



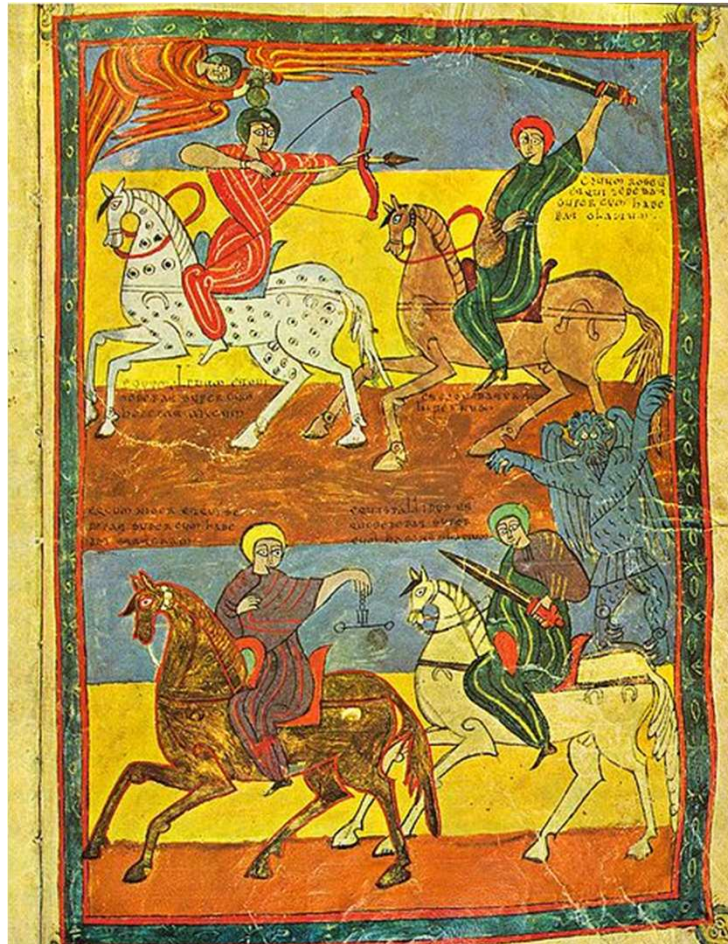
ARPA FVG
Agenzia Regionale per la Protezione
dell'Ambiente del Friuli Venezia Giulia

Seminario di lavoro

AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE E PROBLEMI SANITARI:

IL CASO ILVA

Prof. Giorgio Assennato
Direttore Generale



I quattro cavalieri dell'apocalisse

Palmanova, 19 Marzo 2015

ITALSIDER TARANTO
L'ACCIAIO TRA GLI ULIVI





Economia



Ambiente

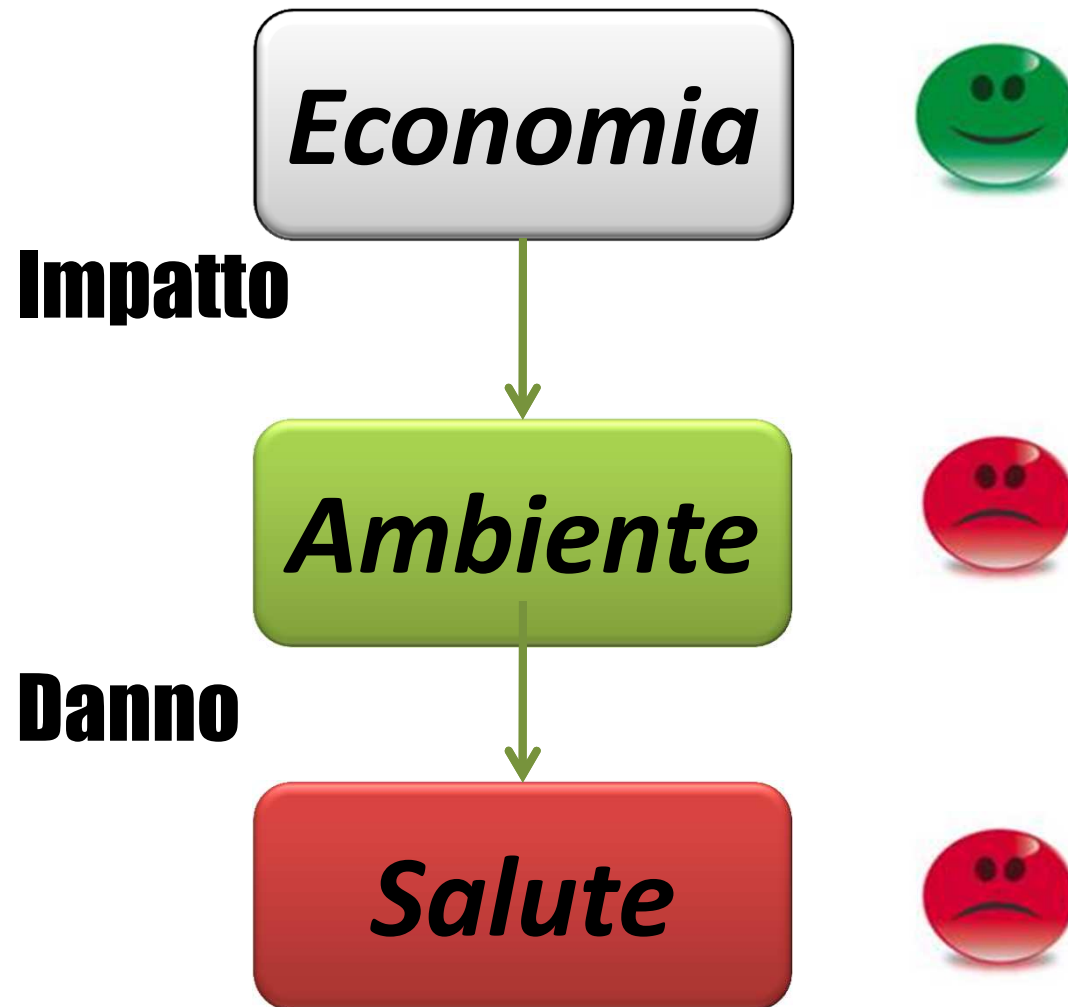


Salute



Giustizia

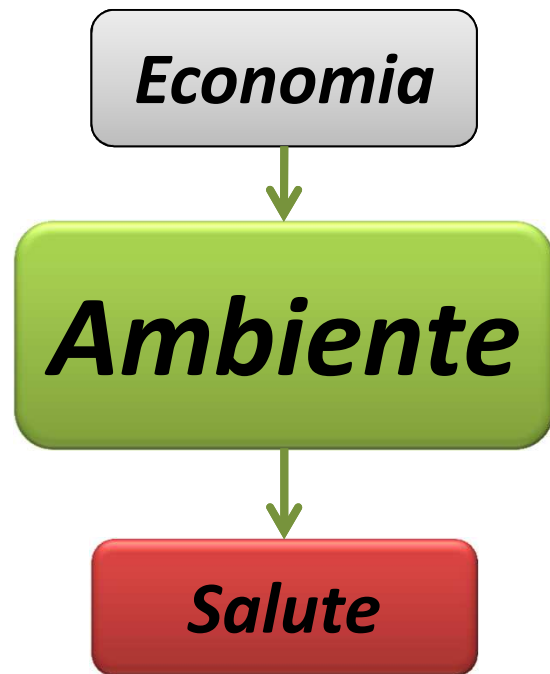
IN ASSENZA DI CONTROLLO





Quali meccanismi di controllo ?





Quali meccanismi di controllo ?

Art. 9 STATUTO DEI LAVORATORI
Tutela della salute e dell'integrità fisica.

[Int J Health Serv.](#) 1980;10(2):217-32.



Workers' participation and control in Italy: the case of occupational medicine.

[Assennato G](#), [Navarro V](#).

Abstract

This article sets forth a historical and current analysis of (a) the occupational health services in Italy; and (b) the political, economic, and social forces that determined them. Special focus is placed on the analysis of the events leading to the establishment in 1969 of forms of direct democracy at the workplace, i.e. workers' committees, and their consequences for the occupational health services. Also described and analyzed are the responsibilities and modus operandi of these committees in the creation and reproduction of scientific knowledge at the point of production. The relationship between the workers' committees, the "experts," and the institutions of medicine, as well as that between the workers' committees, political parties, and the trade unions, is also discussed. An update on the impact that recent political developments have had on these workers' committees concludes the article.

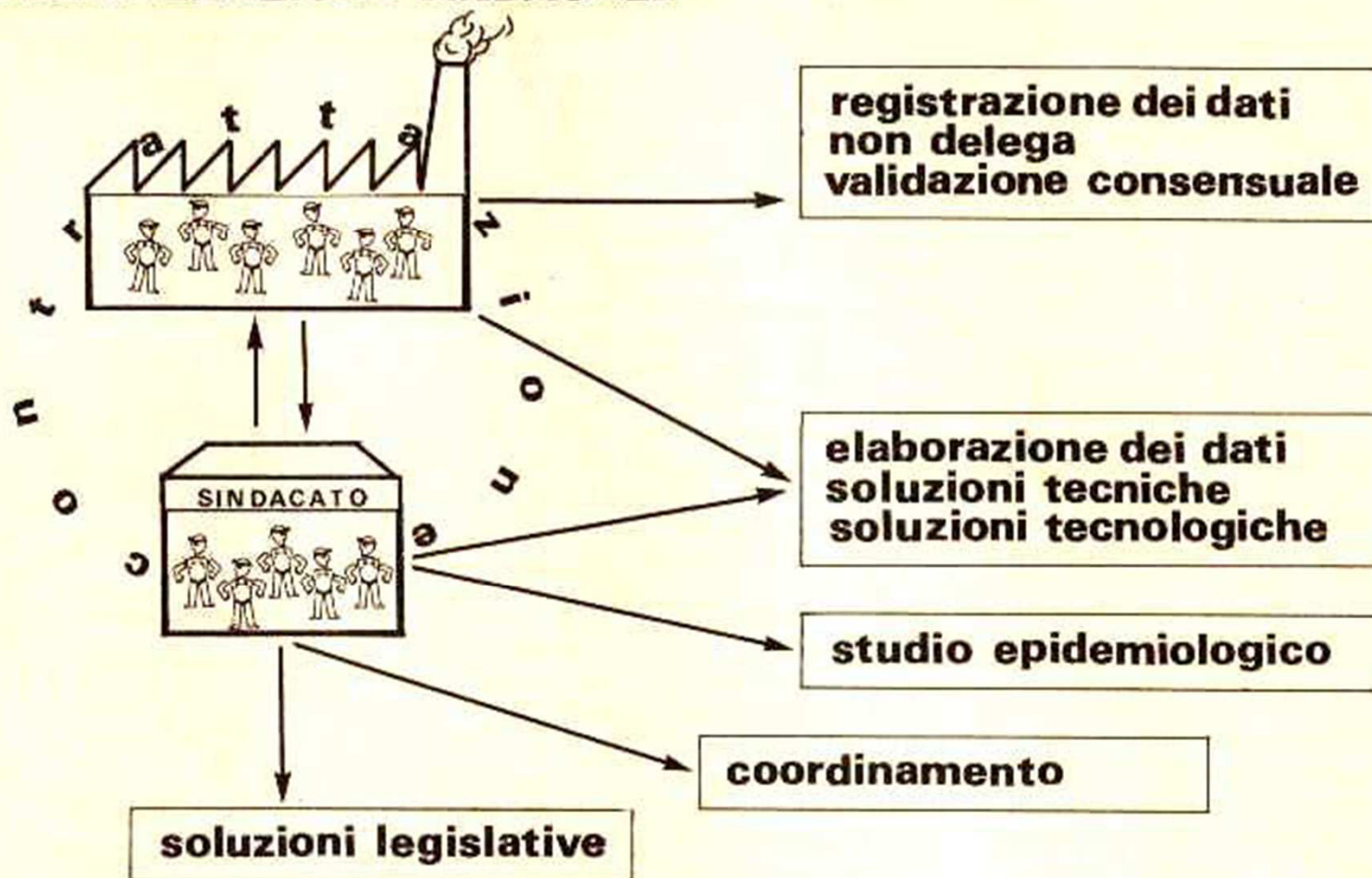
IL SISTEMA DI CONTROLLO DELLA NOCIVITA' NELL'ALTERNATIVA OPERAIA

36



GRUPPO OPERAIO INTERESSATO E ORGANIZZAZIONE SINDACALE

38

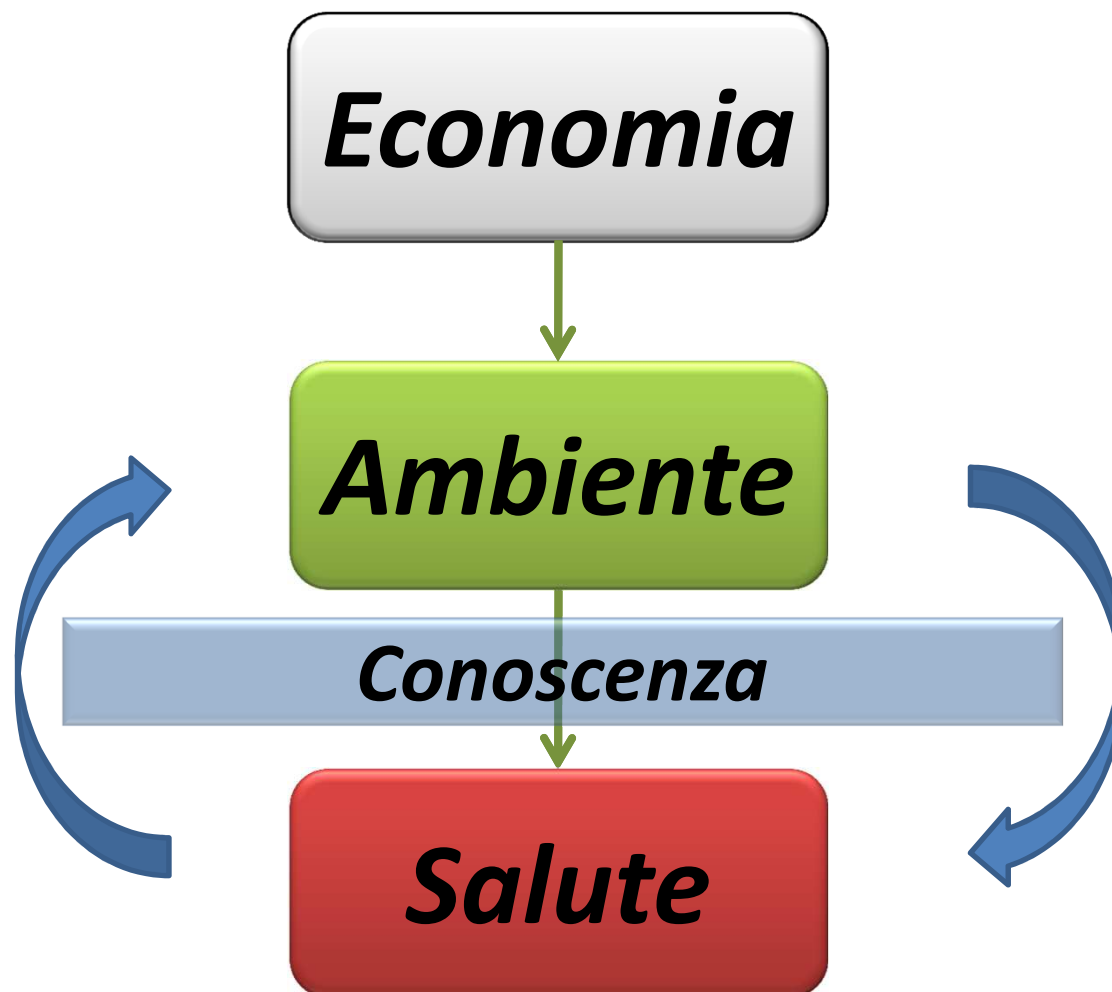


FLC · FORMAZIONE

Dall'ambiente di lavoro all'organizzazione del territorio







J Occup Med. 1969 Jun;11(6):299-310.

Long-term mortality study of steelworkers. I. Methodology.

Lloyd JW, Ciocco A.

PMID: 5789272 [PubMed - indexed for MEDLINE]



1969 - 1972

J Occup Med. 1969 Aug;11(8):411-6.

Long-term mortality study of steelworkers. II. Mortality by level of income in whites and non-whites.

Robinson H.

PMID: 5795600 [PubMed - indexed for MEDLINE]

J Occup Med. 1970 May;12(5):151-7.

Long-term mortality study of steelworkers. IV. Mortality by work area.

Lloyd JW, Lundin FE Jr, Redmond CK, Geiser PB.

PMID: 5423391 [PubMed - indexed for MEDLINE]

J Occup Med. 1971 Feb;13(2):53-68.

Long-term mortality study of steelworkers. V. Respiratory cancer in coke plant workers.

Lloyd JW.

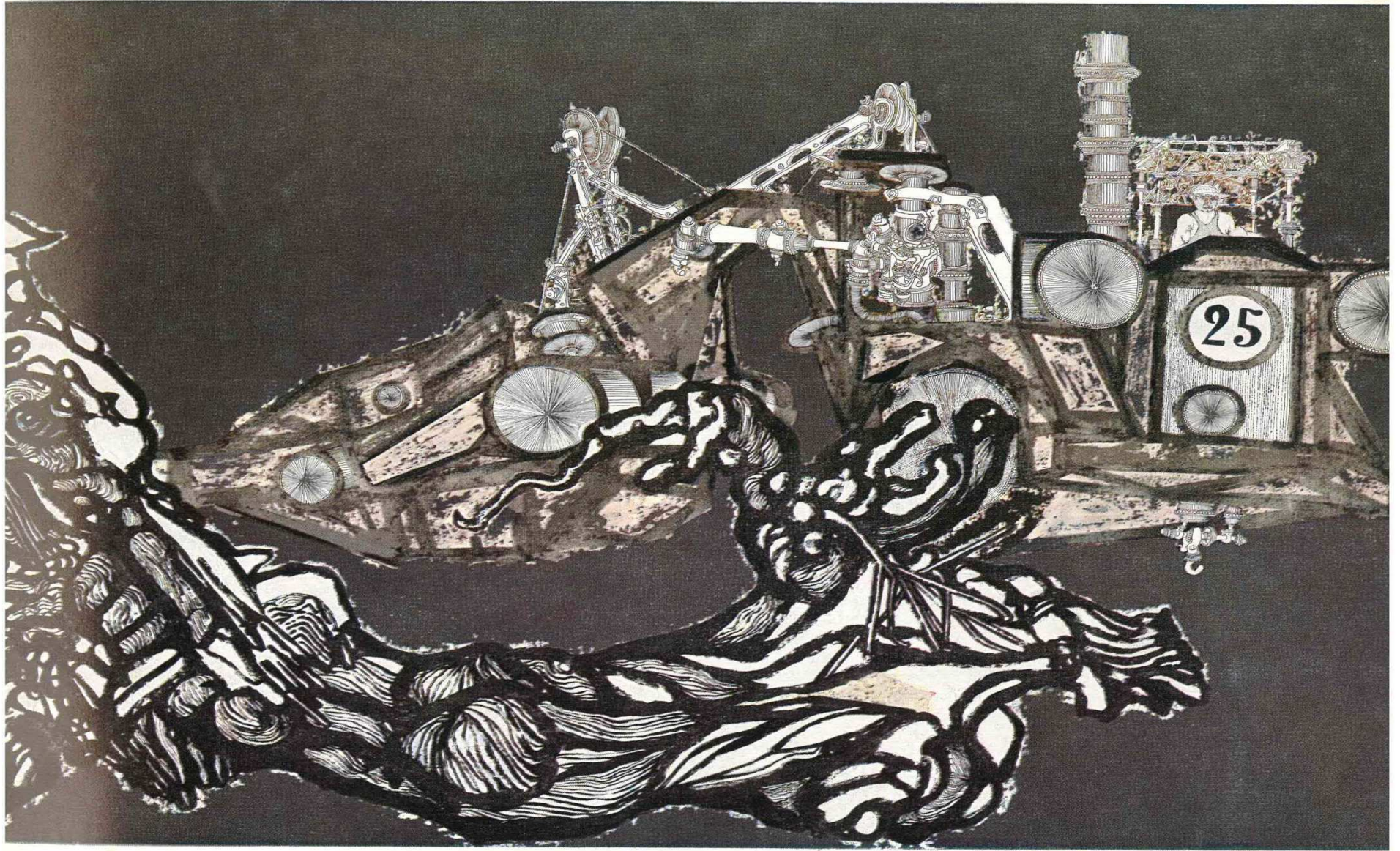
PMID: 5546197 [PubMed - indexed for MEDLINE]

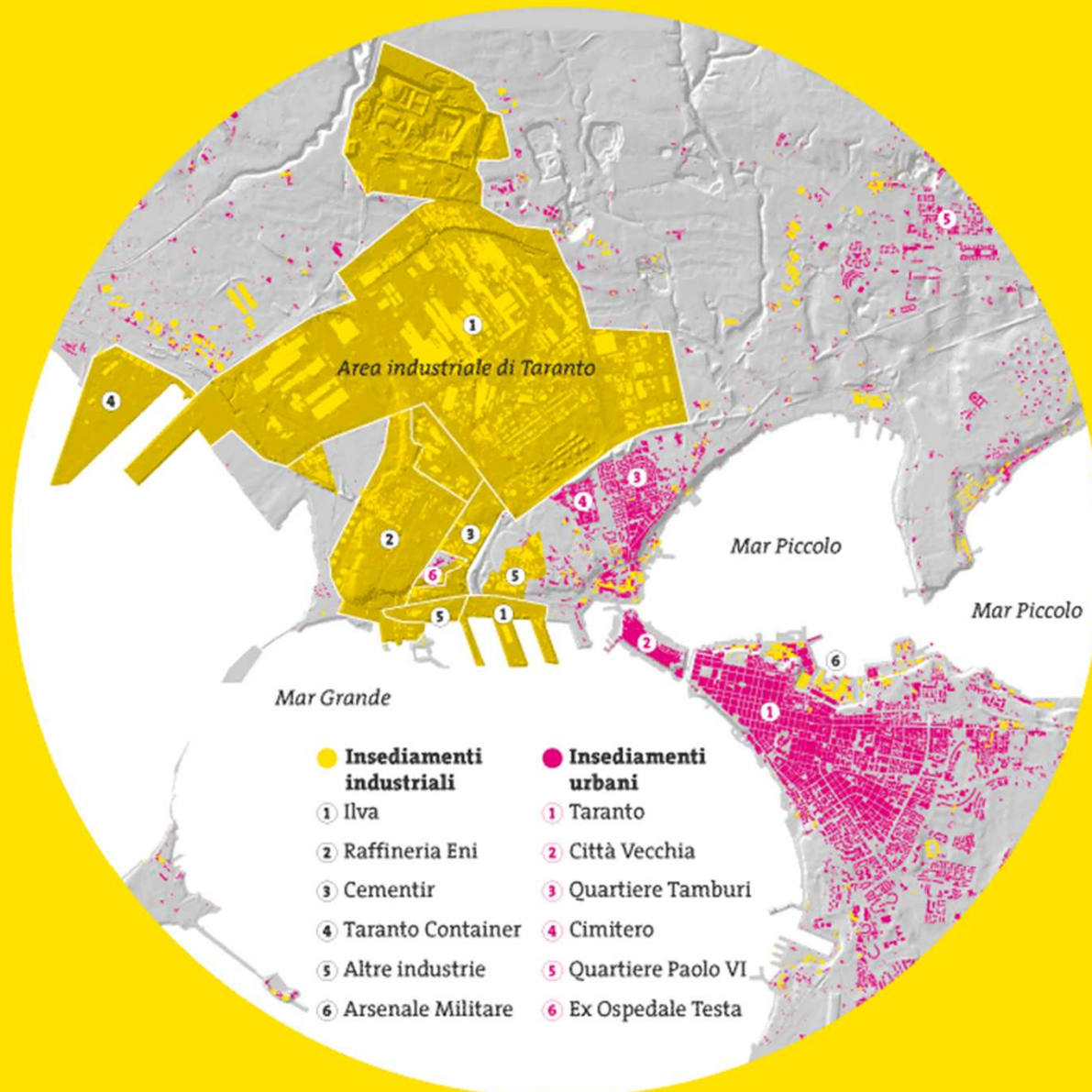
J Occup Med. 1972 Aug;14(8):621-9.

Long-term mortality study of steelworkers. VI. Mortality from malignant neoplasms among coke oven workers.

Redmond CK, Ciocco A, Lloyd JW, Rush HW.

PMID: 4673324 [PubMed - indexed for MEDLINE]

