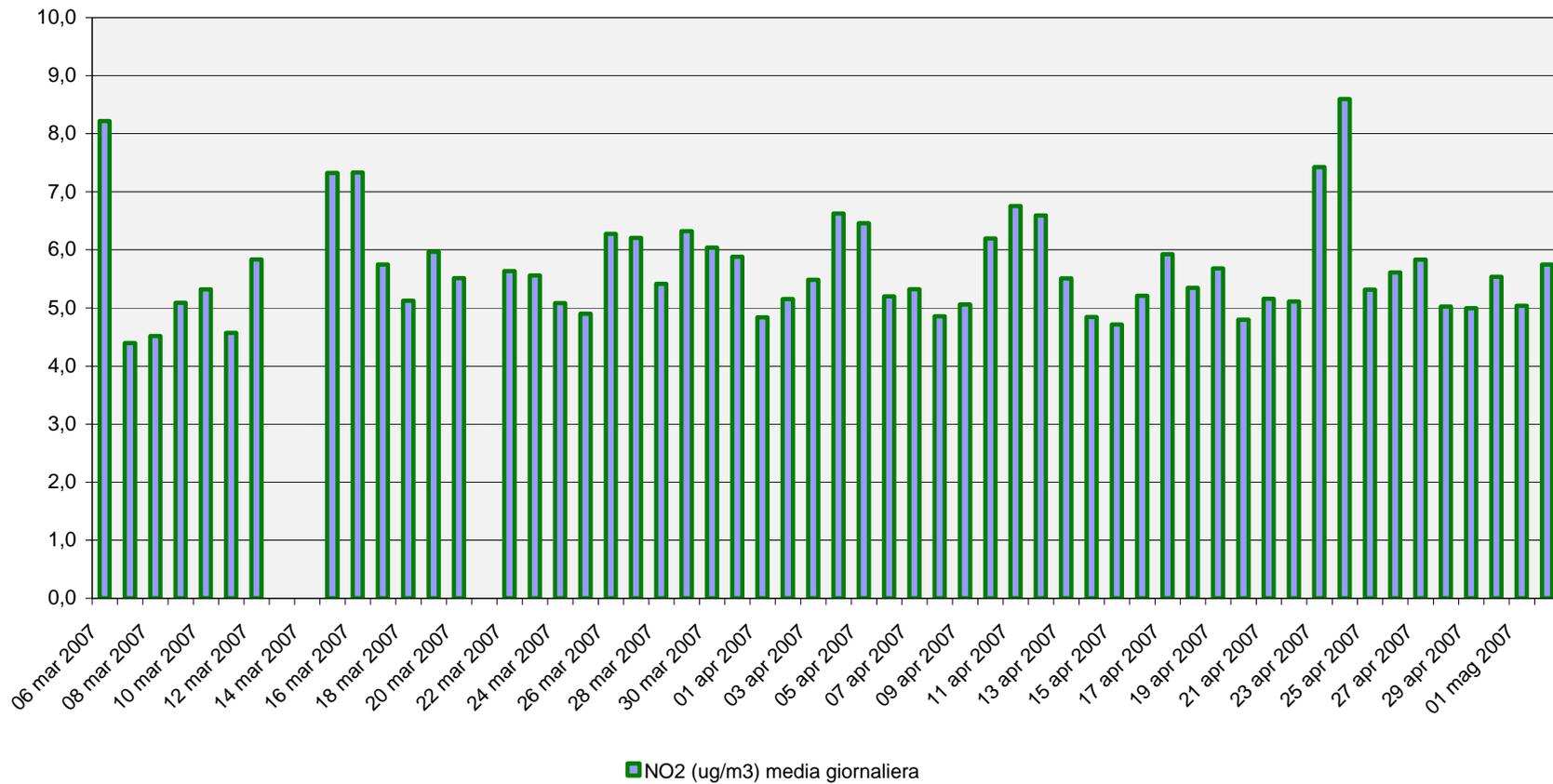
**Allegato - Ossidi di azoto (NO<sub>2</sub>)**

**Stazione GELA Pargheggio Agip, periodo: 06 mar 2007-02 mag 2007 - Dati validati**



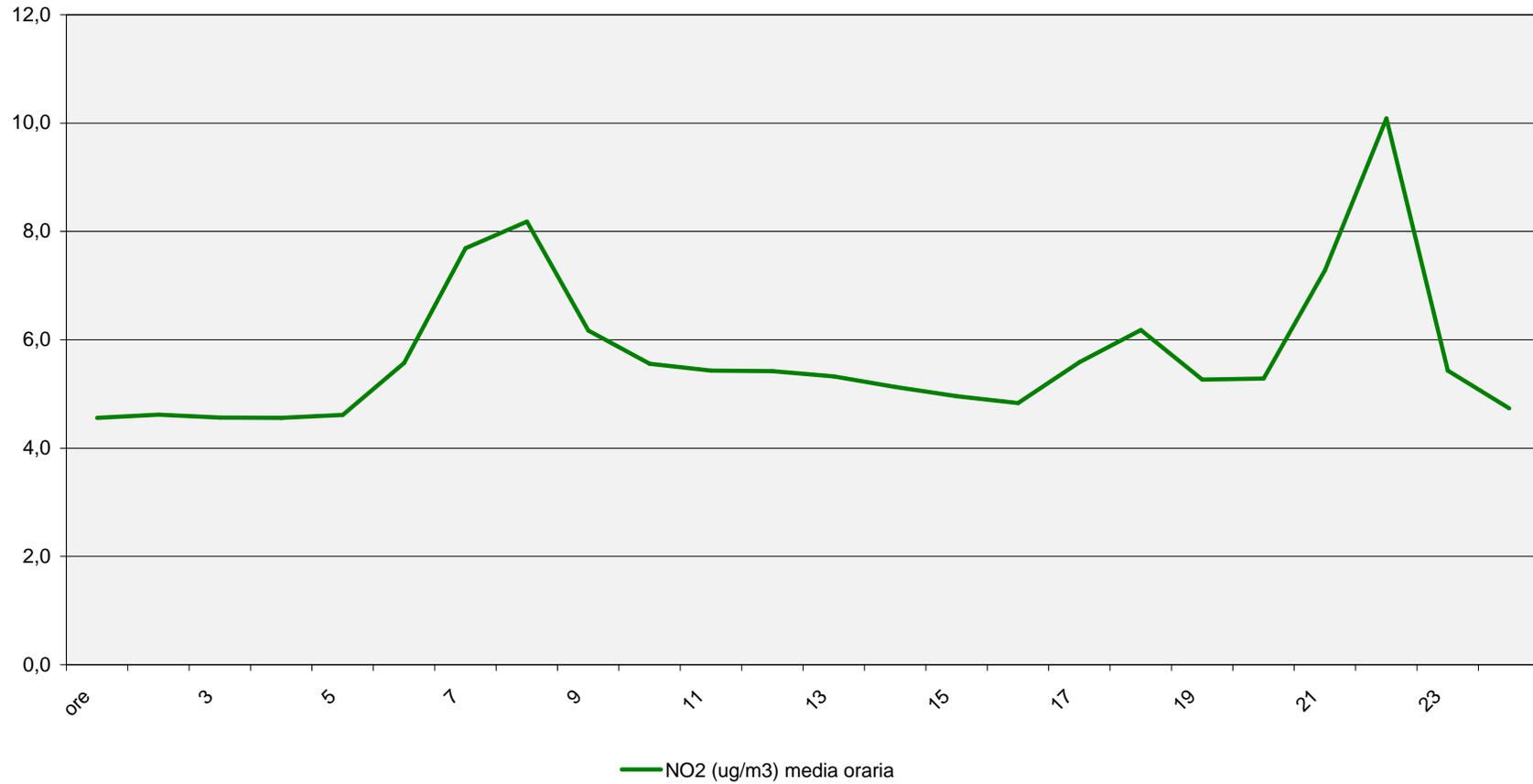
Allegato - Ossidi di azoto (NO<sub>2</sub>)

Stazione GELA Pargheggio Agip, periodo: 06 mar 2007-02 mag 2007 - Dati validati



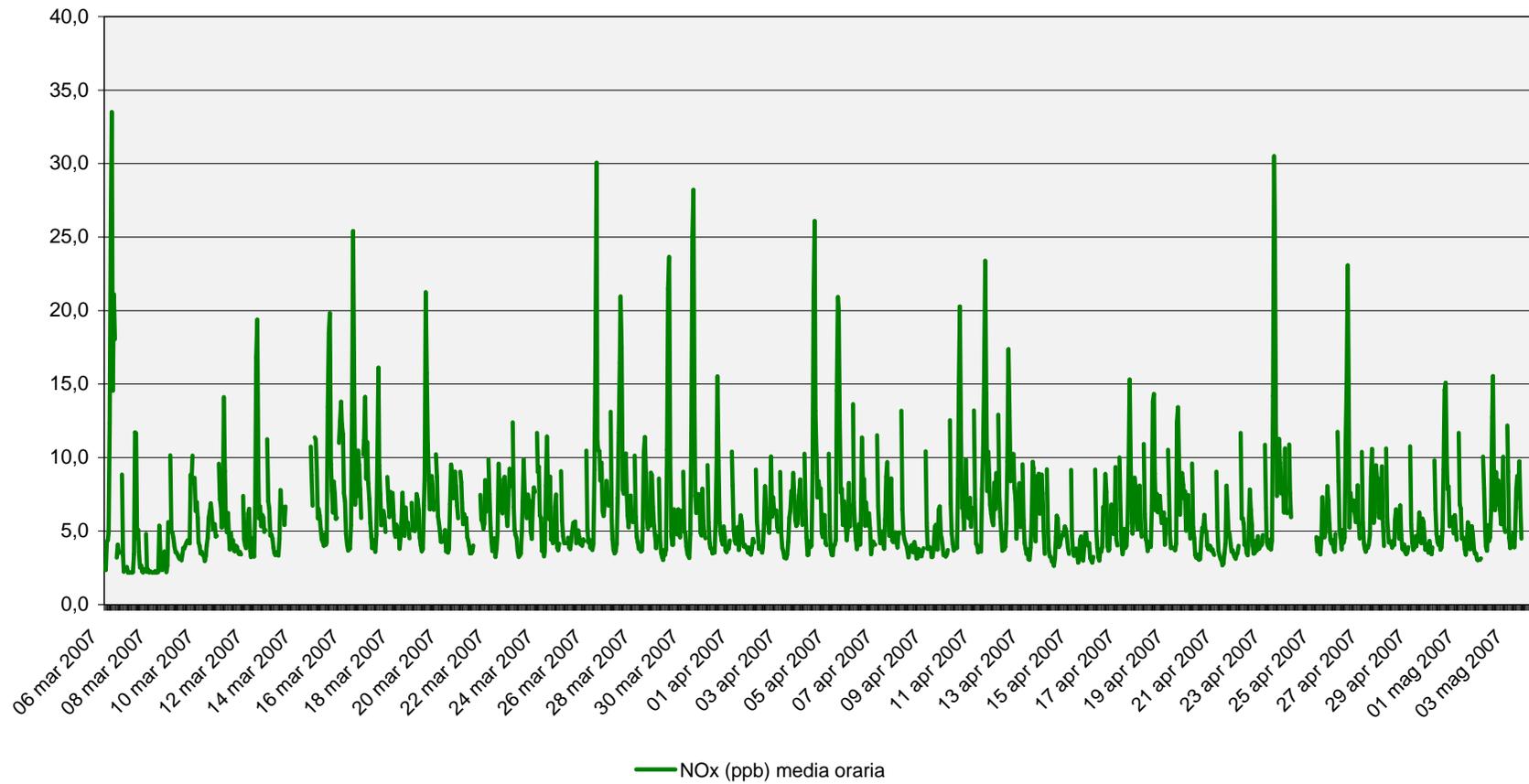
**Allegato - Ossidi di azoto (NO<sub>2</sub>)**

**Stazione GELA Pargheggio Agip, periodo: 06 mar 2007-02 mag 2007 - Dati validati, giorno tipo**



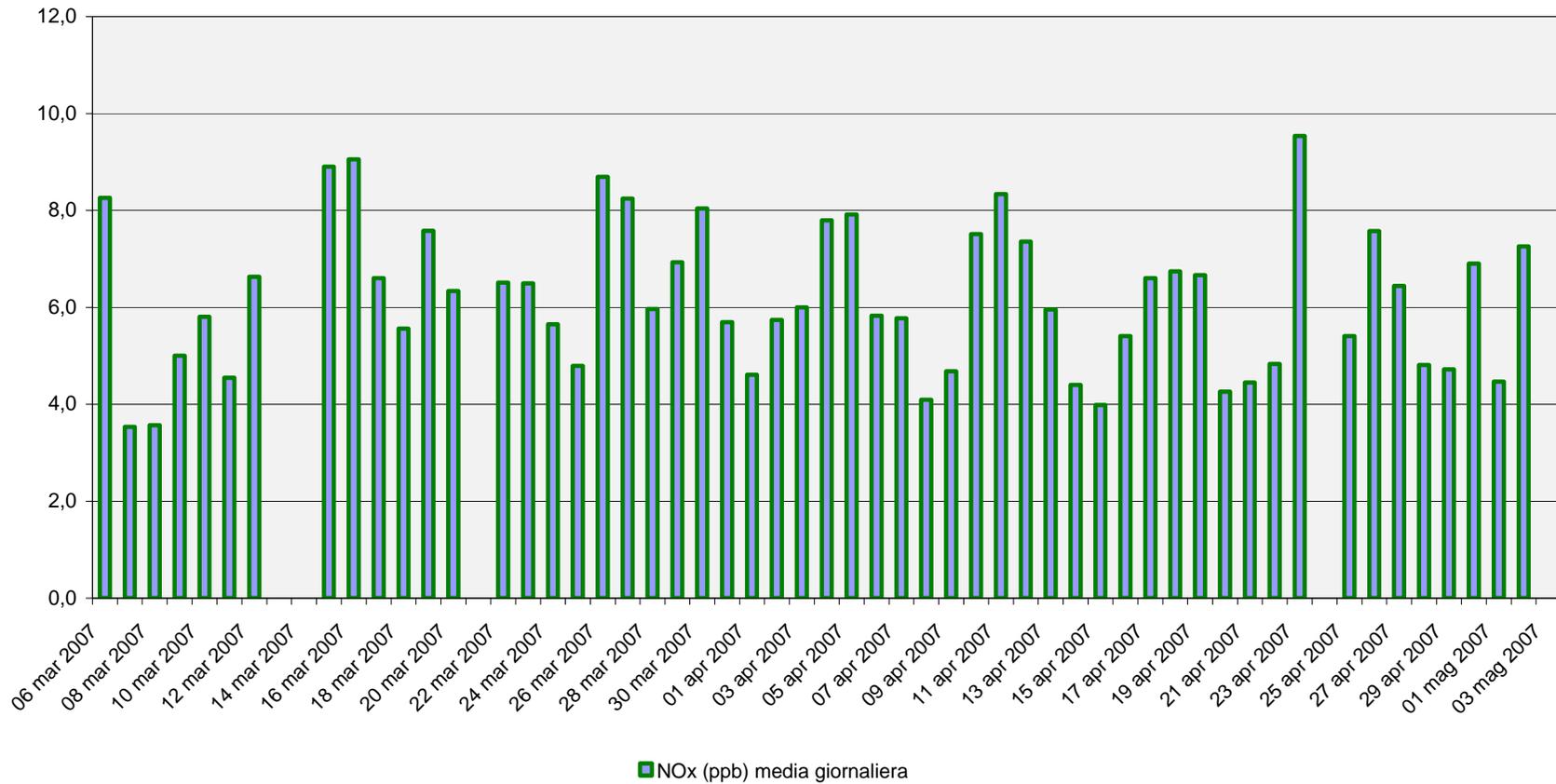
Allegato - Ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)

Stazione GELA Pargheggio Agip, periodo: 06 mar 2007-03 mag 2007 - Dati validati



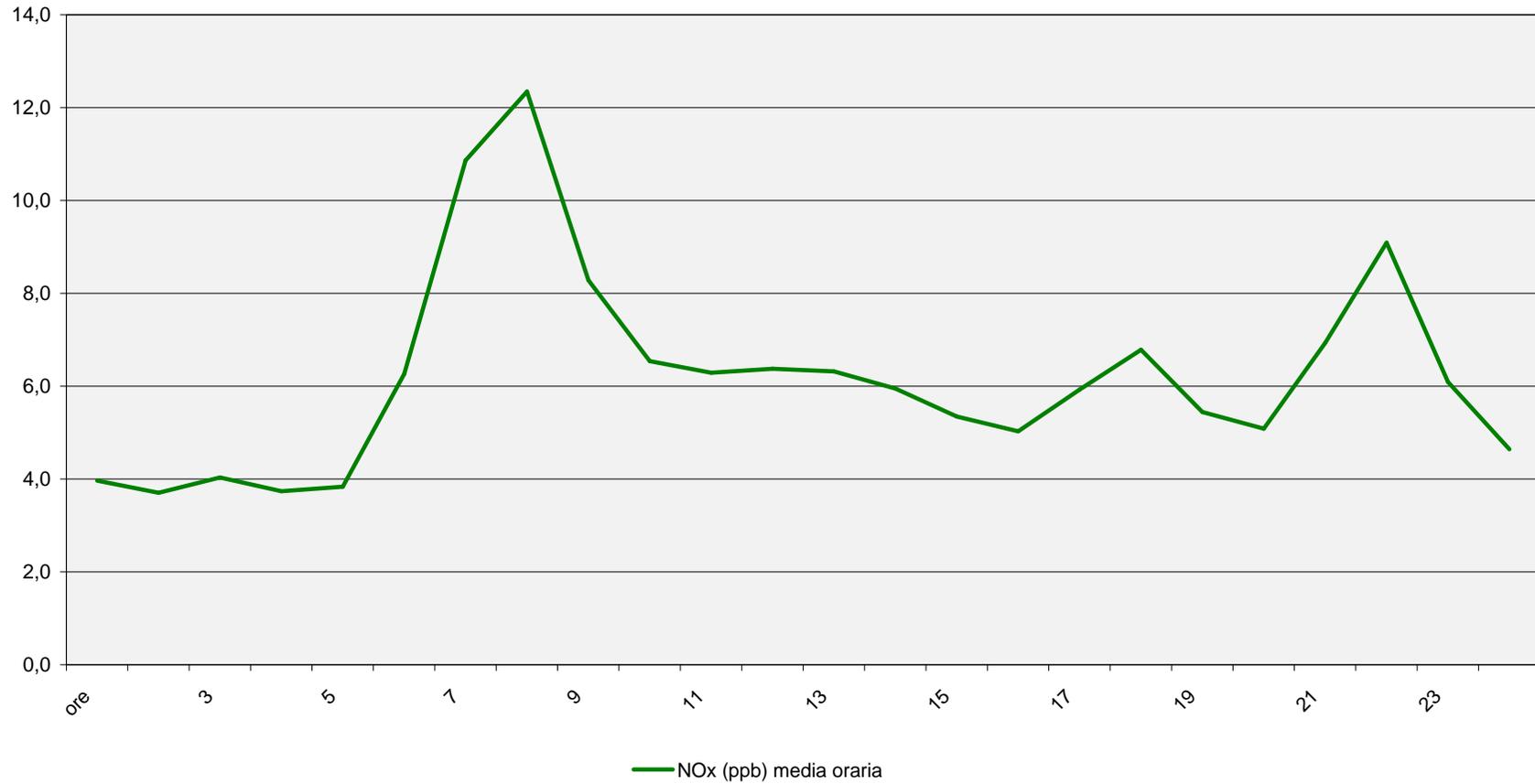
Allegato - Ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)