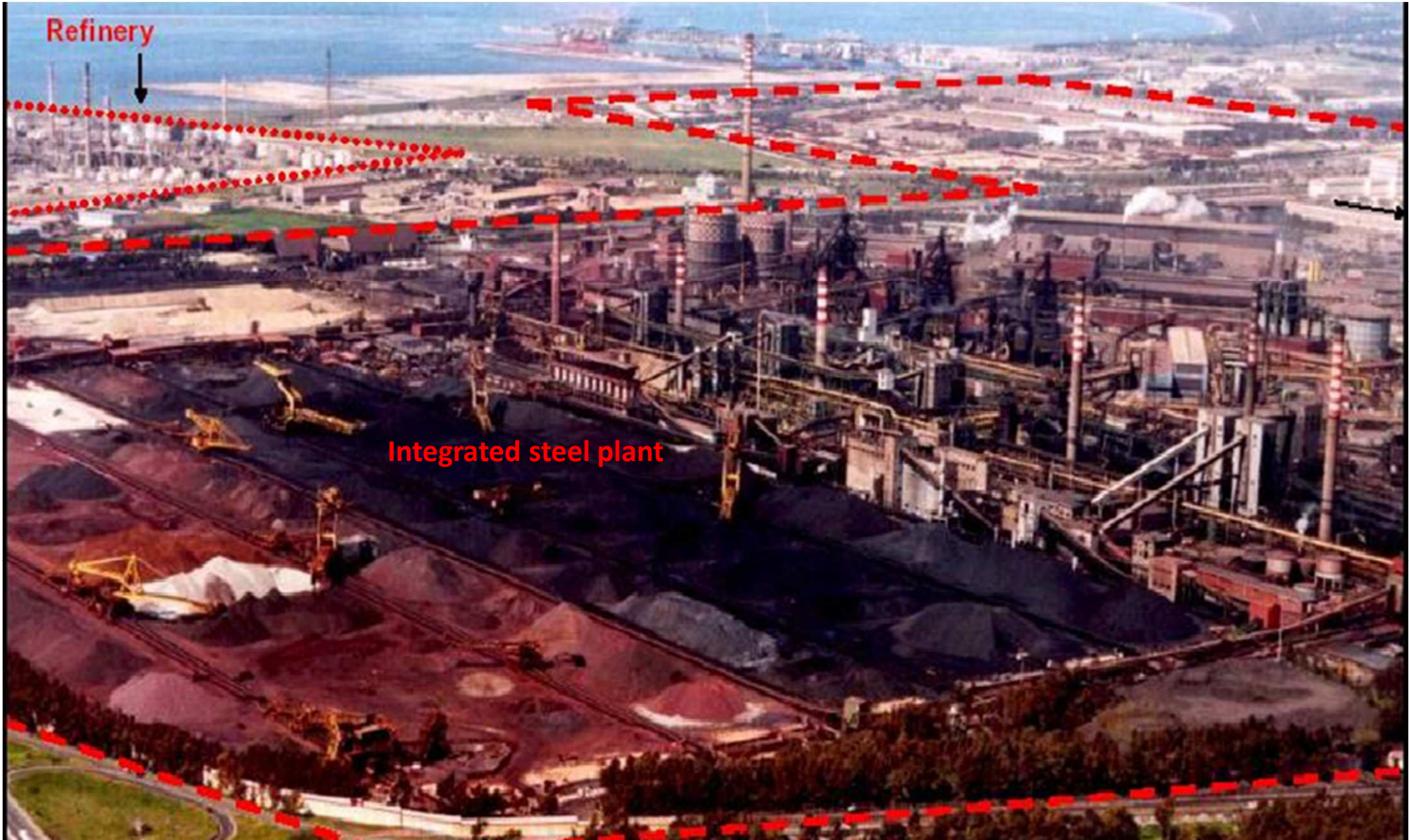




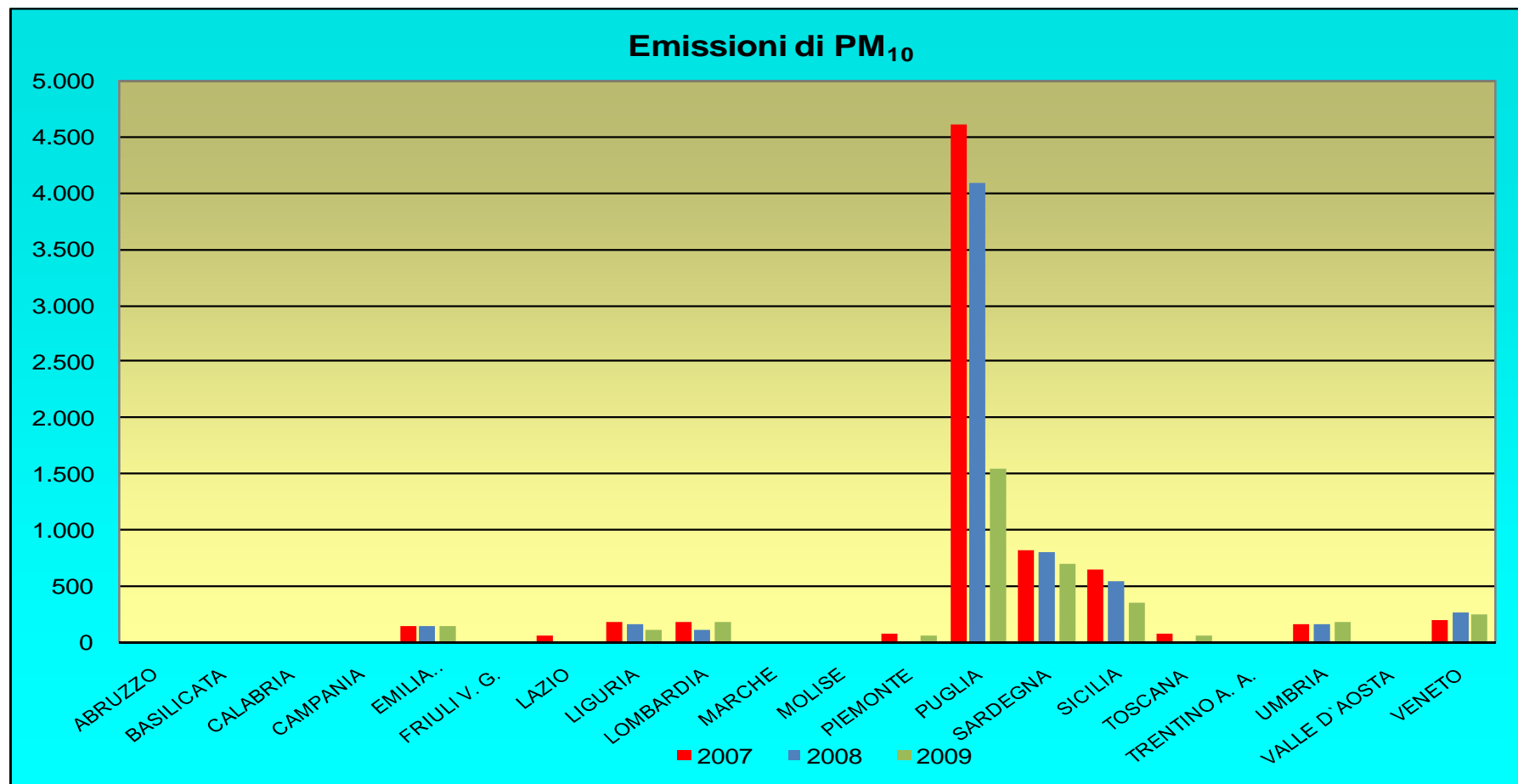






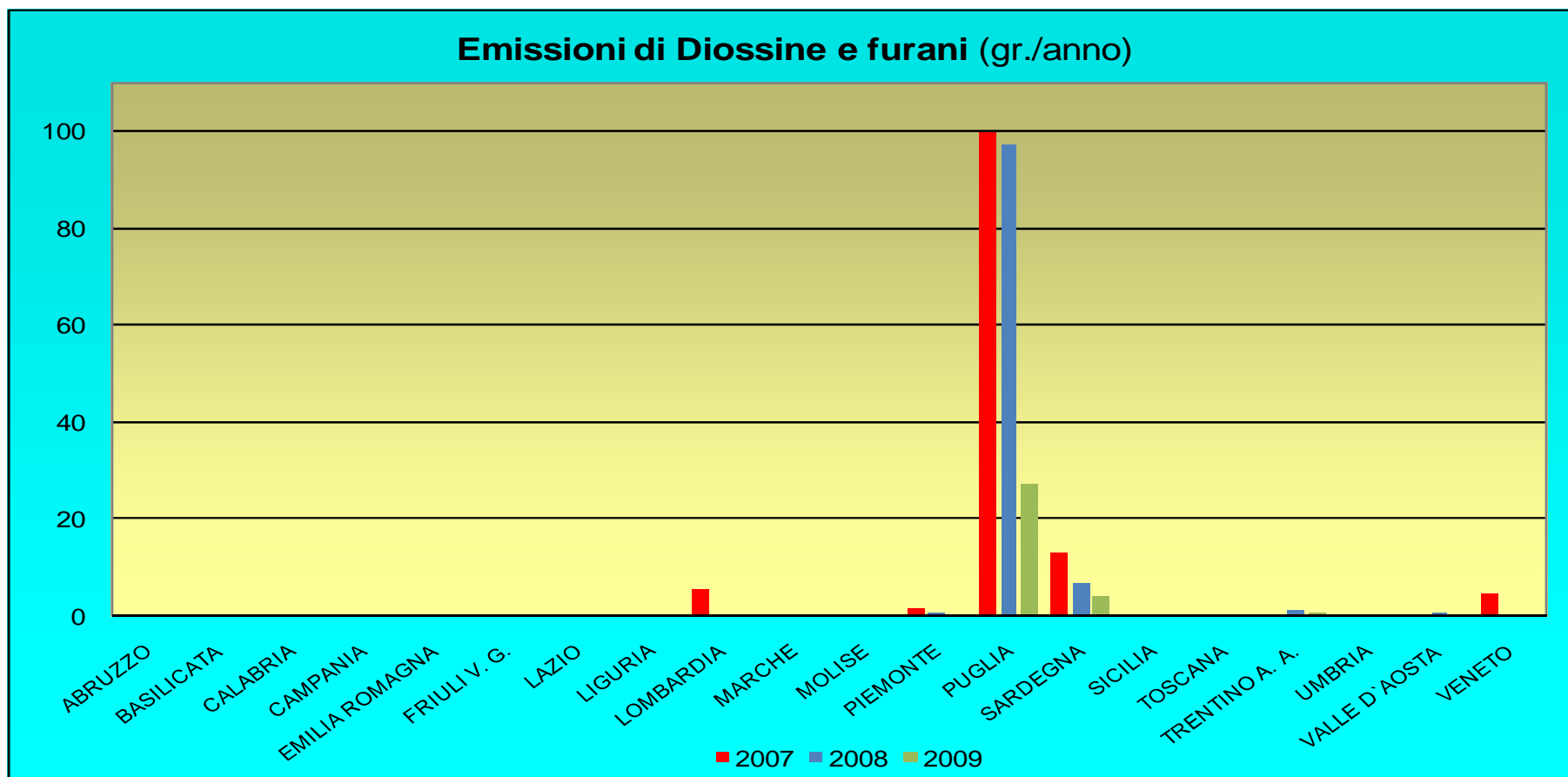


Emissioni industriali di PM10 secondo i dati del Registro INES/EPTR – 2007- 09



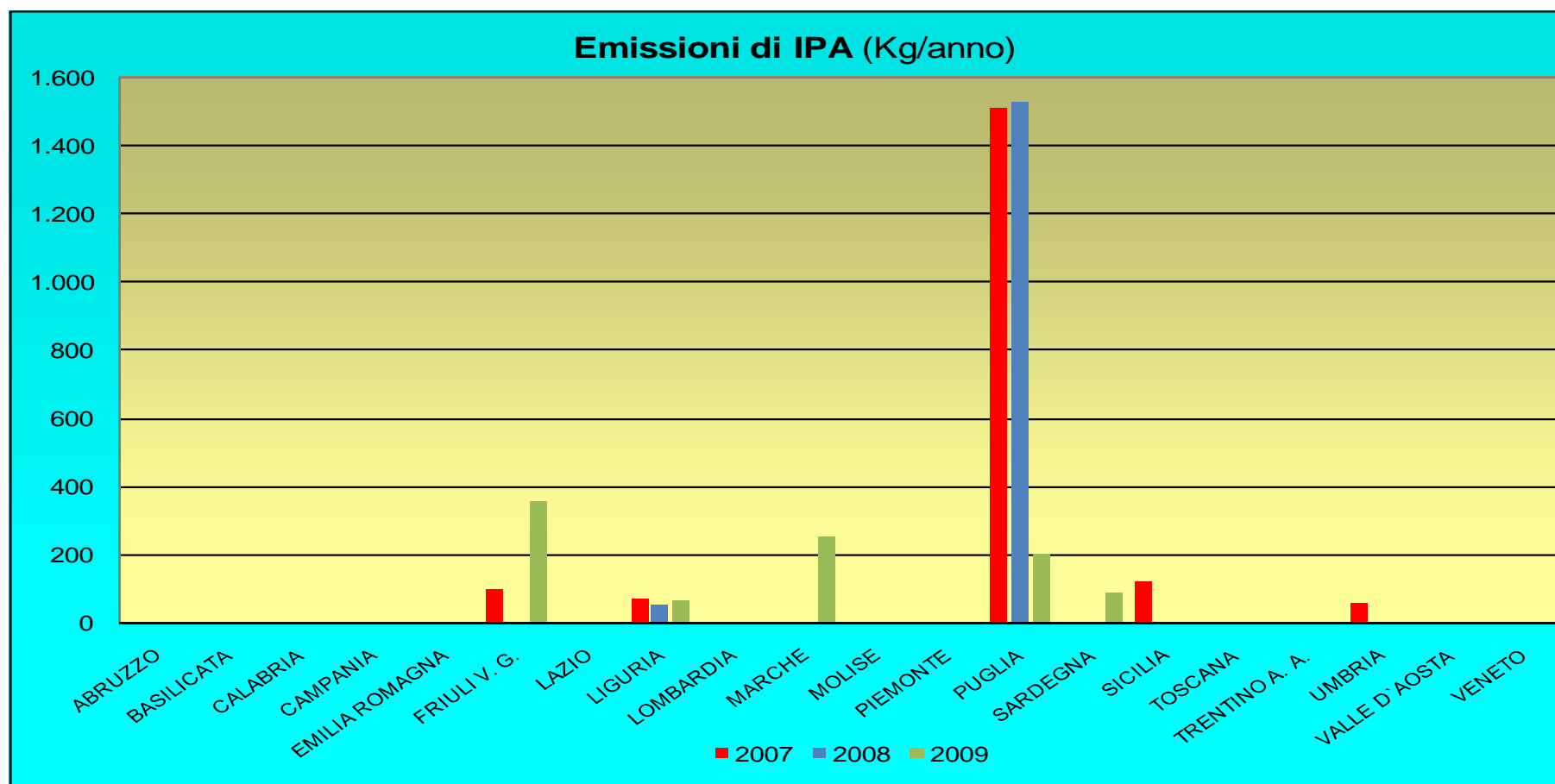
Fonte dati: Elaborazione ARPA Puglia su dati ISPRA del Registro INES/ERTR della EEA

Emissioni industriali di DIOX secondo i dati del Registro INES/EPTR – 2007- 09



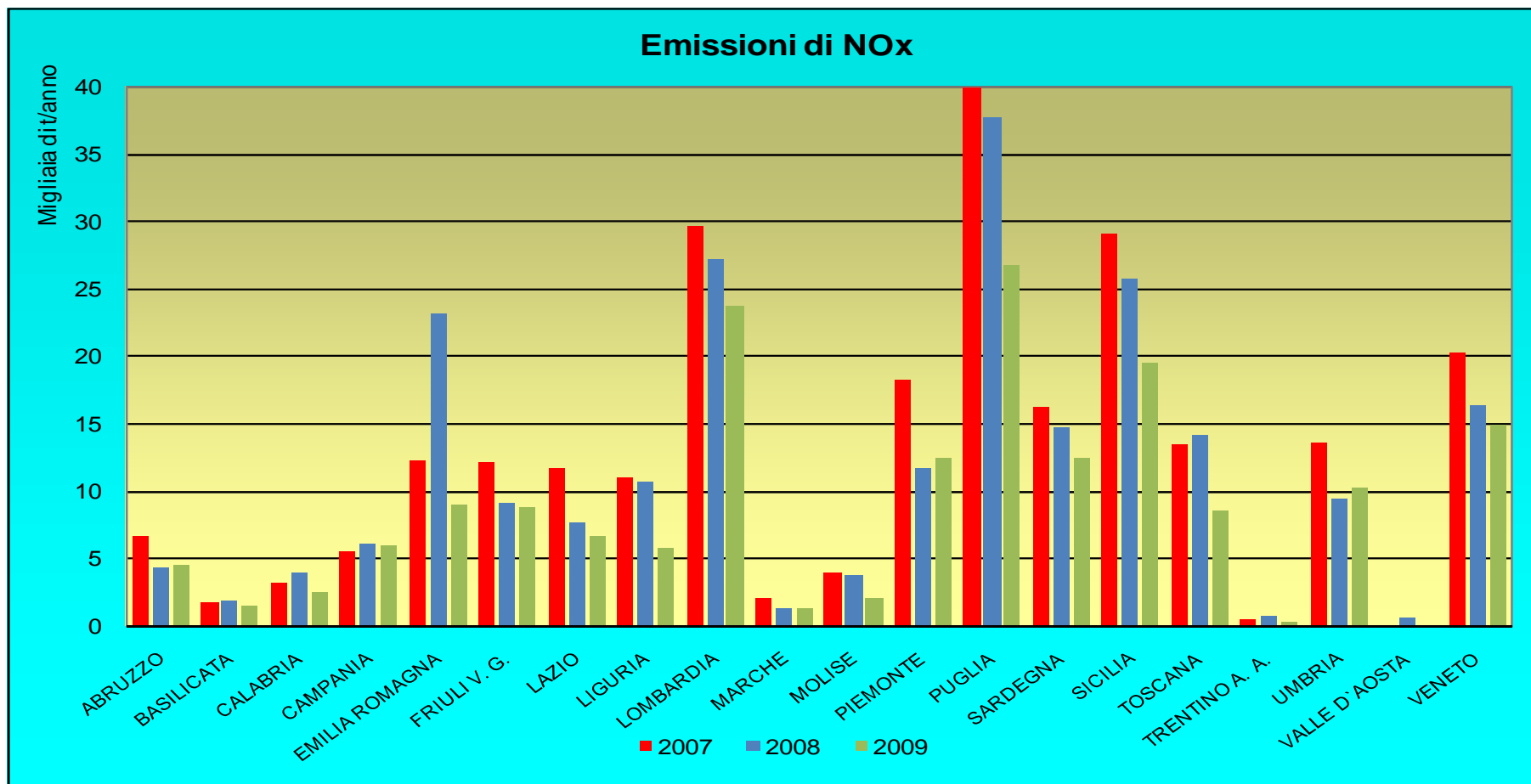
Fonte dati: Elaborazione ARPA Puglia su dati ISPRA del Registro INES/ERTR della EEA

Emissioni industriali di IPA secondo i dati del Registro INES/EPTR – 2007- 09



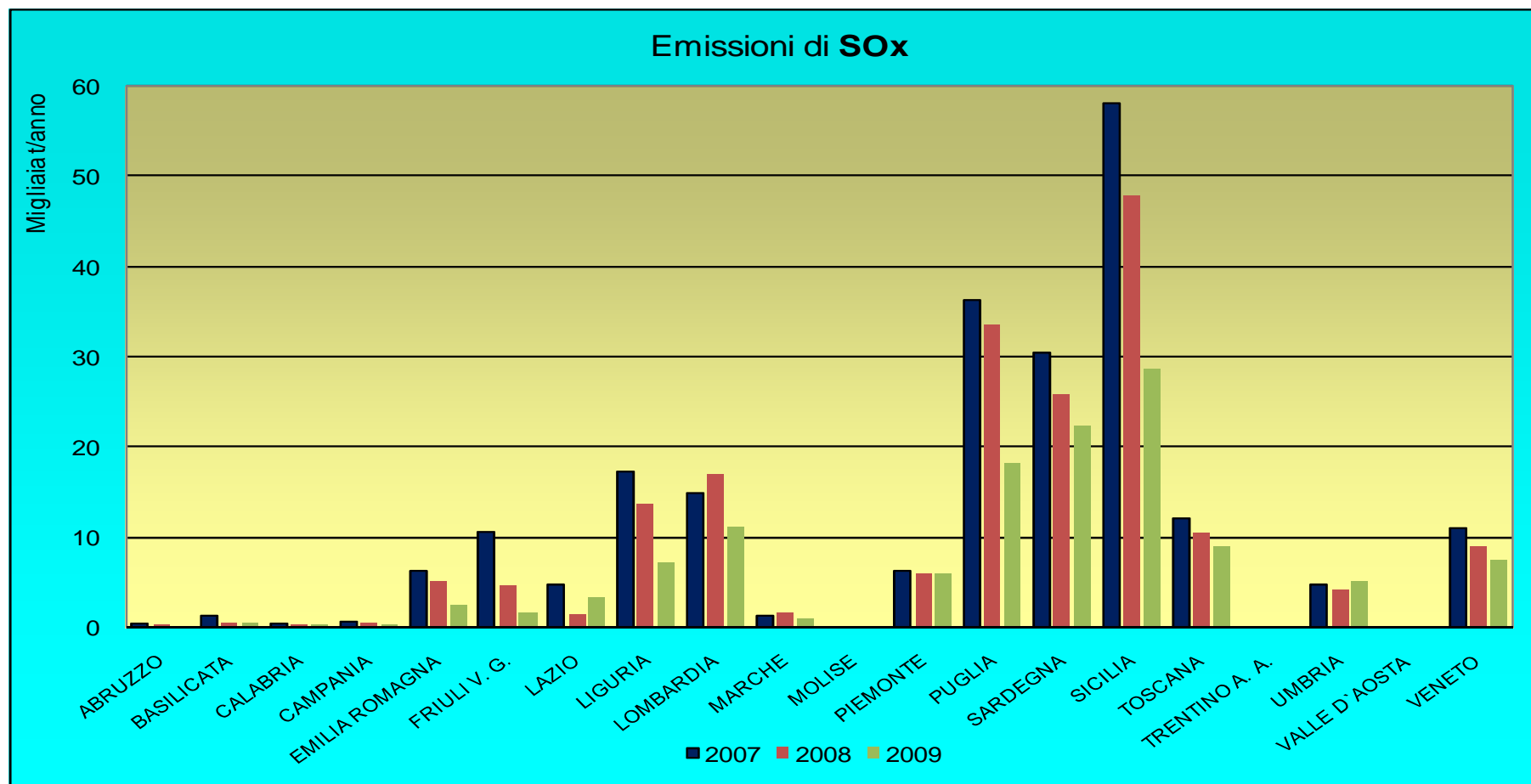
Fonte dati: Elaborazione ARPA Puglia su dati ISPRA del Registro INES/ERTR della EEA

Emissioni industriali di NOx secondo i dati del Registro INES/EPTR – 2007- 09



Fonte dati: Elaborazione ARPA Puglia su dati ISPRA del Registro INES/ERTR della EEA

Emissioni industriali di SOx secondo i dati del Registro INES/EPTR – 2007- 09



Fonte dati: Elaborazione ARPA Puglia su dati ISPRA del Registro INES/ERTR della EEA

REGIONE PUGLIA
ASSESSORATO ALLA SANITÀ



SOCIETÀ NAZIONALE
OPERATORI
DELLA PREVENZIONE

AZIENDA SANITARIA LOCALE TA/I
DIPARTIMENTO DI PREVENZIONE

SITI

Società Italiana di Igiene

con l'adesione e il supporto di
AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI TARANTO
Assessorato Ambiente ed Ecologia
AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI TARANTO
Assessorato all'Igiene, Sanità ed Ecologia

GIORNATA DI STUDIO SU
**“Salute e ambiente:
la situazione di
Taranto”**

TARANTO, 18 ottobre 1995 - ore 9,00
Grand Hotel Delfino - Viale Virgilio, 66

con il patrocinio di:

Organizzazione Mondiale della Sanità
Centro Europeo Ambiente e Salute
Istituto Superiore della Sanità
ENEA
Associazione Italiana di Epidemiologia
Ordine dei Medici e degli Odontoiatri
della provincia di Taranto

RELATORI

Avv. Matteo GIACCARI

Assessore alla Ecologia e Ambiente
Amministrazione Provinciale di Taranto

Prof. Giovanni RIZZO

Direttore II° Cattedra Igiene - Mod. Prev.
Università di Bari

Dr. Roberto BERTOLLINI

Organizzazione Mondiale Sanità
Roma

Prof. Maurizio DI PAOLA

ENEA - CRI Casaccia
Roma

Dr. Pietro COMBA

Istituto Superiore di Sanità
Roma

Dr.ssa Maria A. VIGOTTI

Istituto di Fisiologia Clinica - CNR
Pisa

Dr. Francesco FORASTIERE

Osservatorio Epidemiologico
Regione Lazio

Dr. Roberto GIUA

Dipartimento di prevenzione
Azienda Sanitaria Locale TA/I

Dr.ssa Maria SPATERA

Dipartimento di prevenzione
Azienda Sanitaria Locale TA/I

Dr. Santo Aldo MINERBA

Dipartimento di Prevenzione
Azienda Sanitaria Locale TA/I

Dr. Angelo FORTUNATO

Istituto di Igiene II°
Università di Bari

Dr. Michele CONVERSANO

Resp. Dipartimento di Prevenzione
Azienda Sanitaria Locale TA/I

Prof. Luigi AMBROSI

Direttore Istituto Medicina del Lavoro
Università di Bari

Prof. Vito FOÀ

Direttore SC. Spec. Medicina del Lavoro
Università di Bari

Prof. Giorgio ASSENNATO

Cattedra Igiene Industriale II°
Università di Bari

Dr. Massimo NESTI

Dipartimento Medicina del Lavoro
INPSL Roma

Prof. Marina MUSTI

Istituto Medicina del Lavoro
Università di Bari

Dr. Franco VIGGIANI

Assessorato Sanità Regione Puglia
Bari

Prof. Antonio REGGIANI

Direttore Laboratorio Igiene Ambientale



1993

[Environ Health Perspect.](#) **1993** Mar;99:237-9.

Biomarkers of carcinogen exposure and cancer risk in a coke plant.

[Assennato G](#), [Ferri GM](#), [Tockman MS](#), [Poirier MC](#), [Schoket B](#), [Porro A](#), [Corrado V](#), [Strickland PT](#).

Source

Istituto di Medicina del Lavoro, Università degli Studi di Bari, Italy.

Abstract

To evaluate the association between an indicator of carcinogen exposure (peripheral blood leukocyte DNA adducts of polycyclic aromatic hydrocarbons) and an early indicator of neoplastic transformation (sputum epithelial cell membrane antigens binding by monoclonal antibodies against small cell lung cancer and against nonsmall cell lung cancer), a survey of 350 coke-oven workers and 100 unexposed workers was planned. This paper reports a pilot investigation on a subgroup of 23 coke-oven workers and 8 unexposed controls. A "gas regulator" worker with positive tumor antigen binding was identified. Results show that smokers, subjects with decreased pulmonary function (forced expiratory volume in 1 sec/forced vital capacity% < 80), and those with morphological dysplasia of sputum cells have higher levels of DNA adducts. The gas regulators showed the highest values for adducts; however, no significant difference of adduct levels was found between the coke-oven group and unexposed controls.

[Int Arch Occup Environ Health.](#) **1993**;65(1 Suppl):S143-5.

Correlation between PAH airborne concentration and PAH-DNA adducts levels in coke-oven workers.

[Assennato G](#), [Ferri GM](#), [Foà V](#), [Strickland P](#), [Poirier M](#), [Pozzoli L](#), [Cottica D](#).

Source

Institute of Occupational Health, University of Bari, Italy.

Abstract

In order to evaluate the correlation between peripheral blood leukocyte DNA adducts as an indicator of exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) and the airborne contamination of PAH at the work places, a survey of a cohort of coke-oven workers has been carried out. In each workplace, total and specific PAH airborne concentrations were measured. Among the job title groups, the highest proportion of subjects with levels of adducts above the detection limit and the highest mean value were observed in the door-operators. The correlation between median values of environmental benzo(a)pyrene concentration and mean values of adducts concentration support the fact that the maintenance workers group has a higher relative risk (RR) to have detectable level of PAH-adducts, which is estimated to be 1.84 for an increase of 1 micrograms/m³ of benzo(a)pyrene.

[Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.](#) **1993** Jul-Aug;2(4):349-53.

Increased sensitivity for determination of polycyclic aromatic hydrocarbon-DNA adducts in human DNA samples by dissociation-enhanced lanthanide fluoroimmunoassay (DELFI).

[Schoket B](#), [Doty WA](#), [Vincze I](#), [Strickland PT](#), [Ferri GM](#), [Assennato G](#), [Poirier MC](#).

Source

Laboratory of Cellular Carcinogenesis and Tumor Promotion, National Cancer Institute, NIH Bethesda, Maryland 20892.

Abstract

A competitive enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA), the most frequently used immunoassay for the determination of polycyclic aromatic hydrocarbon-DNA adducts in human tissues, has been modified to achieve approximately a 6-fold increase in sensitivity. The new assay, a competitive dissociation-enhanced lanthanide fluoroimmunoassay (DELFI) has utilized the same rabbit antiserum as the ELISA, antiserum elicited against DNA modified with benzo[a]pyrene. However, the alkaline phosphatase conjugate has been replaced with a biotin-europium-labeled streptavidin signal amplification system, and the release of europium into the solution forms a highly fluorescent chelate complex that is measured by time-resolved fluorometry. The DELFI has achieved a 5- to 6-fold increase in sensitivity for measurement of DNA samples modified in vitro with benzo[a]pyrene, for cultured cells exposed to radiolabeled benzo[a]pyrene, and for human samples from occupationally exposed workers. The assay has been validated by comparison of adduct levels determined by DELFI, ELISA, and radioactivity in DNA from mouse keratinocytes exposed to radiolabeled benzo[a]pyrene. Human lymphocyte DNA samples from 104 Hungarian aluminum plant workers were assayed by ELISA and compared to blood cell DNA samples from 69 Italian coke oven workers assayed by DELFI. The standard curves demonstrated that the limit of detection of 4.0 adducts in 10(8) nucleotides for polycyclic aromatic hydrocarbon-DNA adducts by ELISA, using 35 micrograms of DNA/microtiter plate well, has been decreased to 1.3 adducts in 10(8) nucleotides by DELFI, using 20 micrograms of DNA/microtiter well. If 35 micrograms of DNA were used in the DELFI, the calculated detection limit would be 0.7 adducts in 10(8) nucleotides.(ABSTRACT TRUNCATED AT 250 WORDS)

Economia



Ambiente



Salute



Governance Ambientale

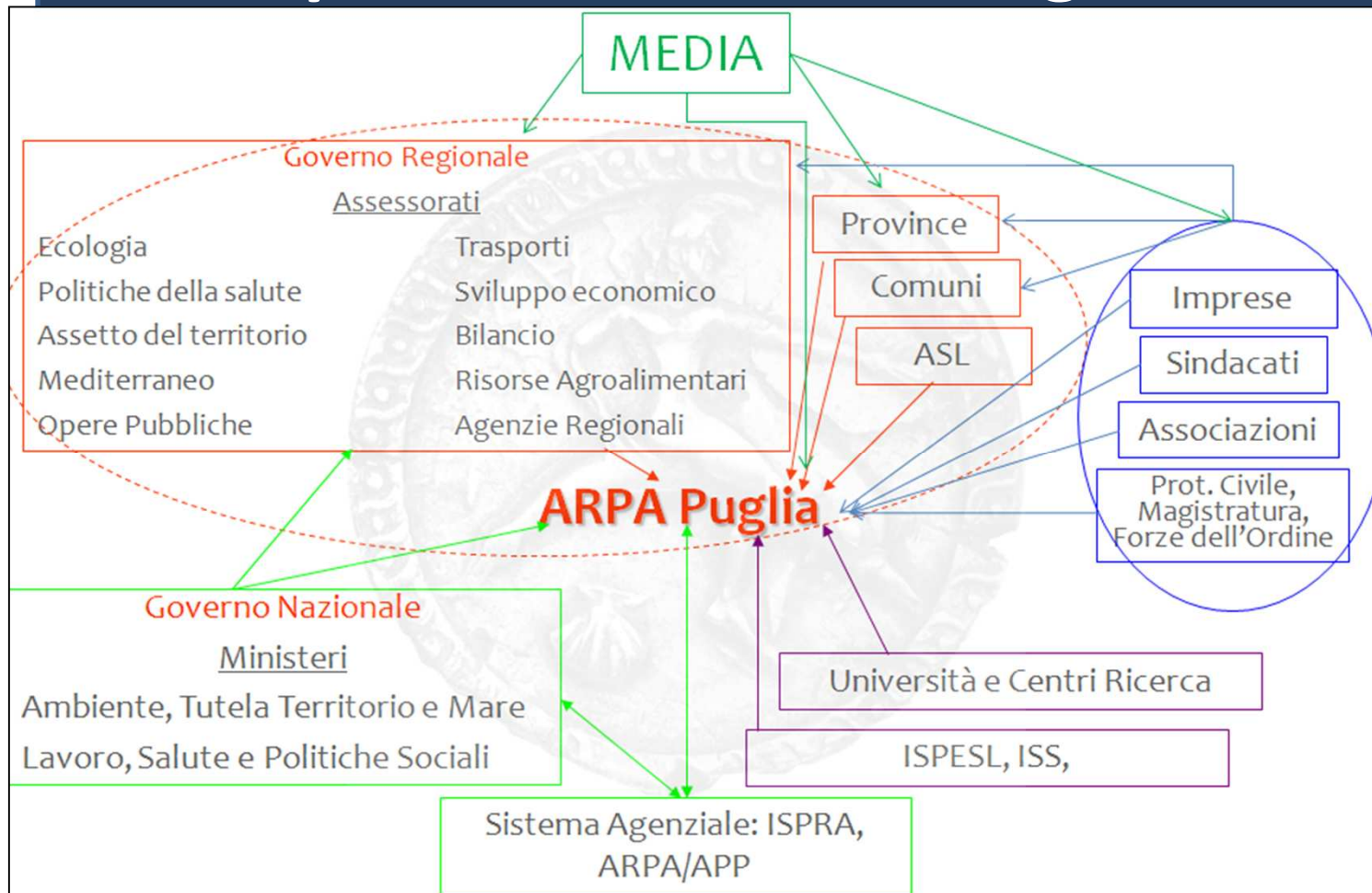
A.I.A

Autorizzazione Integrata Ambientale

***Decreto Legislativo 18 febbraio 2005, n. 59
Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE
relativa alla prevenzione e riduzione
integrate dell'inquinamento***

Governance Ambientale

Esperienza di ARPA Puglia

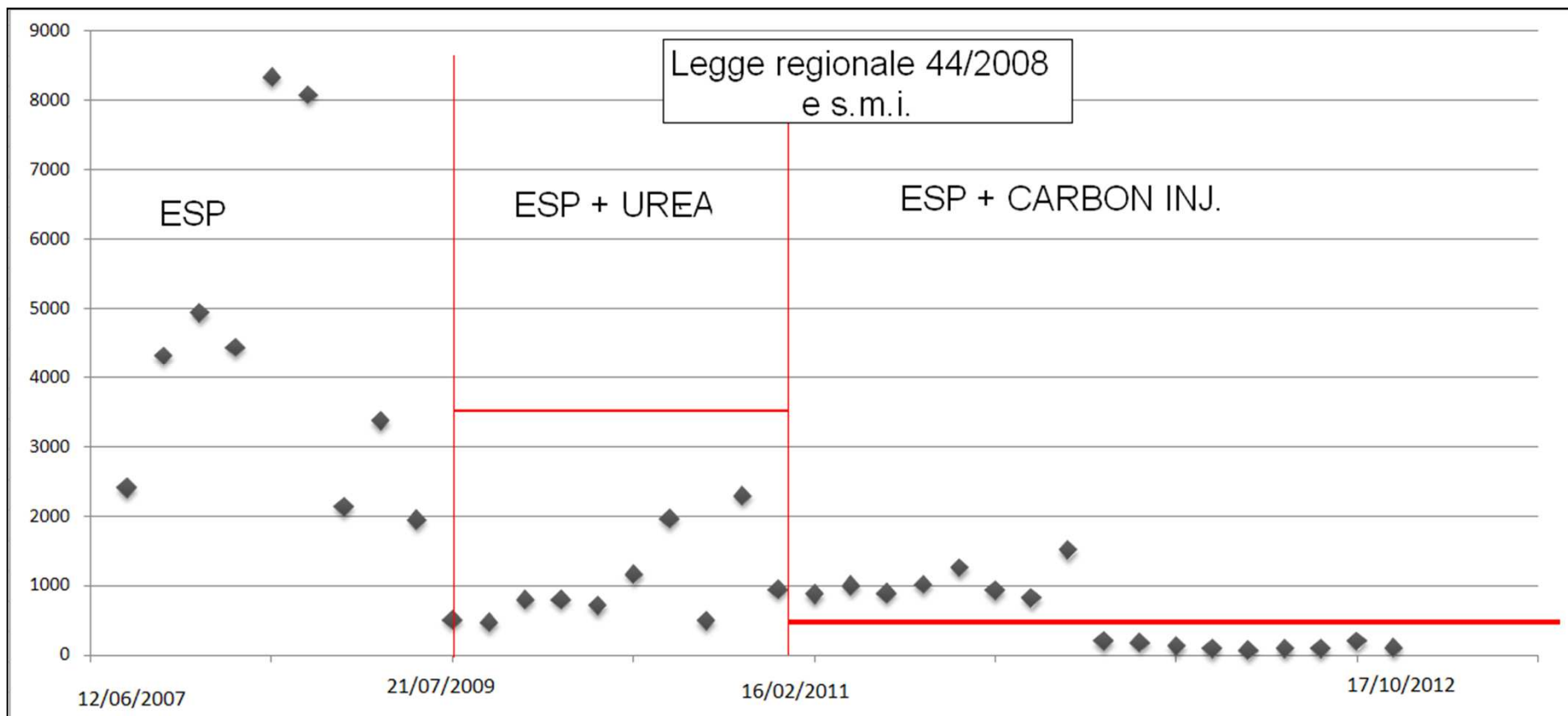


SUCCESSO DI SISTEMA
Governance ambientale basata
sull'evidenza tecnico scientifica



Legge regionale "sulle diossine": L.R. 44/2008 Iniezione di carboni attivi a valle dell'elettrofiltro dell'impianto di agglomerazione

Evoluzione temporale dei valori di PCDD/F (pgl-TE/Nmc) nelle emissioni convogliate dell'impianto di Agglomerazione di Taranto.