Stazione GELA Pargheggio Agip, periodo: 06 mar 2007-03 mag 2007 - Dati validati



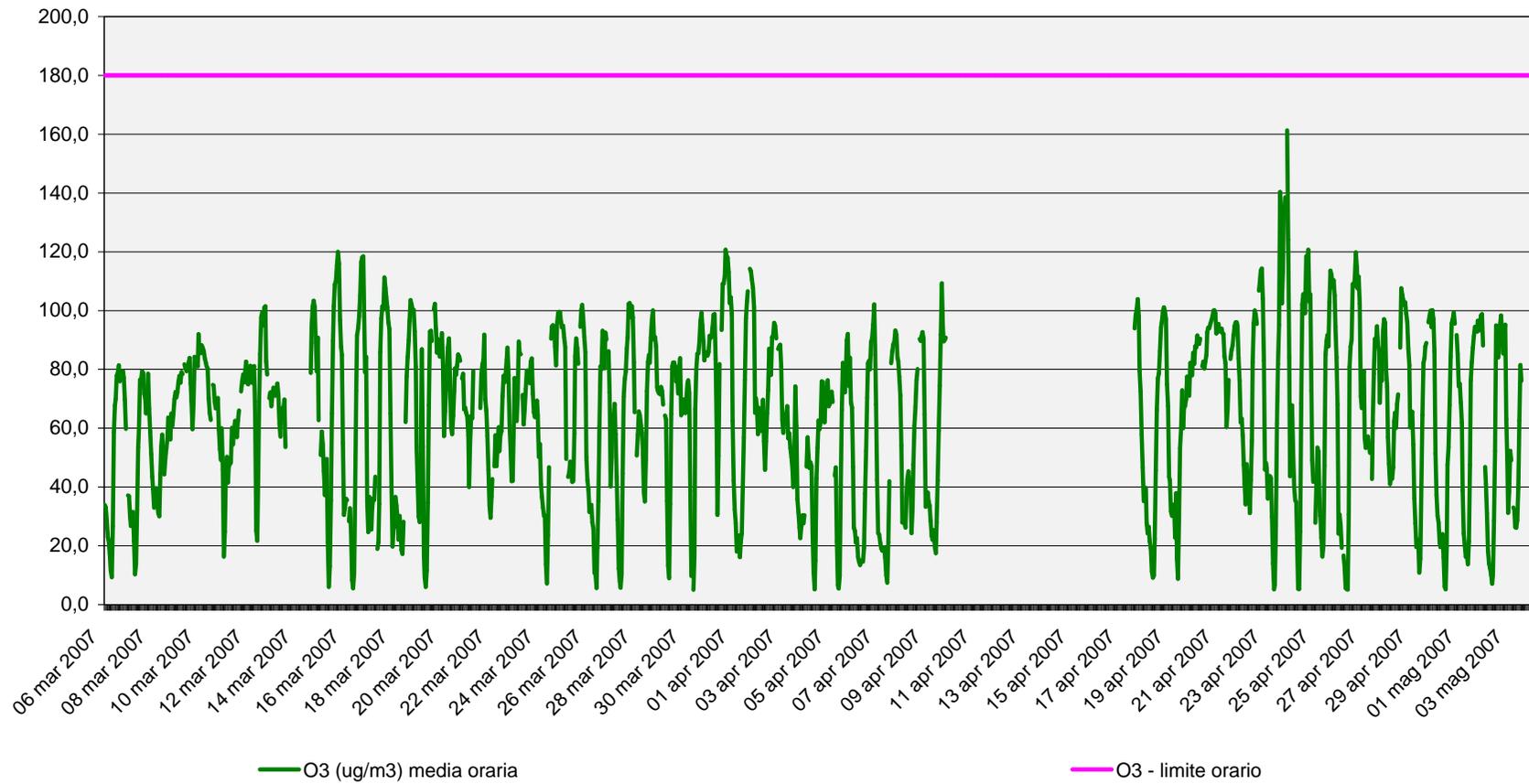
**Allegato - Ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)**

**Stazione GELA Pargheggio Agip, periodo: 06 mar 2007-03 mag 2007 - Dati validati, giorno tipo**



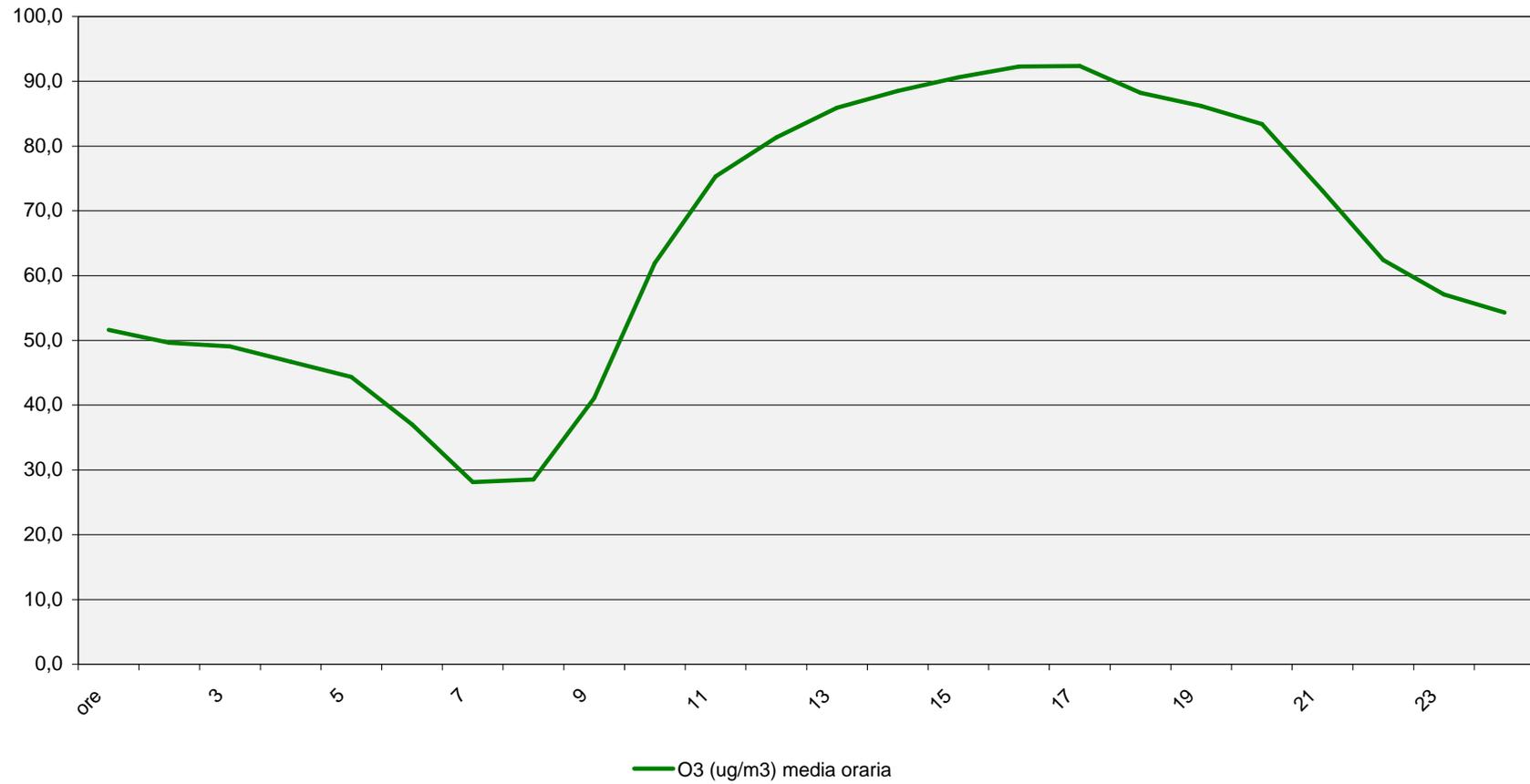
Allegato - Ozono (O<sub>3</sub>)