Il ruolo dell'Arpa a difesa del territorio e dell'ambiente

di Giorgio ASSENNATO

La capacità di gestire i problemi ambientali di un territorio (la cosiddetta governance ambientale), specialmente quando è caratterizzato da elevate criticità ambientali progresse o attuali (è il caso in Puglia di Taranto e Brindisi) deriva dall'equilibrio, a volte difficile, tra i diversi portatori di interesse istituzionali e non. Ci sono interessi individuali, rappresentati ad esempio dal singolo cittadino con la propria specifica percezione del rischio, e collettivi, tutelati a vario titolo dalle istituzioni, da autorità di controllo ambientale (Noe, Guardia di Finanza, Corpo Forestale, Agenzie regionali per la Protezione ambientale), media, associazioni ambientaliste, sindacati, imprese, ecc.

Perché il sistema di governance possa dare concreti risultati occorre che chi si siede a un tavolo così eterogeneo abbia l'onestà intellettuale di condividere alcune regole fondamentali: da un lato a tutti deve essere riconosciuto il diritto di prenderne parte, dall'altro deve esserci una condivisione fondamentale almeno nel linguaggio e altri codici espressivi intorno ai quali deve aprirsi la discussione.

Il ruolo dell'Arpa...

Di qui il ruolo fondamentale offerto dalla dimensione tecnico-scientifica e dalle varie parti. Un esempio particolarmente virtuoso di questo approccio è stato costituito dal convegno organizzato da Arpa Puglia e Asl di Taranto lo scorso 26 settembre. A discutere dei problemi ambientali e sanitari di Taranto oltre ai tecnici di Arpa Puglia e della Asl di Taranto c'erano esperti indicati dalle associazioni ambientaliste provenienti da prestigiose istituzioni scientifiche nazionali (l'Università di Pisa e l'Istituto Scientifico per i Tumori di Genova) ed esperti consulenti della grande industria provenienti da istituzioni scientifiche altrettanto prestigiose (l'Università di Milano e l'Istituto Mario Negri). Le diverse interpretazioni scientifiche si riferivano ad un comune set di dati e quindi consentivano anche di trovare una sintesi positiva al termine della polarizzazione dialettica. Questo tipo di approccio non ideologico ma basato sull'evidenza tecnico-scientifica ha consentito non solo un confronto comprensibile tra le parti ma anche di identificare possibili soluzioni dei problemi.

Grazie a questo approccio di tipo euristico si è riusciti a trovare alcune soluzioni a fronte di posizioni contrapposte in modo apparentemente insormontabile. Si pensi al contrasto tra associazioni ambientaliste ed Ilva, o al contrasto tra Governo nazionale da un lato e regione ed enti locali dall'altro, la cui soluzione ha comportato concreti passi avanti misurabili nello spazio e nel tempo. Cito a titolo esemplificativo la legge regionale sulle diossine, il cui esito ultimo è stato il piano di fattibilità, prodotto da Ilva subito prima delle festività natalizie, per arrivare entro dicembre 2010 a contenere le concentrazioni di diossine nei fumi emesso dal camino dell'impianto di agglomerazione entro la soglia di 0.4 nanogrammi/Nm³.

In queste circostanze si è evidenziato che il ruolo degli organi tecnici è una condizione necessaria (ancorché non sufficiente) per raggiungere intese che hanno una portata sociale, economica e politica di alto profilo. Il linguaggio della scienza e della tecnica consente di affrontare l'evidenza fattuale sulla base di conoscenze consolidate e verificabili, e rappresenta il terreno di scontro-incontro su cui si deve basare una efficiente governance ambientale. È evidente che affinché gli organi tecnici possano esercitare il proprio ruolo è necessario che essi possano contare su adeguate

risorse umane e strumentali nonché sul riconoscimento formale e sostanziale da parte degli interlocutori istituzionali e non.

Nella nostra regione negli ultimi anni il ruolo di Arpa Puglia ha visto un potenziamento sostanziale delle risorse umane e strumentali: si è passati dai 240 dipendenti ai 345 del 2009, e importanti investimenti riguardano le dotazioni strumentali, a partire dalla istituzione del laboratorio microinquinanti - che consente oggi all'Agenzia di svolgere in autonomia, ad esempio, le analisi delle diossine. Ciò ha consentito un incremento delle attività di monitoraggio e la produzione di dati in quantità e qualità sempre crescenti in tutti i settori di propria competenza. Dal 2005 al 2009, ad esempio, il monitoraggio dei Corpi Idrici Superficiali è aumentato del 138% circa, in termini di stazioni di campionamento e sono state nuove attività di monitoraggio che riguardano rischi ambientali emergenti (Ostreopsis, Planktothrix, ecc.) Tra le altre attività, Arpa Puglia ha portato a compimento il percorso di razionalizzazione delle reti di monitoraggio fisse della qualità dell'aria delle quali, oggi, è il gestore unico e ha realizzato ulteriori campagne di monitoraggio sul territorio regionale, attraverso l'impiego di laboratori mobili per la qualità dell'aria, e strumenti innovativi quali campionatori venti selettivi che permettono di individuare la direzione di provenienza degli inquinanti rilevati, nonché deposimetri per la misurazione delle polveri sedimentabili e campionatori di PM10 per la misurazione di microinquinanti organici (quali diossine e idrocarburi policiclici aromatici) e metalli pesanti. I dati prodotti dai monitoraggi sono pubblicati sul sito: in particolare, i dati di qualità dell'aria vengono quotidianamente resi disponibili sul sito dell'Agenzia che ritiene la comunicazione e la trasparenza delle informazioni una delle proprie priorità strategiche.

La imminente creazione del centro regionale di qualità dell'aria e del centro ambiente e salute presso l'Ospedale Testa sono i successivi risultati concreti offerti ai cittadini di Taranto per garantire la tutela ambientale che è stata loro negata per decenni. Un ultimo importante riconoscimento del ruolo di Arpa è la decisione di convocare a Taranto, ai primi di febbraio, il Consiglio federale del sistema agenziale, costituito da Ispra, l'Agenzia Nazionale, e da tutte le Arpa regionali: non era mai successo. Questo è l'impegno prioritario di Arpa Puglia, che si sostanzia in questa affermazione di Seneca: "La nostra società è molto simile a una volta di pietre: cadrebbe se esse non si sostenessero a vicenda, ed è proprio questo che la sorregge".

Giorgio Assennato

LE DIOSSINE
a TARANTO
TRA AMBIENTE
e SALUTE

26 settembre 2009 - ore 9:00
Relais Histò San Pietro sul Mar Piccolo
Via Santandrea Circummarpiccolo - Taranto



Carmina II, 6

Septimi, Gadis aditure...

...

*Unde si Parcae prohibent iniquae,
dulce pellitis ovibus Galaesi
flumen et regnata petam Laconi
rura Phalantho.*

*Ille terrarum mihi praeter omnes
angulus ridet, ubi non Hymetto
mella decedunt viridique certat
baca Venafro;*

*ver ubi longum tepidasque praebet
Iuppiter brumas et amicus Aulon
fertili Baccho minimum Falernis
invidet uvis.*

*Ille te mecum locus et beatae
postulant arces; ibi tu calentem
debita sparges lacrima favillam
vatis amici.*

Odi, II, 6

All'amico Settimio...

...

*E se il destino avverso mi terrà lontano
allora cercherò le dolci
acque del Galeso caro alle pecore avvolte
nelle pelli, e gli ubertosi campi che un dì
furono di Falanto lo Spartano.*

*Quell'angolo di mondo più d'ogni altro
m'allieta, là dove i mieli a gara con quelli
del monte Imetto fanno e le olive quelle
della virente Venafro eguagliano;
dove Giove primavera regala, lunghe, e
tepidi inverni, e dove Aulone, caro pure a
Bacco che tutto feconda, il liquor d'uva dei
vitigni di Falerno non invidia affatto.*

*Quel luogo e le liete colline Te chiedono
accanto a Me; dove tu lacrime spargerai,
come l'affetto tuo esige nei confronti miei,
sulla cenere ancora calda dell'amico tuo poeta.*

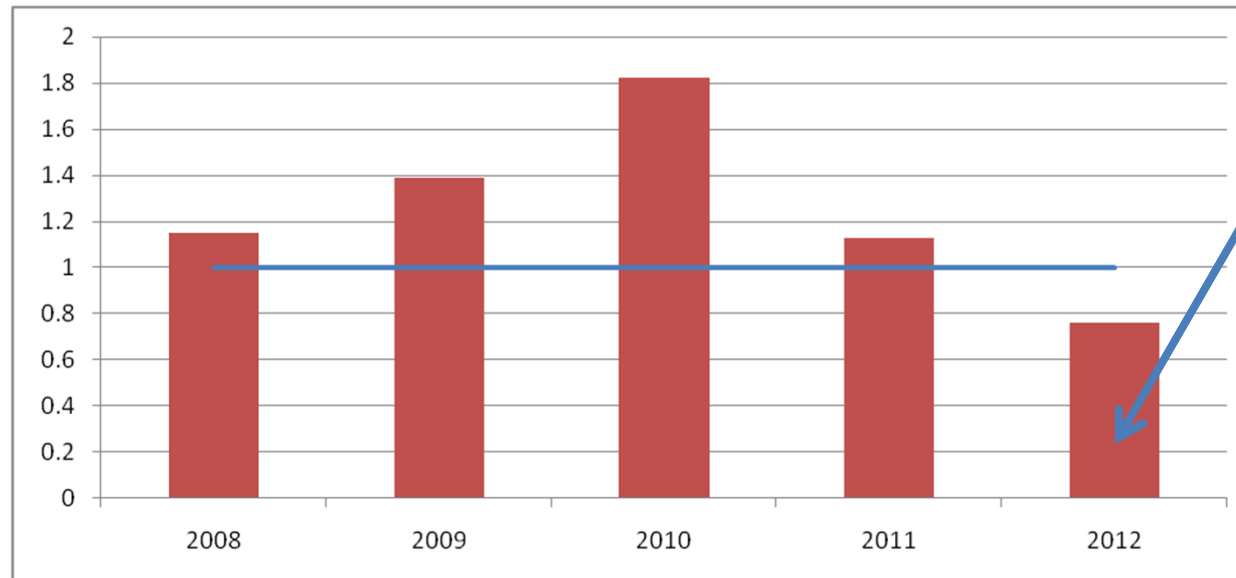




APPLICAZIONE DEI WIND DAYS

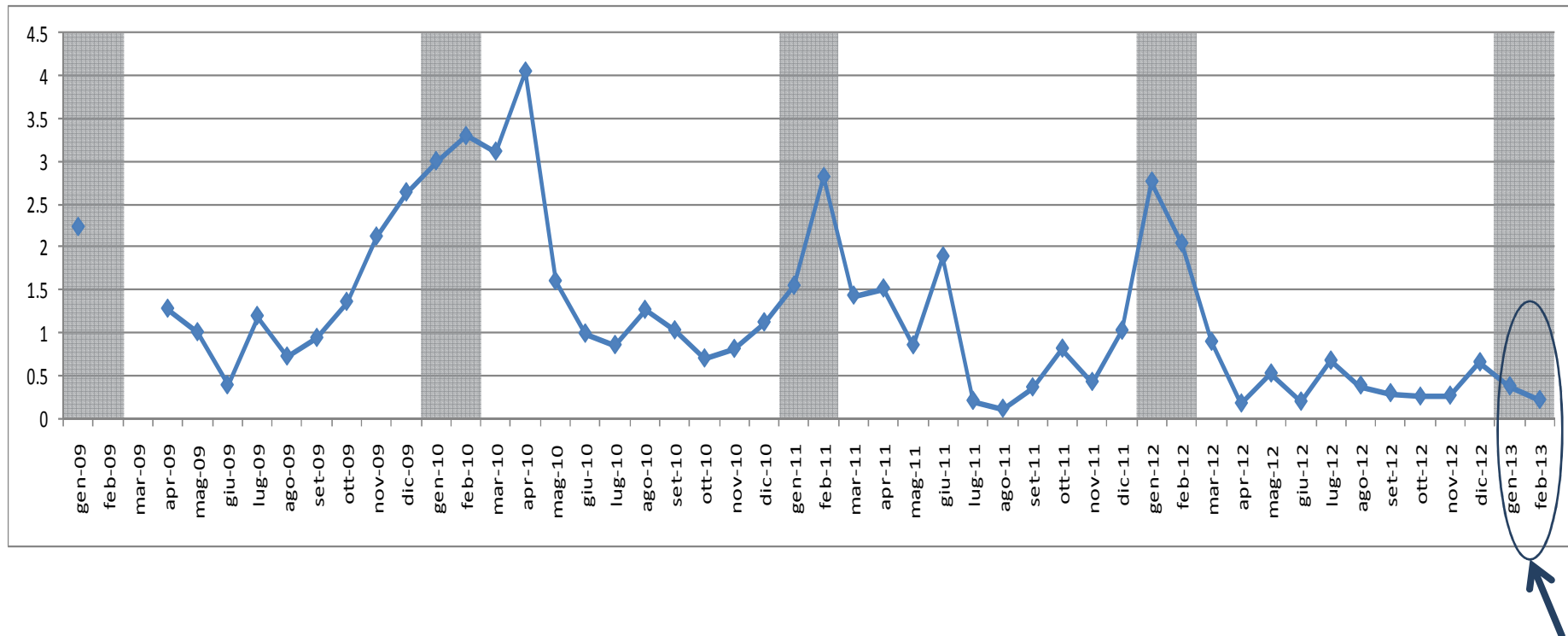
“Piano contenente le prime misure di intervento per il risanamento della qualità dell’aria nel quartiere Tamburi (Ta) per gli inquinanti PM10 e benzo(a)pirene ai sensi del D.lgs.155/2010 art. 9 comma 1 e comma 2”

Evoluzione temporale dei valori medi annuali di benzo(a)pirene (ng/m³) nel q.re Tamburi di Taranto



2012:
per la prima volta
non si è registrato il
superamento del
valore obiettivo di
1 ng/m³

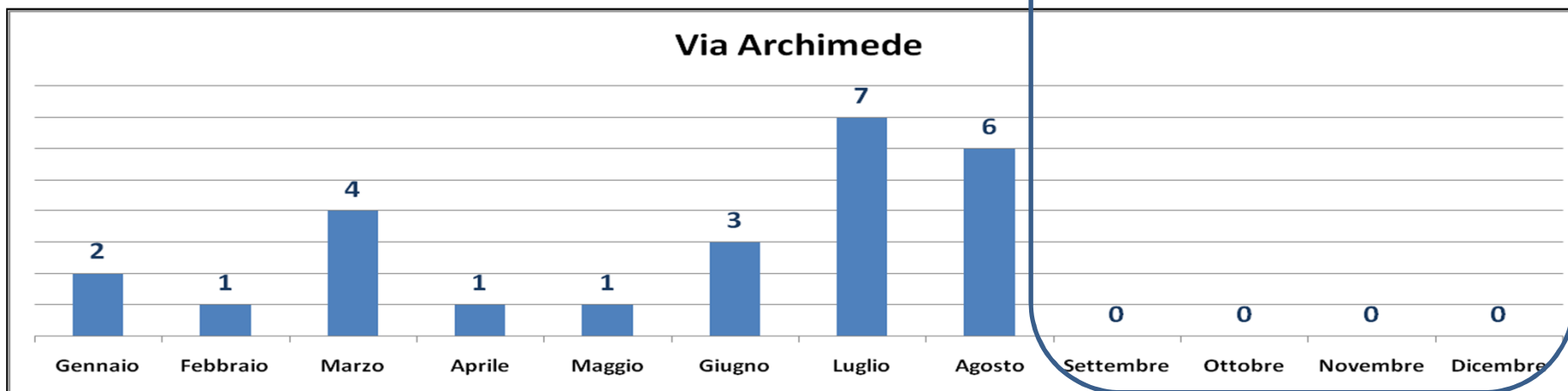
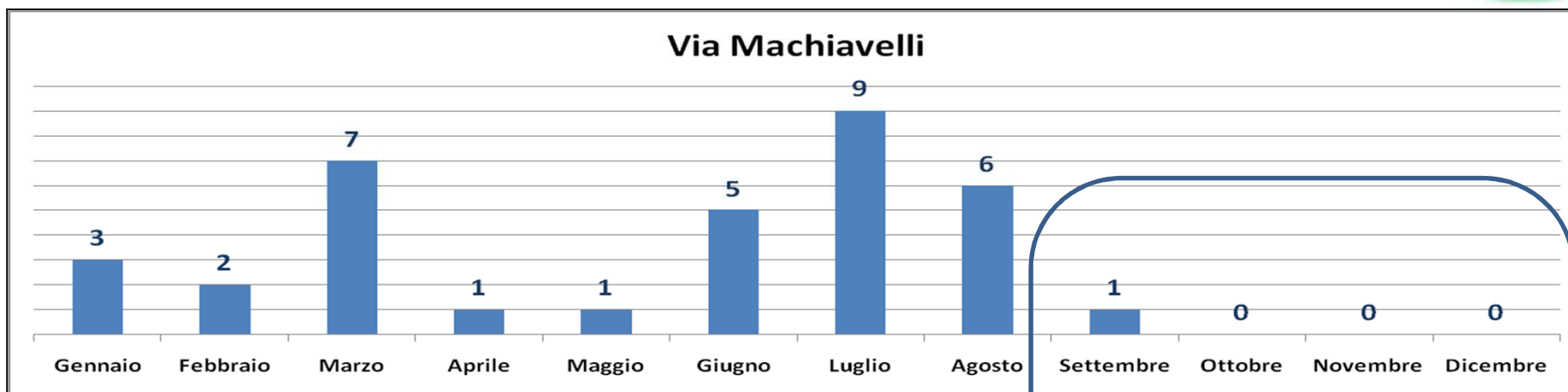
Evoluzione temporale dei valori medi mensili di benzo(a)pirene (ng/m³) nel q.re Tamburi di Taranto dal 2009 a febbraio 2013



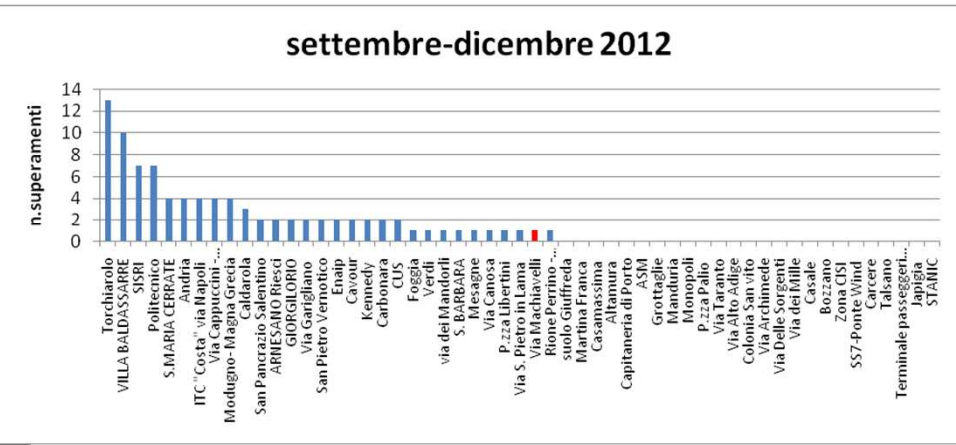
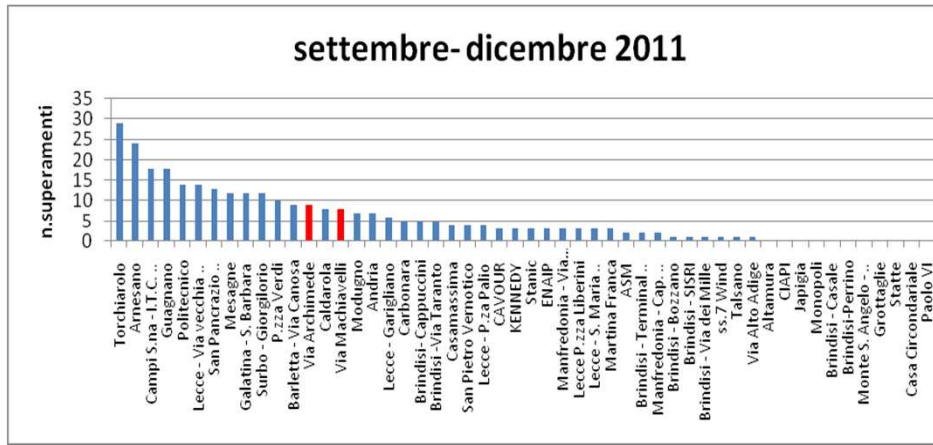
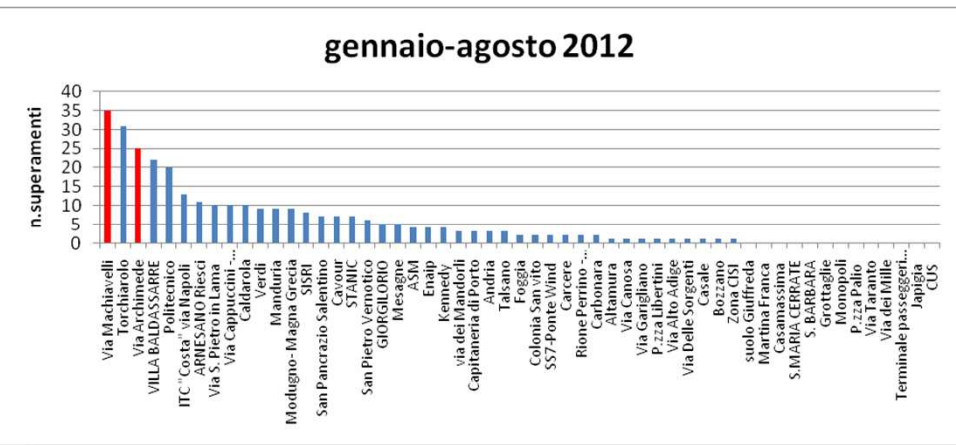
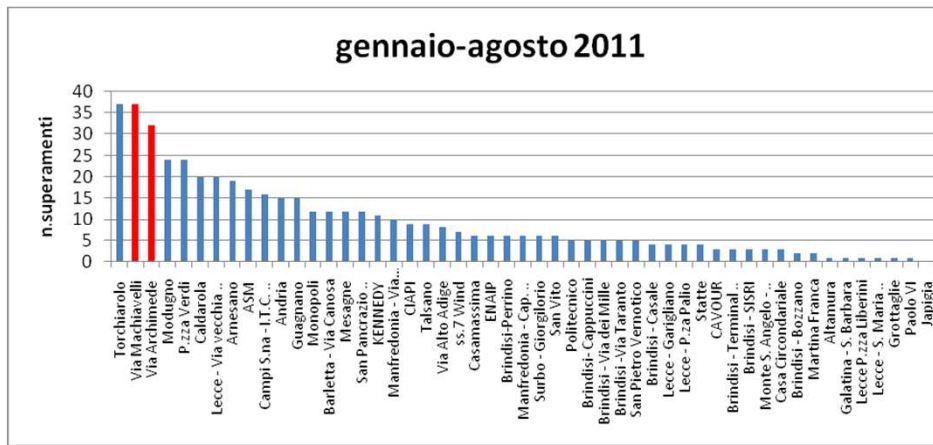
Nei mesi critici di gennaio e febbraio (evidenziati in grigio) si registrano valori minimi nel 2013. Addirittura inferiori ai dati rilevati in un sito di fondo.

EFFETTO "CUSTODI GIUDIZIARI"?

Evoluzione temporale del numero di superamenti del valore limite di 50 microgrammi/m³ per il PM10 nel q.re Tamburi a Taranto nel 2012



Numero di superamenti del PM10 per mese, classifica stazioni della regione puglia
 (in rosso le stazioni del q.re Tamburi)
 Confronto triennio 2009-2011 e 2012



23 luglio programma

8.30 *Registrazione dei partecipanti*

9.00 *Saluto delle Autorità:*

Corrado Petrocelli (Rettore dell'Università degli Studi di Bari)
Ippazio Stefano (Sindaco di Taranto)
Domenico Laforgia (Rettore dell'Università degli Studi del Salento)
Gianni Florido (Presidente della Provincia di Taranto)
Lorenzo Nicastro (Assessore alla Qualità dell'Ambiente - Regione Puglia)
Nichi Vendola (Presidente della Regione Puglia)

9.15 *Introduzione*

Giorgio Assennato (ARPA Puglia)

9.30 *Inquadramento giuridico - normativo*

Antonio Uricchio (Il Facoltà di Giurisprudenza di Taranto - Università degli Studi di Bari)

10.00 *Overview del rapporto tecnico dell'EEA n.15/2011 "Revealing the costs of air pollution from industrial facilities in Europe"*

Francesco Cuccaro (ARPA Puglia)

10.30 *Le emissioni : il registro E-PRTR*

Riccardo De Lauretis (ISPRA)

11.15 *Incontro con la stampa*

11.30 *La modellistica: dalle emissioni alle concentrazioni*

Roberto Sozzi (ARPA Lazio)

13.15 *Colazione di lavoro*

14.15 *Dalla valutazione dell'esposizione agli outcome sanitari*

Ennio Cadum (ARPA Piemonte) e Paolo Lauriola (ARPA Emilia-Romagna)

15.45 *Valutazione economica: gli effetti sanitari come esternalità negativa*

Bruno Notarnicola (Il Facoltà di Economia di Taranto - Università degli Studi di Bari)

16.30 *Criticità nella misclassificazione dell'esposizione*

Domenico Cavallo (Facoltà di Scienze MM.FF.NN. di Como - Università degli Studi dell'Insubria)

17.15 *Applicazione della monetizzazione: un esempio*

Paola Biasi (Facoltà di Economia - Università degli Studi di Firenze)

18.00 *Valutazione dei potenziali benefici delle bonifiche in termini economici: esempi dalla Campania e dalla Sicilia*

Carla Guerriero (London School of Hygiene and Tropical Medicine; Istituto di Fisiologia Clinica CNR Pisa)

24 luglio

9.00 *Studi epidemiologici e valutazione di impatto sanitario ed economico: una lettura critica delle esperienze disponibili*

Francesco Forastiere (Dipartimento di Epidemiologia - Regione Lazio)

9.45 *Valutazioni integrate di impatto e approccio full chain*

Fabrizio Bianchi (Istituto di Fisiologia Clinica - CNR Pisa)

10.30 *Tavola rotonda - A cosa servono queste conoscenze?*

Ettore Attolini (Assessore alle Politiche della Salute - Regione Puglia)

Luciana Sinisi (ISPRA)

Alessandro Marescotti (Altamarea)

Michele Conversano (Dipartimento di Prevenzione - ASL di Taranto)

Gianluigi De Gennaro (Facoltà di Chimica - Università degli Studi di Bari)

Antonello Antonicelli (Area Tutela e Sicurezza Ambientale - Regione Puglia)



ARPA PUGLIA

workshop

VALUTAZIONE ECONOMICA DEGLI EFFETTI SANITARI DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO: LA METODOLOGIA DELL'EEA

TARANTO 23 - 24 LUGLIO 2012

Il Facoltà di Giurisprudenza - Università degli Studi di Bari "Aldo Moro"
c/o Convento di San Francesco - Via Duomo

European Environment Agency



EEA Technical report | No 15/2011

Revealing the costs of air pollution from industrial facilities in Europe

ISSN 1725-2237

Estimates of the economic costs of the air-pollution related health effects due to specific plants at Taranto n.15/2011 Technical Report EEA

| No | Facility Name | Main activity | Reported Emissions (tonnes) | | | | | | 'Pollutant group' damage costs (million €) Regional pollutants | | | | Total aggregated damage cost (million €) | |
|--------|-----------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------|-----------------|-----------------|------------------|-------|-----------------|-------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------------|------------------------------------------|------------|
| | | | CO ₂ | NO _x | SO _x | PM ₁₀ | NMVOC | NH ₃ | CO ₂ | Low 'VOLY' | High 'VSL' | HMs and organics | Low 'VOLY' | High 'VSL' |
| 52 | ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Metals | 5160000 | 5440 | 4320 | 1060 | 497 | 0 | 173 | 103 | 283 | 6,729 | 283 | 463 |
| 80 | Centrali Termoelettriche Di Taranto | Energy | 5920000 | 2440 | 2060 | 0 | 0 | 0 | 199 | 30 | 83 | 0,001 | 229 | 282 |
| 544 | ENI S.P.A. Divisione Refining & Marketing Raffineria Di Taranto | Energy | 754000 | 495 | 1620 | 0 | 647 | 0 | 25 | 15 | 41 | 0,001 | 40 | 66 |
| Totale | | | 11834000 | 8375 | 8000 | 1060 | 1144 | 0 | 398 | 148 | 406 | 7 | 553 | 810 |





Economia

Ambiente

Salute

Giustizia

Governance Ambientale

Nota del 2/2/2012 del Procuratore della Repubblica che evidenziava che gli elementi accertati nella relazione tecnica "possono e debbono essere valutati dagli Enti diretti destinatari di questa comunicazione [oltre al Comune di Taranto, il Ministro dell'Ambiente e i Presidenti della Regione Puglia e della Provincia di Taranto], i quali sono titolari di specifici "poteri-doveri" di intervento in materia di tutela dell'ambiente e, soprattutto, di tutela della salute ed incolumità delle persone, da esercitare senza ritardi".

Quali meccanismi di controllo ?