Stazione GELA Pargheggio Agip, periodo: 06 mar 2007-03 mag 2007 - Dati validati



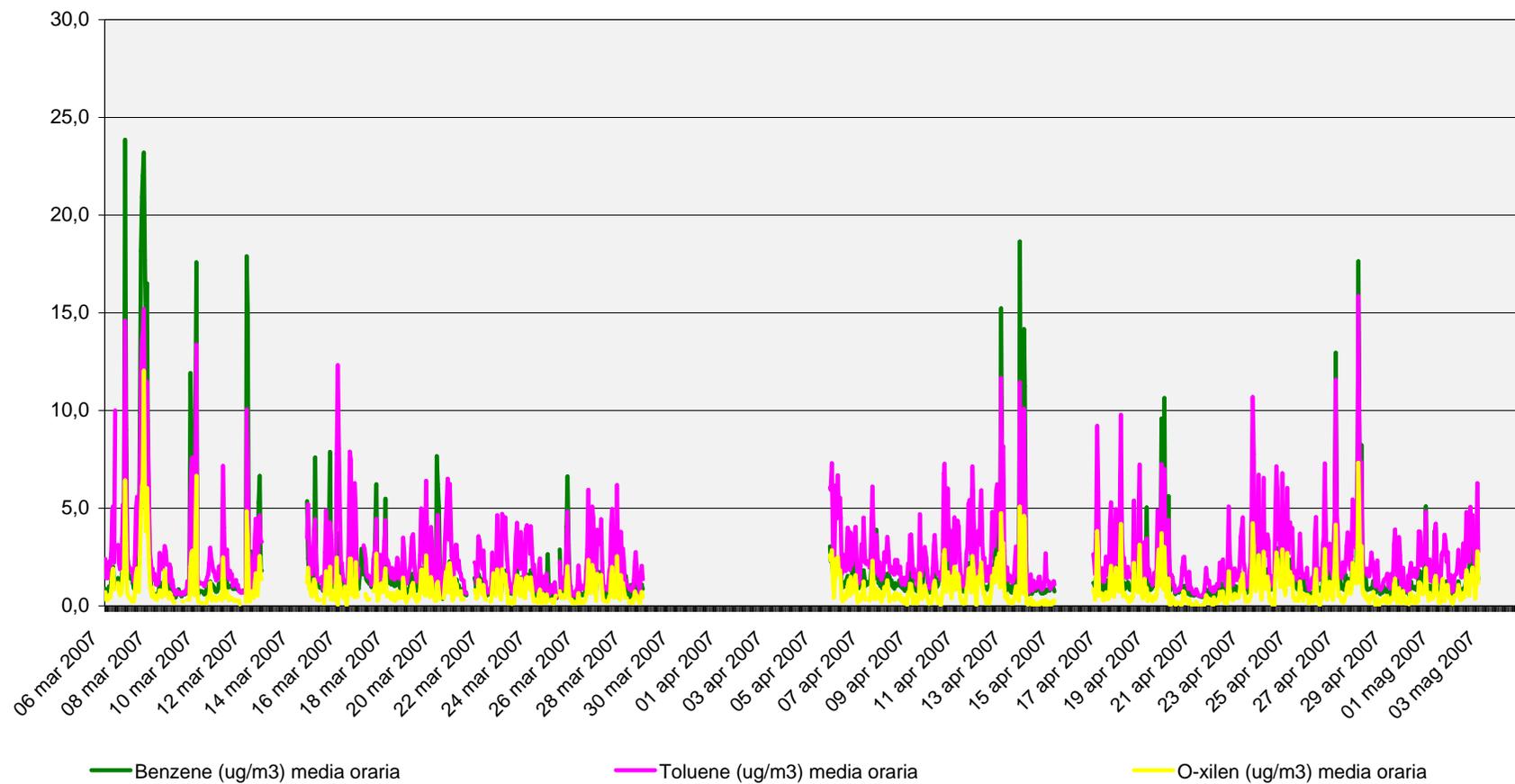
*Allegato - Ozono (O<sub>3</sub>)*

**Stazione GELA Pargheggio Agip, periodo: 06 mar 2007-03 mag 2007 - Dati validati, giorno tipo**



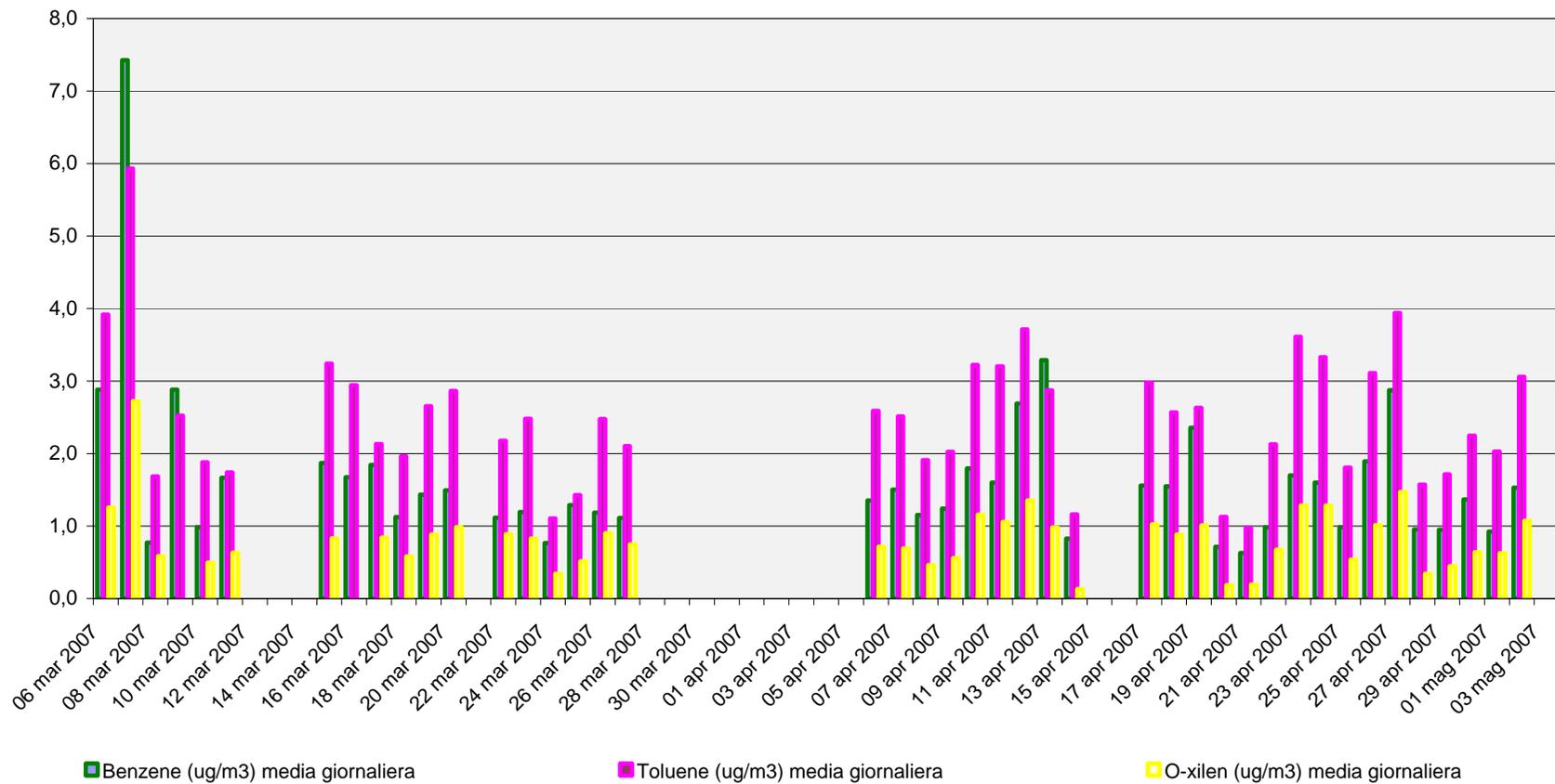
Allegato – BTX

Stazione GELA Pargheggio Agip, periodo: 06 mar 2007-04 mag 2007 - Dati validati



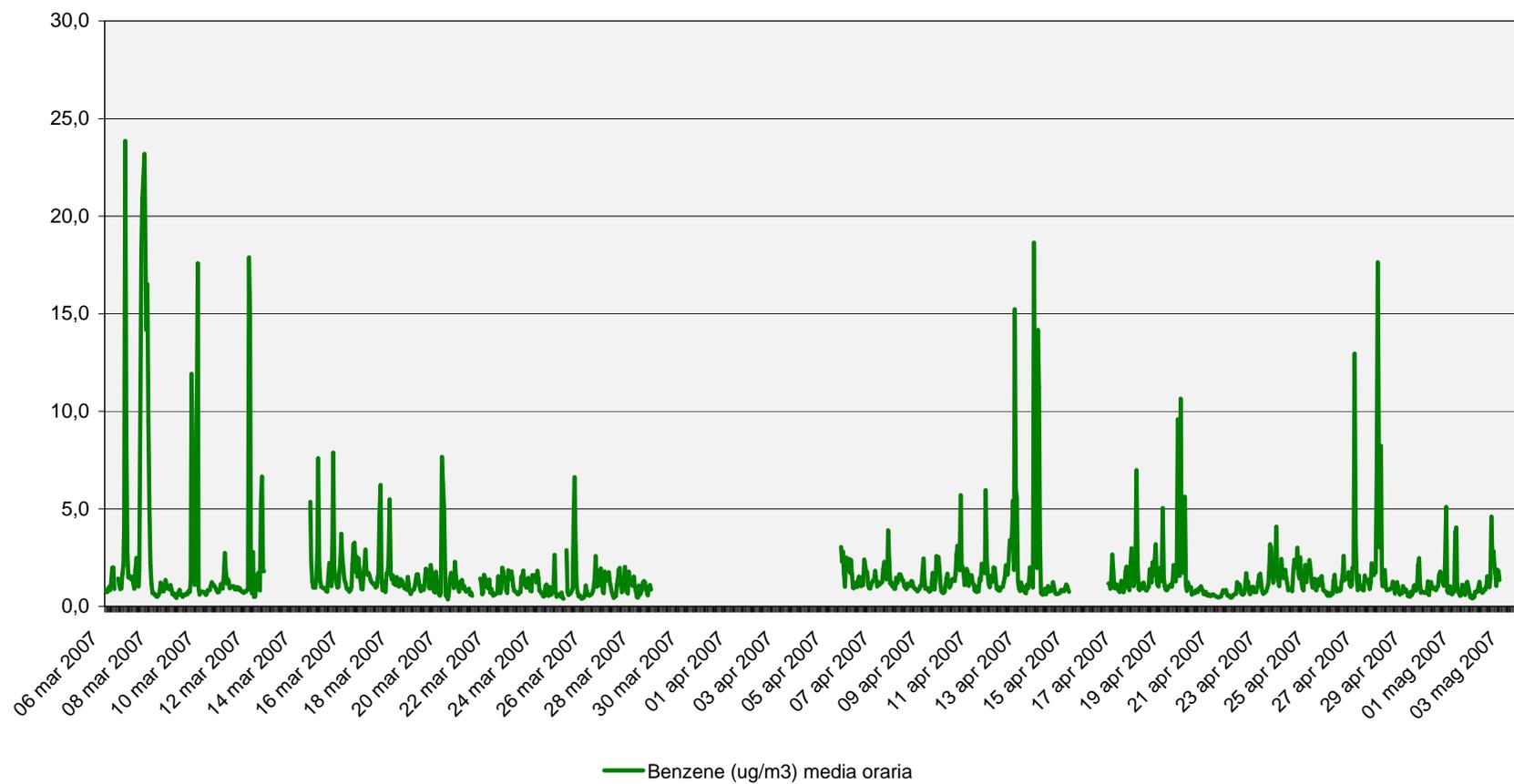
## Allegato - BTX

Stazione GELA Pargheggio Agip, periodo: 06 mar 2007-03 mag 2007 - Dati validati



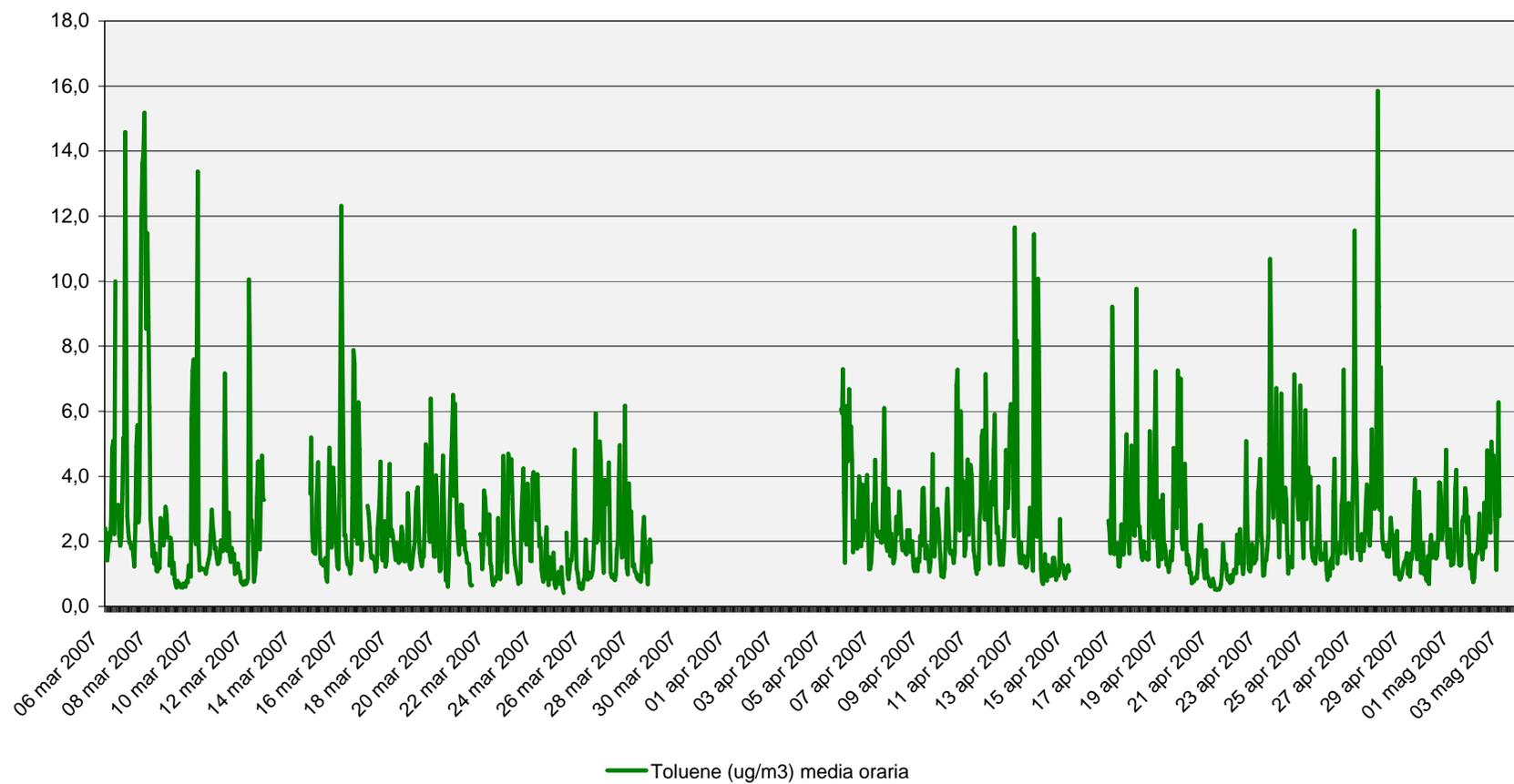
*Allegato - Benzene*

**Stazione GELA Pargheggio Agip, periodo: 06 mar 2007-03 mag 2007 - Dati validati**



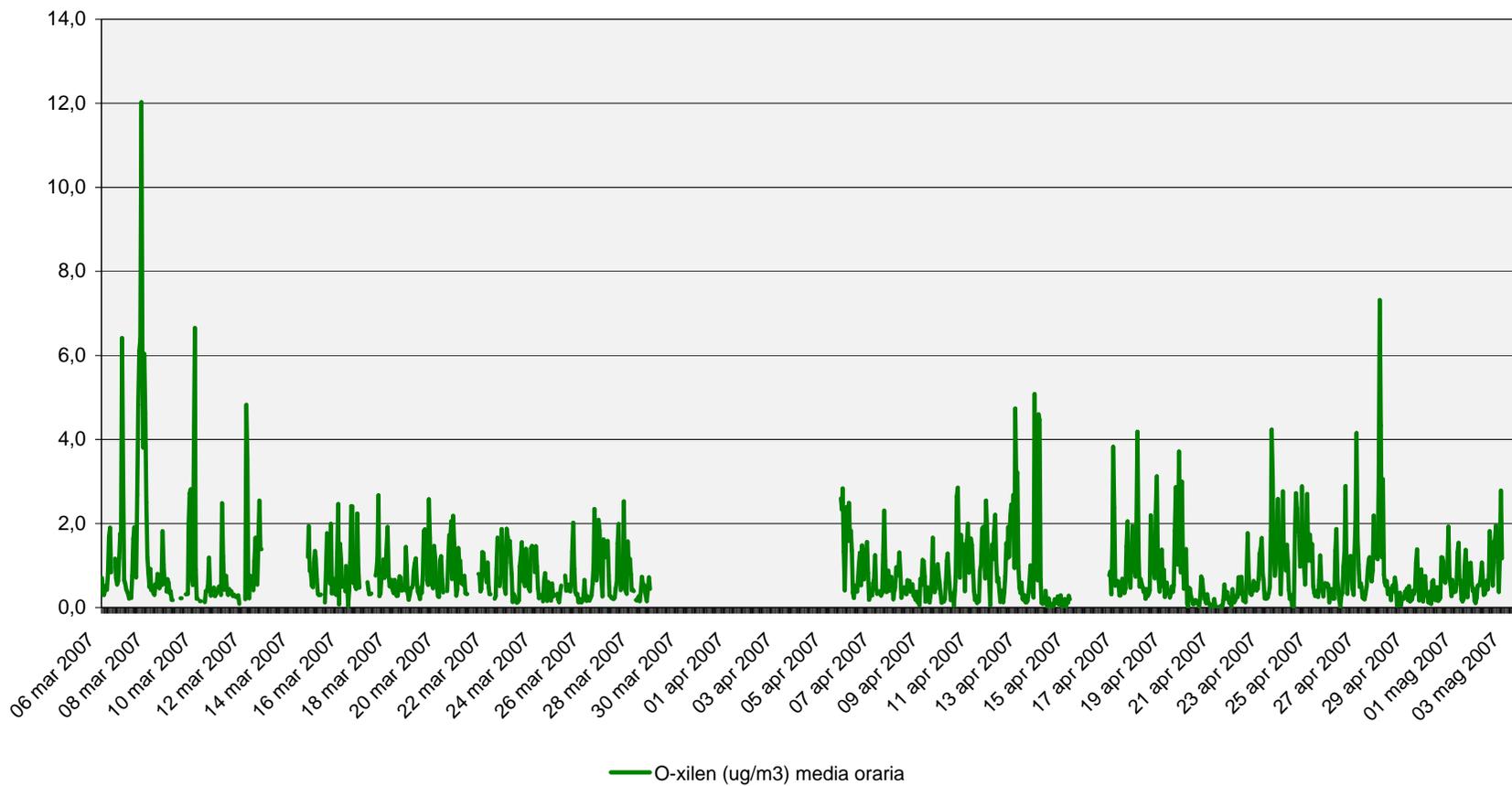
Allegato – Toluene

Stazione GELA Pargheggio Agip, periodo: 06 mar 2007-03 mag 2007 - Dati validati



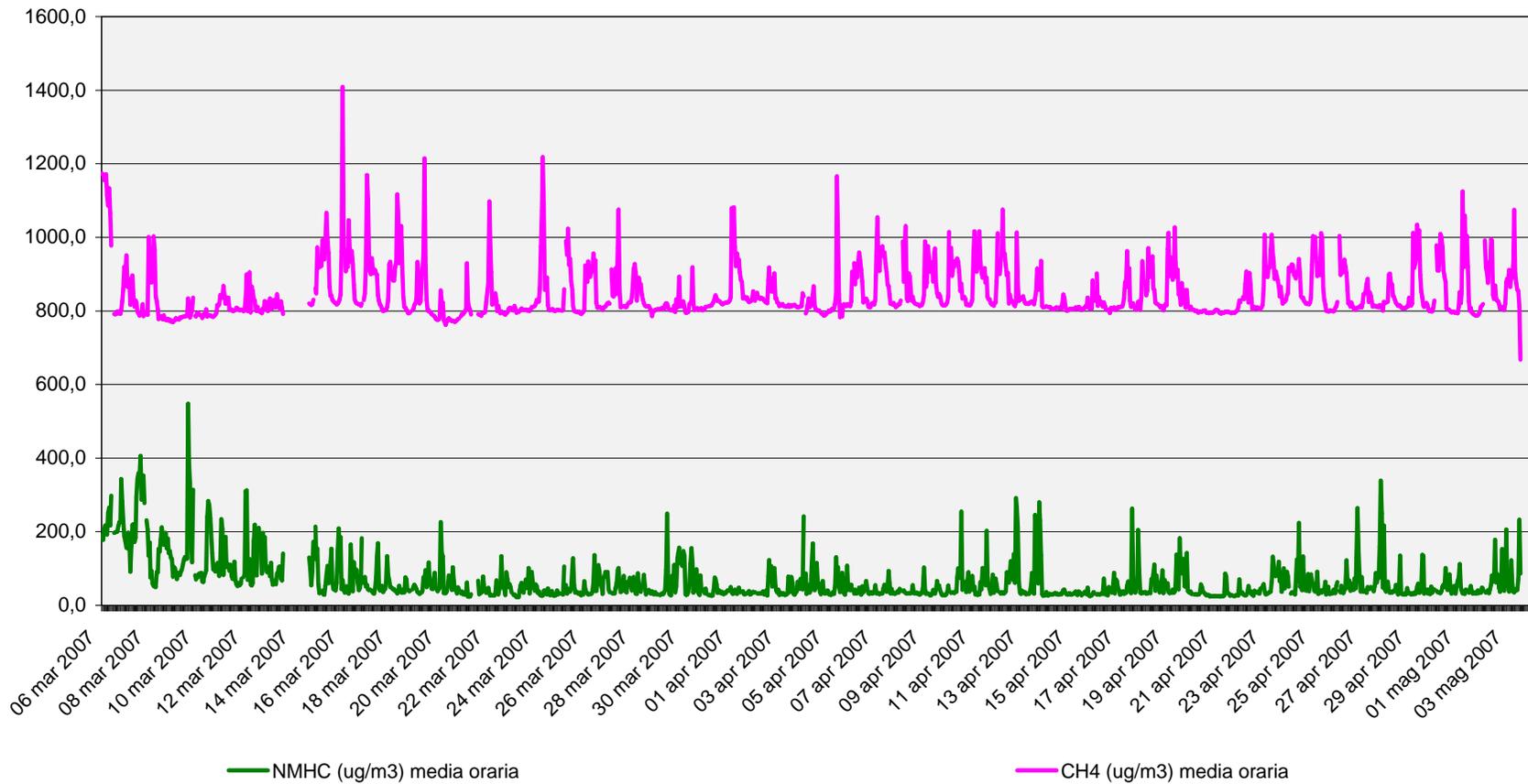
Allegato – *o*-Xilene

Stazione GELA Pargheggio Agip, periodo: 06 mar 2007-03 mag 2007 - Dati validati



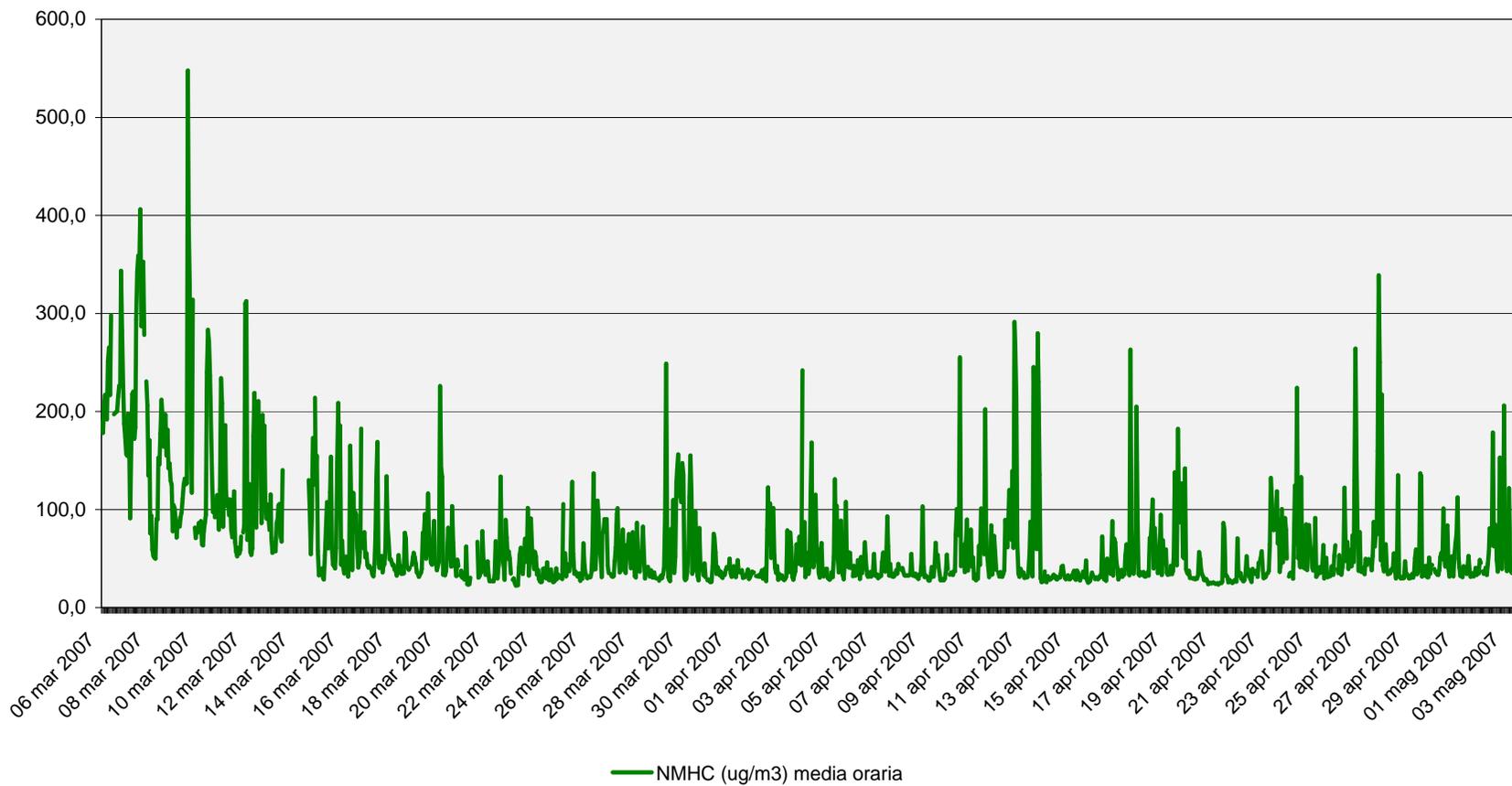
**Allegato - Idrocarburi Metano ( $CH_4$ ) - non metanici (NMHC)**

**Stazione GELA Pargheggio Agip, periodo: 06 mar 2007-03 mag 2007 - Dati validati**

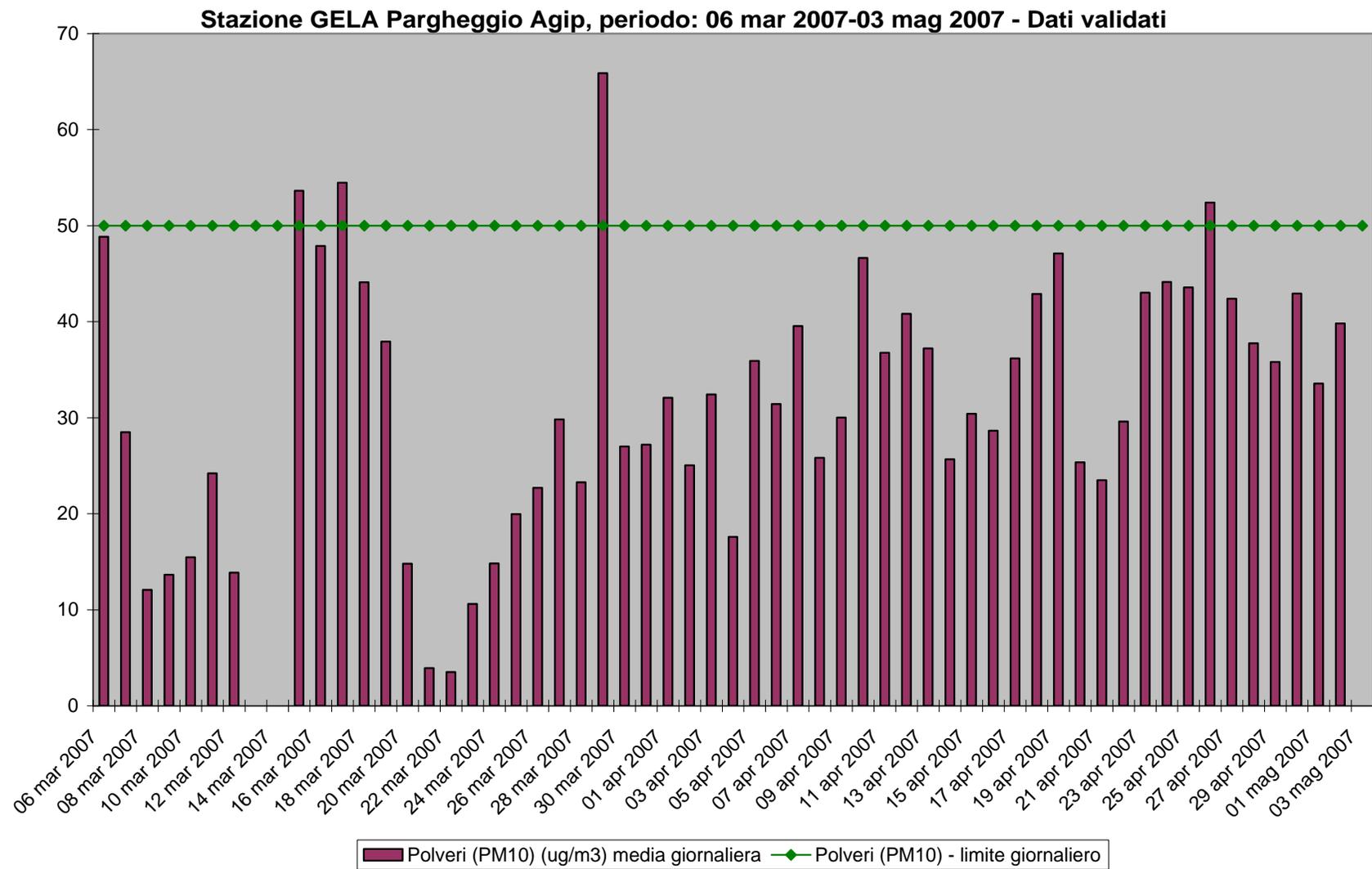


**Allegato - idrocarburi non metanici (NMHC)**

**Stazione GELA Pargheggio Agip, periodo: 06 mar 2007-03 mag 2007 - Dati validati**

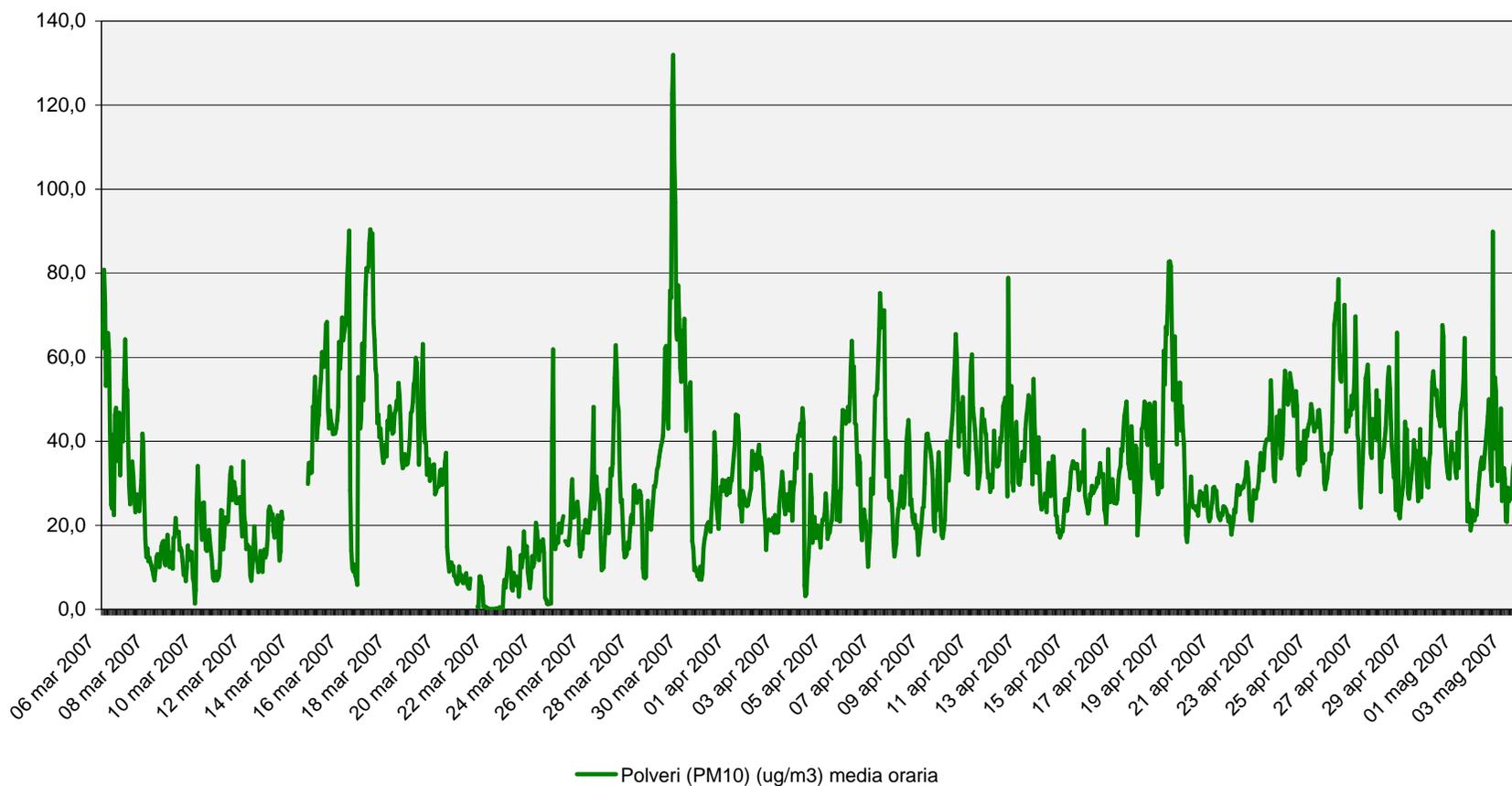


Allegato - Polveri sottili (PM<sub>10</sub>)



**Allegato - Polveri sottili (PM<sub>10</sub>)**

**Stazione GELA Pargheggio Agip, periodo: 06 mar 2007-03 mag 2007 - Dati validati**



This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.  
This page will not be added after purchasing Win2PDF.



**LEGAMBIENTE**  
**Gela**

# **DOSSIER**

**DOCUMENTO DI SUPPORTO TECNICO  
PER INDAGINE CONOSCITIVA DELLA  
XIII COMMISSIONE AMBIENTE DEL  
SENATO**

Redazione e coordinamento: dr. Fabrizio NARDO

Il Presidente del Circolo

Pietro Lorefice

Gela, 9 gennaio 2008



## **LEGAMBIENTE Gela**

Il Circolo Legambiente di Gela, in occasione delle audizioni della Commissione parlamentare Ambiente del Senato della Repubblica, deposita il presente dossier documentale allo scopo di mettere in rilievo gli aspetti di maggiore urgenza nel determinare lo stato di emergenza sanitaria ed ambientale della Piana di Gela.

Costituiscono parte integrante del presente dossier gli allegati di cui segue elenco:

### **Allegato I**

*D.R.S. n. 119, del 14 marzo 2002, del Dip. Territorio e Ambiente, Servizio 3 – Tutela dall'inquinamento atmosferico, elettromagnetico e acustico*

### **Allegato II**

*D.R.S. n. 579, del 19 maggio 2003, del Dip. Territorio e Ambiente, Servizio 3 – Tutela dall'inquinamento atmosferico, elettromagnetico, acustico e rischio industriale*

### **Allegato III**

*Report: l'emergenza ambientale e sanitaria di Gela*

### **Allegato IV**

*Case study: inorganic pollutants associated with particulate matter from an area near a petrochemical plant*

### **Allegato V**

**RESOCONTO STENOGRAFICO n. 18 - COMMISSIONE PARLAMENTARE  
D'INCHIESTA sul ciclo dei rifiuti e sulle attività illecite ad esso connesse.  
AUDIZIONE DEL SOSTITUTO PROCURATORE DELLA REPUBBLICA PRESSO IL TRIBUNALE DI  
GELA, DOTTOR ALESSANDRO SUTERA SARDO.**

### **Allegato VI**

*Estratto della tesi di laurea sperimentale del Dr. Tiziano Granata: LA  
CONTAMINAZIONE DI PRODOTTI AGRO-ALIMENTARI DA METALLI PESANTI NELL'AREA  
INDUSTRIALE DI GELA (CL).*



## **LEGAMBIENTE** **Gela**

L'allegato III "Report: l'emergenza ambientale e sanitaria di Gela" è frutto di due anni di lavoro che la Commissione Energia e Qualità dell'Aria del circolo legambiente Gela ha dedicato all'emergenza gelese. Grazie al coordinamento dello studioso Fabrizio NARDO ed al contributo di funzionari delle ARPA di Toscana, Liguria e Abruzzo la commissione ha conseguito i seguenti risultati:

1. La correlazione tra attività industriale specifica e presenza di inquinanti nell'area della Piana di Gela.
2. L'individuazione del fattore inquinante principale responsabile dell'abnorme presenza a Gela di malformazioni neonatali. Il responsabile principale è ritenuto l'incenerimento di petcoke in modalità inadeguate alla pericolosità intrinseca di detto materiale.
3. L'individuazione di soluzioni capaci di ridurre significativamente il problema ambientale e sanitario dovuto all'incenerimento del Petcoke. Sono state avanzate tre differenti soluzioni che oltre a ridurre il problema ambientale rappresenterebbero un rilancio verso il futuro dello stabilimento gelese. In particolare *la tecnologia EST (Eni Slurry Technology) è stata sviluppata da ENI per risolvere il problema ambientale a Gela dovuto all'uso di petcoke* (affermazione tratta da un documento ufficiale di Eni Tecnologie). Tale impianto è alternativo al coking. Le differenze sono di qualità di prodotto (benzine e gasoli a bassissimo tenore di zolfo, ma soprattutto economiche: il processo EST consente di trasformare in distillati circa il 98% del barile di petrolio, e ciò vuol dire anche assenza di petcoke. Una volta terminato il processo di trasferimento tecnologico, Eni ha deciso però di realizzare il



## **LEGAMBIENTE Gela**

primo impianto EST nello stabilimento di Sannazzaro (PV) anziché a Gela. Si ricorda che a Sannazzaro la raffineria non produce petcoke. Quindi la spiegazione di tale scelta ci appare politica anziché industriale e tecnica. Il dr. Nardo ha ritenuto che anche la sostituzione dell'attuale CTE (Centrale Termo Elettrica) della raffineria potrebbe essere una soluzione. Infatti, pur lasciando invariato l'odierno assetto della raffineria di Gela, basterebbe utilizzare una centrale IGCC per annullare la pericolosità dell'incenerimento dei residui di raffinazione. Tale soluzione tecnologica è già stata adottata da ERG a Priolo (SR), dalla Sarlux a Sarroch (CA), dalla API a Falconara (AN) e dalla stessa ENI sempre a Sannazzaro (PV).

Da quanto affermato appare evidente che il problema ambientale e sanitario a Gela non è solo frutto di scelte aziendali, non è conseguenza del concorrere di fattori tecnici e industriali, è piuttosto un problema istituzionale di una città orfana di veri politici.

I suddetti allegati vogliono mettere in evidenza, tra l'altro, la concorrente azione di più attori a determinare l'attuale stato di emergenza sanitaria e ambientale nel territorio della Piana di Gela e delle popolazioni che vi insistono. Tra i principali attori indichiamo:

- L'ENI, responsabile, a nostro giudizio, di avere deliberatamente messo in atto scelte impiantistiche e di processo palesemente, direttamente e indirettamente, responsabili di recare pregiudizio all'ambiente del territorio della Piana di Gela e alla salute delle popolazioni insistenti. Pur conoscendo e avendo la disponibilità di tecniche e tecnologie adeguate ad evitare le ricadute ambientali e sanitarie conseguenti.
- Il governo italiano per aver emanato il D.L. 7 marzo 2002 n. 22 (Disposizioni urgenti per l'individuazione della disciplina relativa all'utilizzazione del coke da petrolio - pet-coke - negli impianti di combustione) il D.P.C.M. 8 marzo



## **LEGAMBIENTE** **Gela**

2002 (Disciplina delle caratteristiche merceologiche dei combustibili aventi rilevanza ai fini dell'inquinamento atmosferico, nonché delle caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione) e di fatto responsabile, a nostro giudizio di aver legalizzato l'utilizzo di un materiale pericoloso, petcoke, come combustibile in una centrale convenzionale, senza aver valutato adeguatamente le previste conseguenze ambientali e sanitarie sul territorio della Piana di Gela e sulle popolazioni che vi insistono. Si vuole evidenziare, tra le altre cose, che i provvedimenti suddetti hanno di fatto sancito una legislazione *ad hoc* al singolo caso Gela. Nel caso petcoke di Gela, nessuno ha ritenuto di applicare il principio di precauzione. Il D.L. 7 marzo 2002 n. 22, in particolare, è tecnicamente illegittimo poiché sancisce per legge l'adeguatezza di una tecnologia quale lo SNOX per l'utilizzo di petcoke nella CTE della raffineria di Gela. Lo SNOX è un dispositivo articolato ideato e progettato per abbattere le emissioni di ossidi di azoto e di zolfo. La pericolosità del petcoke non è legata esclusivamente all'alto tenore di zolfo bensì all'eccezionale presenza di metalli pesanti, di idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e composti contenenti cloro. Una miscela pericolosissima per tossicità diretta e intrinseca. Per la combustione di sostanze così pericolose non è di certo sufficiente una tecnologia come lo SNOX a garantirne la non pericolosità.

- La Regione autonoma della Sicilia e la Provincia regionale di Caltanissetta sono ritenute responsabili, a nostro giudizio, di non aver ottemperato ai propri obblighi istituzionali di monitoraggio e controllo dell'inquinamento provocato dall'utilizzo di petcoke come combustibile nella CTE convenzionale della Raffineria di Gela.
- L'ARPA Sicilia ed il DAP-ARPA di Caltanissetta, per la "latitanza" degli ultimi anni, per la mancata realizzazione di reti di monitoraggio degli inquinanti efficaci ed efficienti, che hanno lasciato di fatto in mano alla stessa ENI



## **LEGAMBIENTE Gela**

l'onere del rilevamento dei dati ambientali del territorio di Gela (La maggior parte dei dati ambientali di Gela sono di fonte ENI).

- Il Sindaco di Gela, nella qualità di responsabile istituzionale della salute pubblica dei propri concittadini, è responsabile, a nostro giudizio, di non aver attivato alcun dispositivo di salvaguardia della salute dei propri cittadini alla luce di numerosi studi epidemiologici e scientifici che attestavano l'inusuale ed abnorme presenza di mortalità e malformazioni nei propri concittadini per patologie correlabili e correlate all'impiego di petcoke nella CTE convenzionale della Raffineria di Gela. Il Sindaco, a nostro giudizio, si è distinto negli anni nel negare l'evidenza della presenza di inquinanti, per qualità e quantità, particolarmente pericolosi dimostrati da numerosi studi scientifici.
- La classe politica del comprensorio di Gela, tutta, colpevole di aver strumentalizzato la problematica dell'emergenza ambientale e sanitaria legata al petrolchimico al solo scopo di ottenere un tornaconto personale, o per i propri adepti, a scapito del resto della popolazione del comprensorio gelese, non a caso alcune delle più alte cariche politiche del territorio sono ricoperte da attuali dipendenti, momentaneamente in aspettativa, del gruppo ENI.
- I sindacati, per aver difeso sostanzialmente gli interessi dei "padroni"(ENI) a danno dei lavoratori e della popolazione gelese. Ancora oggi continuano a sottacere su manchevolezze dell'attuale gestione della fabbrica, come il sottorganico cronico in quasi tutti gli impianti del petrolchimico che costringe i lavoratori in turno a rimanere spesso 16 ore continuative con evidente aumento di pericolo di incidenti. Le rappresentanze sindacali hanno preferito appoggiare le proposte di investimenti di ENI per miseri 600 milioni di euro, contro i 3.000 milioni di investimenti che sarebbero venuti con l'applicazione,



## **LEGAMBIENTE Gela**

anche a Gela, delle tecnologie summenzionate proposte da Legambiente Gela, che avrebbero risolto sia i problemi ambientali che occupazionali del comprensorio.