Tabella 13. Associazione tra esposizione a polveri inquinanti (PM₁₀ proveniente dalla zona industriale) e mortalità per causa. Rischio relativo per 10^o g/m³ PM₁₀

| Causa (ICD-9-CM) | Maschi* | | | Femmine** | | |
|----------------------------------------------------|---------|------|------|-----------|------|------|
| | HR | Low | Up | HR | Low | Up |
| Tutte le cause (001-999) | 1,02 | 1,00 | 1,05 | 1,01 | 0,99 | 1,03 |
| Cause naturali (001-799) | 1,03 | 1,00 | 1,05 | 1,00 | 0,98 | 1,02 |
| Tumori maligni (140-208) | 1,01 | 0,97 | 1,05 | 0,98 | 0,94 | 1,01 |
| Esofago (150) | 1,38 | 0,95 | 2,02 | 0,73 | 0,41 | 1,31 |
| Stomaco (151) | 1,03 | 0,87 | 1,22 | 1,07 | 0,93 | 1,23 |
| Colon retto (153-154) | 0,85 | 0,72 | 1,00 | 0,90 | 0,80 | 1,00 |
| Fegato e dotti biliari (155-156) | 0,84 | 0,71 | 0,99 | 0,99 | 0,89 | 1,10 |
| Pancreas (157) | 1,15 | 0,95 | 1,39 | 1,02 | 0,89 | 1,16 |
| Laringe (161) | 0,87 | 0,64 | 1,17 | | | |
| Trachea, bronchi e polmoni (162) | 1,02 | 0,95 | 1,09 | 0,97 | 0,85 | 1,10 |
| Pleura (163) | 1,12 | 0,90 | 1,38 | 1,00 | 0,73 | 1,37 |
| Connettivo e tessuti molli (171) | 1,53 | 1,01 | 2,31 | 0,80 | 0,48 | 1,34 |
| Mammella (174) | | | | 1,04 | 0,96 | 1,13 |
| Prostata (185) | 1,14 | 1,01 | 1,28 | | | |
| Testicolo (186) | 0,56 | 0,16 | 1,97 | | | |
| Vescica (188) | 1,00 | 0,86 | 1,15 | 1,12 | 0,91 | 1,38 |
| Rene (189) | 0,98 | 0,64 | 1,50 | 0,78 | 0,44 | 1,39 |
| Encefalo ed altri tumori del SNC (191-192; 225) | 1,08 | 0,88 | 1,33 | 0,83 | 0,68 | 1,01 |
| Tessuto linfatico ed ematopoietico (200-208) | 1,05 | 0,91 | 1,22 | 0,90 | 0,80 | 1,02 |
| Linfomi non-Hodgkin (200-202) | 1,09 | 0,86 | 1,39 | 0,90 | 0,73 | 1,11 |
| Leucemie (204-208) | 1,04 | 0,81 | 1,33 | 0,94 | 0,77 | 1,15 |
| Malattie neurologiche (330-349) | 1,05 | 0,91 | 1,22 | 1,09 | 1,00 | 1,19 |
| Morbo di Parkinson (332) | 1,12 | 0,83 | 1,50 | 0,90 | 0,69 | 1,17 |
| Malattie cardiovascolari (390-459) | 1,01 | 0,97 | 1,05 | 1,01 | 0,98 | 1,03 |
| Malattie cardiache (390-429) | 1,02 | 0,98 | 1,07 | 1,05 | 1,01 | 1,08 |
| Malattie ischemiche del cuore (410-414) | 1,06 | 0,99 | 1,14 | 1,11 | 1,06 | 1,18 |
| Eventi coronarici acuti (410-411) | 1,06 | 0,96 | 1,18 | 1,11 | 1,02 | 1,20 |
| Malattie cerebro-vascolari (430-438) | 0,96 | 0,88 | 1,05 | 0,90 | 0,85 | 0,95 |
| Malattie apparato respiratorio (460-519) | 0,97 | 0,90 | 1,04 | 1,00 | 0,94 | 1,07 |
| Infezioni delle vie respiratorie (460-466,480-487) | 0,91 | 0,77 | 1,07 | 0,95 | 0,85 | 1,06 |
| BPCO (490-492, 494, 496) | 0,97 | 0,89 | 1,06 | 1,02 | 0,93 | 1,11 |
| Malattie apparato digerente (520-579) | 1,04 | 0,96 | 1,13 | 0,97 | 0,90 | 1,03 |
| Malattie renale (580-599) | 1,10 | 0,95 | 1,29 | 1,10 | 1,00 | 1,22 |

*Hazard Ratio (HR) da modello di Cox stratificato per periodo di follow-up (tre classi) e aggiustato per età (asse temporale), stato socioeconomico, impiego in siderurgia, costruzioni meccaniche e navali

**Hazard Ratio (HR) da modello di Cox stratificato per periodo di follow-up (tre classi) e aggiustato per età (asse temporale), stato socioeconomico

Marzo 2012: Perizia epidemiologica Forastiere, Biggeri, Triassi

- risultati dello studio di coorte sugli effetti delle esposizioni ambientali e occupazionali sulla morbosità e mortalità della popolazione residente nella città di Taranto, Statte e Massafra;



Rassegne e Articoli

ep anno 36 (5) settembre-ottobre 2012

Studio di coorte sulla mortalità e morbosità nell'area di Taranto

A cohort study on mortality and morbidity in the area of Taranto, Southern Italy

¹Dipartimento di epidemiologia
Francesca Mataloni, ¹Massimo Stafoggia, ¹Ester Alessandrini, ¹Maria Triassi, ²Annibale Biggeri, ³Francesco Forastiere¹

- Risultati dello studi e degli effetti a breve termine delle esposizioni ambientali sulla morbosità e mortalità della popolazione di Taranto

938/10 e 4868/10 R.G. N.R., 5488/10 e 5821/10 R.G. G.I.P
Forastiere, Biggeri, Triassi

Marzo 2012: Perizia epidemiologica Forastiere, Biggeri, Triassi

Tabella 10. Mortalità per causa in alcuni quartieri a rischio di Taranto. Femmine

| Causa (ICD-9-CM) | Quartieri di riferimento | Tamburi, Isola, Porta Napoli, Lido Azzurro | | | | Borgo | | | | Paolo VI | | | | Statte | | | |
|----------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|-------------|-------------|-------------|---------|-------------|-------------|-------------|
| | n=112,897 | n=14,625 | | | | n=18,528 | | | | n=9,714 | | | | n=8,271 | | | |
| | n | n | HR | Low | Up | n | HR | Low | Up | n | HR | Low | Up | n | HR | Low | Up |
| Tutte le cause (001-999) | 9,015 | 1,479 | 1.09 | 1.03 | 1.16 | 2,482 | 1.01 | 0.97 | 1.06 | 489 | 1.28 | 1.16 | 1.40 | 547 | 1.06 | 0.97 | 1.15 |
| Cause naturali (001-799) | 7,108 | 1,156 | 1.05 | 0.99 | 1.12 | 1,979 | 0.95 | 0.90 | 1.00 | 385 | 1.28 | 1.15 | 1.42 | 400 | 0.98 | 0.88 | 1.08 |
| Tumori maligni (140-208) | 1,900 | 230 | 0.84 | 0.73 | 0.97 | 434 | 0.95 | 0.85 | 1.06 | 126 | 1.23 | 1.03 | 1.48 | 102 | 0.92 | 0.75 | 1.12 |
| Esofago (150) | 14 | 0 | | | | 6 | 1.77 | 0.66 | 4.74 | 1 | 1.12 | 0.14 | 8.80 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Stomaco (151) | 96 | 20 | 1.52 | 0.91 | 2.54 | 24 | 1.01 | 0.64 | 1.59 | 7 | 1.47 | 0.67 | 3.22 | 7 | 1.31 | 0.61 | 2.84 |
| Colon retto (153-154) | 226 | 23 | 0.62 | 0.40 | 0.97 | 45 | 0.78 | 0.56 | 1.08 | 16 | 1.35 | 0.80 | 2.26 | 7 | 0.54 | 0.25 | 1.15 |
| Fegato e dotti biliari (155-156) | 188 | 33 | 1.30 | 0.88 | 1.92 | 43 | 0.93 | 0.66 | 1.30 | 16 | 2.04 | 1.21 | 3.45 | 12 | 1.13 | 0.63 | 2.03 |
| Pancreas (157) | 121 | 18 | 1.16 | 0.69 | 1.95 | 33 | 1.13 | 0.77 | 1.68 | 6 | 1.23 | 0.54 | 2.83 | 9 | 1.31 | 0.66 | 2.60 |
| Trachea, bronchi e polmoni (162) | 144 | 15 | 0.76 | 0.44 | 1.31 | 34 | 1.06 | 0.72 | 1.55 | 13 | 1.71 | 0.96 | 3.07 | 6 | 0.68 | 0.30 | 1.54 |
| Pleura (163) | 20 | 2 | 0.66 | 0.15 | 2.94 | 6 | 1.16 | 0.46 | 2.93 | 3 | 2.95 | 0.84 | 10.39 | 0 | | | |
| Connettivo e tessuti molli (171) | 14 | 1 | 0.59 | 0.07 | 4.78 | 5 | 1.54 | 0.54 | 4.42 | 1 | 1.24 | 0.16 | 9.81 | 0 | | | |
| Mammella (174) | 349 | 41 | 0.92 | 0.66 | 1.29 | 89 | 1.18 | 0.93 | 1.49 | 28 | 1.29 | 0.87 | 1.91 | 22 | 1.04 | 0.67 | 1.60 |
| Vescica (188) | 33 | 7 | 1.23 | 0.53 | 2.87 | 12 | 1.13 | 0.58 | 2.20 | 2 | 1.29 | 0.30 | 5.49 | 1 | 0.58 | 0.08 | 4.23 |
| Rene (189) | 17 | 0 | | | | 3 | 0.87 | 0.25 | 3.06 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 1.06 | 0.14 | 8.06 |
| Encefalo ed altri tumori del SNC (191-192; 225) | 90 | 6 | 0.48 | 0.20 | 1.11 | 17 | 0.85 | 0.50 | 1.45 | 4 | 0.67 | 0.24 | 1.86 | 7 | 1.30 | 0.60 | 2.81 |
| Tessuto linfatico ed ematopoietico (200-208) | 202 | 22 | 0.74 | 0.47 | 1.16 | 33 | 0.65 | 0.45 | 0.94 | 11 | 0.98 | 0.53 | 1.82 | 11 | 0.99 | 0.54 | 1.83 |
| Linfomi non-Hodgkin (200-202) | 67 | 7 | 0.64 | 0.29 | 1.42 | 11 | 0.62 | 0.32 | 1.18 | 5 | 1.25 | 0.49 | 3.16 | 0 | | | |
| Leucemie (204-208) | 63 | 7 | 0.75 | 0.33 | 1.68 | 11 | 0.71 | 0.37 | 1.36 | 1 | 0.27 | 0.04 | 1.93 | 7 | 1.95 | 0.89 | 4.29 |
| Malattie neurologiche (330-349) | 216 | 35 | 1.08 | 0.74 | 1.57 | 50 | 0.83 | 0.61 | 1.13 | 13 | 1.68 | 0.95 | 2.98 | 11 | 0.87 | 0.47 | 1.60 |
| Morbo di Parkinson (332) | 36 | 4 | 0.72 | 0.25 | 2.07 | 8 | 0.84 | 0.38 | 1.82 | 2 | 2.01 | 0.47 | 8.64 | 3 | 1.26 | 0.38 | 4.11 |
| Malattie cardiovascolari (390-459) | 2,945 | 529 | 1.15 | 1.04 | 1.26 | 876 | 0.93 | 0.86 | 1.01 | 125 | 1.18 | 0.98 | 1.41 | 166 | 0.98 | 0.84 | 1.15 |
| Malattie cardiache (390-429) | 1,910 | 371 | 1.24 | 1.10 | 1.39 | 623 | 1.04 | 0.95 | 1.14 | 84 | 1.22 | 0.98 | 1.52 | 90 | 0.81 | 0.66 | 1.01 |
| Malattie ischemiche del cuore (410-414) | 565 | 124 | 1.46 | 1.19 | 1.79 | 171 | 1.02 | 0.85 | 1.21 | 24 | 1.15 | 0.76 | 1.74 | 27 | 0.86 | 0.58 | 1.27 |
| Eventi coronarici acuti (410-411) | 243 | 51 | 1.45 | 1.05 | 1.99 | 67 | 0.96 | 0.73 | 1.26 | 14 | 1.51 | 0.87 | 2.61 | 12 | 0.87 | 0.49 | 1.56 |
| Malattie cerebro-vascolari (430-438) | 820 | 122 | 0.93 | 0.77 | 1.14 | 207 | 0.77 | 0.66 | 0.90 | 35 | 1.19 | 0.85 | 1.68 | 62 | 1.38 | 1.06 | 1.79 |
| Malattie apparato respiratorio (460-519) | 476 | 82 | 1.09 | 0.85 | 1.39 | 169 | 1.09 | 0.91 | 1.30 | 22 | 1.26 | 0.82 | 1.95 | 34 | 1.28 | 0.90 | 1.81 |
| Infezioni delle vie respiratorie (460-466,480-487) | 192 | 21 | 0.68 | 0.43 | 1.08 | 70 | 1.08 | 0.81 | 1.43 | 4 | 0.55 | 0.20 | 1.50 | 17 | 1.49 | 0.90 | 2.47 |
| BPCO (490-492, 494, 496) | 220 | 49 | 1.39 | 1.00 | 1.92 | 70 | 0.97 | 0.73 | 1.27 | 16 | 2.14 | 1.27 | 3.59 | 14 | 1.16 | 0.67 | 2.00 |
| Malattie apparato digerente (520-579) | 484 | 77 | 0.95 | 0.74 | 1.21 | 119 | 0.88 | 0.71 | 1.08 | 29 | 1.43 | 0.98 | 2.09 | 30 | 1.13 | 0.78 | 1.64 |
| Malattie renale (580-599) | 166 | 38 | 1.57 | 1.08 | 2.28 | 49 | 1.01 | 0.73 | 1.40 | 10 | 1.68 | 0.88 | 3.23 | 11 | 1.12 | 0.61 | 2.07 |
| Maldefinite (780-799) | 332 | 48 | 0.95 | 0.79 | 1.30 | 109 | 0.98 | 0.79 | 1.23 | 13 | 1.11 | 0.63 | 1.95 | 17 | 0.85 | 0.52 | 1.39 |
| Traumatismi e avvelenamenti (800-999) | 224 | 65 | 2.06 | 1.53 | 2.76 | 98 | 1.56 | 1.22 | 1.99 | 9 | 0.89 | 0.45 | 1.74 | 19 | 1.49 | 0.93 | 2.38 |

*Hazard Ratio (HR) da modello di COX stratificato per periodo di follow-up (tre classi) e aggregato per età (asse temporale) e stato socioeconomico. Riferimento tutti gli altri quartieri.

I quartieri di riferimento sono tutti gli altri di Taranto e Massafra

| Mortalità | | | | | | |
|----------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------|-------------|--------------|
| tutte le cause | | PM10 µg/m ³ | Decessi medi giornalieri | ad | IC 80% | |
| Anno | 2004 | 30.84 | 3.93 | 13.0 | 0.2 | 25.7 |
| | 2005 | 29.47 | 4.17 | 12.0 | 0.2 | 23.8 |
| | 2006 | 31.92 | 4.06 | 14.7 | 0.3 | 29.1 |
| | 2007 | 29.86 | 4.49 | 13.5 | 0.2 | 26.7 |
| | 2008 | 28.18 | 4.43 | 11.0 | 0.2 | 21.8 |
| | 2009 | 26.97 | 5.26 | 11.2 | 0.2 | 22.1 |
| | 2010 | 24.65 | 5.25 | 7.5 | 0.1 | 14.8 |
| | TOTALE | | | 83.0 | 1.5 | 163.8 |
| | MEDIA per anno | | | 11.85 | 0.21 | 23.40 |

Marzo 2012: Perizia epidemiologica Forastiere, Biggeri, Triassi

- effetti a breve termine delle esposizioni ambientali sulla morbosità e mortalità della popolazione di Taranto

Tabella 13. Stime dell'impatto (e intervallo di confidenza al 80%) del PM10 sulla mortalità per tutte le cause. Numero di decessi attribuibili alle concentrazioni di PM10 superiori a 20 µg/m³ come media annuale. Taranto 2004-2010.

| Mortalità | | | | | | |
|----------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------|-------------|--------------|
| tutte le cause | | PM10 µg/m ³ | Decessi medi giornalieri | Ad | IC 80% | |
| Anno | 2004 | 30.84 | 1.17 | 14.8 | 8.9 | 20.6 |
| | 2005 | 29.47 | 1.24 | 13.7 | 8.3 | 19.1 |
| | 2006 | 31.92 | 1.16 | 16.1 | 9.8 | 22.4 |
| | 2007 | 29.86 | 1.38 | 15.9 | 9.6 | 22.1 |
| | 2008 | 28.18 | 1.16 | 11.1 | 6.7 | 15.5 |
| | 2009 | 26.97 | 1.36 | 11.1 | 6.7 | 15.4 |
| | 2010 | 24.65 | 1.52 | 8.3 | 5.0 | 11.5 |
| | TOTALE | | | 91.0 | 55.0 | 126.6 |
| | MEDIA per anno | | | 13.00 | 7.90 | 18.10 |

Tabella 15. Stime dell'impatto (e intervallo di confidenza al 80%) del PM10 sulla mortalità per tutte le cause. Numero di decessi attribuibili alle concentrazioni di PM10 superiori a 20 µg/m³ come media annuale. Quartieri di Borgo e Tamburi, Taranto 2004-2010.

938/10 e 4868/10 R.G. N.R., 5488/10 e 5821/10 R.G. G.I.P
Forastiere, Biggeri, Triassi

| Cardiache | | | | | | |
|-------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| ICD 390-429 | | PM10 µg/m ³ | Ricoveri medi giornalieri | ad | IC 80% | |
| Anno | 2004 | 30.84 | 5.53 | 34.1 | 15.2 | 52.9 |
| | 2005 | 29.47 | 5.36 | 28.9 | 12.9 | 44.8 |
| | 2006 | 31.92 | 5.48 | 37.2 | 16.6 | 57.6 |
| | 2007 | 29.86 | 5.64 | 31.7 | 14.2 | 49.2 |
| | 2008 | 28.18 | 5.32 | 24.8 | 11.1 | 38.5 |
| | 2009 | 26.97 | 5.60 | 22.3 | 9.9 | 34.6 |
| | 2010 | 24.65 | 5.28 | 14.1 | 6.3 | 21.8 |
| | TOTALE | | | 193.2 | 86.2 | 299.4 |
| | MEDIA per anno | | | 27.60 | 12.31 | 42.76 |

Tabella 18. Stime dell'impatto (e intervallo di confidenza al 80%) del PM10 sui ricoveri per malattie cardiache. Numero di ricoveri attribuibili alle concentrazioni di PM10 superiori a 20 µg/m³ come media annuale. Taranto 2004-2010.

| Respiratorie | | | | | | |
|--------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| ICD 460-519 | | PM10 µg/m ³ | Ricoveri medi giornalieri | ad | IC 80% | |
| Anno | 2004 | 30.84 | 3.81 | 82.9 | 67.7 | 97.9 |
| | 2005 | 29.47 | 4.07 | 77.7 | 63.5 | 91.9 |
| | 2006 | 31.92 | 3.73 | 89.0 | 72.7 | 105.0 |
| | 2007 | 29.86 | 3.87 | 76.9 | 62.8 | 90.8 |
| | 2008 | 28.18 | 3.18 | 52.7 | 43.0 | 62.3 |
| | 2009 | 26.97 | 3.33 | 47.1 | 38.4 | 55.7 |
| | 2010 | 24.65 | 3.03 | 28.8 | 23.5 | 34.1 |
| | TOTALE | | | 455.1 | 371.7 | 537.7 |
| | MEDIA per anno | | | 65.01 | 53.09 | 76.81 |

Tabella 19. Stime dell'impatto (e intervallo di confidenza al 80%) del PM10 sui ricoveri per malattie respiratorie. Numero di ricoveri attribuibili alle concentrazioni di PM10 superiori a 20 µg/m³ come media annuale. Taranto 2004-2010.

Marzo 2012: Perizia epidemiologica Forastiere, Biggeri, Triassi

- effetti a breve termine delle esposizioni ambientali sulla morbosità e mortalità della popolazione di Taranto

| Cardiache | | | | | | |
|-------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| ICD 390-429 | | PM10 µg/m ³ | Ricoveri medi giornalieri | ad | IC 80% | |
| Anno | 2004 | 30.84 | 1.66 | 31.3 | 20.7 | 41.6 |
| | 2005 | 29.47 | 1.50 | 24.8 | 16.4 | 33.0 |
| | 2006 | 31.92 | 1.61 | 33.3 | 22.1 | 44.3 |
| | 2007 | 29.86 | 1.40 | 24.1 | 15.9 | 32.1 |
| | 2008 | 28.18 | 1.38 | 19.8 | 13.1 | 26.4 |
| | 2009 | 26.97 | 1.35 | 16.6 | 10.9 | 22.1 |
| | 2010 | 24.65 | 1.30 | 10.7 | 7.1 | 14.4 |
| | TOTALE | | | 160.5 | 106.3 | 213.9 |
| | MEDIA per anno | | | 22.93 | 15.18 | 30.55 |

Tabella 20. Stime dell'impatto (e intervallo di confidenza al 80%) del PM10 sui ricoveri per malattie cardiache. Numero di ricoveri attribuibili alle concentrazioni di PM10 superiori a 20 µg/m³ come media annuale. Quartieri di Borgo e Tamburi, Taranto 2004-2010.

| Respiratorie | | | | | | |
|--------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| ICD 460-519 | | PM10 µg/m ³ | Ricoveri medi giornalieri | ad | IC 80% | |
| Anno | 2004 | 30.84 | 1.30 | 43.4 | 34.4 | 52.3 |
| | 2005 | 29.47 | 1.39 | 40.9 | 32.4 | 49.4 |
| | 2006 | 31.92 | 1.24 | 45.7 | 36.2 | 54.9 |
| | 2007 | 29.86 | 1.18 | 36.0 | 28.5 | 43.4 |
| | 2008 | 28.18 | 0.85 | 21.7 | 17.2 | 26.2 |
| | 2009 | 26.97 | 0.88 | 19.3 | 15.3 | 23.4 |
| | 2010 | 24.65 | 0.81 | 11.9 | 9.4 | 14.5 |
| | TOTALE | | | 219.1 | 173.3 | 264.1 |
| | MEDIA per anno | | | 31.30 | 24.75 | 37.72 |

Tabella 21. Stime dell'impatto (e intervallo di confidenza al 80%) del PM10 sui ricoveri per malattie respiratorie. Numero di ricoveri attribuibili alle concentrazioni di PM10 superiori a 20 µg/m³ come media annuale. Quartieri di Borgo e Tamburi, Taranto 2004-2010.

Marzo 2012: Perizia epidemiologica Forastiere, Biggeri, Triassi

- effetti a breve termine delle esposizioni ambientali sulla morbosità e mortalità della popolazione di Taranto

Anno 2012: Perizia chimica

R.G.N.R. N. 938/10 - 4868/10 G.I.P. N. 5488/10 - 5821/10
M. Sanna - R. Monguzzi - N. Santilli - R. Felici

Figura 1-II – profili dei congeneri di PCDD/F

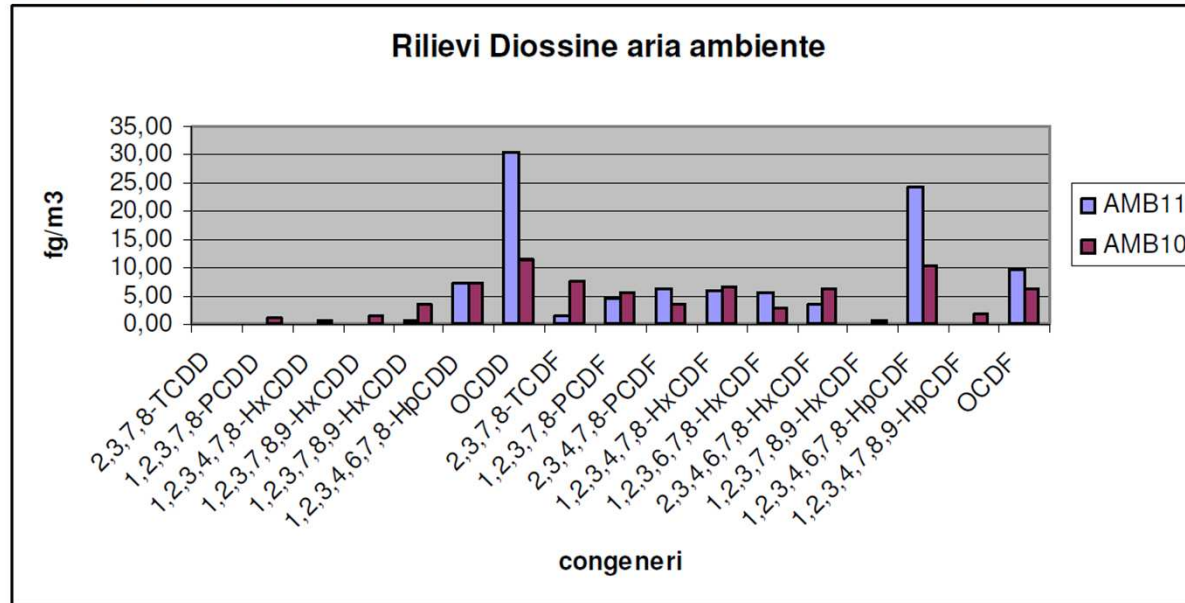
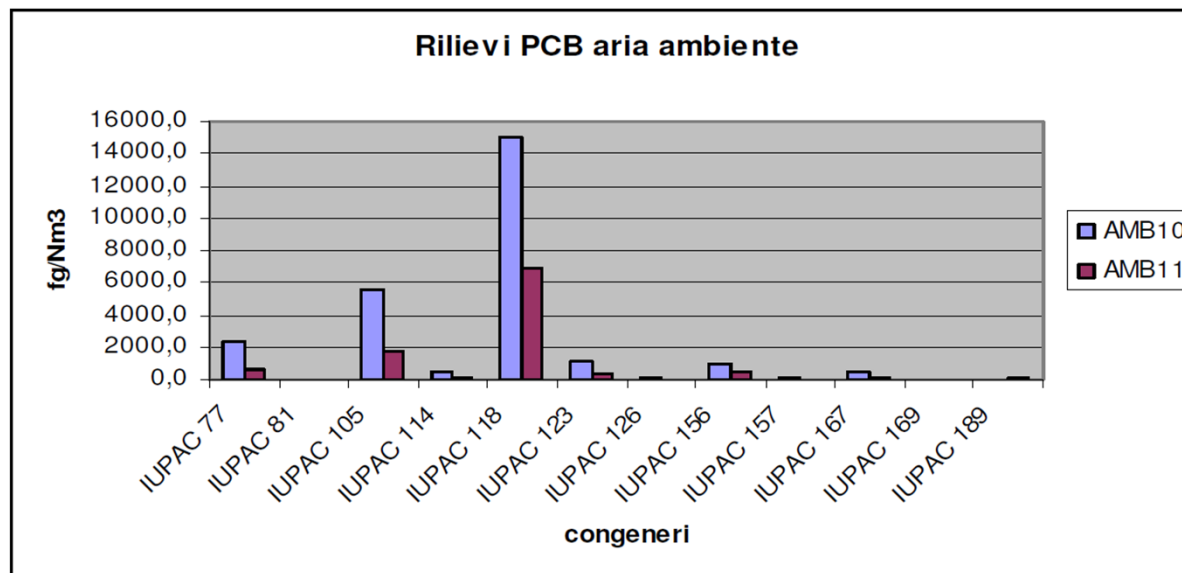
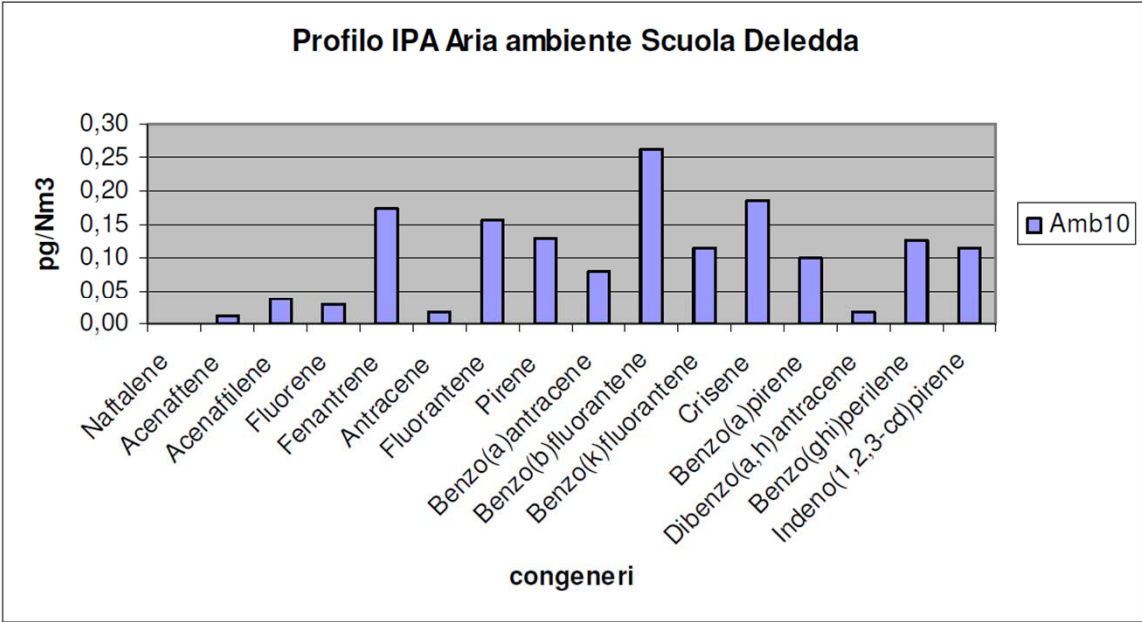


Figura 3-II – profili dei congeneri di PCB dl



Anno 2012: Perizia chimica

Figura 6-II



.G.N.R. N. 938/10 - 4868/10 G.I.P. N. 5488/10 - 5821/10
M. Sanna - R. Monguzzi - N. Santilli - R. Felici

Anno 2012: Perizia chimica

QUESITO 2.