Le responsabilità di cui sopra si evincono dagli allegati al presente dossier. Tutti gli attori di cui sopra si sono comunque astenuti a richiamare, ed applicare, **il principio di precauzione** della salvaguardia della salute dei cittadini residenti nei comuni della Piana di Gela.

Un vivo ringraziamento vogliamo volgere alla magistratura gelese per aver tentato, più volte, anche in presenza di una normativa farraginoso ed inadeguata a tutelare i cittadini e l'ambiente, di richiamare alle responsabilità istituzionali e giudiziarie (chiamando in causa persino la Corte di Giustizia europea) alcuni degli attori di cui sopra. Taluni degli attori istituzionali, vuoi per inettitudine o abietta connivenza, hanno spesso "operato" in modo superficiale e omissivo, in quasi perfetta sintonia, finendo per rendere inefficace l'attività della magistratura stessa.

Ci dispiace altresì non poter, in questa sede, adeguatamente evidenziare le altre e numerose criticità ambientali e sanitarie determinate dall'attività del petrolchimico. Tale scelta è determinata dalla consapevole urgenza nel richiedere un intervento rapido e determinato della Commissione Ambiente del Senato per attivare ogni strumento ed azione diretta a fermare la strage di concittadini vittime di tumori e, soprattutto, di malformazioni neonatali. **Come azione immediata e tempestiva richiediamo la modifica del D.R.S. n. 119 del 14 marzo 2002 (Allegato I), mediante soppressione della possibilità di deviare parte dei fumi di combustione della CTE nel camino di emergenza (quadricanne). Tali fumi non subiscono alcun trattamento significativo di abbattimento degli inquinanti, determinando di fatto un atto di avvelenamento esplicito del territorio e delle popolazioni.**

L'emissione di fumi privi di alcun trattamento dalla CTE è un'operazione di inaudita gravità in qualsiasi centrale termoelettrica. Considerata l'aggravante che in quella



## **LEGAMBIENTE** **Gela**

CTE sono inceneriti annualmente oltre 700 mila tonnellate di petcoke il fatto diventa agghiacciante. Non riusciamo a capire come la Regione Sicilia abbia ritenuto che una centrale termoelettrica posta a 500 m dal centro abitato potesse immettere in atmosfera fumi di cotanta tossicità.



## Comune di Gela

Commissione Consiliare Speciale "Ambiente"  
Istituita con Delibera C.C. n 27 del 25/02/2008

# VALORI DEGLI IDROCARBURI NON METANICI (HNMC), RILEVATI DAL 1/05/2009/ ALL'11/05/2009, DALLE CENTRALINE DI RILEVAMENTO DELLA PROVINCIA REGIONALE DI CALTANISSETTA.

---

## CENNI SULLE CARATTERISTICHE DEGLI HNMC

Sono composti chimici formati da atomi di carbonio e idrogeno. La concentrazione degli idrocarburi non metanici viene espressa in microgrammi per metro cubo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) di carbonio, cioè come peso della sola frazione di carbonio.

Gli idrocarburi determinati dagli analizzatori delle centraline di monitoraggio sono chiamati "idrocarburi non metanici". Tale termine è improprio e dovrebbe essere sostituito dal più corretto "idrocarburi eccetto il metano". L'esclusione del metano quale tracciante per l'inquinamento atmosferico deriva da una serie di considerazioni: in primo luogo il metano è presente in quantità di gran lunga superiori agli altri idrocarburi (normalmente circa 10 volte il totale) per cui, di fatto, renderebbe poco significativa la determinazione di quest'ultimi; il metano si forma in tutti i processi di fermentazione anaerobica e può quindi derivare, nei centri abitati dalle fosse settiche, in campagna dalle concimaie, nelle discariche a cielo aperto, etc.; infine il metano non è tossico e non partecipa, in quanto fotochimicamente inerte, ai cicli di reazioni radicaliche in cui sono coinvolti gli altri idrocarburi nei fenomeni di formazione dello smog fotochimico.

Alcuni idrocarburi appartenenti alla classe degli HNMC, sono dotati di elevata tossicità e sono pertanto oggetto di campagne di monitoraggio finalizzate. Tra questi sono da considerare in particolare gli idrocarburi aromatici, BENZENE e derivati presenti nelle benzine, i policiclici quali benzopirene e IPA. Un certo interesse ambientale assumono anche le DIOSSINE, di provenienza da industrie chimiche elettroniche ed elettriche e da incenerimento di rifiuti urbani, e i clorofluorocarburi (CFC), inerti nella troposfera, ma estremamente reattivi nell'ozonofera, dove contribuiscono in maniera determinante alla formazione del "buco dell'ozono".

## LE FONTI DI EMISSIONE

Gli idrocarburi presenti nell'aria derivano principalmente da processi di evaporazione dai punti di lavorazione e dalla combustione incompleta del carbone e dei combustibili liquidi, dalla combustione dei rifiuti e dalla lavorazione del petrolio, per trasporto nel flusso aeriforme di prodotti presenti in origine, o derivanti da riarrangiamenti o frammentazioni molecolari, o da parziale ossidazione (oltre agli autoveicoli, sono fonti di emissione anche gli impianti di combustione, le industrie petrolchimiche i depositi ed i distributori di carburante) derivano inoltre da processi biologici naturali.

Nelle aree urbane le principali sorgenti di idrocarburi sono i gas di scarico degli autoveicoli, in particolare i motori a benzina e diesel. Lo sviluppo di idrocarburi da processi di combustione è correlato alle caratteristiche del combustibile stesso. Mentre il metano brucia tendenzialmente in maniera quantitativa, con l'aumento del peso molecolare degli idrocarburi e andando verso le miscele più dense (GPL--->benzina--->gasolio--->ATZ e BTZ), si ha maggiore probabilità di rilascio di incombusti, nonché maggiore formazione di prodotti di riarrangiamento o di ossidazione parziale. Il traffico veicolare produce idrocarburi di vario tipo in relazione al



# Comune di Gela

Commissione Consiliare Speciale "Ambiente"

Istituita con Delibera C.C. n 27 del 25/02/2008

carburante utilizzato. Per i veicoli a benzina le marmitte catalitiche si dimostrano efficaci nell'abbattimento di questi inquinanti.

## GLI EFFETTI SULL'UOMO E SULL'AMBIENTE

**L'UOMO:** gli idrocarburi con funzioni carboniliche presenti nell'aria provocano: irritazione agli occhi, ai rivestimenti cutanei ed alle prime vie respiratorie. Gli idrocarburi clorurati leggeri, in concentrazioni elevate possono essere tossici. Gli idrocarburi polinucleari e il benzene sono i più pericolosi poiché sono cancerogeni. Il benzene ed alcuni IPA, sono cancerogeni per l'uomo (O.M.S.) ed è quindi difficile, come per altre sostanze aventi medesimi effetti, stabilire una soglia sotto la quale non si hanno effetti sulla salute. Il benzene penetra nell'organismo soprattutto per inalazione ed è assorbito nel sangue in percentuale tra il 28 e 50% della quantità inalata. Gli IPA sono veicolati nell'albero respiratorio dalle particelle sospese e, con quelle di diametro intorno a 1 micron, raggiungono direttamente gli alveoli polmonari.

**L'AMBIENTE:** i Clorofluorocarburi sono dannosi all'ambiente in quanto si accumulano nella stratosfera, danneggiando la fascia di ozono.

Preoccupazioni destano anche i derivati ossigenati degli idrocarburi, i quali, oltre ad avere tossicità spesso più elevata dei prodotti di partenza, possono determinare effetti dannosi sulle piante e sui materiali. Gli idrocarburi sono dannosi in presenza di NO<sub>x</sub> e O<sub>3</sub> in quanto responsabili dello smog fotochimico, sono aggressivi per i manufatti organici (materie plastiche e gomme), contribuiscono a sporcare le superfici dei materiali favorendone la degradazione.

## I LIMITI DI LEGGE

Valori stabiliti dalla normativa italiana: il D.P.C.M. 28/3/1983 individua un valore di 200 µg/m<sup>3</sup> come "concentrazione media di tre ore consecutive da specificarsi secondo le zone" che deve essere adottato "soltanto nelle zone e nei periodi dell'anno nei quali si siano verificati superamenti significativi dello standard di qualità dell'aria per l'ozono".

Il D.M. 15/4/1994 indica, tra gli inquinanti "critici" da misurare, il benzene. Il D. Legs. n. 351 del 4.8.99 prevede la stesura di piani di azione da parte degli enti locali al fine di migliorare la qualità dell'aria nelle zone inquinate e di mantenerla laddove è buona. Il Decreto 2.4.2002 n. 60 fissa nuovi limiti per gli inquinanti atmosferici da rispettare in modo graduale. In questo modo le amministrazioni pubbliche hanno qualche anno di tempo per prendere le misure necessarie al rispetto dei limiti più severi che entreranno in vigore a partire dal 2010.

A partire dal 1.1.2010 il valore limite da non superare per il benzene è 5 mg/m<sup>3</sup> come media annuale.

I dati sotto riportati si riferiscono ai valori misurati dalle centraline "Ospedale 12" e "via Venezia 05", della Provincia Regionale di Caltanissetta, nel periodo dal 1 maggio all'11 maggio.

Detti valori sono solo quelli che superano i limiti stabiliti dalla norma.



# Comune di Gela

Commissione Consiliare Speciale "Ambiente"

Istituita con Delibera C.C. n 27 del 25/02/2008

Data	Ora	Stazione di rilevamento	Inquinante	valore misurato	valore medio nelle 3 ore consecutive	Soglia	Unità di misura
01/05/2009	8.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	258,67		200	µg/m <sup>3</sup>
01/05/2009	9.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	293,6		200	µg/m <sup>3</sup>
01/05/2009	10.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	305,1	285,79	200	µg/m <sup>3</sup>
01/05/2009	11.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	274,3	291	200	µg/m <sup>3</sup>
01/05/2009	12.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	274,88	284,76	200	µg/m <sup>3</sup>
01/05/2009	14.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	216,1		200	µg/m <sup>3</sup>
01/05/2009	15.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	201,05		200	µg/m <sup>3</sup>
01/05/2009	16.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	205,61	207,59	200	µg/m <sup>3</sup>
01/05/2009	17.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	224,61	210,42	200	µg/m <sup>3</sup>
01/05/2009	18.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	291,02	240,41	200	µg/m <sup>3</sup>
01/05/2009	19.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	231,03	248,89	200	µg/m <sup>3</sup>
01/05/2009	20.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	208,82	243,62	200	µg/m <sup>3</sup>
01/05/2009	Media	VIA VENEZIA 05	NMHC	248,7325			µg/m <sup>3</sup>
02/05/2009	10.00	OSPEDALE 12	NMHC	317,72		200	µg/m <sup>3</sup>
02/05/2009	11.00	OSPEDALE 12	NMHC	279,04		200	µg/m <sup>3</sup>
02/05/2009	12.00	OSPEDALE 12	NMHC	273,98	290,25	200	µg/m <sup>3</sup>
02/05/2009	23.00	OSPEDALE 12	NMHC	233,61		200	µg/m <sup>3</sup>
02/05/2009	Media	OSPEDALE 12	NMHC	276,0875			µg/m <sup>4</sup>
02/05/2009	7.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	231,55		200	µg/m <sup>3</sup>
02/05/2009	8.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	221,99		200	µg/m <sup>3</sup>
02/05/2009	9.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	231,77	228,44	200	µg/m <sup>3</sup>
02/05/2009	10.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	246,09	233,28	200	µg/m <sup>3</sup>
02/05/2009	11.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	246,6	241,49	200	µg/m <sup>3</sup>
02/05/2009	12.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	267,48	253,39	200	µg/m <sup>3</sup>
02/05/2009	13.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	221,86	245,31	200	µg/m <sup>3</sup>
02/05/2009	15.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	255,63		200	µg/m <sup>3</sup>
02/05/2009	16.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	281,61		200	µg/m <sup>3</sup>
02/05/2009	17.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	380,5	305,91	200	µg/m <sup>3</sup>
02/05/2009	18.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	344,12	335,41	200	µg/m <sup>3</sup>
02/05/2009	19.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	367,94	364,19	200	µg/m <sup>3</sup>
02/05/2009	20.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	210,32	307,46	200	µg/m <sup>3</sup>
02/05/2009	21.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	395,27	324,51	200	µg/m <sup>3</sup>
02/05/2009	22.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	291,68	299,09	200	µg/m <sup>3</sup>
02/05/2009	23.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	271,1	319,35	200	µg/m <sup>3</sup>
02/05/2009	0.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	250,67	271,15	200	µg/m <sup>3</sup>
02/05/2009	Media	VIA VENEZIA 05	NMHC	277,4223		200	µg/m <sup>3</sup>
03/05/2009	7.00	OSPEDALE 12	NMHC	214,15		200	µg/m <sup>3</sup>



# Comune di Gela

Commissione Consiliare Speciale "Ambiente"

Istituita con Delibera C.C. n 27 del 25/02/2008

03/05/2009	10.00	OSPEDALE 12	NMHC	203,99		200	µg/m3
03/05/2009	11.00	OSPEDALE 12	NMHC	236,8		200	µg/m3
03/05/2009	12.00	OSPEDALE 12	NMHC	254,98	231,92	200	µg/m3
03/05/2009	21.00	OSPEDALE 12	NMHC	230,04		200	µg/m3
03/05/2009	Media	OSPEDALE 12	NMHC	227,992		200	µg/m3
03/05/2009	1.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	258,68		200	µg/m3
03/05/2009	2.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	211,61		200	µg/m3
03/05/2009	3.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	227,14	232,48	200	µg/m3
03/05/2009	6.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	315,93		200	µg/m3
03/05/2009	7.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	272,66		200	µg/m3
03/05/2009	8.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	223,36	270,65	200	µg/m3
03/05/2009	9.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	303,25	266,42	200	µg/m3
03/05/2009	10.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	312,104	279,57	200	µg/m3
03/05/2009	11.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	294,73	303,36	200	µg/m3
03/05/2009	12.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	246,22	284,35	200	µg/m3
03/05/2009	13.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	250,6	263,85	200	µg/m3
03/05/2009	14.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	218,85	238,56	200	µg/m3
03/05/2009	15.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	216,97	228,81	200	µg/m3
03/05/2009	17.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	235,8		200	µg/m3
03/05/2009	18.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	252,92		200	µg/m3
03/05/2009	19.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	242,88	243,87	200	µg/m3
03/05/2009	20.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	317,71	271,17	200	µg/m3
03/05/2009	21.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	305,47	288,69	200	µg/m3
03/05/2009	22.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	321,251	314,81	200	µg/m3
03/05/2009	23.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	252,78	293,17	200	µg/m3
03/05/2009	Media	VIA VENEZIA 05	NMHC	264,04575		200	µg/m3
04/05/2009	8.00	OSPEDALE 12	NMHC	236,52		200	µg/m3
04/05/2009	19.00	OSPEDALE 12	NMHC	258,98		200	µg/m3
04/05/2009	20.00	OSPEDALE 12	NMHC	225,28		200	µg/m3
04/05/2009	Media	OSPEDALE 12	NMHC	240,26		200	µg/m3
04/05/2009	4.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	234,86		200	µg/m3
04/05/2009	5.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	242,56		200	µg/m3
04/05/2009	6.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	226,44	234,62	200	µg/m3
04/05/2009	7.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	318,83	262,61	200	µg/m3
04/05/2009	8.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	365,42	303,56	200	µg/m3
04/05/2009	11.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	202,46		200	µg/m3
04/05/2009	12.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	227,03		200	µg/m3
04/05/2009	13.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	224,29	217,93	200	µg/m3
04/05/2009	14.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	217,18	222,83	200	µg/m3



# Comune di Gela

Commissione Consiliare Speciale "Ambiente"

Istituita con Delibera C.C. n 27 del 25/02/2008

04/05/2009	15.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	231,08	224,18	200	µg/m3
04/05/2009	20.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	252,23		200	µg/m3
04/05/2009	Media	VIA VENEZIA 05	NMHC	249,3073		200	µg/m3
06/05/2009	2.00	OSPEDALE 12	NMHC	284,71		200	µg/m3
06/05/2009	6.00	OSPEDALE 12	NMHC	246,79		200	µg/m3
06/05/2009	7.00	OSPEDALE 12	NMHC	357,55		200	µg/m3
06/05/2009	8.00	OSPEDALE 12	NMHC	397,02	333,79	200	µg/m3
06/05/2009	9.00	OSPEDALE 12	NMHC	203,84	319,47	200	µg/m3
06/05/2009	12.00	OSPEDALE 12	NMHC	211,32		200	µg/m3
06/05/2009	13.00	OSPEDALE 12	NMHC	210,22		200	µg/m3
06/05/2009	16.00	OSPEDALE 12	NMHC	220,09		200	µg/m3
06/05/2009	18.00	OSPEDALE 12	NMHC	242,77		200	µg/m3
06/05/2009	19.00	OSPEDALE 12	NMHC	283,29		200	µg/m3
06/05/2009	20.00	OSPEDALE 12	NMHC	256,7	260,92	200	µg/m3
06/05/2009	21.00	OSPEDALE 12	NMHC	231,76	257,25	200	µg/m3
06/05/2009	Media	OSPEDALE 12	NMHC	262,1717		200	µg/m3
07/05/2009	6.00	OSPEDALE 12	NMHC	224,84		200	µg/m3
07/05/2009	7.00	OSPEDALE 12	NMHC	478,6		200	µg/m3
07/05/2009	8.00	OSPEDALE 12	NMHC	393,33	365,59	200	µg/m3
07/05/2009	9.00	OSPEDALE 12	NMHC	240,67	370,87	200	µg/m3
07/05/2009	10.00	OSPEDALE 12	NMHC	255,54	296,51	200	µg/m3
07/05/2009	11.00	OSPEDALE 12	NMHC	343,77	279,99	200	µg/m3
07/05/2009	13.00	OSPEDALE 12	NMHC	241,39		200	µg/m3
07/05/2009	17.00	OSPEDALE 12	NMHC	202,67		200	µg/m3
07/05/2009	18.00	OSPEDALE 12	NMHC	484,68		200	µg/m3
07/05/2009	19.00	OSPEDALE 12	NMHC	345,67	344,34	200	µg/m3
07/05/2009	20.00	OSPEDALE 12	NMHC	458,17	429,51	200	µg/m3
07/05/2009	21.00	OSPEDALE 12	NMHC	239,57	347,80	200	µg/m3
07/05/2009	Media	OSPEDALE 12	NMHC	325,7417		200	µg/m3
08/05/2009	6.00	OSPEDALE 12	NMHC	226,8		200	µg/m3
08/05/2009	7.00	OSPEDALE 12	NMHC	210,99		200	µg/m3
08/05/2009	8.00	OSPEDALE 12	NMHC	347,88	261,89	200	µg/m3
08/05/2009	9.00	OSPEDALE 12	NMHC	222,2	260,36	200	µg/m3
08/05/2009	12.00	OSPEDALE 12	NMHC	202,73		200	µg/m3
08/05/2009	13.00	OSPEDALE 12	NMHC	224,61		200	µg/m3
08/05/2009	17.00	OSPEDALE 12	NMHC	223,29		200	µg/m3
08/05/2009	18.00	OSPEDALE 12	NMHC	344,27		200	µg/m3
08/05/2009	19.00	OSPEDALE 12	NMHC	503,16	356,91	200	µg/m3
08/05/2009	20.00	OSPEDALE 12	NMHC	491,3	446,24	200	µg/m3



# Comune di Gela

Commissione Consiliare Speciale "Ambiente"

Istituita con Delibera C.C. n 27 del 25/02/2008

<b>08/05/2009</b>	<b>Media</b>	<b>OSPEDALE 12</b>	<b>NMHC</b>	<b>299,723</b>		<b>200</b>	<b>µg/m3</b>
<b>09/05/2009</b>	8.00	OSPEDALE 12	NMHC	340,52		200	µg/m3
<b>09/05/2009</b>	9.00	OSPEDALE 12	NMHC	347,59		200	µg/m3
<b>09/05/2009</b>	10.00	OSPEDALE 12	NMHC	250,27	312,79	200	µg/m3
<b>09/05/2009</b>	11.00	OSPEDALE 12	NMHC	378,39	325,42	200	µg/m3
<b>09/05/2009</b>	12.00	OSPEDALE 12	NMHC	238,13	288,93	200	µg/m3
<b>09/05/2009</b>	13.00	OSPEDALE 12	NMHC	283,54	300,02	200	µg/m3
<b>09/05/2009</b>	17.00	OSPEDALE 12	NMHC	246,12		200	µg/m3
<b>09/05/2009</b>	18.00	OSPEDALE 12	NMHC	317,46		200	µg/m3
<b>09/05/2009</b>	19.00	OSPEDALE 12	NMHC	217,08	260,22	200	µg/m3
<b>09/05/2009</b>	21.00	OSPEDALE 12	NMHC	337,48		200	µg/m3
<b>09/05/2009</b>	22.00	OSPEDALE 12	NMHC	401,09		200	µg/m3
<b>09/05/2009</b>	23.00	OSPEDALE 12	NMHC	270,86	336,48	200	µg/m3
<b>09/05/2009</b>	<b>Media</b>	<b>OSPEDALE 12</b>	<b>NMHC</b>	<b>302,3775</b>		<b>200</b>	<b>µg/m3</b>
<b>10/05/2009</b>	9.00	OSPEDALE 12	NMHC	261,83		200	µg/m3
<b>10/05/2009</b>	10.00	OSPEDALE 12	NMHC	344,73		200	µg/m3
<b>10/05/2009</b>	11.00	OSPEDALE 12	NMHC	226,74	277,77	200	µg/m3
<b>10/05/2009</b>	12.00	OSPEDALE 12	NMHC	280,8	284,09	200	µg/m3
<b>10/05/2009</b>	16.00	OSPEDALE 12	NMHC	240,87		200	µg/m3
<b>10/05/2009</b>	19.00	OSPEDALE 12	NMHC	239,97		200	µg/m3
<b>10/05/2009</b>	20.00	OSPEDALE 12	NMHC	232,75		200	µg/m3
<b>10/05/2009</b>	21.00	OSPEDALE 12	NMHC	202,65	225,12	200	µg/m3
<b>10/05/2009</b>	22.00	OSPEDALE 12	NMHC	216,63	217,34	200	µg/m3
<b>10/05/2009</b>	<b>Media</b>	<b>OSPEDALE 12</b>	<b>NMHC</b>	<b>249,663</b>		<b>200</b>	<b>µg/m3</b>
<b>11/05/2009</b>	7.00	OSPEDALE 12	NMHC	232,54		200	µg/m3
<b>11/05/2009</b>	8.00	OSPEDALE 12	NMHC	315,76		200	µg/m3
<b>11/05/2009</b>	9.00	OSPEDALE 12	NMHC	285,38	277,89	200	µg/m3
<b>11/05/2009</b>	10.00	OSPEDALE 12	NMHC	239,47	280,20	200	µg/m3
<b>11/05/2009</b>	11.00	OSPEDALE 12	NMHC	258,01	260,95	200	µg/m3
<b>11/05/2009</b>	12.00	OSPEDALE 12	NMHC	292,09	263,19	200	µg/m3
<b>11/05/2009</b>	13.00	OSPEDALE 12	NMHC	243,09	264,40	200	µg/m3
<b>11/05/2009</b>	17.00	OSPEDALE 12	NMHC	258,47		200	µg/m3
<b>11/05/2009</b>	18.00	OSPEDALE 12	NMHC	255,5		200	µg/m3
<b>11/05/2009</b>	19.00	OSPEDALE 12	NMHC	366,54	293,50	200	µg/m3
<b>11/05/2009</b>	20.00	OSPEDALE 12	NMHC	214,24	278,76	200	µg/m3
<b>11/05/2009</b>	21.00	OSPEDALE 12	NMHC	257,92	279,57	200	µg/m3
<b>11/05/2009</b>	<b>Media</b>	<b>OSPEDALE 12</b>	<b>NMHC</b>	<b>268,2508</b>		<b>200</b>	<b>µg/m3</b>
<b>11/05/2009</b>	14.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	407,65		200	µg/m3
<b>11/05/2009</b>	15.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	251,85		200	µg/m3



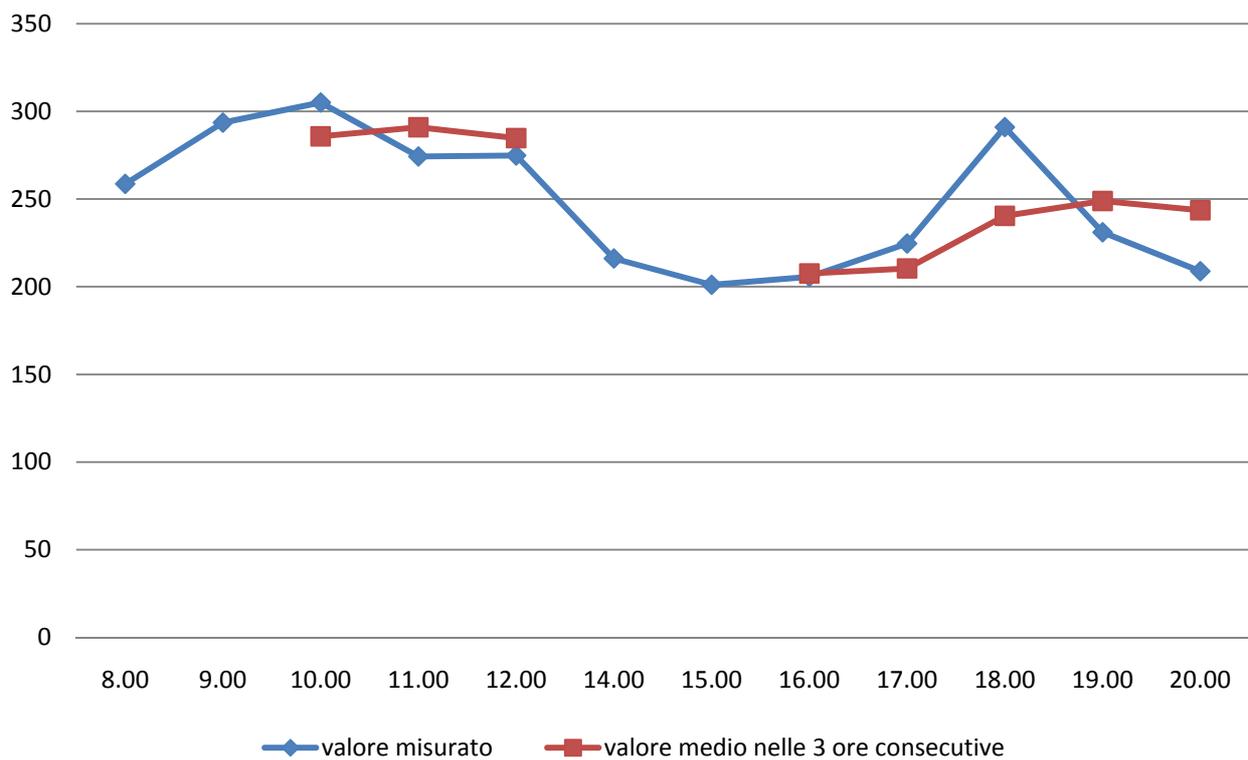
# Comune di Gela

Commissione Consiliare Speciale "Ambiente"

Istituita con Delibera C.C. n 27 del 25/02/2008

11/05/2009	16.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	282,71	314,07	200	µg/m3
11/05/2009	17.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	291,66	275,41	200	µg/m3
11/05/2009	18.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	292,38	288,92	200	µg/m3
11/05/2009	19.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	285,75	289,93	200	µg/m3
11/05/2009	20.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	293,39	290,51	200	µg/m3
11/05/2009	21.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	233,72	270,95	200	µg/m3
11/05/2009	22.00	VIA VENEZIA 05	NMHC	225,93	251,01	200	µg/m3
11/05/2009	Media	VIA VENEZIA 05	NMHC	285,0044		200	µg/m3

01.05.2009 stazione di via Venezia 05

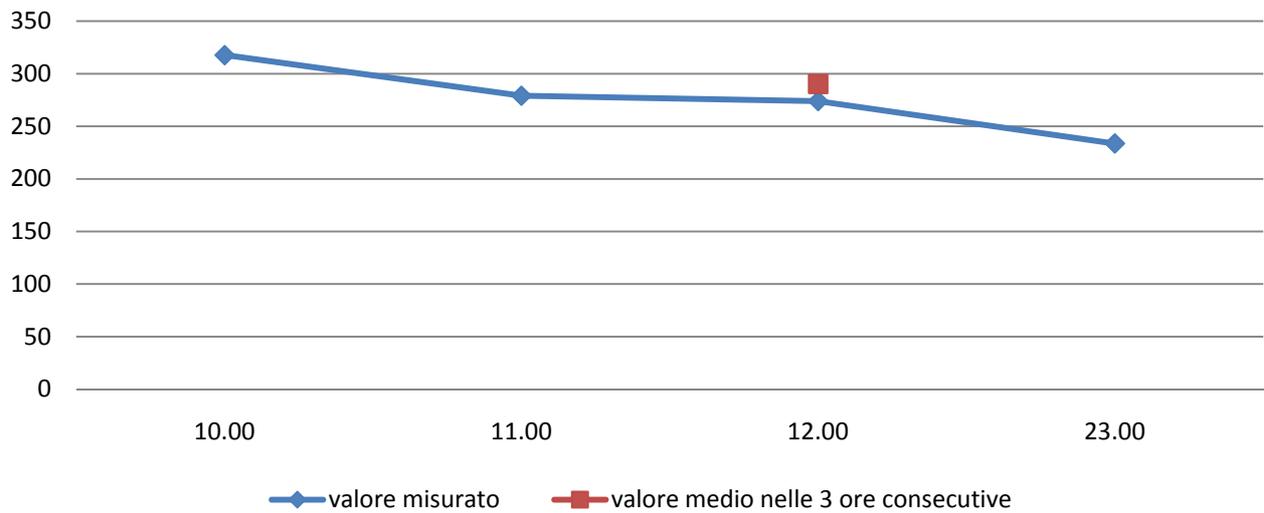




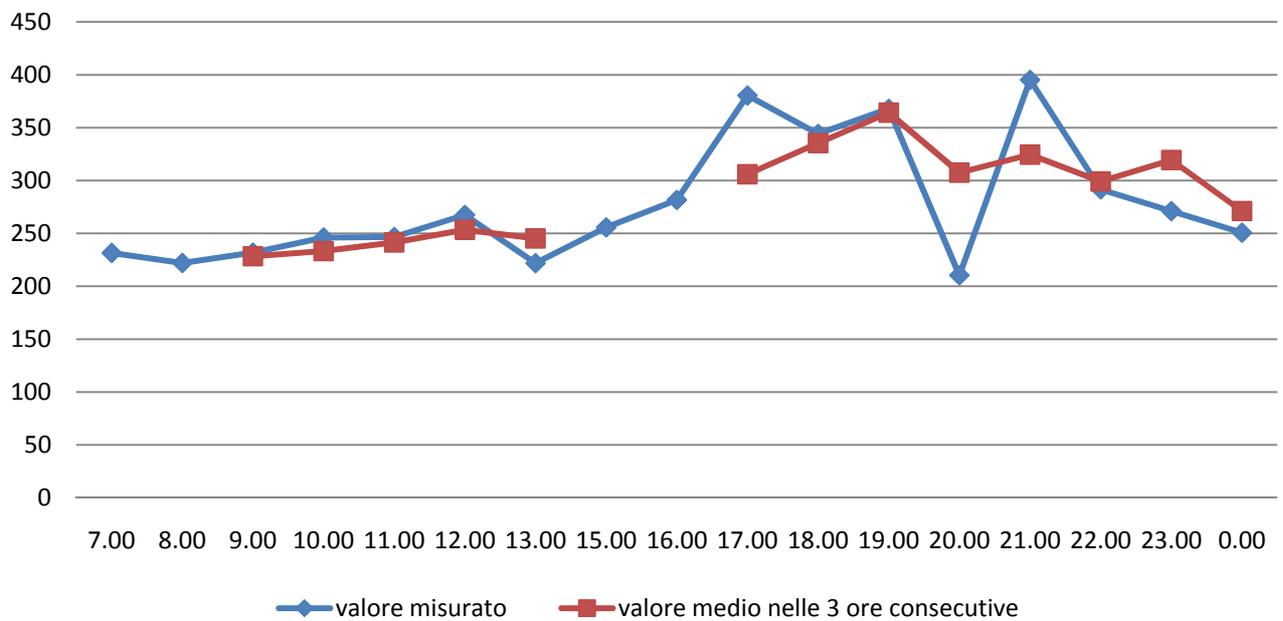
# Comune di Gela

Commissione Consiliare Speciale "Ambiente"  
Istituita con Delibera C.C. n 27 del 25/02/2008