«Se i livelli di Diossina e PCB rinvenuti negli animali abbattuti, appartenenti alle persone offese indicate nell'ordinanza ammissiva dell'incidente probatorio del 27.10.2010, e se i livelli di Diossina e PCB accertati nei terreni circostanti l'area industriale di Taranto, siano riconducibili alle emissioni di fumi e polveri dello stabilimento ILVA di Taranto»

Anno 2012: Perizia chimica

Figura A-II

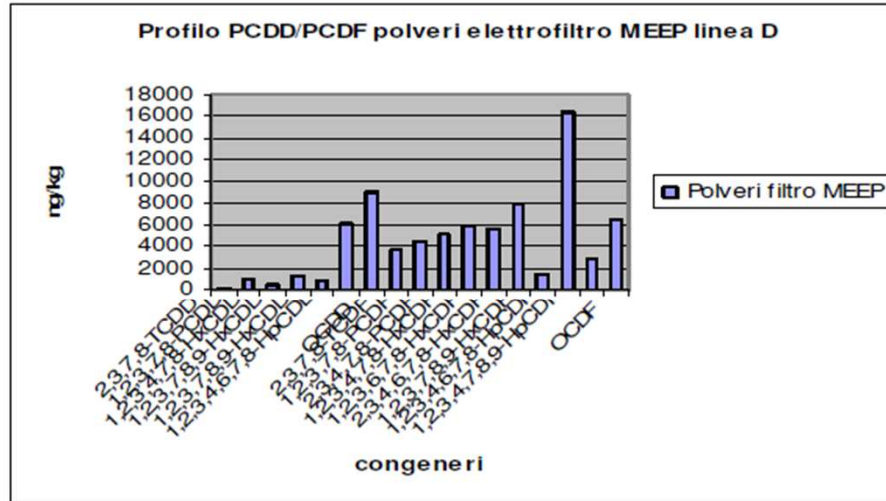


Figura C-II

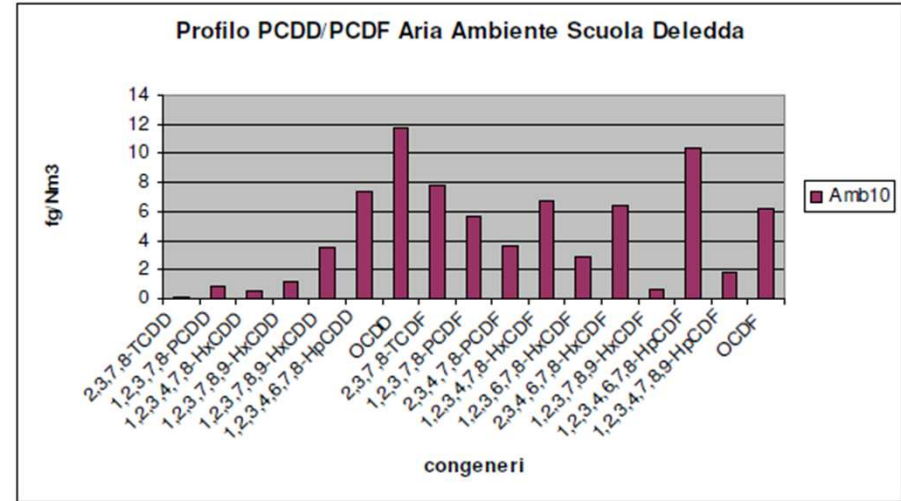


Figura B-II

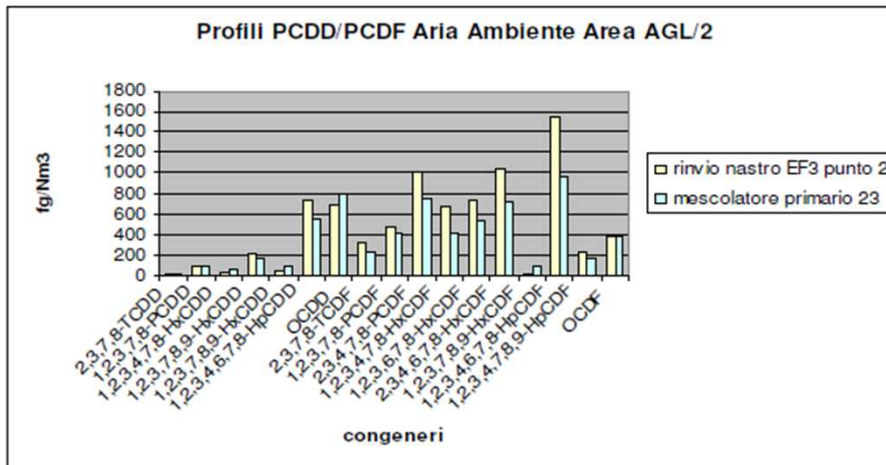
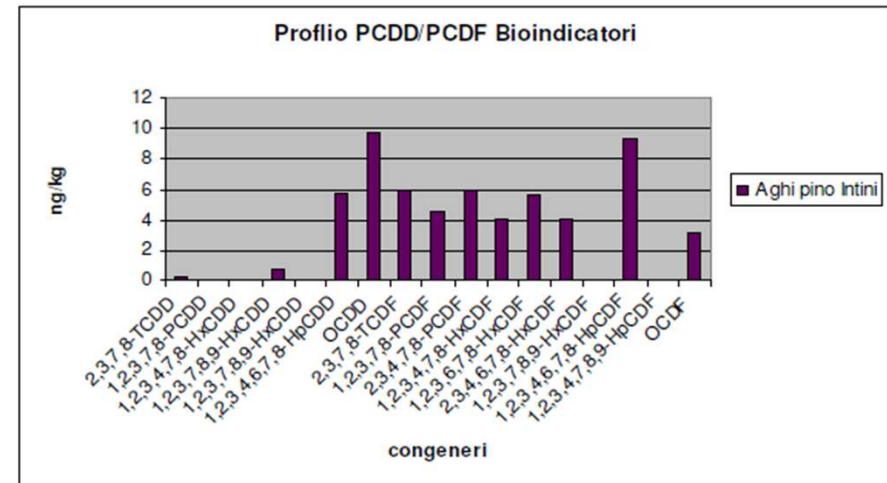


Figura F-II





ARPA PUGLIA
Agenzia regionale per la prevenzione
e la protezione dell'ambiente

Sede legale
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460151 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it
C.F. e P.IVA. 05830420724

Direzione Generale

Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460151 Fax 080 5460150
e-mail: dg@arpa.puglia.it

PROF. N° 2 R/E 08/03/2012

Bari, 7.03.2012

Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio
e del Mare

Ufficio Legislativo Atti di Sindacato
Ispettivo

Fax: 0657225680
0657288396

Oggetto: Interrogazione Parlamentare - 8 marzo 2012

Spett.le Ministero,

dati i tempi brevissimi a disposizione (meno di quattro ore) in questa relazione l'Agenzia si limita a valutare i dati analitici contenuti nell'elaborato peritale, riservandosi di redigere eventuali ulteriori valutazioni.

La perizia chimica ha evidenziato che le concentrazioni di diossine nell'aria urbana nel Quartiere Tamburi, situato vicino all'ILVA, era pari a 5,84 fg/m³ confrontabili con i 5.43 riscontrati nel centro della città.

Questi valori, in assoluto molto bassi, sono nettamente inferiori rispetto ai valori misurati da ARPA Puglia nelle stesse aree della città.

Il valore dei PCB è più alto, ma di difficile interpretazione in quanto nelle serie temporali degli ambienti urbani, ci si aspetta un valore decisamente più alto dei PCDD/PCDF (diossine e furani) rispetto ai PCB dioxin-like.

Per quanto riguarda i risultati delle analisi degli IPA si riporta una concentrazione di benzo[a]pirene nel quartiere Tamburi pari a 0,1 pg/m³, in cui riteniamo ci sia un errore dell'unità di misura (ng e non pg);

la misura comunque di 0,10 ng/m³ è un ordine di grandezza inferiore rispetto alle concentrazioni medie annuali di benzo[a]pirene riscontrate da ARPA Puglia dal 2009 in poi.

Le misure riscontrate negli aghi di pino di diossine e PCB dioxin-like nel quartiere Tamburi sono corrispondenti a quelle riscontrate da ARPA nel 2009.

Per quanto riguarda il top-soil sono state riscontrate quantità apprezzabili di diossine e PCB dioxin-like nella pavimentazione del tetto della scuola Deledda, ragionevolmente effetto di un inquinamento di lunga durata.

Negli alimenti, nel grasso e nel muscolo ovicaprino sono stati evidenziati alti valori di PCB dioxin-like, ma non di diossine, mentre nei campioni di fegato sono stati rilevati valori alti sia di PCB dioxin-like che di diossine.

La somma dei PCB dioxin-like e delle diossine supera la soglia di 12 pg/g grasso TE.

Per quanto riguarda le misure dei contaminanti nell'aria ambiente in cokeria riportati a p.233 (tab 2-III C) si evidenzia che i livelli di benzo[a]pirene misurati dai periti sono sempre stati inferiori a 1,86 µg/m³ negli 11

nelle indagini peritale che nella nostra si osservano valori di idrocarburi policiclici aromatici totali (HTEQ) inferiori ai 200 µg/m³.

Per quanto riguarda l'impianto di agglomerazione, le misure a p.519 (Tab E-1) indicano concentrazioni di diossine all'emissione del camino E-312 pari a 0,27 ng-I-TEQ/Nm³ (valore medio su quattro campagne di monitoraggio), pari ad un flusso di massa annua pari a 7,1 g I-TEQ/anno.

Questi dati si sovrappongono ai dati ARPA del 2012 e confermano la notevole diminuzione sia nelle concentrazioni che nei flussi di massa annua di diossine verificatasi a seguito della messa in atto di modifiche tecnologiche indotte dall'emanazione della Legge regionale n.44/2008 e s.m.i.sulle diossine.

Per quanto riguarda la valutazione delle diossine nelle polveri degli elettrofiltri MEEP ed ESP, illustrate a p.316 (Tab 26-IIID) della perizia gli alti valori osservati corrispondono sia da un punto di vista quantitativo che dal punto di vista del profilo dei congeneri a quelli osservati nelle indagini ARPA.

Per quanto riguarda i campioni massivi illustrati a p.312 (Tab 23-IIID) si evidenzia un valore significativo nel materiale sulla pavimentazione esterna fronte ventola 44 indicativo di un impatto delle emissioni diffuse dall'impianto di agglomerazione che corrisponde a quanto già documentato da ARPA Puglia che riscontrò un valore pari a 350 ng/Kg TEQ nel 2008 in un'aiuola prospiciente all'impianto di agglomerazione.

In conclusione si può affermare che:

- 1) le misure effettuate dai periti corrispondono a quelle rilevate da ARPA Puglia;
- 2) più specificamente, per quanto riguarda l'impianto di agglomerazione, le misure dei periti confermano i dati di Arpa Puglia ed evidenziano il netto miglioramento del quadro emissivo delle diossine, verificatosi negli ultimi anni a seguito della legge regionale n.44/2008 e s.m.i..
- 3) Le misure nell'aria urbana adiacente all'area industriale di diossine misurate dai periti sono inferiori a quelle rilevate da Arpa Puglia.
- 4) Permangono, per quanto riguarda le diossine, nell'indagine peritale una criticità relativa alle emissioni diffuse.
- 5) Le misure effettuate in cokeria di idrocarburi policiclici aromatici e di benzo(a)pirene mostrano valori inferiori a quelli recentemente osservati da Arpa Puglia in un'indagine effettuata in collaborazione con la ASL di Taranto, valori comunque generalmente inferiori ai limiti occupazionali;
- 5) i valori misurati di benzo(a)pirene nell'aria urbana adiacente alla zona industriale mostrano valori inferiori a quelli rilevati nel corso degli ultimi anni da Arpa Puglia, che nel 2011 ha evidenziato un valore medio di B(a)P superiore a 1 ng/m³.
- 6) permangono le criticità del PM10 nell'area urbana adiacente ad ILVA, già rilevate da Arpa Puglia, data l'assenza di interventi significativi sul parco minerale.

Distinti saluti

IL DIRETTORE GENERALE
(Prof. Giorgio ASSEGNATO)



L'epidemiologia deve entrare nella governance ambientale ordinaria

*Giorgio Assennato,
direttore ARPA Puglia
Lucia Bisceglia, ARES Puglia*

Il diffondersi dell'uso della metodologia epidemiologica nei processi penali contro i reati ambientali è certamente "cosa buona e giusta", e ciò è ancor più vero nei casi, come il procedimento penale contro l'ILVA di Taranto, in cui si realizzano studi epidemiologici innovativi e robusti. **A un osservatore non italiano apparirà certo strana la scarsità di studi epidemiologici nella governance ambientale ordinaria.** L'uso di studi epidemiologici per fini di policy ambientale è certamente più logico rispetto alla complessità del criterio di causalità richiesto in un processo penale. A parte lo studio "Monitor" condotto in Emilia Romagna per valutare l'impatto ambientale e sanitario dei termovalorizzatori, **molto modesto è il ruolo dell'epidemiologia nel sistema agenziale** (fondato su un hub nazionale, ISPRA, e le diverse ARPA/APPA regionali o provinciali), **ovvero dell'uso di dati epidemiologici nei processi valutativi e decisionali.** Le ragioni sono molteplici: la difficoltà di allineare funzionalmente il sistema agenziale col servizio sanitario; l'approccio unicamente basato sul *control & command* proprio di molte ARPA che ritengono il proprio compito esaurirsi nella valutazione del rispetto dei valori soglia nelle matrici ambientali; il pesante intervento della magistratura amministrativa su tutto quanto non sia definito normativamente.

Pur prodotta in un contesto così peculiare quale quello di un procedimento penale, o forse proprio per questo, la perizia ha in qualche modo imposto a tutti i portatori di interesse la necessità di confrontarsi, anche criticamente, con dati epidemiologici prodotti con rigore metodologico per l'assunzione di risoluzioni di assoluta rilevanza, che non hanno a che fare "solo" con il futuro dello stabilimento siderurgico. **La storia di Taranto ha evidenziato in modo plastico quale possa essere il ruolo dell'epidemiologia nella costruzione delle decisioni politiche, caricandola allo stesso tempo di responsabilità di cui è indispensabile acquisire piena consapevolezza.**

In Puglia, è stata recentemente approvata una legge regionale che ha trovato il consenso anche del Ministero dell'Ambiente, che prevede - per le aziende sottoposte ad autorizzazione integrata ambientale e con rilevanti emissioni in atmosfera - la valutazione del danno sanitario, secondo una metodologia simile a quella utilizzata nel procedimento penale citato, ma inserita in un centro ambiente salute che garantisca, anche attraverso l'auditing esterno di un comitato di garanti di esperti a livello nazionale, risultati scientificamente affidabili.

La legge prevede, in caso di accertamento di effetti sanitari delle emissioni correnti, la formulazione di una decisione di riduzione delle emissioni proporzionale rispetto agli effetti accertati ([vai al dibattito sulla legge regionale](#) sulla valutazione del danno sanitario in Puglia).





Economia

Ambiente

Salute

Giustizia

Governance Ambientale

Ordinanza n. 14 del 25 febbraio 2012 del Sindaco di Taranto, sulla base di relazione sullo stato dell'ambiente a Taranto dell'ARPA Puglia, con la quale si obbligava con urgenza l'azienda ad attivare misure idonee a scongiurare il pericolo alla salute pubblica.

Quali meccanismi di controllo ?

Economia

Ricorso al TAR

Ambiente

Governance Ambientale

Salute

~~Ordinanza n. 14 del 25 febbraio 2012 del Sindaco di Taranto, sulla base di relazione sullo stato dell'ambiente a Taranto dell'ARPA Puglia, con la quale obbligava con urgenza l'azienda ad adottare misure idonee a scongiurare il pericolo alla salute pubblica.~~

Giustizia

SENTENZA TAR PUGLIA di LECCE - SENTENZA 19 settembre 2012, n.1550

Quali meccanismi di controllo ?

SENTENZA TAR PUGLIA di LECCE

SENTENZA 19 settembre 2012, n.1550

Nella specie, il Collegio ritiene che l'ordinanza sindacale non risponde agli indefettibili presupposti per la sua emanazione, non essendo diretta a fronteggiare un'emergenza sanitaria, ma piuttosto a imporre l'esecuzione di obblighi che trovano la loro naturale sede nelle prescrizioni che devono accompagnare l'autorizzazione integrata ambientale.

SENTENZA TAR PUGLIA di LECCE

SENTENZA 19 settembre 2012, n.1550

Inoltre, difetta l'altro elemento tipico che deve sorreggere l'ordinanza contingibile ed urgente, non palesandosi l'insorgenza improvvisa di una situazione di danno alla salute della collettività ed, anzi, essendo la questione, nella sua complessità, già sottoposta all'attenzione delle Autorità amministrative coinvolte.

Economia

Ricorso al TAR

Ambiente

Governo Regionale

Salute

del 25 febbraio 2012 del
di Taranto sulla base di relazione
sullo stato dell'ambiente e a Taranto dell'ARPA
Puglia, con la quale si obbligava con urgenza
l'azienda ad adottare misure idonee a
scongiorare il pericolo alla salute pubblica.

Giustizia

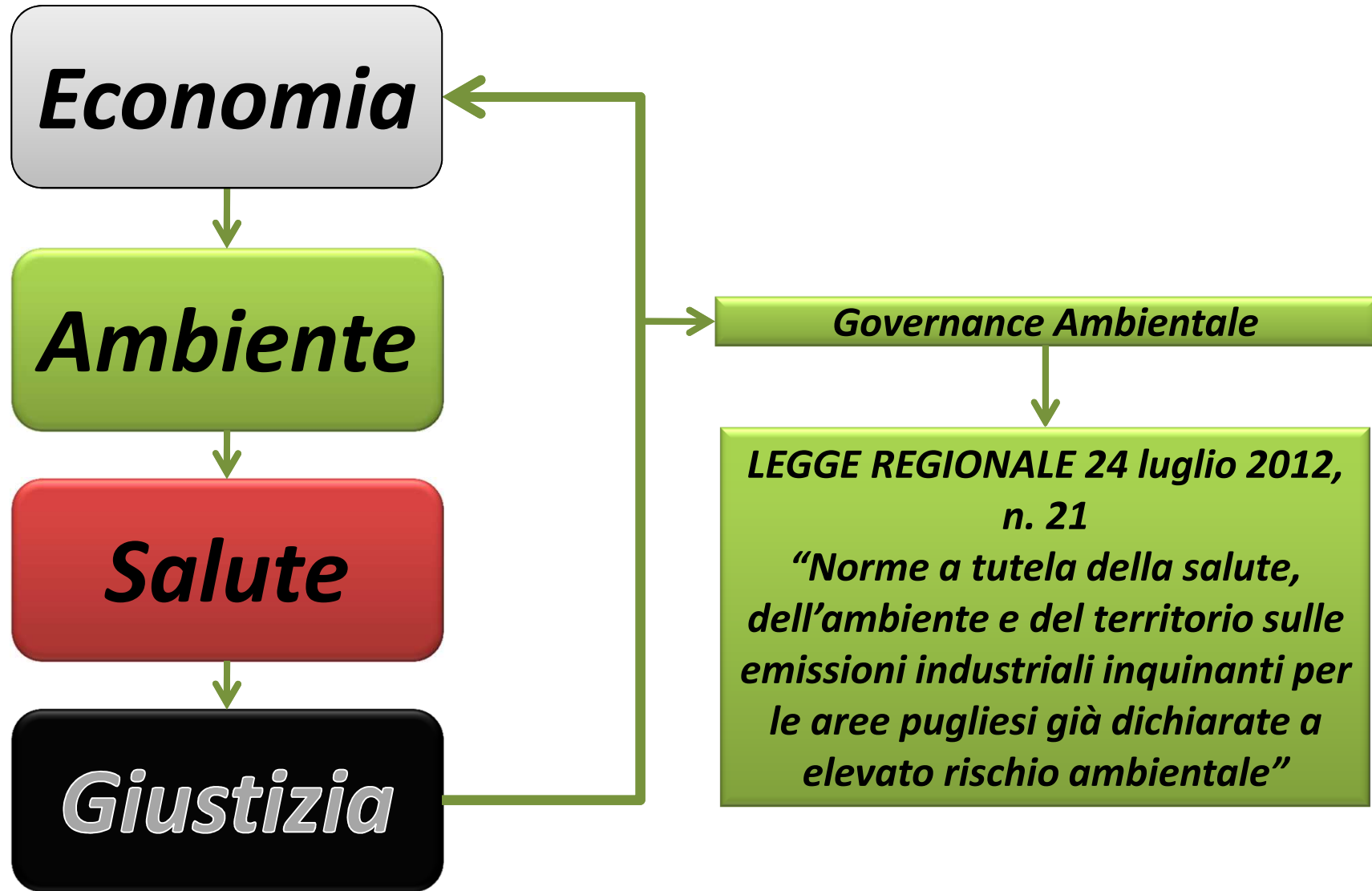
**SENTENZA TAR PUGLIA di
LECCE - SENTENZA 19 settembre 2012,
n.1550**

SYSTEM FAILURE

Quali meccanismi di controllo ?



Quali meccanismi di controllo ?



Quali meccanismi di controllo ?

Economia

Ambiente

Salute

Giustizia

Governance Ambientale

***Ricorso
al TAR***
LEGG... 2012,
n. 21
"Norme... salute,
dell'ambiente e territorio sulle
emissioni industriali inquinanti per
le aree pugliesi già dichiarate a
elevato rischio ambientale"

Quali meccanismi di controllo ?

Economia

Ambiente

Salute

Giustizia

SYSTEM FAILURE

**Ricorso
al TAR**

“Nelle aree pugliesi già dichiarate a elevato rischio ambientale”
emissioni industriali inquinanti per
012,
e, sulle

Quali meccanismi di controllo ?

Ricorso al TAR

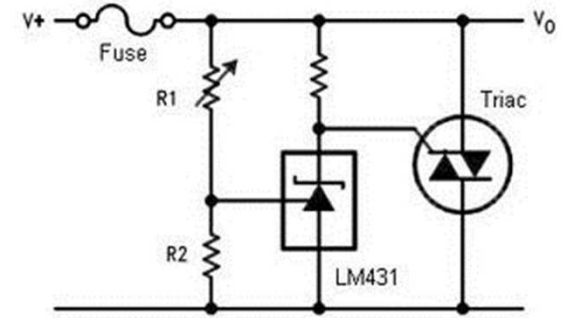
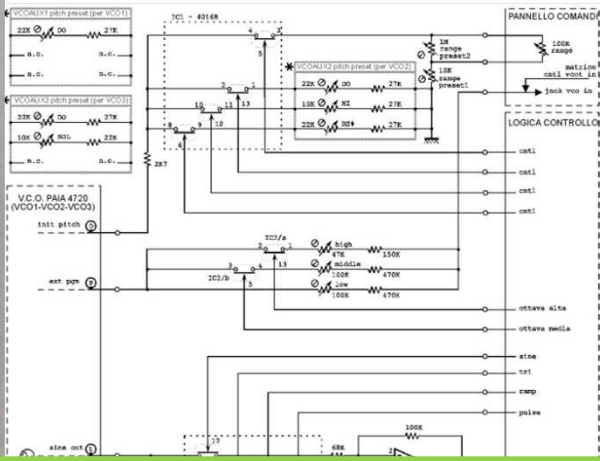
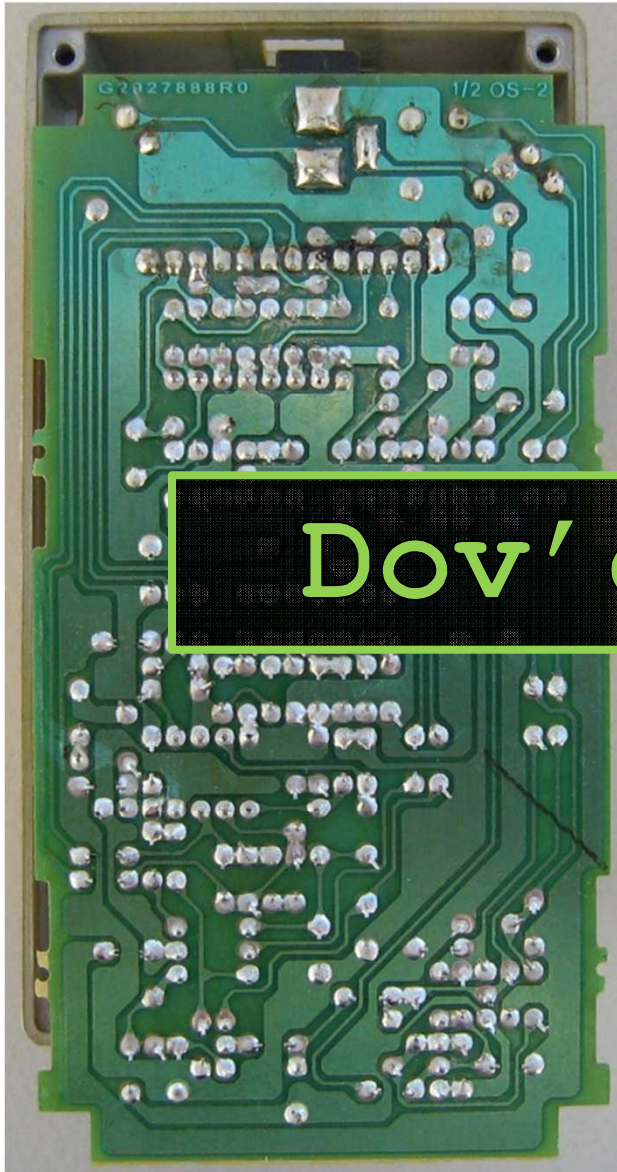
4. Il regolamento impugnato, nel dare attuazione alla legge regionale che ha introdotto il rapporto di VDS nelle aree di Brindisi e Taranto (già dichiarate aree ad elevato rischio ambientale) introduce delle linee guida dirette a definire le modalità di raccolta dei dati ambientali (art. 4) e dei dati sanitari (5), nonché una **TI** metodologia per la valutazione del danno sanitario (art. 6), che:

a) introducono valutazioni sotto il profilo sanitario che si sovrappongono a quelle che devono essere effettuate nell'ambito dei procedimenti di VIA e di AIA

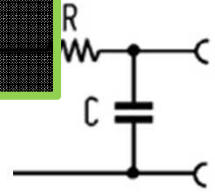
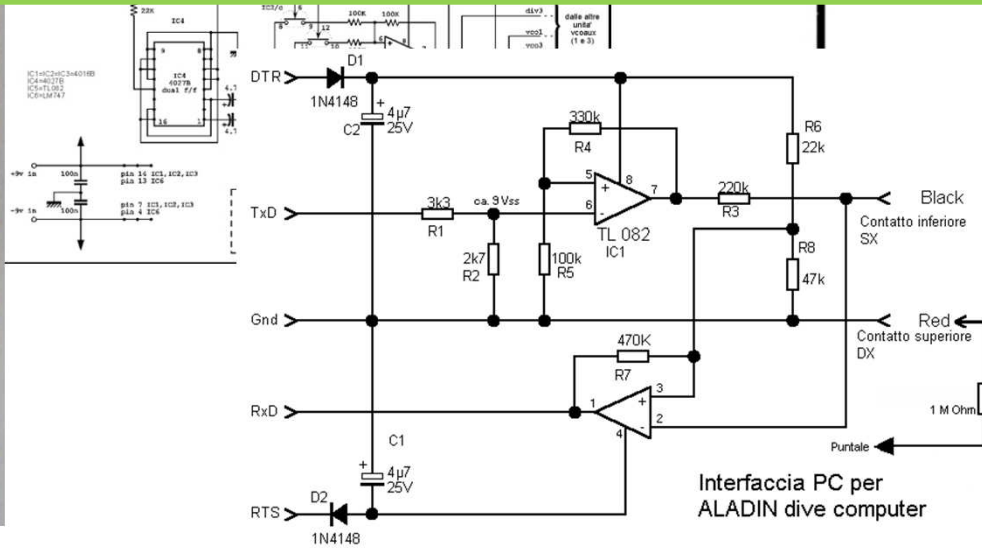
Sub a)

4.1. La società ricorrente ritiene che nelle valutazioni ambientali il legislatore statale possa sicuramente inserire dati che consentano di verificare il rispetto del diritto alla salute.

In tal senso sono le previsioni del d.lgs. 152/06, dirette a sottolineare il forte legame tra tutela ambientale e tutela della salute o, meglio, la finalizzazione della prima alla seconda (art. 4, co. 4, lett. b; art. 5, co. 1, lett. *i-ter*). Anche all'interno del procedimento di valutazione di impatto ambientale, devono essere attentamente valutate le ripercussioni negative che il progetto può avere sulla salute pubblica (art. 28, co. 1 e 1-bis). Nello stesso senso si può citare la partecipazione alla conferenza di servizi per il rilascio dell'AIA del Ministero della Salute e la possibilità di chiedere al Sindaco di esercitare le sue competenze in materia sanitaria (art. 29-*quater*, co. 5 c 7; art. 29-*decies*, co. 10).



Dov' è il guasto?



Interfaccia PC per ALADIN dive computer

Ambiente

***NUOVA AIA ILVA
26 OTTOBRE 2012***

Salute

***PRESENTAZIONE MINISTRO
BALDUZZI RISULTATI
PROGETTO SENTIERI
22 OTTOBRE 2012***

7. Considerazioni sugli aspetti sanitari dell'inquinamento atmosferico

Giovanni Marsili¹, Maria Eleonora Soggiu¹, Anna Bastone¹

¹Dipartimento Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS)

7.1. Introduzione

Molteplici studi epidemiologici, che si sono succeduti a partire dalla seconda metà degli anni 2000, hanno ipotizzato un'eziologia ambientale per alcuni eccessi di mortalità e morbosità evidenziati nell'area di Taranto^(1,2). Il più recente di essi⁽³⁾, condotto per il GIP del tribunale di Taranto, ha conferito specificità a tali evidenze, sia mostrando che detti eccessi riguardano i quartieri più vicini all'area industriale, sia identificando nell'ILVA, e nel materiale particellare da essa emesso, la principale sorgente di rischio. Sebbene questo studio costituisca un passo in avanti significativo alle conoscenze dell'interazione ambiente-salute nell'area, i suoi risultati non consentono di supportare adeguatamente processi decisionali che richiedono di essere fondati sull'integrazione di valutazioni epidemiologiche con stime dell'esposizione e dei rischi. Questa breve nota, in assenza di dati specifici, che non è stato possibile recuperare per il breve tempo, intende contribuire a tale integrazione con alcune considerazioni sull'inquinamento atmosferico nell'area di Taranto basate su dati di letteratura per identificare interventi capaci di ridurre i rischi per la salute.

L'approccio valutativo proposto in questa nota intende inoltre colmare una lacuna metodologica della procedura di Autorizzazione Ambientale Integrata (AIA) di cui al D.Lgs 152/2006, che limita il suo orizzonte prescrittivo alla riduzione delle emissioni finalizzata al miglioramento della qualità ambientale e trascura gli aspetti più specificamente sanitari.

7.5. Considerazioni conclusive

Le sintetiche considerazioni svolte in questo documento identificano nei microinquinanti organici presenti nel PM₁₀ i principali fattori di rischio per la salute attribuibili all'attività dello stabilimento siderurgico, ed evidenziano impatti sanitari differenziati nello spazio e nelle modalità di esposizione in funzione delle loro proprietà chimico-fisiche e delle modalità del rilascio nell'ambiente. In particolare i residenti nel quartiere Tamburi sperimentano in inverno e primavera esposizioni significative a B(a)P per via inalatoria per la maggior parte del tempo. Responsabile di detta esposizione è l'emissione di IPA dalla cokeria che risulta significativa per quantità e modalità di emissione. Le cause che determinano queste emissioni rendono difficile la loro gestione tecnologica e pongono il problema della prossimità tra sorgente di emissione ed aree urbanizzate. In questo contesto, la riduzione della capacità produttiva dell'impianto, o la sua delocalizzazione anche scaglionata nel tempo, appaiono al momento come le più efficaci misure di mitigazione del rischio sanitario nell'area di Tamburi.

L'analisi probabilistica di rischio, sebbene basata su dati incerti o poco specifici perché recuperati dalla letteratura, indica che l'esposizione a PCDD/Fs e PCB DL dei residenti nel quartiere Tamburi non incide significativamente sull'*intake* settimanale ritenuto accettabile dalla Commissione Europea e configura un rischio analogo a quello dei residenti in altre aree urbane. Diversamente, la deposizione al suolo di PCDD/Fs e PCB DL e la loro capacità di penetrare nella catena alimentare rende questi composti pericolosi per ingestione attraverso gli alimenti. Ciò implica la possibilità della loro intercettazione tramite un più stringente controllo dei prodotti locali dell'agricoltura e dell'allevamento destinati al consumo umano.

Economia

Ambiente

Salute

Giustizia

Quali meccanismi di controllo ?

Governance Ambientale

***LEGGE REGIONALE 24 luglio 2012,
n. 21
“Norme a tutela della salute,
dell’ambiente e del territorio sulle
emissioni industriali inquinanti per
le aree pugliesi già dichiarate a
elevato rischio ambientale”***

Economia



Ambiente



Salute



Giustizia

LEGGE 24 dicembre 2012, n. 231 (SALVA ILVA)

Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 3 dicembre 2012, n. 207, recante disposizioni urgenti a tutela della salute, dell'ambiente e dei livelli di occupazione, in caso di crisi di stabilimenti industriali di interesse strategico nazionale. *(GU n.2 del 3-1-2013)*

Art. 1-bis. - (Valutazione del danno sanitario).

1. In tutte le aree interessate dagli stabilimenti di cui al comma 1 dell'articolo 1 e al comma 1 dell'articolo 3, l'azienda sanitaria locale e l'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente competenti per territorio redigono congiuntamente, con aggiornamento almeno annuale, un rapporto di valutazione del danno sanitario (VDS) anche sulla base del registro tumori regionale e delle mappe epidemiologiche sulle principali malattie di carattere ambientale.



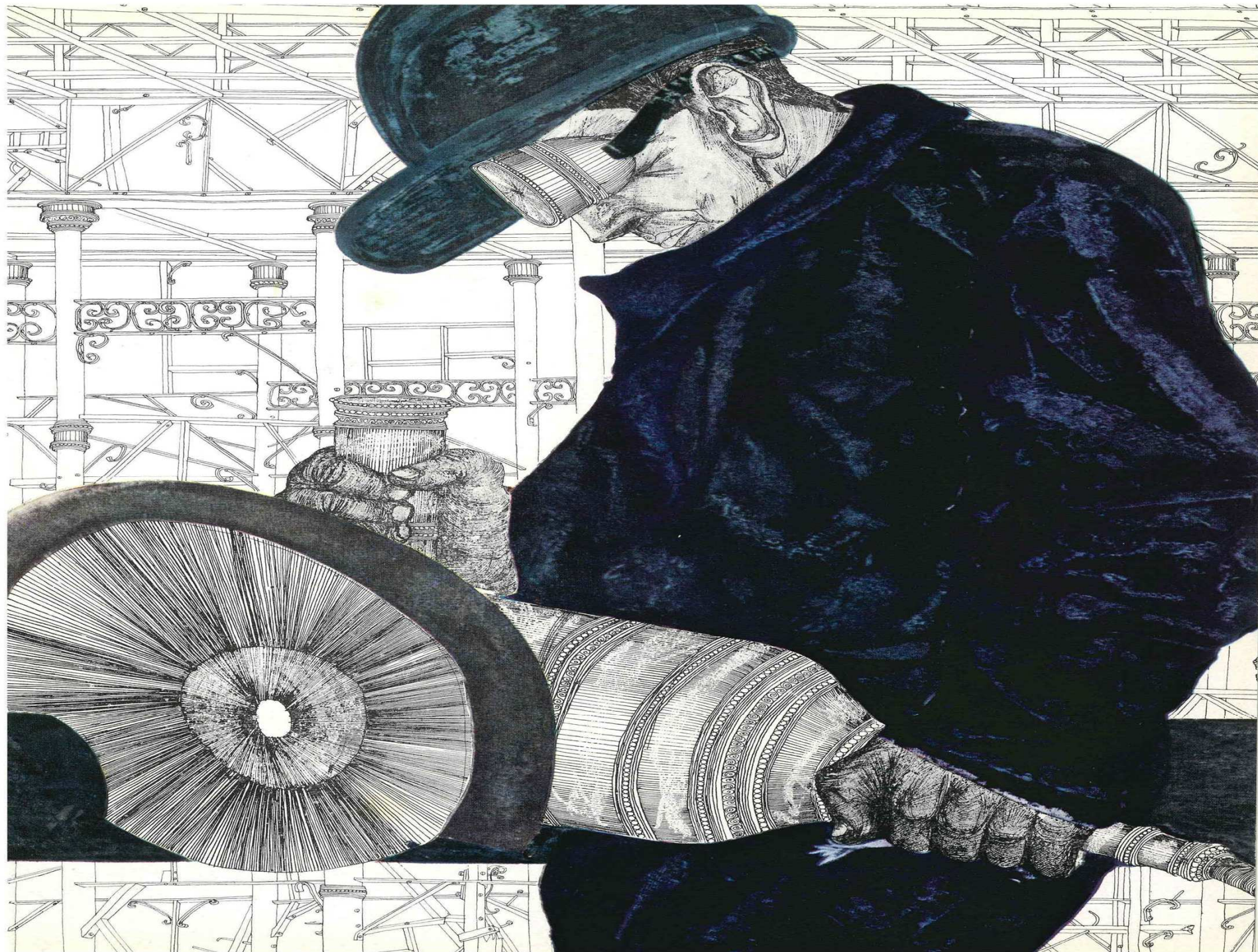
Decreto n. DVA-DEC-2012-547 del 26/10/2012
Riesame dell'A.I.A. ILVA

Riesame

L'Azienda prende atto che ai sensi dell'art. 29-*octies* del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i, nel presente provvedimento sono indicate le previsioni per l'attivazione delle seguenti procedure di riesame:

- non appena sarà definito il documento per la valutazione del danno sanitario ai sensi della legge regionale 24 luglio 2012, n. 21, recante "Norme a tutela della salute, dell'ambiente e del territorio sulle emissioni industriali inquinanti per le aree pugliesi già dichiarate a elevato rischio ambientale" su istanza della Regione Puglia sarà tempestivamente avviato un riesame ai sensi dell'art. 29-*octies* del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.;







European Union Network for
the Implementation and Enforcement
of Environmental Law

Consideration of Human Health through IPPC:

A Good Practice Guide

2. HUMAN HEALTH THROUGH IPPC

Consideration of Human Health through IPPC:

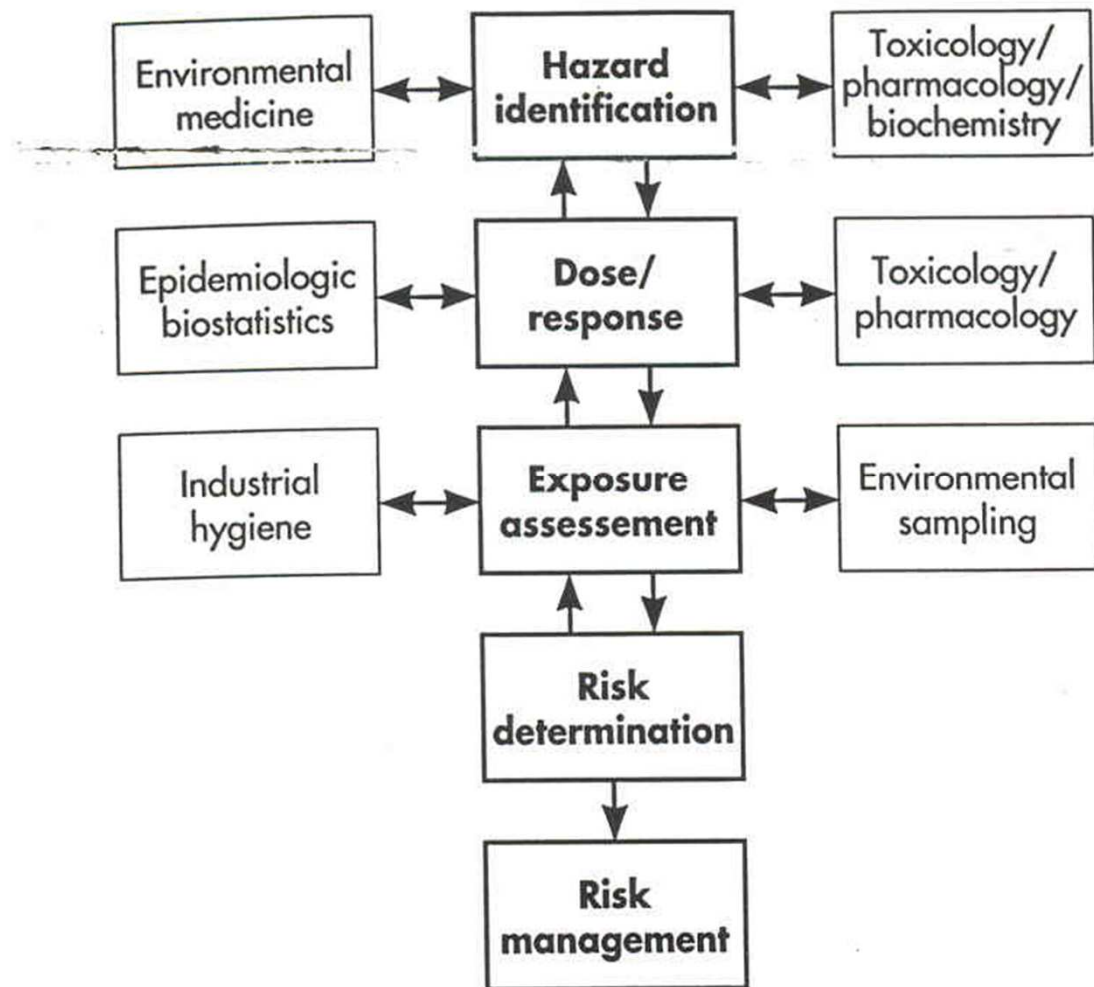
A Good Practice Guide

All Member States consider human health under the IPPC Directive. This is because the protection of human health is an integral part of environmental protection, as reflected in the definition of pollution within the Directive.

Each Member State should aim for internal consistency in the consideration of human health through IPPC. Approaches that can be adopted within a Member State to aid consistency include:

- having a single organisation with responsibility for receiving and assessing applications and issuing permits;
- having a centralised system for issuing permits;
- restricting regulation to a small team;
- producing national guidance;
- ensuring regular exchange of information within the regulation team;
- providing internal training to the regulation team;
- ensuring regular exchange of information between regional organisations, including discussion meetings to address topics of interest.

II risk assessment: 4 step



Risk-based indicators of Canadians' exposures to environmental carcinogens

Environmental Health 2013, 12:15 doi:10.1186/1476-069X-12-15

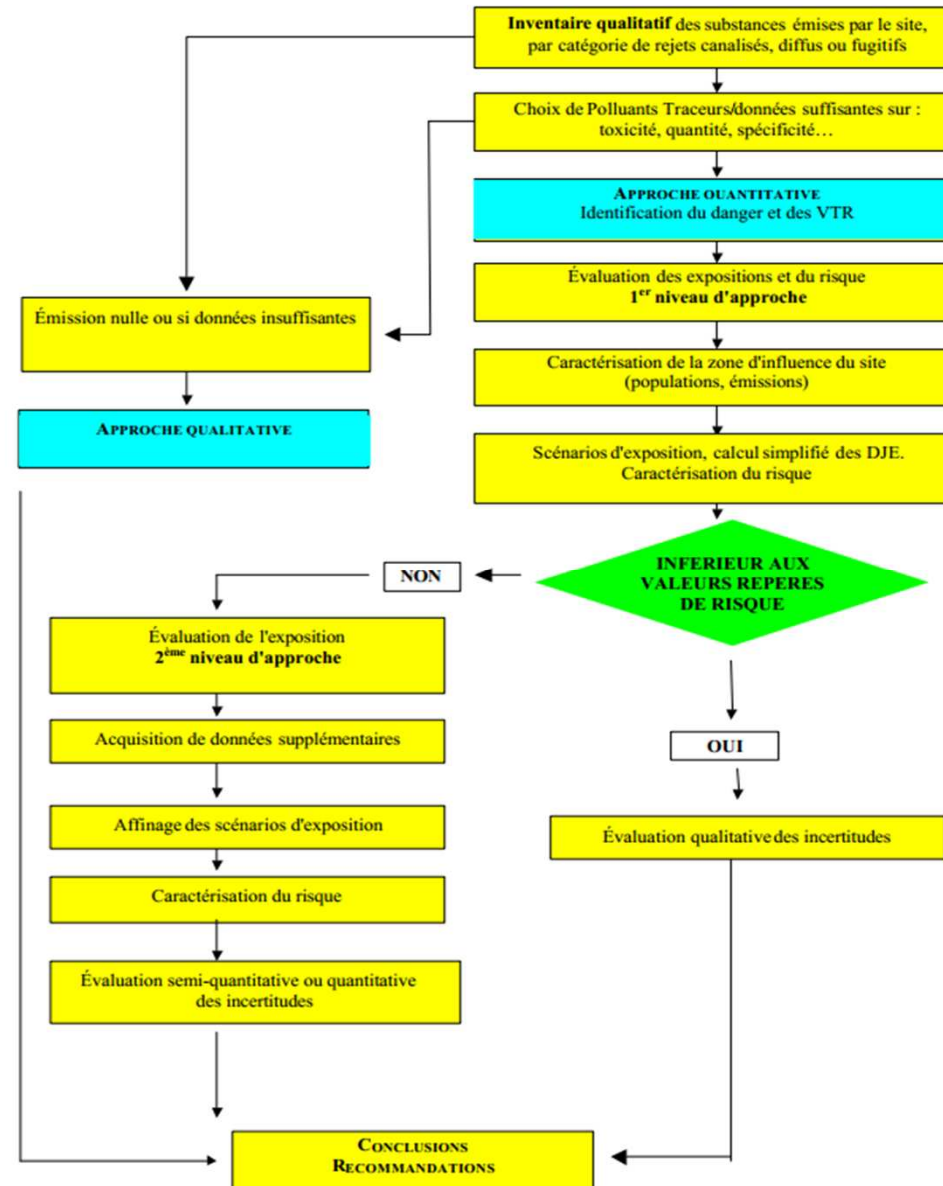
Eleanor Setton (elsetton@uvic.ca) ET AL.

Acceptance date 6 February 2013

Table 2 Summary of Canadian indicators of lifetime excess cancer risk for known carcinogens and each relevant exposure pathway

| Carcinogen | Average Concentration | Data Quality | Lifetime Excess Cancer Risk Estimates | | |
|-----------------------|------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------|-----------------|------------------|
| | | | Average concentration and CPF ¹ from: | | |
| | | | CA ² | HC ³ | EPA ⁴ |
| Indoor Air | | | | | |
| Arsenic and compounds | --- | gap | - | - | - |
| Asbestos | 8.5x10 ⁻⁵ f/ml | very low | 10.8 | - | 1.3 |
| Benzene | 2.4 µg/m ³ | moderate | 78.0 | 11.4 | 21.1 |
| Benzo[a]pyrene | 1.9 x10 ⁻⁴ µg/m ³ | very low | 0.2 | < 0.1 | - |
| 1,3-Butadiene | 0.12 µg/m ³ | low | 23.4 | - | 3.9 |
| Cadmium and compounds | --- | gap | - | - | - |
| Chromium (hexavalent) | --- | gap | - | - | - |
| Diesel engine exhaust | 0.84 µg/m ³ | very low | 300.2 | - | - |
| Formaldehyde | 33.3 µg/m ³ | low/moderate | 227.2 | - | 486.8 |
| Nickel and compounds | 8.5 x10 ⁻⁴ µg/m ³ | low | 0.3 | 0.9 | - |
| Radon | 100 Bq/m ³ | moderate/ high | - | - | 23,655.0 |
| TCDD | --- | gap | - | - | - |
| Outdoor Air | | | | | |
| Arsenic and compounds | 4.3x10 ⁻⁴ µg/m ³ | moderate | 0.1 | 0.3 | 0.2 |
| Asbestos | 2.0 x10 ⁻⁵ f/ml | very low | 2.5 | - | 0.3 |
| Benzene | 0.86 µg/m ³ | high | 2.0 | 0.3 | 0.5 |
| Benzo[a]pyrene | 1.4 x10 ⁻⁴ µg/m ³ | moderate | <0.1 | < 0.1 | - |
| 1,3-Butadiene | 0.096 µg/m ³ | high | 1.3 | - | 0.2 |
| Cadmium and compounds | 1.2 x10 ⁻⁴ µg/m ³ | moderate | 0.1 | 0.1 | <0.1 |
| Chromium (hexavalent) | 1.6 x10 ⁻⁵ µg/m ³ | low | <0.1 | 0.1 | <0.1 |
| Diesel engine exhaust | 1.4 µg/m ³ | very low | 35.6 | - | - |
| Formaldehyde | 1.6 µg/m ³ | moderate | 0.8 | - | 1.7 |
| Nickel and compounds | 7.0 x10 ⁻⁴ µg/m ³ | moderate | <0.1 | 0.1 | - |
| Radon | 24 Bq/m ³ | moderate | - | - | 371.0 |
| TCDD | 9.7 x10 ⁻¹⁰ µg/m ³ | moderate | <0.1 | - | <0.1 |

Figure2 : méthode d'évaluation des effets sur la santé dans l'étude d'impact des installations classées



L. R. 21/2012

Luglio 2012: Valutazione Danno Sanitario stabilimento ILVA di Taranto ai sensi della LR 21/2012

LEGGE REGIONALE 24 luglio 2012, n. 21

“Norme a tutela della salute, dell’ambiente e del territorio sulle emissioni industriali inquinanti per le aree pugliesi già dichiarate a elevato rischio ambientale”

IL CONSIGLIO REGIONALE
HA APPROVATO

IL PRESIDENTE DELLA
GIUNTA REGIONALE

PROMULGA

La seguente legge:

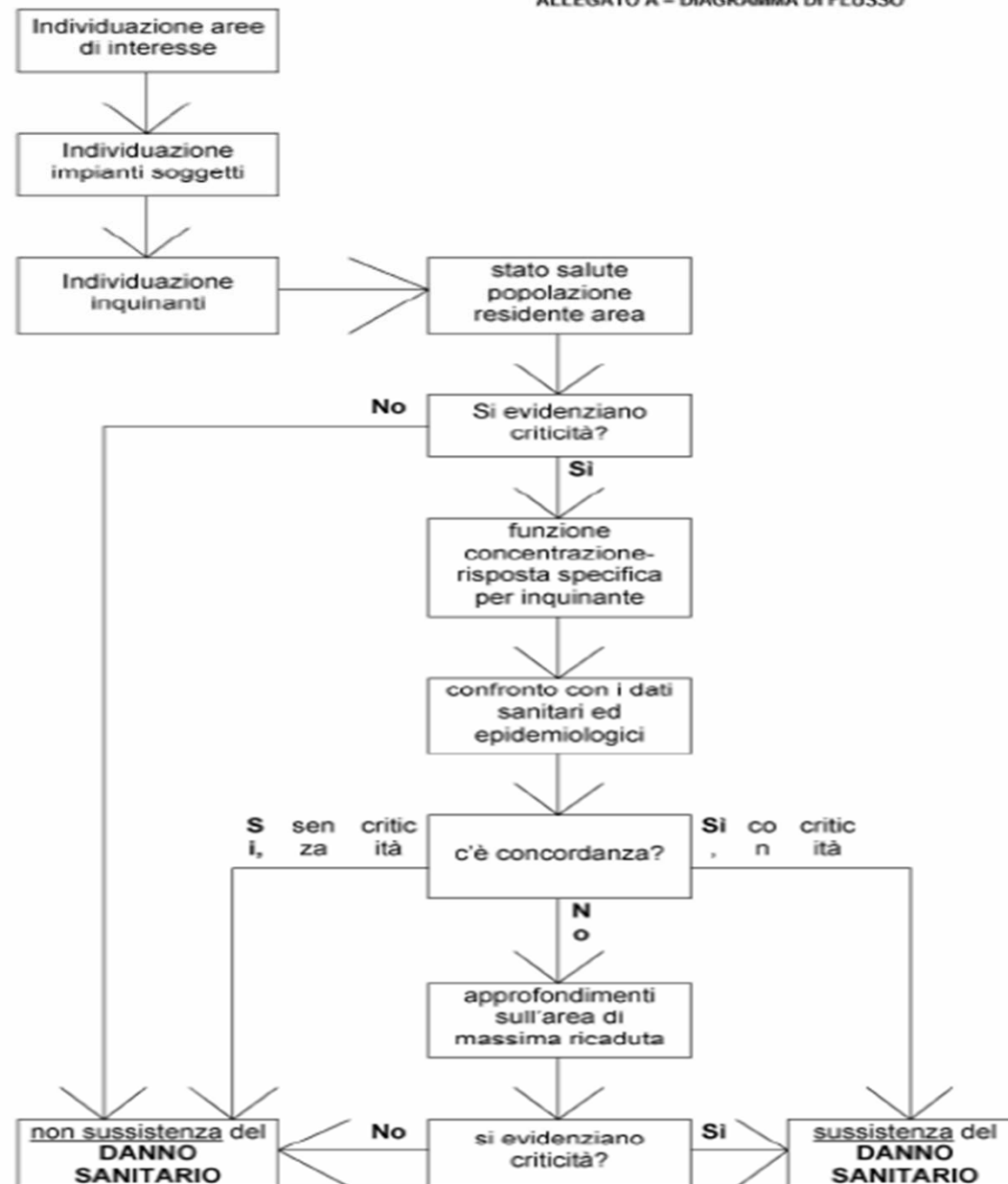
Art. 1

Finalità e campo di applicazione

1. La presente legge si prefigge lo scopo di prevenire ed evitare un pericolo grave, immediato o differito, per la salute degli esseri viventi e per il territorio regionale.
2. Le disposizioni della presente legge si applicano nelle aree di Brindisi e Taranto, già dichiarate “aree a elevato rischio di crisi ambientale” e oggetto dei piani di risanamento approvati con decreti del Presidente della Repubblica 23 aprile 1998 e confermati dall’articolo 6 (Piano regionale di intervento) della legge regionale 7 maggio 2008, n. 6 (Disposizioni in materia di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose), nonché nelle aree dichiarate Siti di interesse nazionale di bonifica ai sensi del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale), nelle quali sono insediate attività industriali, nonché nelle aree che dovessero essere dichiarate a elevato rischio di crisi ambientale o Sito di interesse nazionale di bonifica.

Flow chart R.R. 24/2012

ALLEGATO A – DIAGRAMMA DI FLUSSO



1° Rapporto di VDS di Taranto

Stimare il rischio cancerogeno per via inalatoria correlato alle principali sostanze inquinanti emesse dallo stabilimento ILVA di Taranto

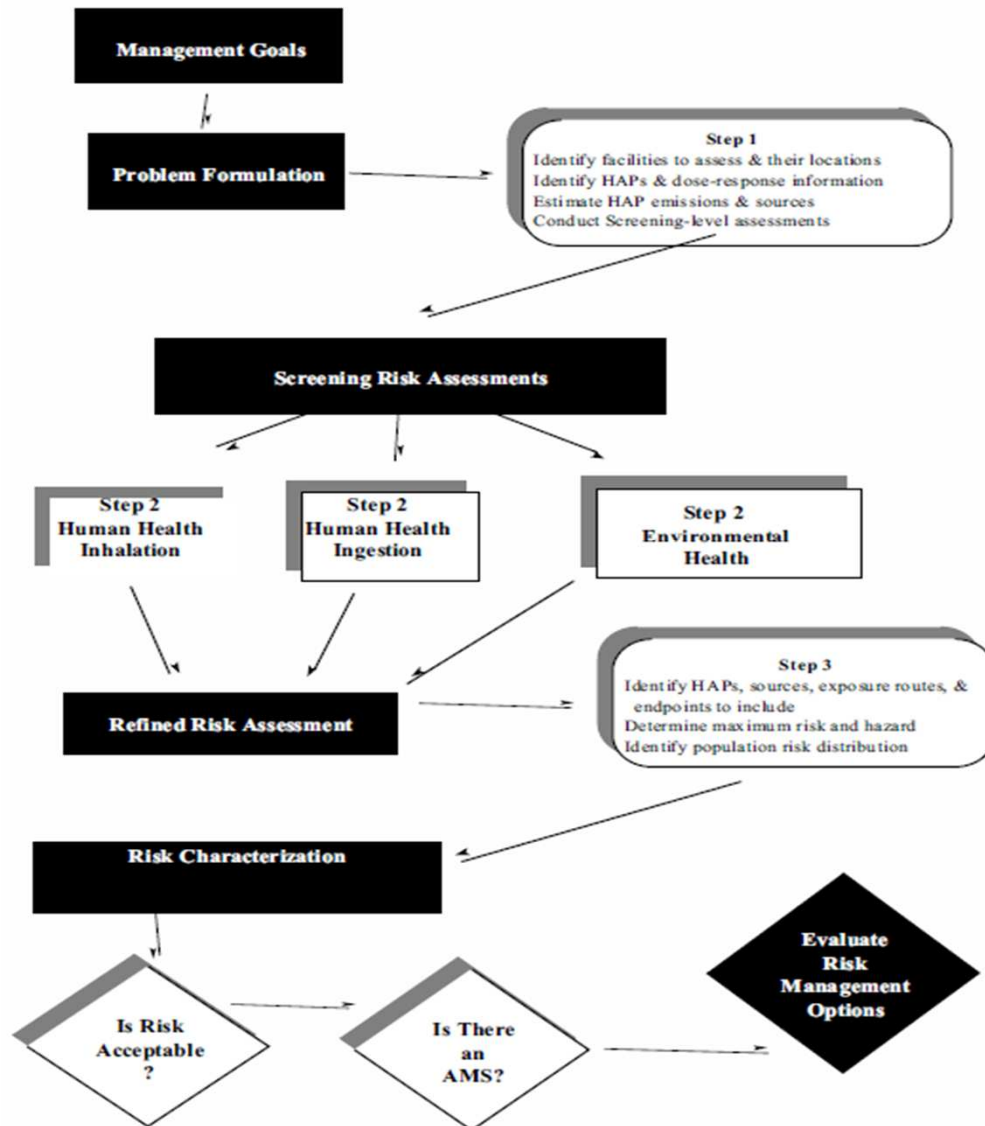


Risk Assessment Document for Coke Oven MACT Residual Risk

December 22, 2003

The residual risk analysis described in this report addresses four coke plants subject to the 1993 coke oven MACT standards (40 CFR Part 63 Subpart L) and estimates potential risks due to HAPs emissions from facilities involved in coking operations. This analysis assessed the routine emissions from charging operations, door, lid and offtake leaks (MACT I); pushing and quenching operations; combustion stacks (MACT II); and the By-product recovery plants at each facility. This analysis included screening level risk assessments which were intended to narrow the focus of further work to only those components that may drive any potential health concerns. These screens included human health screens that focused on inhalation and non-inhalation exposures and an ecological screen.