## 02.05.2009 centralina Ospedale 12



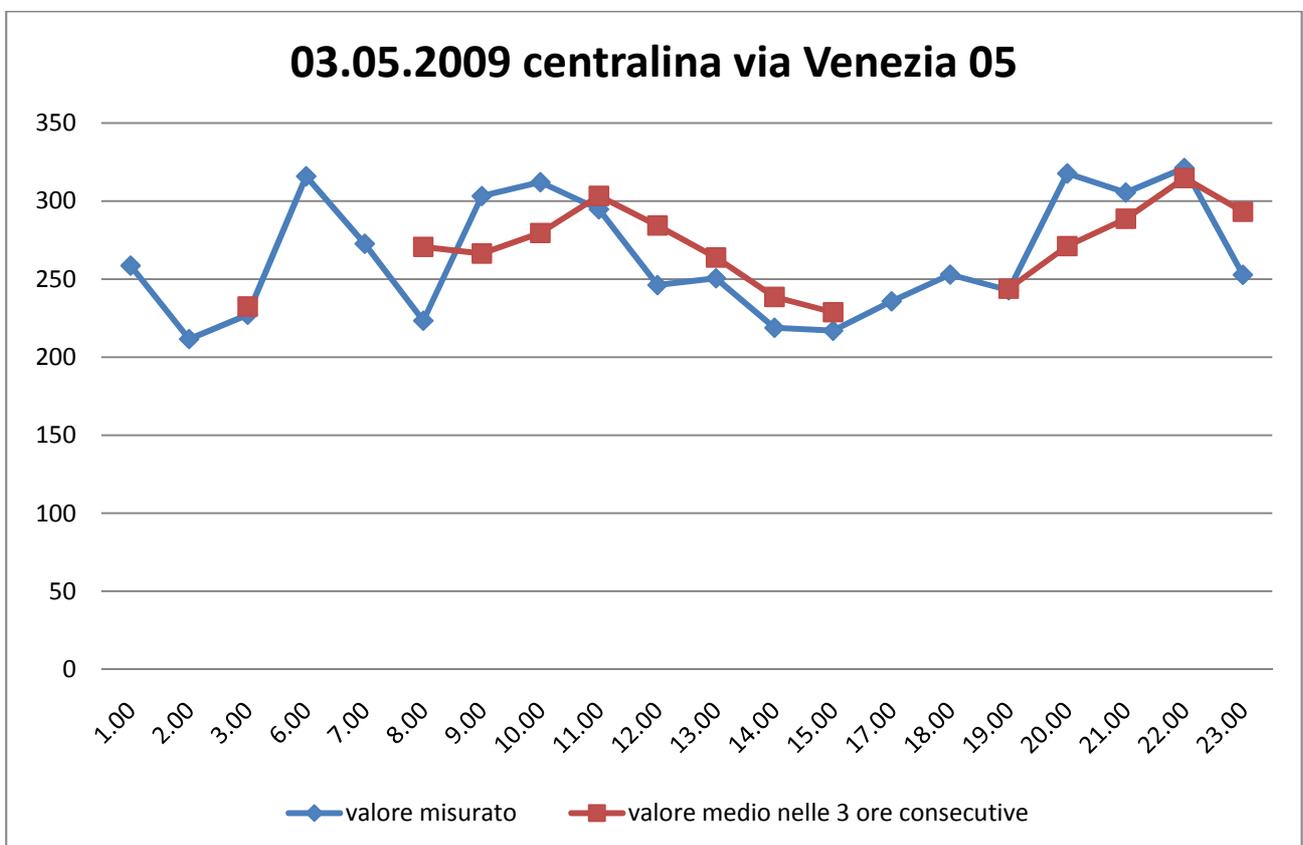
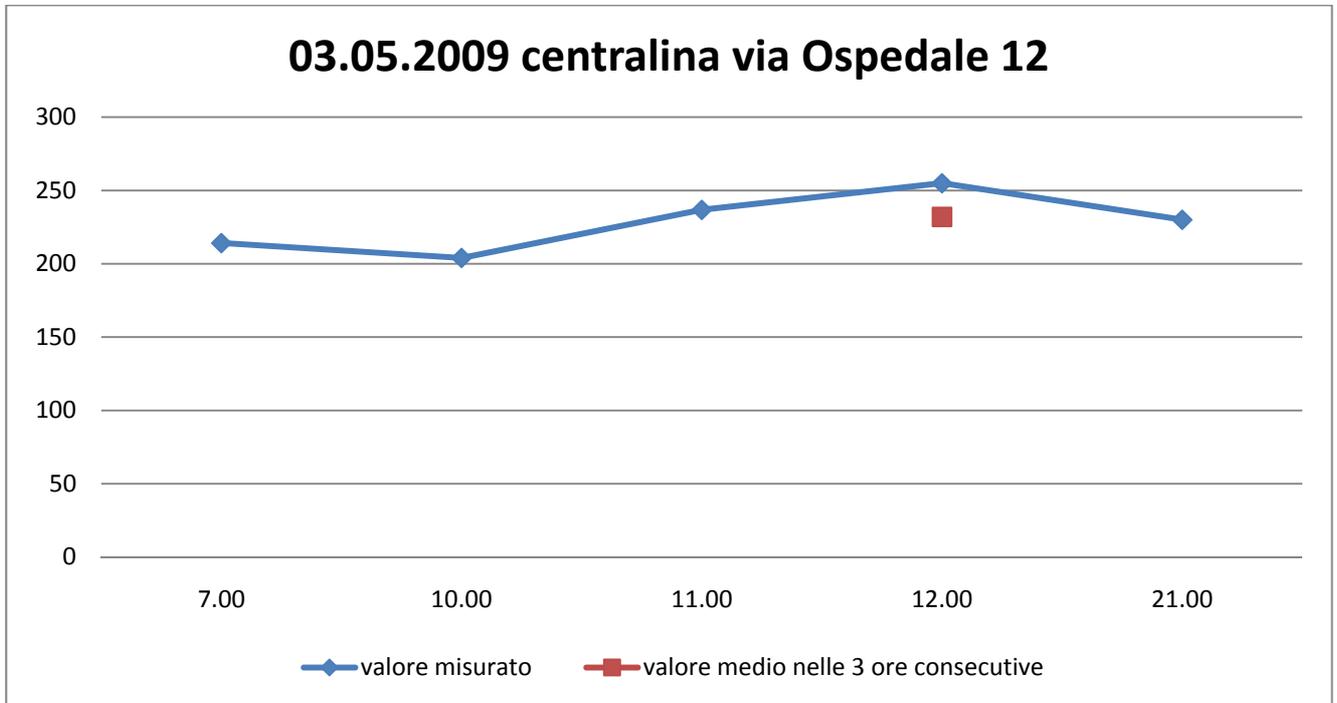
## 02.05.2009 centralina via venezia 05





# Comune di Gela

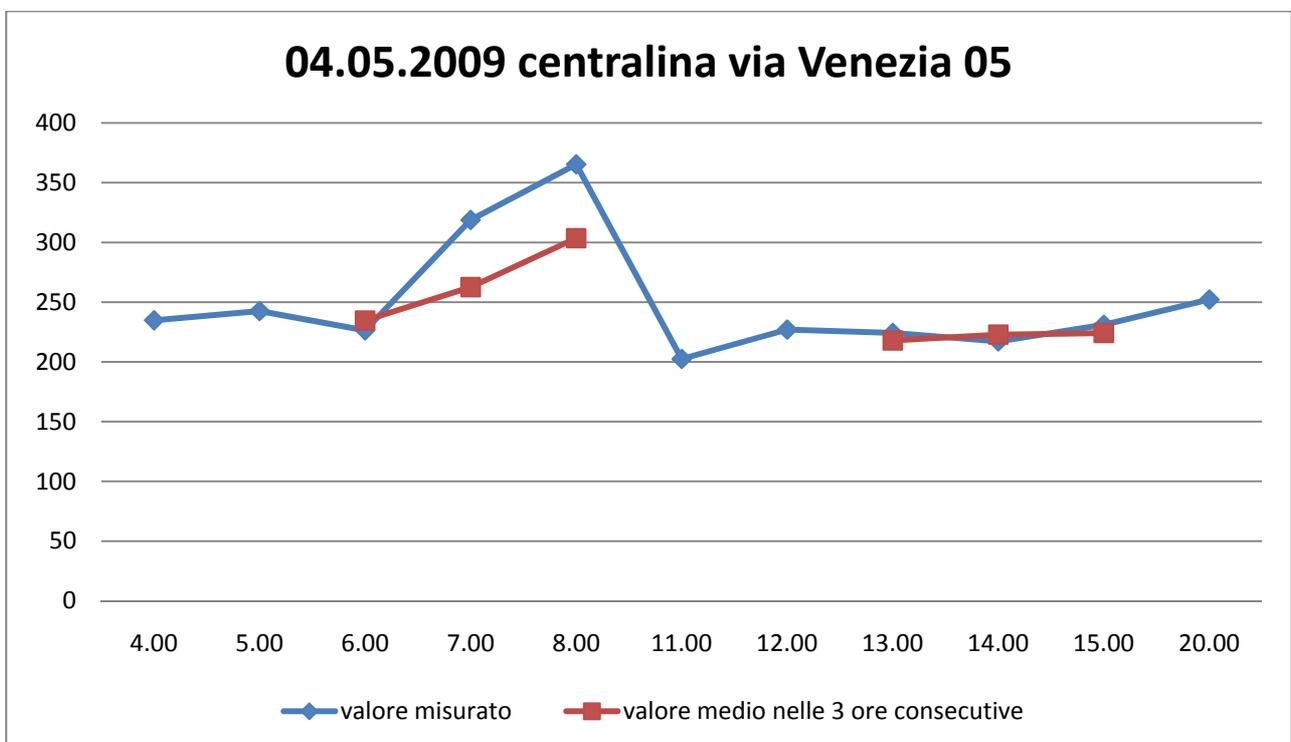
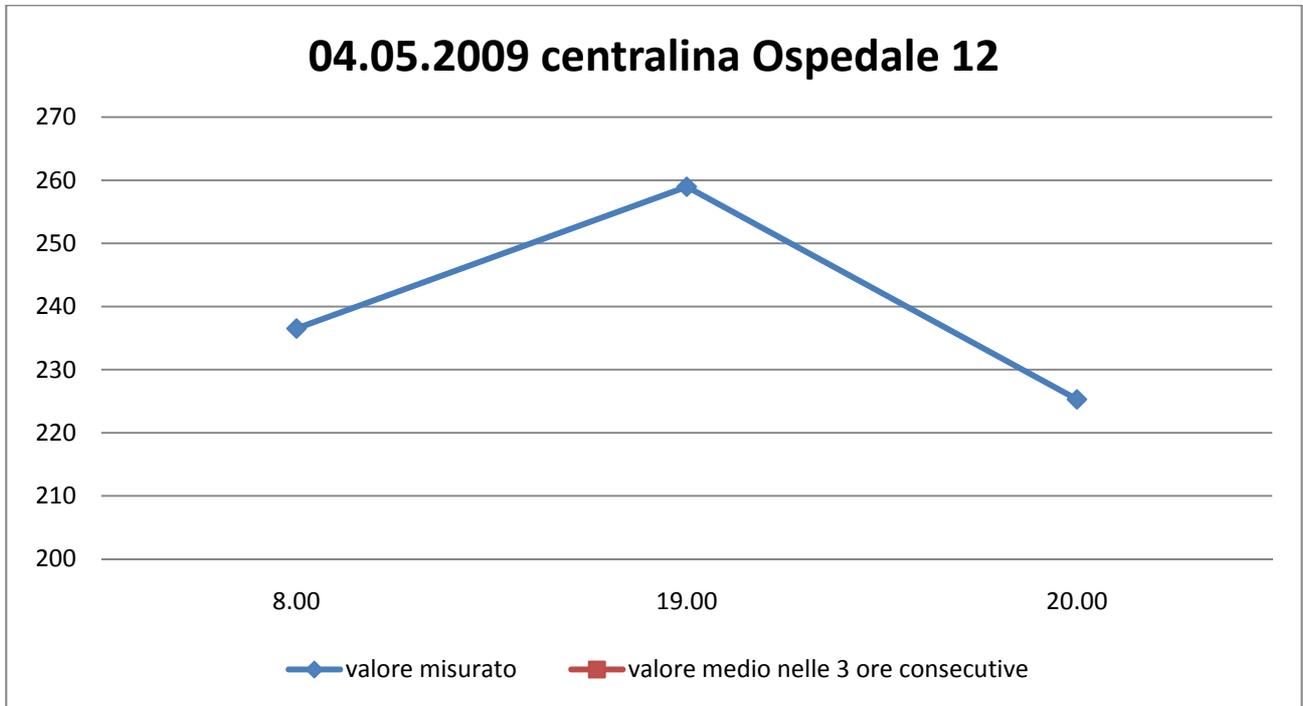
Commissione Consiliare Speciale "Ambiente"  
Istituita con Delibera C.C. n 27 del 25/02/2008





# Comune di Gela

Commissione Consiliare Speciale "Ambiente"  
Istituita con Delibera C.C. n 27 del 25/02/2008

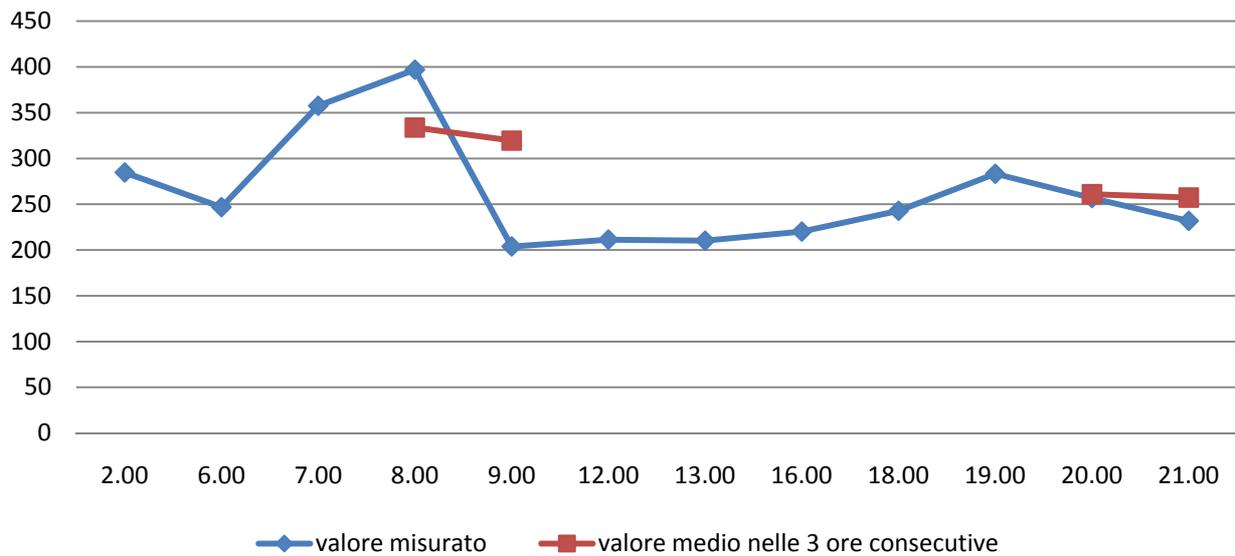




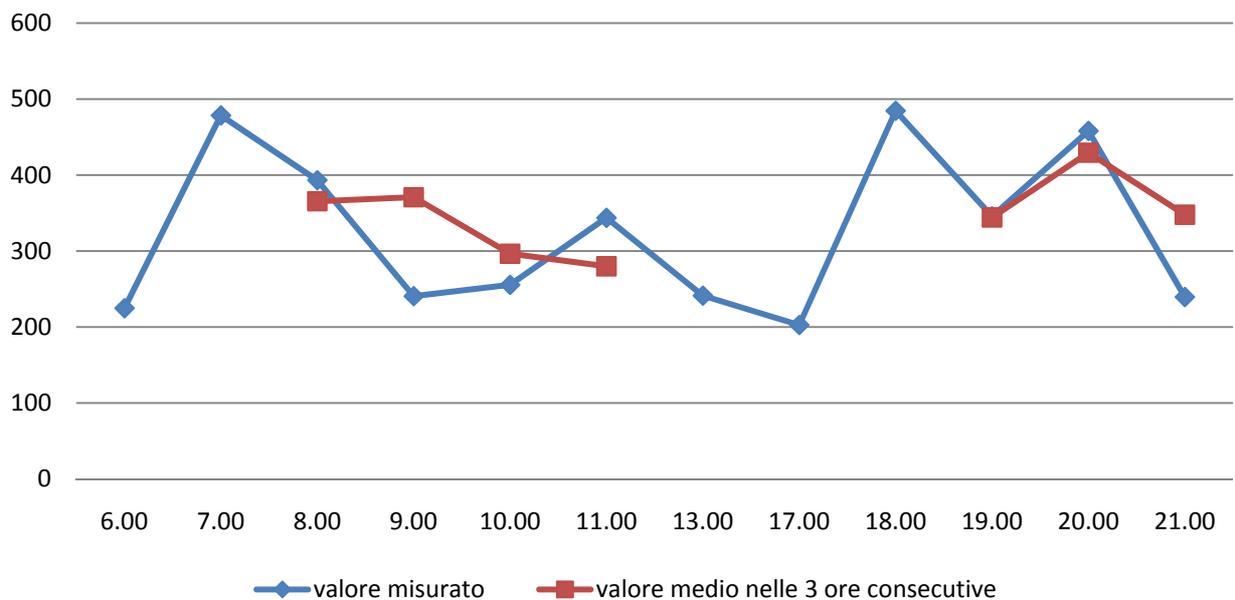
# Comune di Gela

Commissione Consiliare Speciale "Ambiente"  
Istituita con Delibera C.C. n 27 del 25/02/2008