Figure 2-1. Risk Assessment Approach



Risk Assessment Document for Coke Oven MACT Residual Risk

December 22, 2003

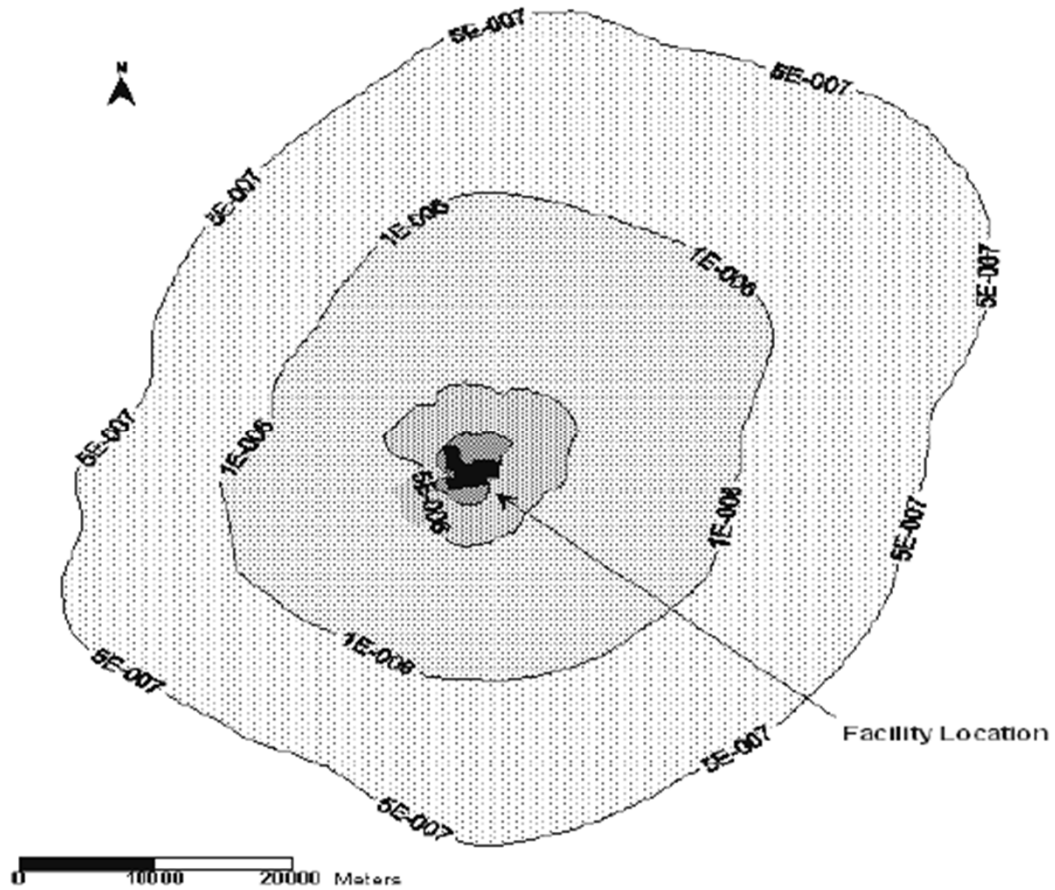


Figure 3-1 Risk Isopleths Around AK-Steel Middletown





Dati Ambientali

Fig. 1 Medie mobili annuali PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Taranto. 2011-2014

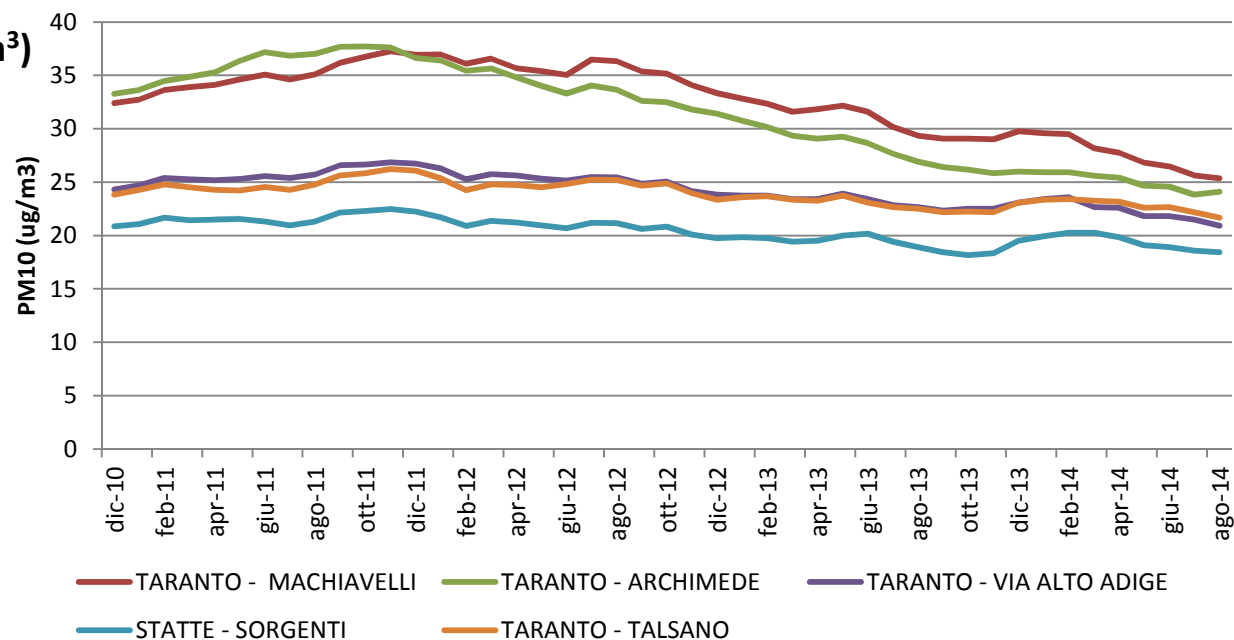
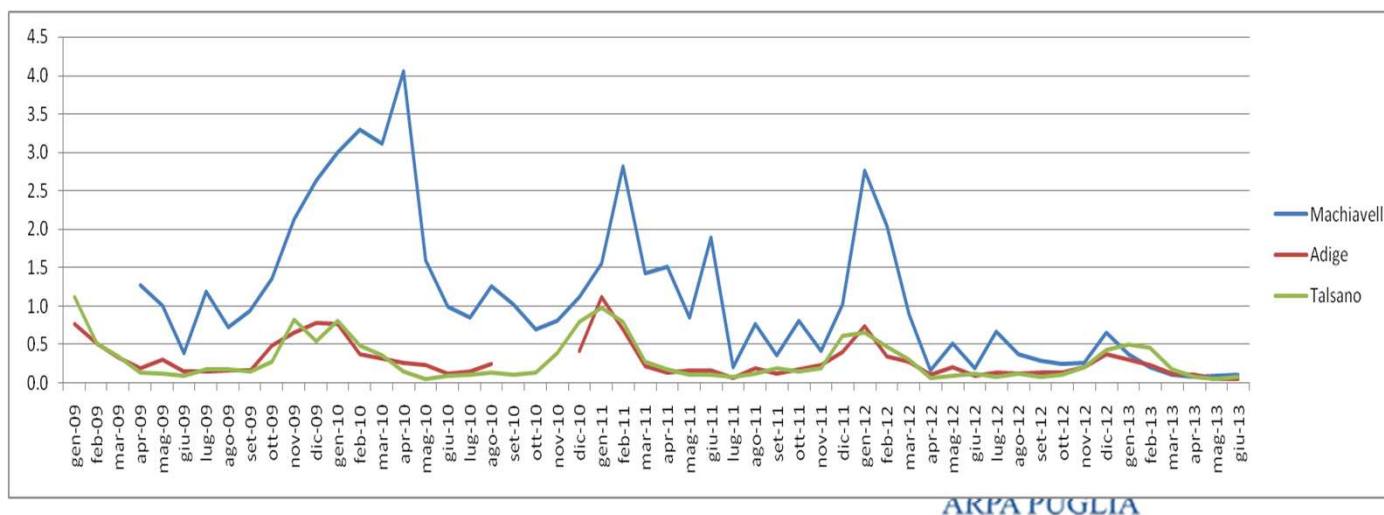


Fig. 2 Andamento concentrazioni medie mensili di b(a)p (ng/m^3). 2009-2013



Metodi

Emissioni inquinanti



Dispersione attraverso modelli diffusionali



Esposizione della popolazione



**Impatto sulla salute
(esposizione x rischio unitario)**

Emissioni Inquinanti

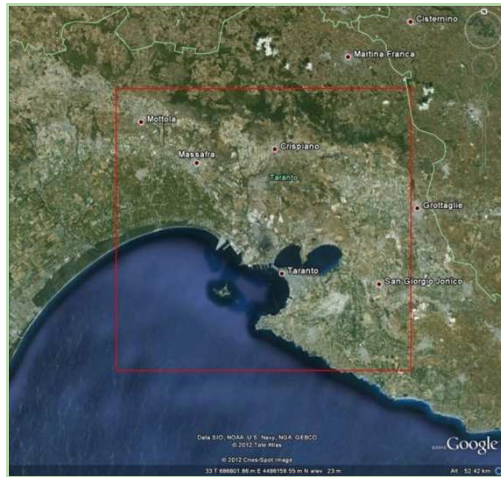
- situazione emissiva pre-AIA che considera i dati del 2010
- scenario delle emissioni ipotizzate in conseguenza dell'applicazione delle prescrizioni definite dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (riesame AIA DVA-DEC-2012-0000547 del 26/10/2012)

IPA: B(a)p e Naftalene

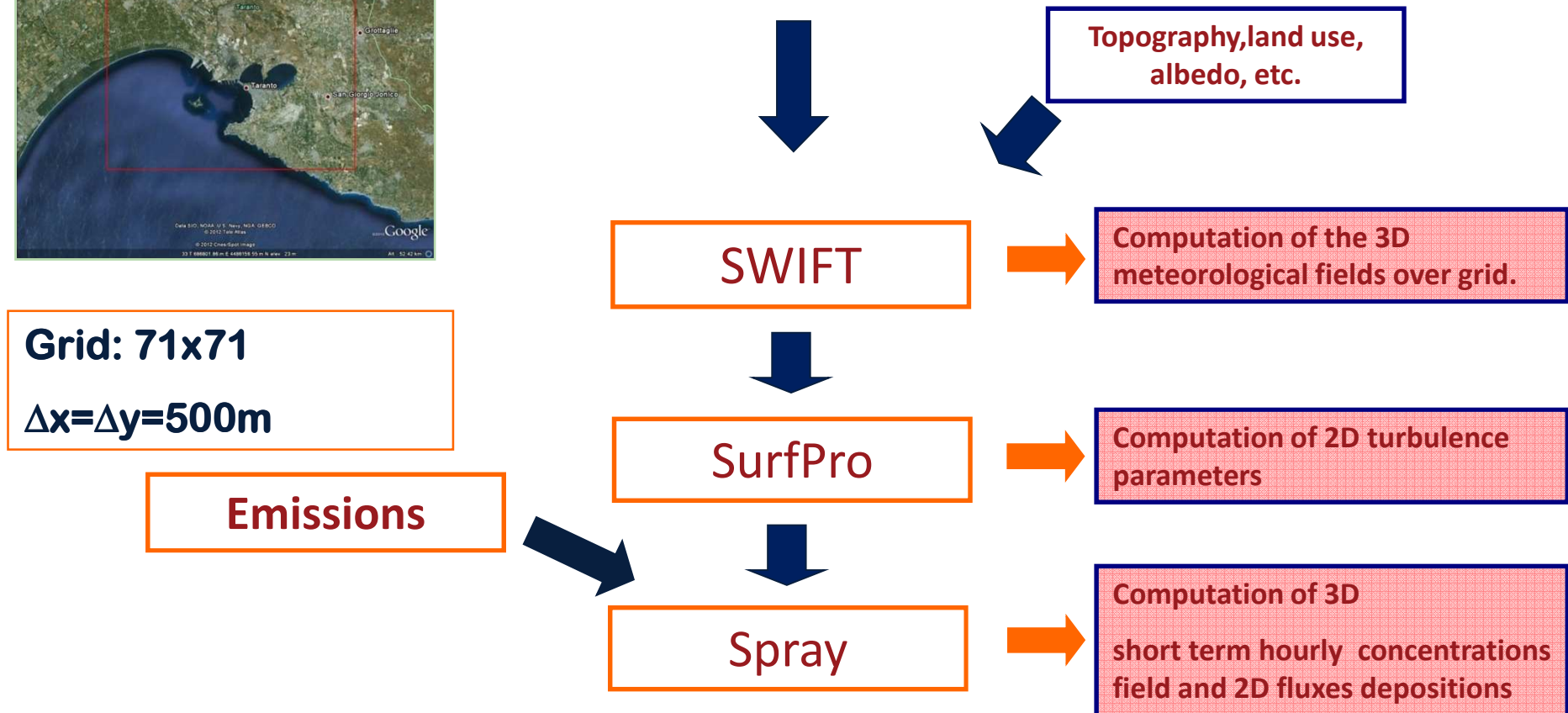
Organici: diossine; PCB, benzene

Metalli: As, Cd, Cr, Ni, Pb, Se

Configurazione modellistica

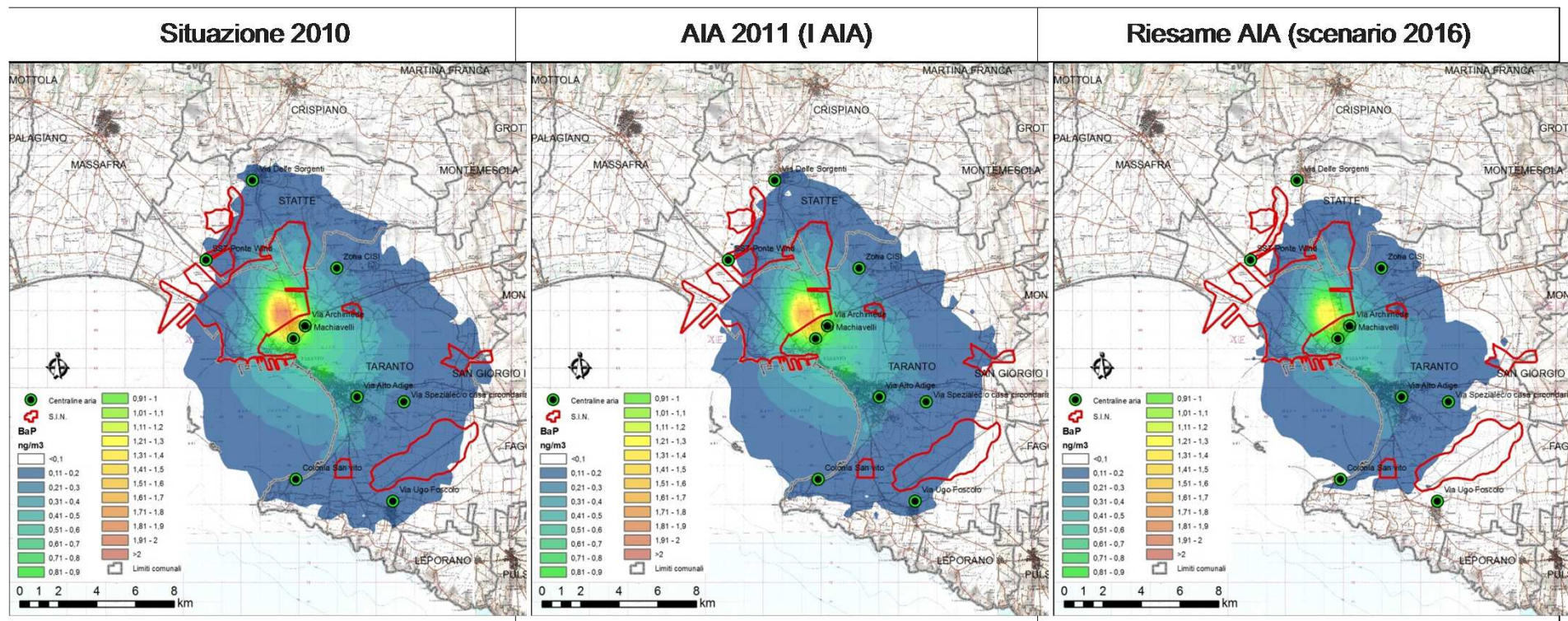


Meteorological profiles by Minni products for 2007



Risultati simulazioni

Fig. 3 Mappa di concentrazione media annuale di b(a)p (ng/m³)



| SCENARIO | Anno riferimento | Produzione acciaio (ton) |
|----------------|------------------|--------------------------|
| pre-AIA | 2010 | 6.963.671 |
| AIA * | 2011 | 8.432.100 |
| Riesame AIA ** | 2016 | 8.000.000 |

| SCENARIO | Anno riferimento | B(a)P [kg/anno] |
|-------------------------------|------------------|-----------------|
| Situazione 2010 (pre-AIA) | 2010 | 178,36 |
| AIA 2011 (I AIA)* | 2011 | 159,46 |
| Riesame AIA (scenario 2016)** | 2016 | 125,51 |

*AIA - DVA-DEC-2011-0000450 del 04/08/2011 (considerando le prescrizioni specifiche come effettive per tutto l'anno 2011)

** AIA - DVA-DEC-2012-0000547 del 26/10/2012

Esposizione della popolazione

$$\text{Inhalation Dose} = \frac{(\text{CAIR})(\text{DBR})(\text{A})(\text{EF})(\text{ED})1 \times 10^{-6}}{\text{AT}} \quad [1]$$

dove:

Inhalation Dose = Dose through inhalation (mg/kg/d)

10^{-6} = micrograms to milligrams conversion, liters to cubic meters conversion ($10^{-3} \text{ m}^3/\text{l}$)

CAIR = Concentration in air ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

DBR = Daily breathing rate (L/kg body weight-day or L/kg-day)

A = Inhalation absorption factor

EF = Exposure frequency (days/year)

ED = Exposure duration (years)

AT = Averaging time period over which exposure is averaged, in days (e.g. 25.550 days for 70 years for cancer risk)

$$\text{SF}_{\text{inal}} = \text{IUR} \left(\frac{70 \text{ kg}}{20 \text{ m}^3/\text{giorno}} \right) 1000 \frac{\mu\text{g}}{\text{mg}} \quad [2]$$

$$\text{Cancer Risk} = \left(\text{Inhalation Dose} \frac{\text{mg}}{\text{kg-day}} \right) \left(\text{SF}_{\text{inal}} \frac{\text{kg-day}}{\text{mg}} \right) (1 \times 10^6) \quad [3]$$

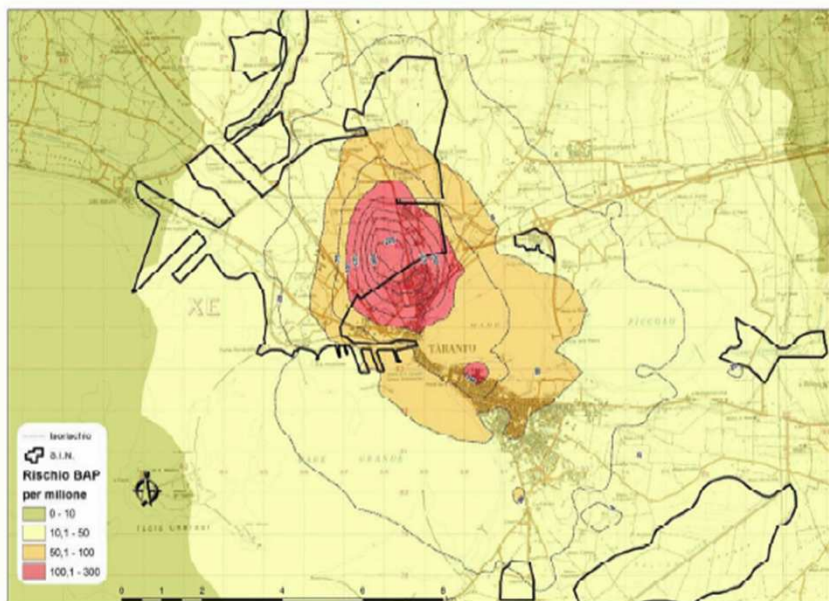
Unit risk e Slope Factor

| Sostanza | Inhalation Unit Risk ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁻¹ | Fonte | Slope factor ($\text{mg}/\text{Kg}\text{-day}$) ⁻¹ | Fonte | Classificazione IARC *** e monografia di riferimento |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------|
| Benzo[a]pirene | 8.70E-02* | WHO | 3.05E+02 | - | 1 volume 92, 100F Anno 2012 |
| Naftalene | 8.70E-05 | WHO | 3.05E-01 | - | 2B Volume 82 Anno 2002 |
| Diossine (TEq) | 3.30E+01 | US-EPA | 1.50E+05 | - | 2B Volume 11, Sup 7, 71 Anno 1999 |
| PCB [Ht risk]** | 1.00E-04 | US-EPA | 3.50E-01 | - | 2A Volume 18, Sup 7 Anno 1987 |
| Benzene | 6.00E-06 | WHO | 2.10E-02 | - | 1 Volume 29, Sup 7. 100F , Anno 2012 |
| As | 1.50E-03 | WHO | 5.25E+00 | - | 1 Volume 23, Sup 7, 100C Anno 2012 |
| Cd | 1.80E-03 | US-EPA | 6.30E+00 | - | 1 Volume 58, 100C Anno 2012 |
| Cr (VI) | 4.00E-02 | WHO | 1.40E+02 | - | 1 Volume 49, 100C 2012 |
| Ni | 4.00E-04 | WHO | 1.40E+00 | - | 1 Volume 49, 100C Anno 2012 |
| Pb | - | US-EPA | 4.20E-02 | OEHHA | 2A Volume 87 Anno 2006 |

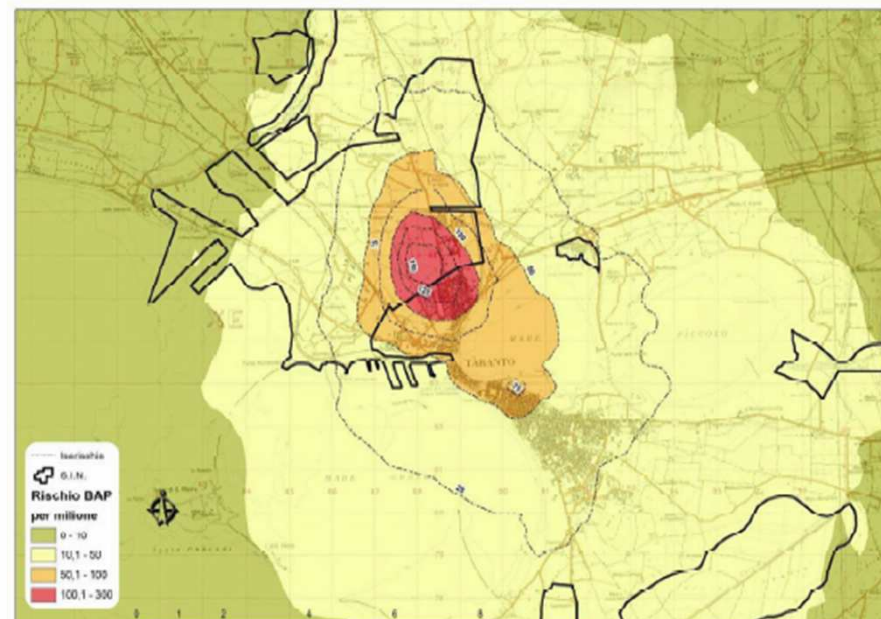
Caratterizzazione del rischio

Fig. 4 Mappa di rischio cancerogeno per via inalatoria attribuibile al b(a)p (ng/m³) (per milione)

Situazione 2010



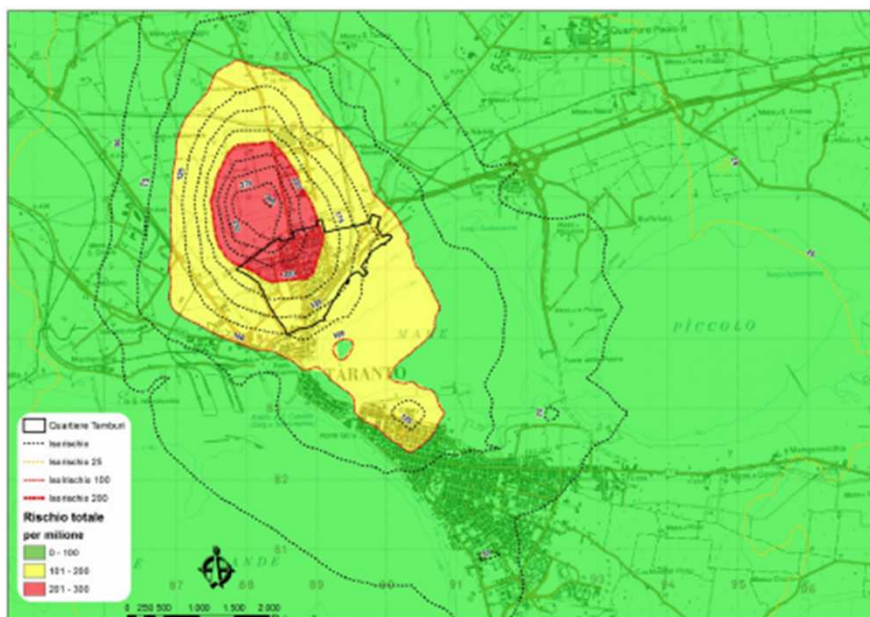
Scenario 2016



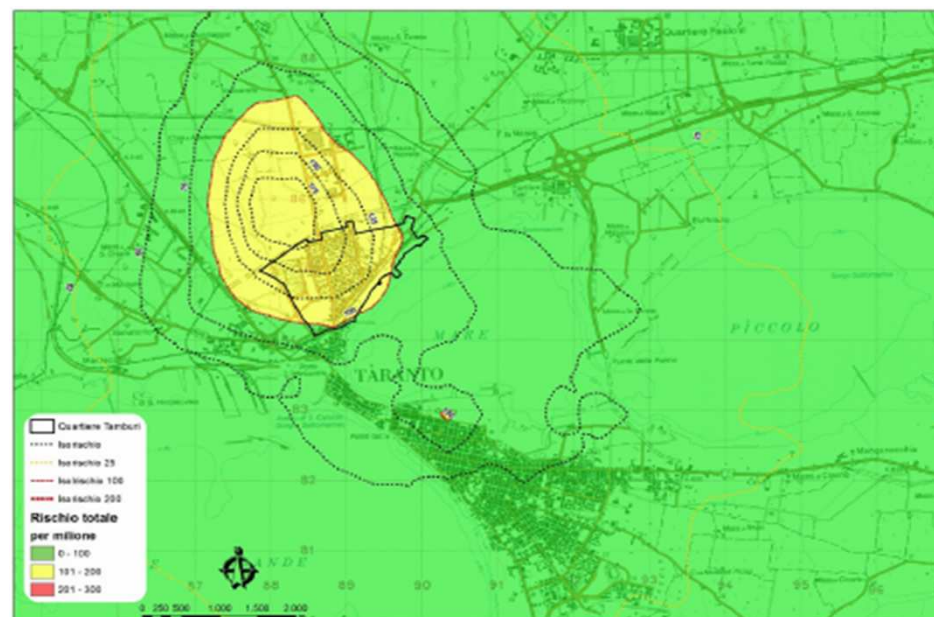
Caratterizzazione del rischio

Fig. 5 Mappa di sintesi con indicazioni delle aree in cui il rischio cancerogeno inalatorio totale è superiore a 1:10.000 (giallo) e a 2:10.000 (rosso).

Situazione 2010



Scenario 2016



Caratterizzazione del rischio

Tab. 1 Proporzione della popolazione del comune di Taranto esposta a diversi livelli di rischio

2010

| Livello rischio totale (per milione) | Numerosità popolazione | % su pop. TA | Numero popolazione cumulativa | % cumulativa |
|--------------------------------------|------------------------|--------------|-------------------------------|--------------|
| >300 | 0 | 0,00% | 0 | 0,00% |
| 250-300 | 0 | 0,00% | 0 | 0,00% |
| 200-250 | 5421 | 2,81% | 5421 | 2,81% |
| 150-200 | 6245 | 3,23% | 11666 | 6,04% |
| 100-150 | 10850 | 5,62% | 22516 | 11,66% |

2016

| Livello rischio totale (per milione) | Numerosità popolazione | % su pop. TA | Numero popolazione cumulativa | % cumulativa |
|--------------------------------------|------------------------|--------------|-------------------------------|--------------|
| >300 | 0 | 0,00% | 0 | 0,00% |
| 250-300 | 0 | 0,00% | 0 | 0,00% |
| 200-250 | 0 | 0,00% | 0 | 0,00% |
| 150-200 | 3439 | 1,78% | 3439 | 1,78% |
| 100-150 | 8639 | 4,47% | 12078 | 6,25% |

Caratterizzazione del rischio non canc.

Chronic Reference concentrations (RfC in mg/m³) delle sostanze monitorate.

| Sostanza | Chronic Inhalation RfC (mg/m ³) | Chronic Inhalation Hazard Index Target Organ System (s) | FONTE |
|----------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Naftalene | 3.0E-03 | Malattie apparato respiratorio | US-EPA |
| Diossine (TEq) | 4.0E-08 | Malattie apparato digerente, cardiovascolare, rene | US-EPA |
| Benzene | 3.0E-02 | Malattie apparato cardiovascolare, dello sviluppo, del sistema nervoso | US-EPA |
| As | 1.50E-05 | Malattie dello sviluppo, degli organi emopoietici, del sistema nervoso | US-EPA |
| Cd | 2.00E-05 | Rene, malattie dell'apparato respiratorio | US-EPA |
| Cr (VI) | 1.00E-04 | Malattie dell'apparato respiratorio | US-EPA |
| Ni | 1.4 E-05 | Malattie degli organi emopoietici del sistema nervoso | OEHHA |
| Se | 2.0E-02 | Malattie dell'apparato digerente, cardiovascolare e del sistema nervoso | US-EPA |

Il rischio per sostanze non cancerogene si considera accettabile quando l'Hazard Index è inferiore-uguale a 1.

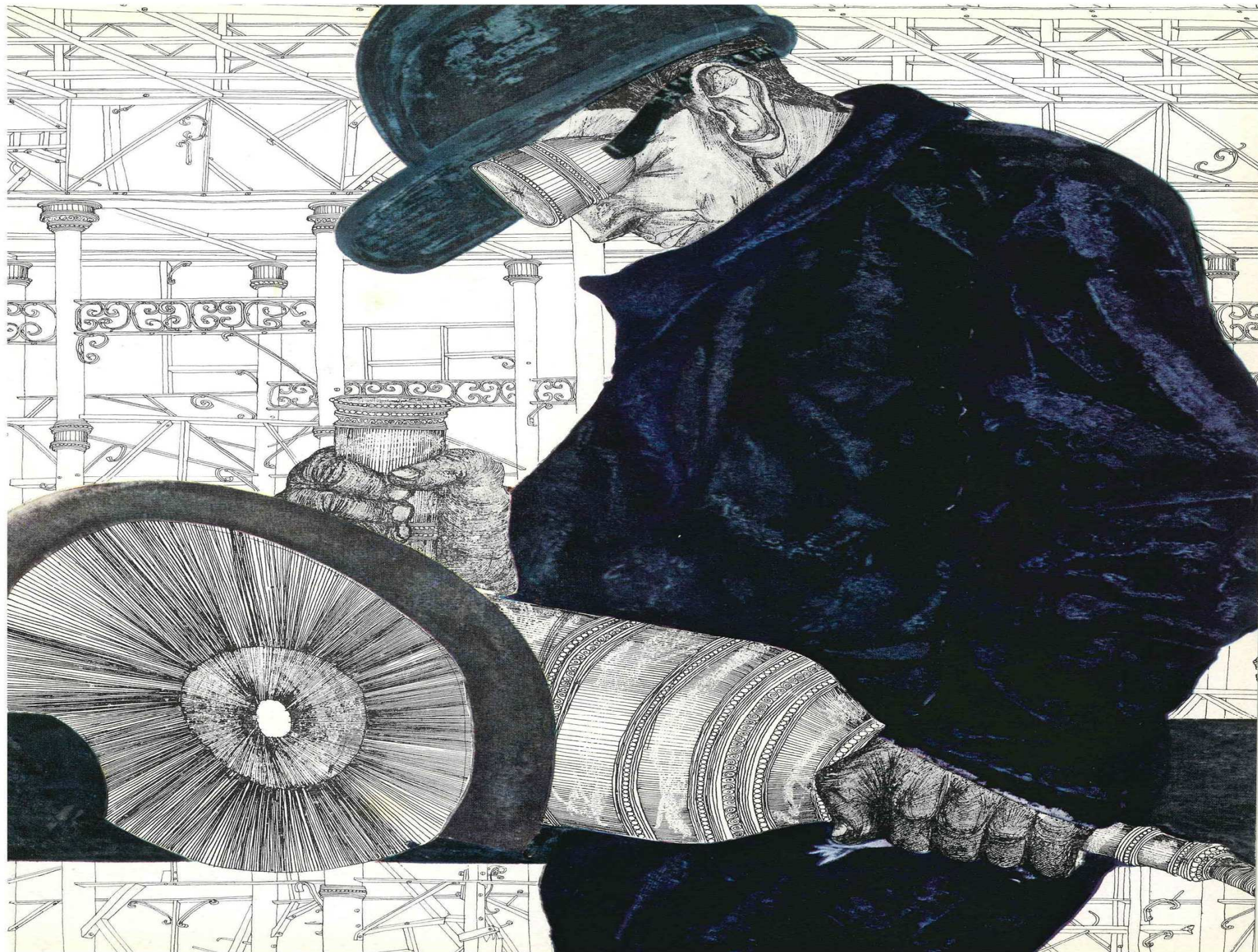
Caratterizzazione del rischio non canc.

Hazard Index Totali: media ponderata per Quartiere Tamburi

| Anno | Malattie respiratorio | Malattie cardiovascolare | Malattie apparato digerente | Malattie dello sviluppo | Malattie dei sistema nervoso | Malattie degli organi emopoietici | rene |
|-------------|------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|-------------|
| 2010 | 0,12 | 0,02 | 0,00 | 0,19 | 0,75 | 0,73 | 0,11 |
| 2016 | 0,11 | 0,02 | 0,00 | 0,15 | 0,38 | 0,36 | 0,10 |

Nel caso in studio, nell'area di massimo impatto, il quartiere Tamburi, l'Hazard Index è risultato inferiore ad 1 per tutti gli apparati e in entrambi gli scenari.





Incertezza – VDS TA

Incertezza nelle simulazioni modellistiche

Il risultato della simulazione modellistica è connotato da un certo grado di incertezza che risulta dalla composizione dell'incertezza intrinseca del modello (dovuta all'incapacità del modello di descrivere perfettamente i fenomeni fisici e chimici; incertezza inerente al modello dovuta alla natura stocastica di fenomeni atmosferici, quali, ad esempio, la turbolenza) e da quella associata ai dati di ingresso, in particolare alle emissioni e ai parametri meteo climatici.