### 06.05.2009 centralina Ospedale 12



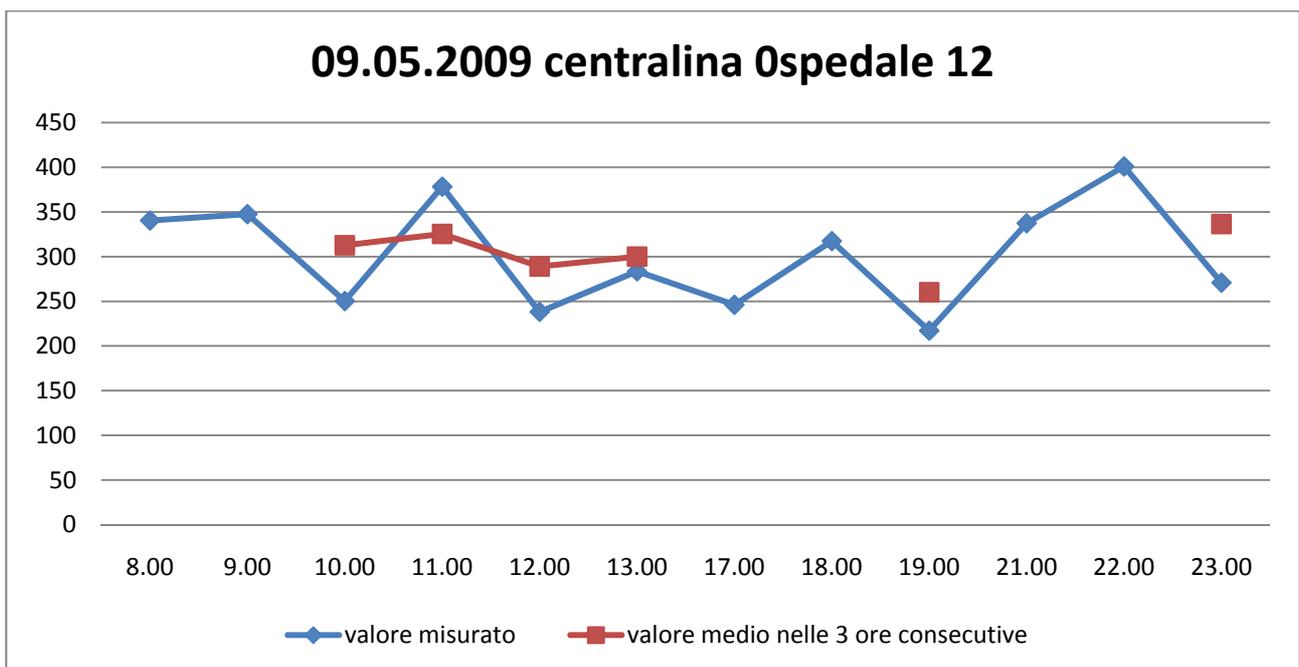
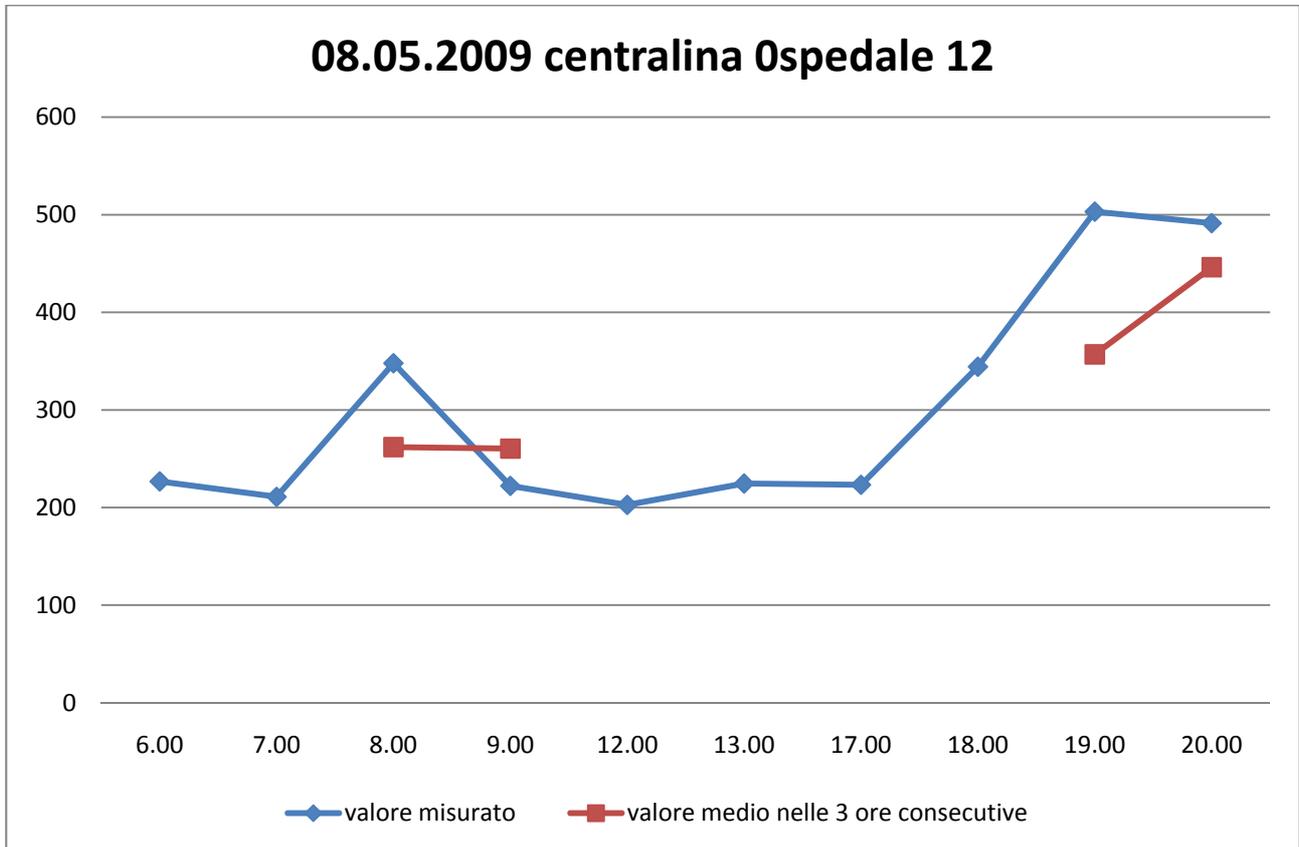
### 07.05.2009 centralina Ospedale 12





# Comune di Gela

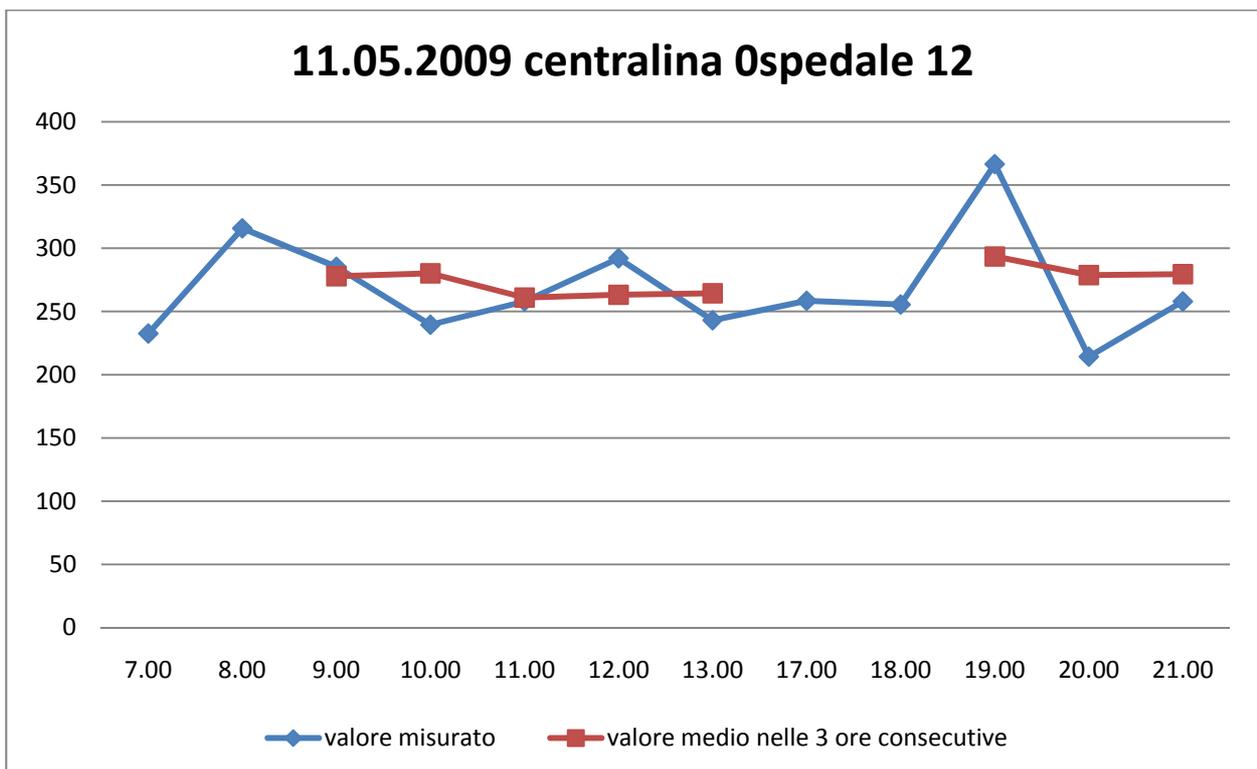
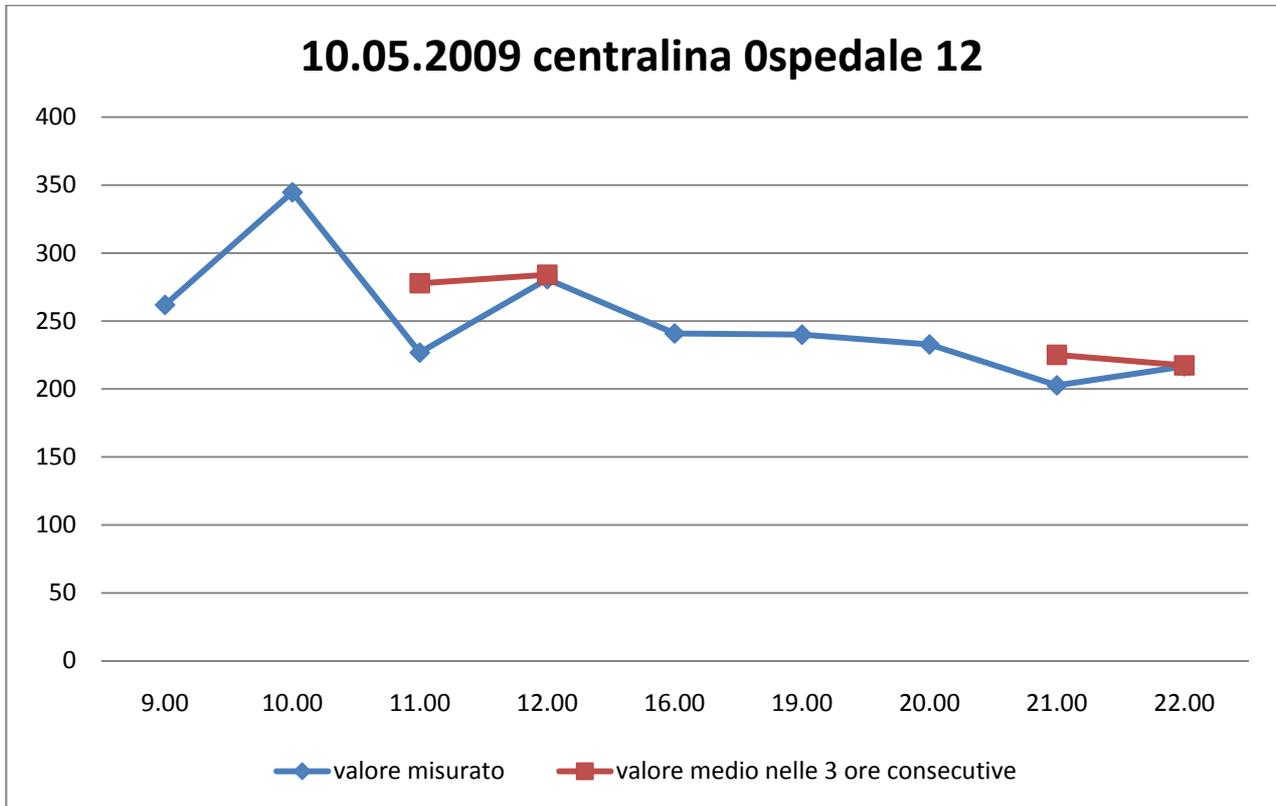
Commissione Consiliare Speciale "Ambiente"  
Istituita con Delibera C.C. n 27 del 25/02/2008





# Comune di Gela

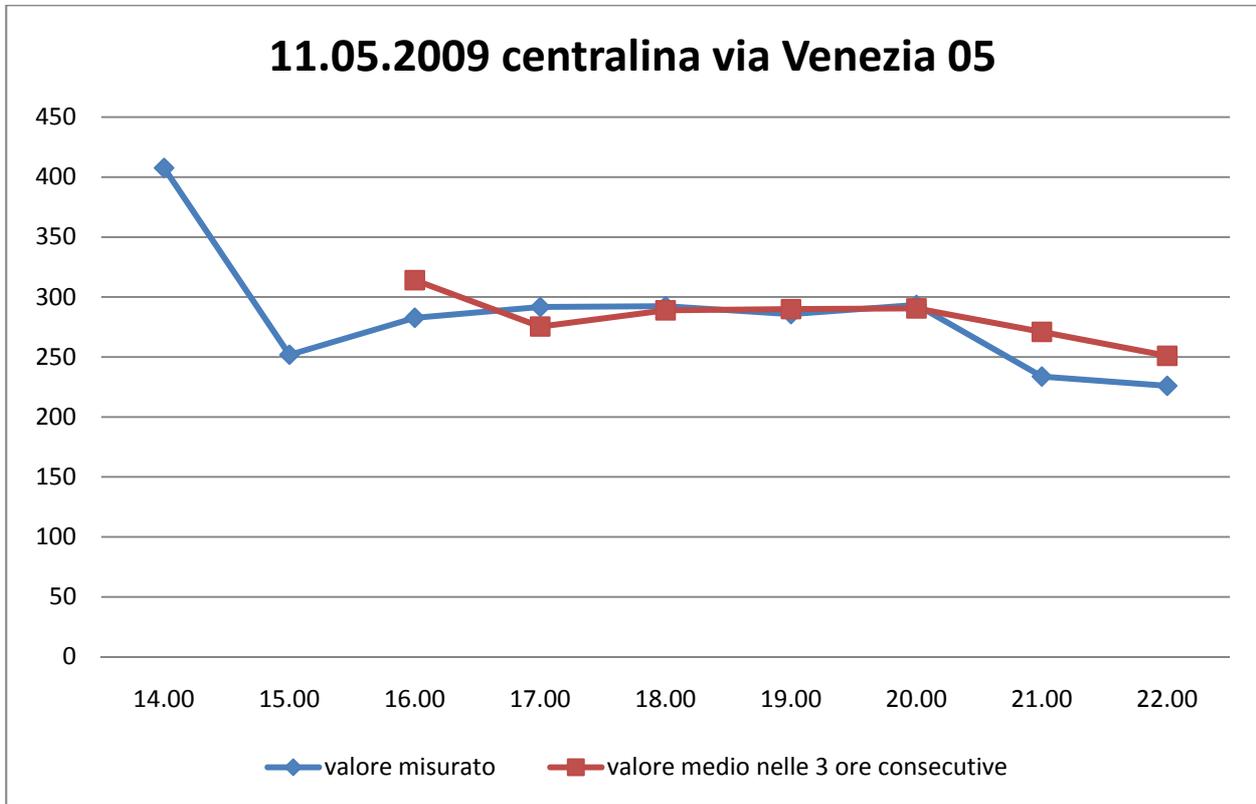
Commissione Consiliare Speciale "Ambiente"  
Istituita con Delibera C.C. n 27 del 25/02/2008





# Comune di Gela

Commissione Consiliare Speciale "Ambiente"  
Istituita con Delibera C.C. n 27 del 25/02/2008



Il tecnico della Commissione

Giampiero Occhipinti

La Commissione Ambiente



Image © 2009 DigitalGlobe  
© 2009 Europa Technologies  
Image © 2009 TerraMetrics  
© 2009 Tele Atlas

© 2009 Google

Data di acquisizione delle immagini: 8 Feb 2006

37°03'06.71" N 14°17'04.06" E 51 ft elev

12652 ft Alt

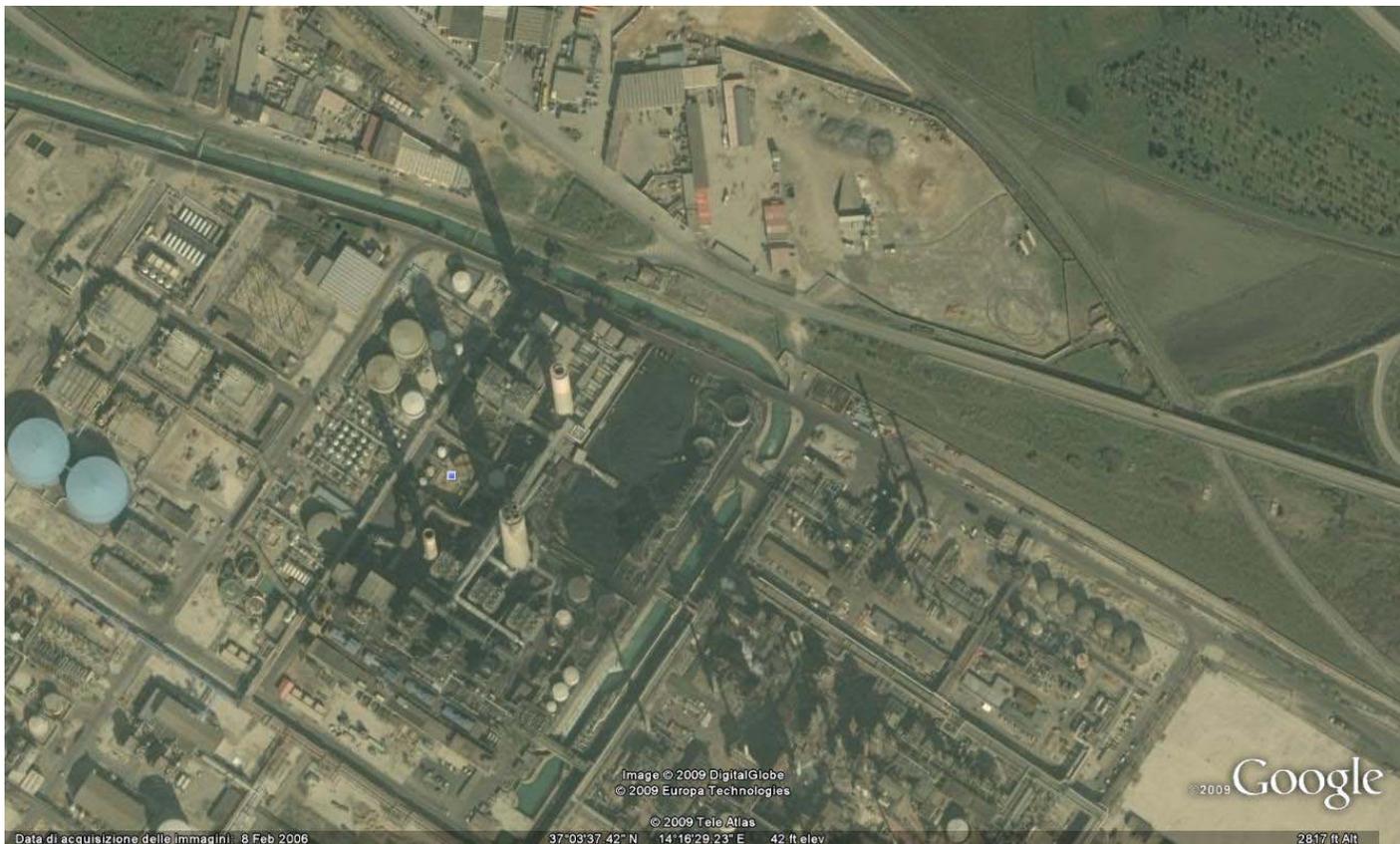


Image © 2009 DigitalGlobe  
© 2009 Europa Technologies

© 2009 Google

Data di acquisizione delle immagini: 8 Feb 2006      37°03'37.42" N    14°16'29.23" E    42 ft elev      2817 ft Alt



Image © 2009 DigitalGlobe  
© 2009 Europa Technologies

© 2009 Tele Atlas

© 2009 Google