Incertezza nei coefficienti di tossicità

Gli Unit Risk e gli Slope Factors reperibili in letteratura sono connotati anch'essi da un grado di incertezza, in genere sono derivati da studi epidemiologici e/o tossicologici attraverso l'utilizzo di assunzioni conservative per cui difficilmente portano ad una sottostima del rischio.

Essi rappresentano infatti la stima upper bound della potenza cancerogena al 95° percentile, e questo influenza in particolare le sostanze classificate nel gruppo 2B della IARC, ovvero per i quali ci sono meno evidenze di una cancerogenicità certa della sostanza.

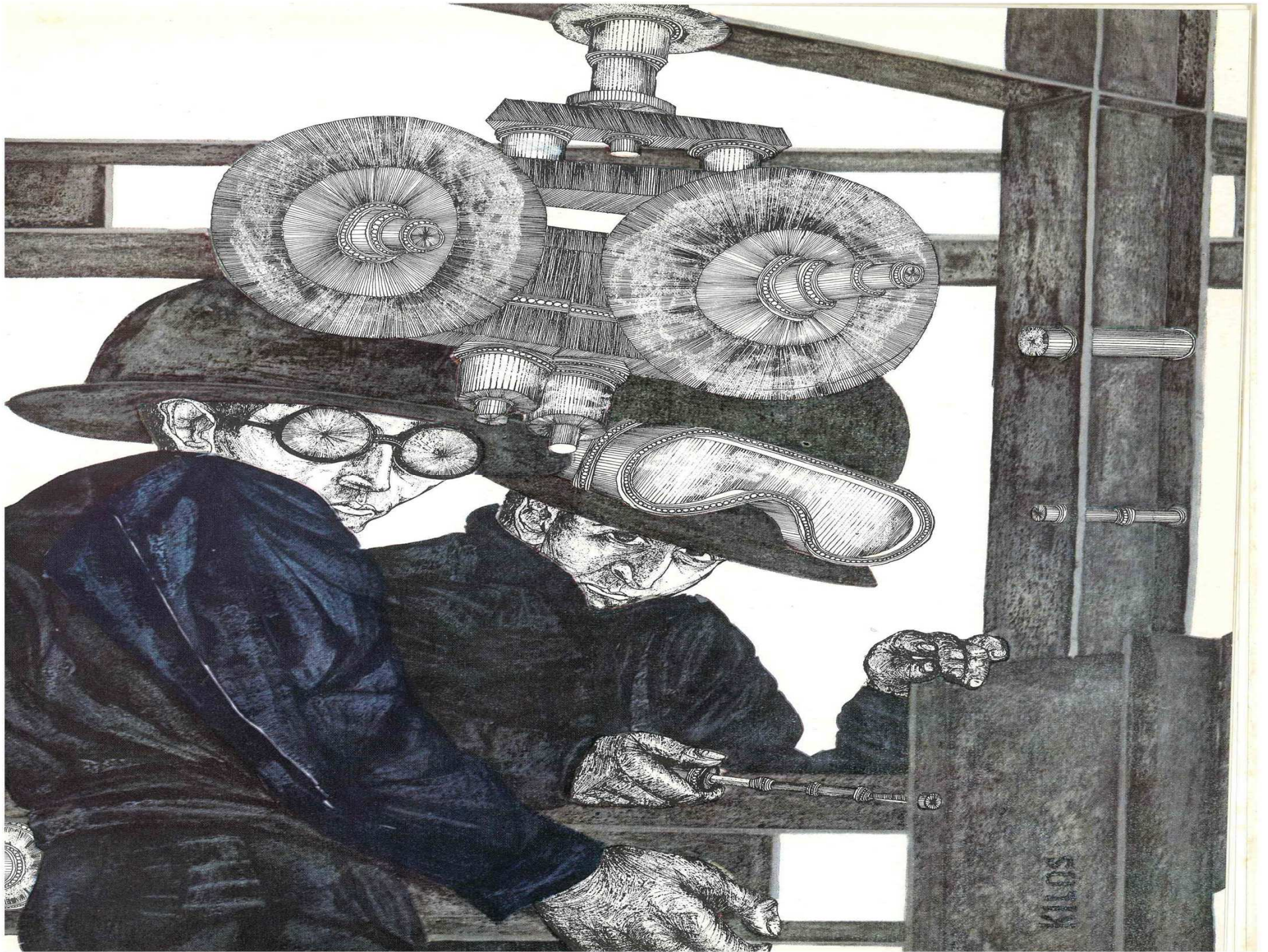
Considerazioni finali – VDS TA

- La valutazione del rischio cancerogeno inalatorio delle emissioni 2010 dello stabilimento ILVA di Taranto evidenzia per una popolazione di 25.000 persone residenti, ipotizzando una esposizione costante alle concentrazioni modellizzate per 70 anni , le probabilità aggiuntive di sviluppare un tumore nell'arco della vita di 1:10.000.
- Considerando lo scenario in cui tutte le prescrizioni previste dall'AIA siano attuate, la popolazione esposta a tale livello di rischio si riduce a circa 12.000 residenti

Considerazioni finali – VDS TA

- Le prescrizioni previste dall'AIA hanno l'effetto di ridurre il numero di soggetti esposti a un rischio cancerogeno non accettabile.
- Nonostante le incertezze, solo un approccio evidence-based basato sul principio di precauzione e prudenza scientifica tutela la salute delle popolazioni esposte





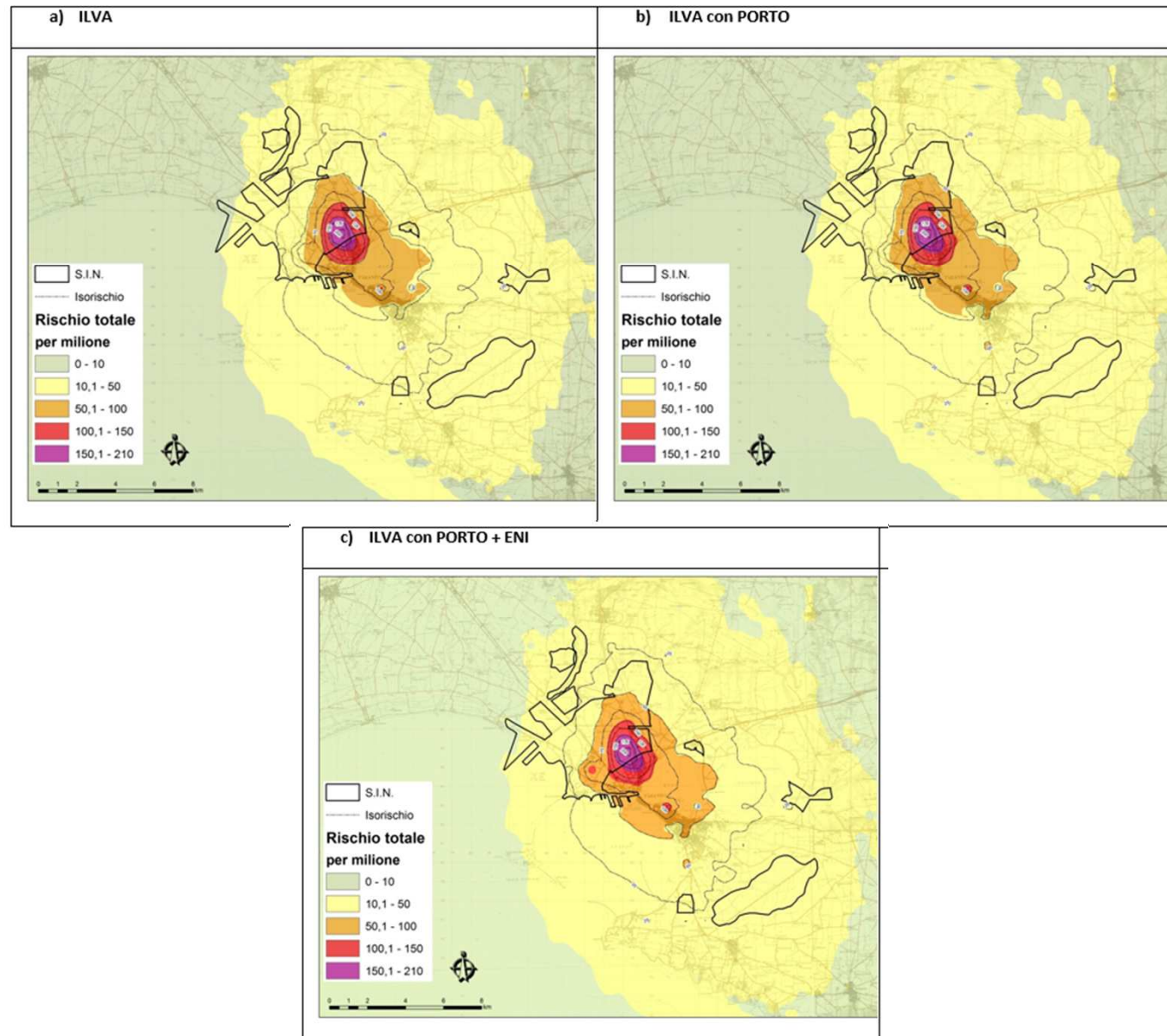
Aggiornamento VDS Taranto. Scenario 2016

In aggiunta alla prima VDS sito-specifica ILVA, si aggiunge il contributo delle emissioni navali ILVA e il contributo emissivo di ENI Taranto.

- IPA: Benzo[a]pirene e Naftalene;
- Organici: Diossine, PCB, **Etilbenzene**;
- Metalli: Arsenico, **Berillio**, Cadmio, **Cobalto**, Cromo, Cromo VI, **Manganese**, **Mercurio**, Nichel, Piombo, Selenio, **Vanadio**;
- **Inquinanti gassosi: Acido cloridrico (HCl), Acido solfidrico (H₂S), Acido fluoridrico (HF), Ammoniaca (NH₃), Benzene (C₆H₆), Xilene.**

Aggiornamento VDS Taranto. Scenario 2016

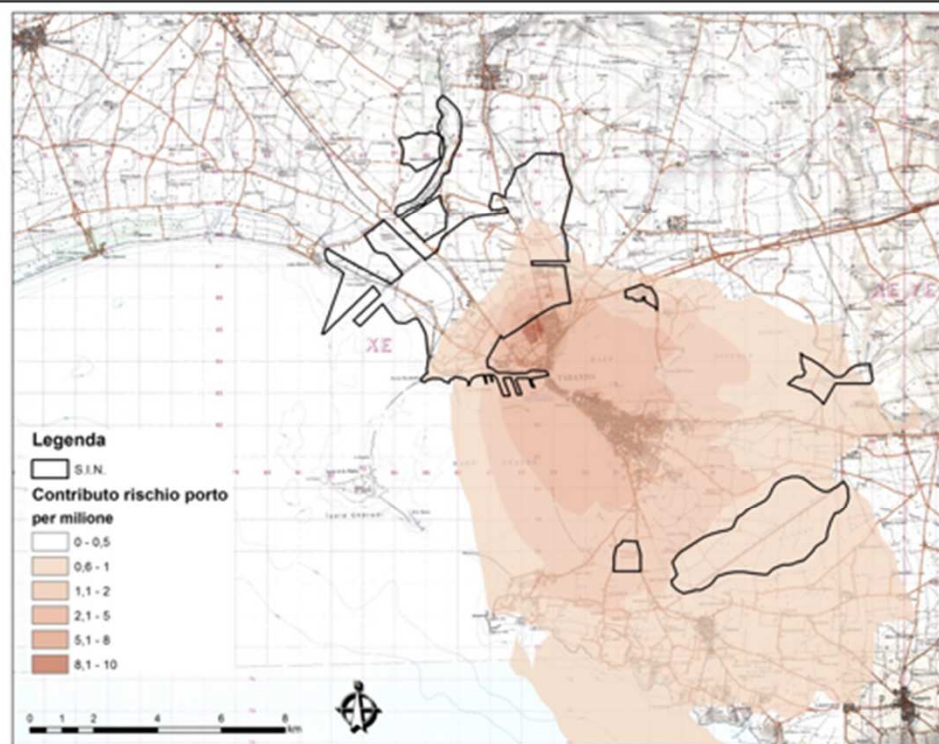
Fig. 6 Mappa del rischio cancerogeno totale per via inalatoria (per milione). Scenario emissivo 2016



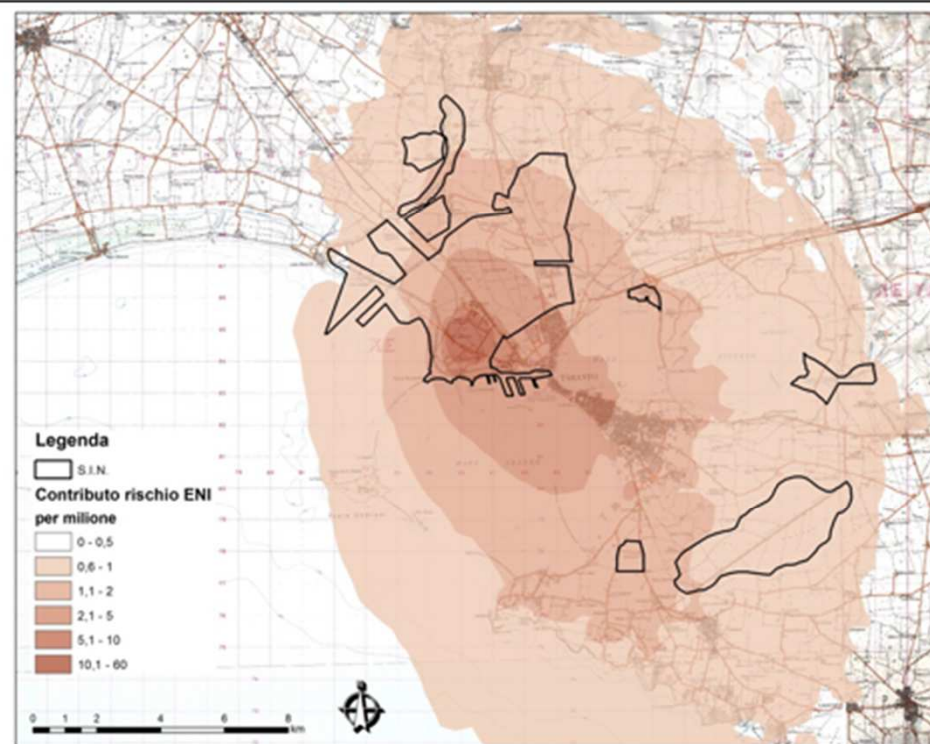
Aggiornamento VDS Taranto. Scenario 2016

Fig. 7 Mappa del rischio cancerogeno totale per via inalatoria (per milione). Contributo del porto (ILVA), di Eni, Scenario emissivo 2016

a) Porto



b) Eni



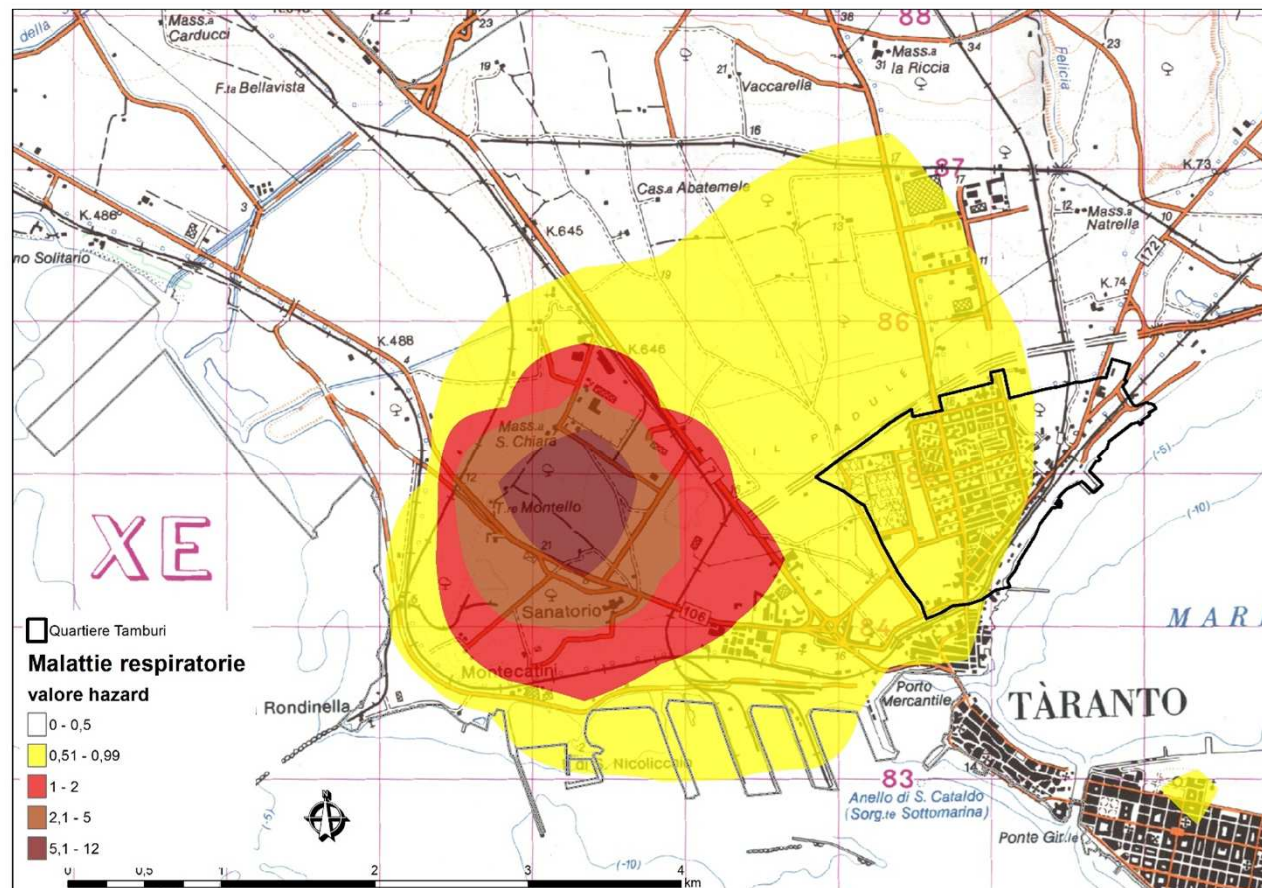
Aggiornamento VDS Taranto. Scenario 2016

Stima del rischio non cancerogeno per via inalatoria

Fig. 9 - Mappa hazard index per apparato respiratorio. ILVA+ENI. Scenario emissivo 2016

$$HQ = \frac{\text{Concentration}}{Rfc}$$

$$HI = \sum(HQ)$$



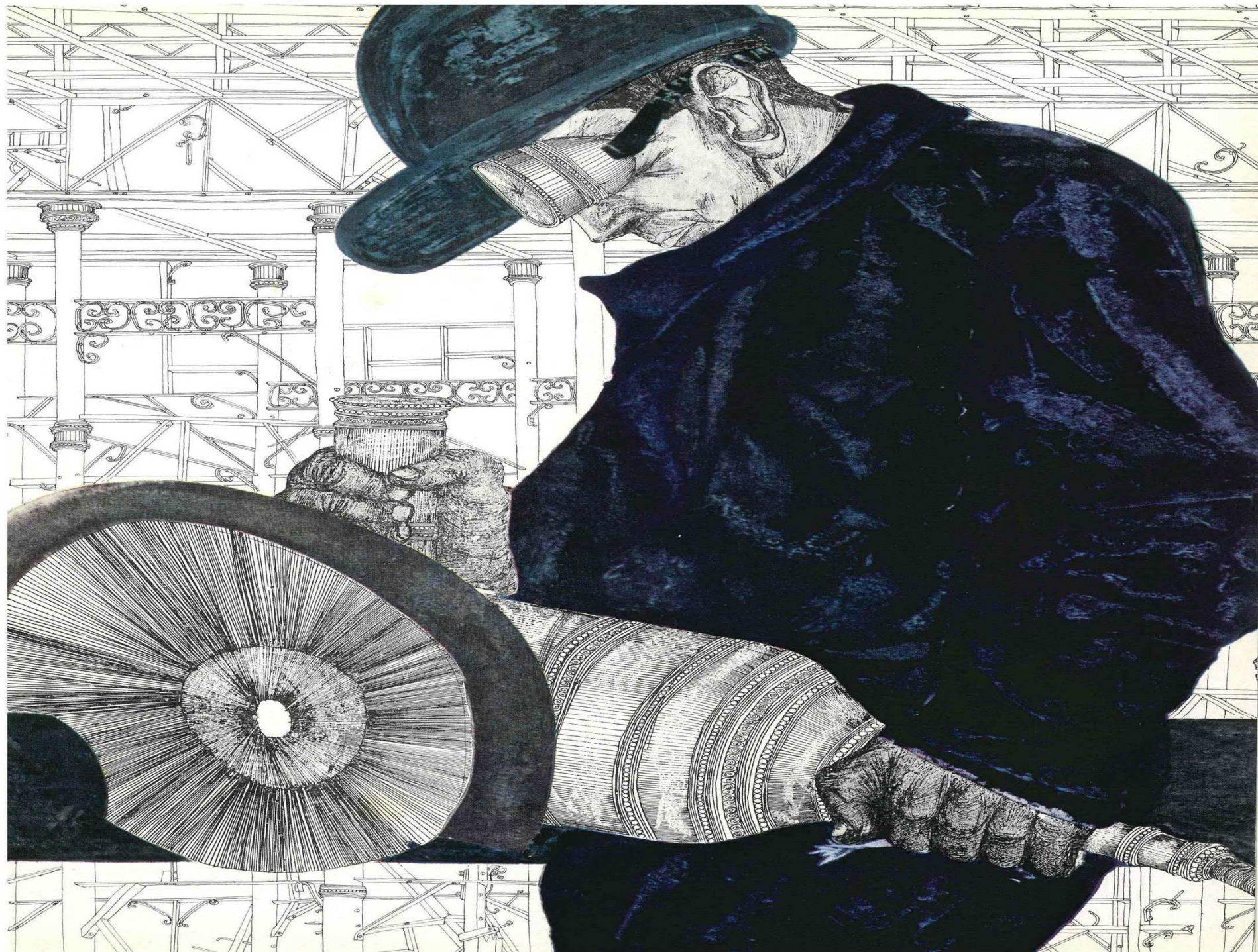
Aggiornamento VDS Taranto. Scenario 2016

Tab. 2 Proporzione della popolazione esposta ai diversi livelli di rischio. Scenario 2016

| Livelli di rischio totale (per milione) | ILVA | | ILVA CON PORTO | | ILVA CON PORTO +ENI | |
|-----------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| | Numerosità della popolazione | % sul totale della popolazione | Numerosità della popolazione | % sul totale della popolazione | Numerosità della popolazione | % sul totale della popolazione |
| 100-150 | 8,639 | 1.7 | 6,640 | 3.3 | 6,640 | 3.3 |
| >150 | 3,439 | 4.3 | 7,501 | 3.7 | 7,501 | 3.7 |

La valutazione del rischio cancerogeno inalatorio delle emissioni in atmosfera per lo scenario 2016, per gli stabilimenti ILVA ed ENI, nell'area di Taranto evidenzia un numero di 14.141 persone residenti a Taranto per le quali, ipotizzando un'esposizione costante alle concentrazioni modellizzate per 70 anni, la probabilità aggiuntiva di sviluppare un tumore nell'arco dell'intera vita è superiore a 1:10.000.





DM del 24 aprile 2013

23-8-2013

GAZZETTA UFFICIALE DEI

DECRETO 24 aprile 2013.

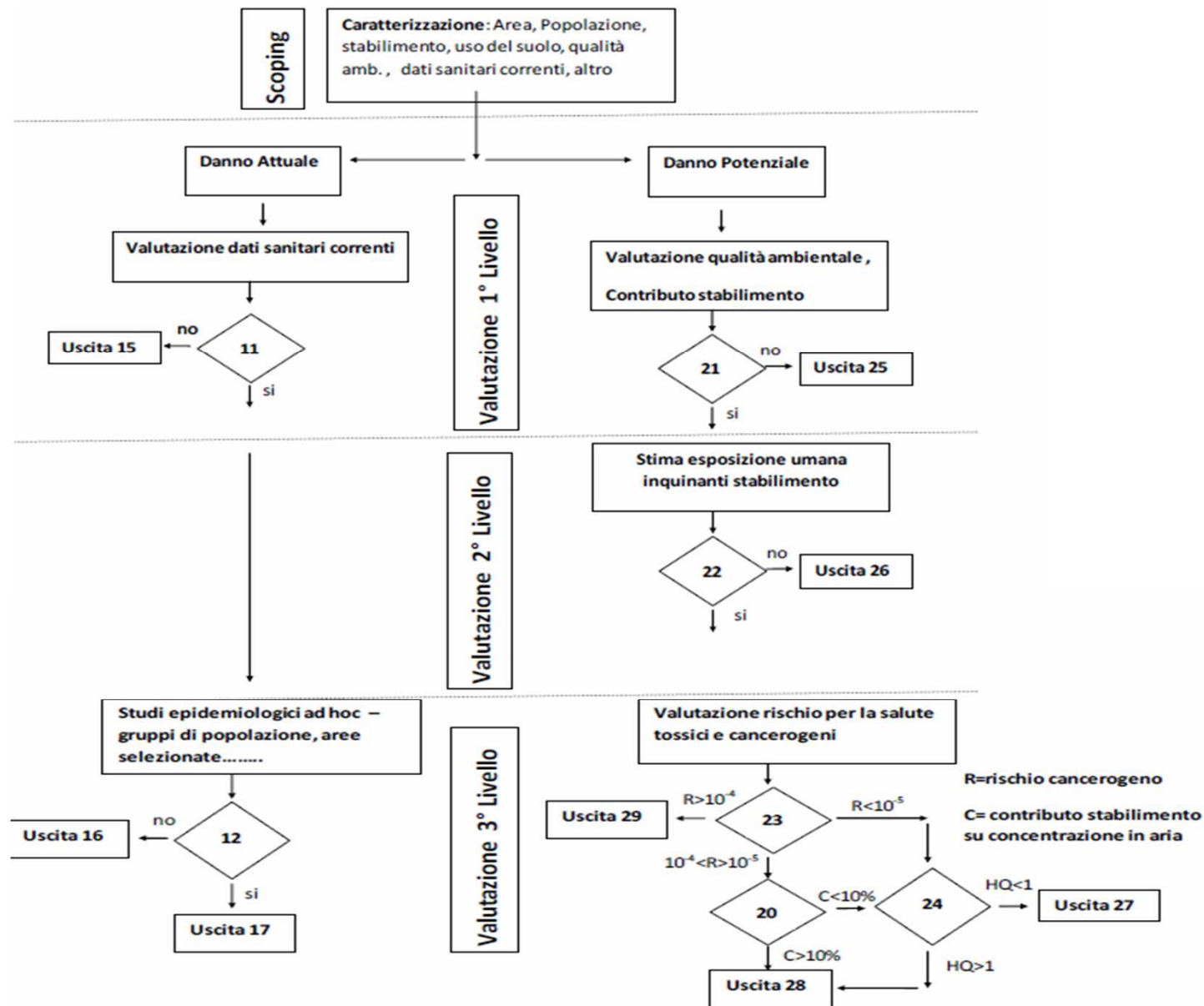
Disposizioni volte a stabilire i criteri metodologici utili per la redazione del rapporto di valutazione del danno sanitario (VDS) in attuazione dell'articolo 1-bis, comma 2, del decreto-legge 3 dicembre 2012, n. 207, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 dicembre 2012, n. 231.

IL MINISTRO DELLA SALUTE

DI CONCERTO CON

IL MINISTRO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO
E DEL MARE

DM del 24 aprile 2013: flow chart



N. 08983/2014 REG.PROV.COLL.
N. 11484/2013 REG.RIC



R E P U B B L I C A I T A L I A N A

IN NOME DEL POPOLO ITALIANO

Il Tribunale Amministrativo Regionale per il Lazio

(Sezione Terza Quater)

SENTENZA

sul ricorso numero di registro generale 11484 del 2013, proposto da:
Regione Puglia, in persona del Presidente della Giunta Regionale pro-tempore, rappresentato e difeso dagli avv. Andrea Abbamonte e Vittorio Triggiani, con domicilio eletto presso lo studio del primo in Roma, via degli Avignonesi, 5;

contro

Ministero dell'Ambiente e Ministero della Salute, in persona dei Ministri pro-tempore, rappresentati e difesi per legge dall'Avvocatura Generale dello Stato, domiciliata in Roma, via dei Portoghesi, 12;
Arpa Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente Puglia, rappresentata e difesa dall'avv. Laura Marasco, con domicilio eletto presso lo Studio Legale Placidi in Roma, via Cosseria, 2;
Agenzia Regionale Sanitaria Ares della Regione Puglia, Agenzia Sanitaria Locale di Taranto, Comune di Taranto n.c.;

nei confronti di

Ilva S.p.a., rappresentata e difesa dagli avv.ti Raimondo D'Aquino Di Caramanico, Aristide Police e Filippo Degni, con domicilio eletto presso lo studio dell'avv. prof. Aristide Police in Roma, via di Villa Sacchetti, 11;

Commissario Straordinario ex Dpcm 5/6/13 dell'Ilva S.p.a., n.c.;

per l'annullamento

- del decreto del 24.04.13 contenente disposizioni volte a stabilire i criteri metodologici utili per la redazione del rapporto di valutazione del danno sanitario (VDS) in attuazione dell'art. 1-bis co. 2 del decreto legge n. 207/12 convertito con modificazioni dalla l. n. 231/12.

Valutazione della qualità ambientale

DM del 24 aprile 2013

Fig 10. Trend delle concentrazioni di PM10 dal 2010 al 2013

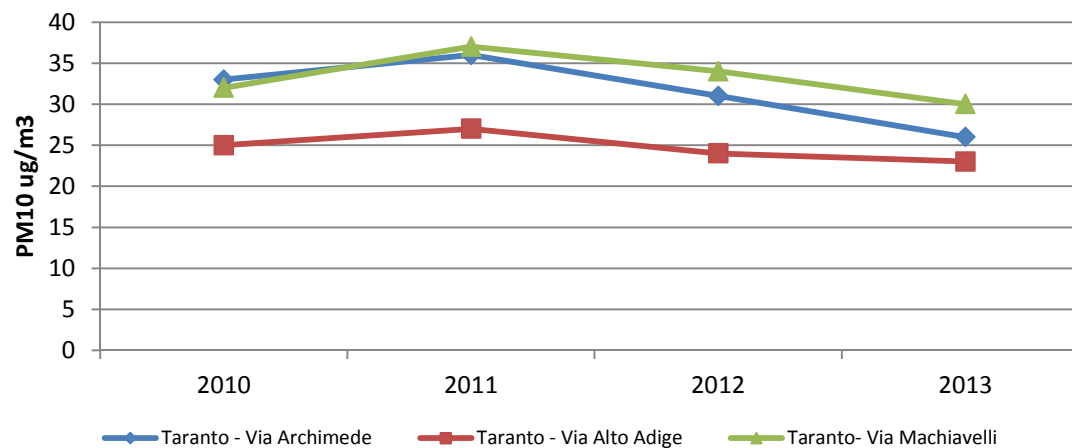
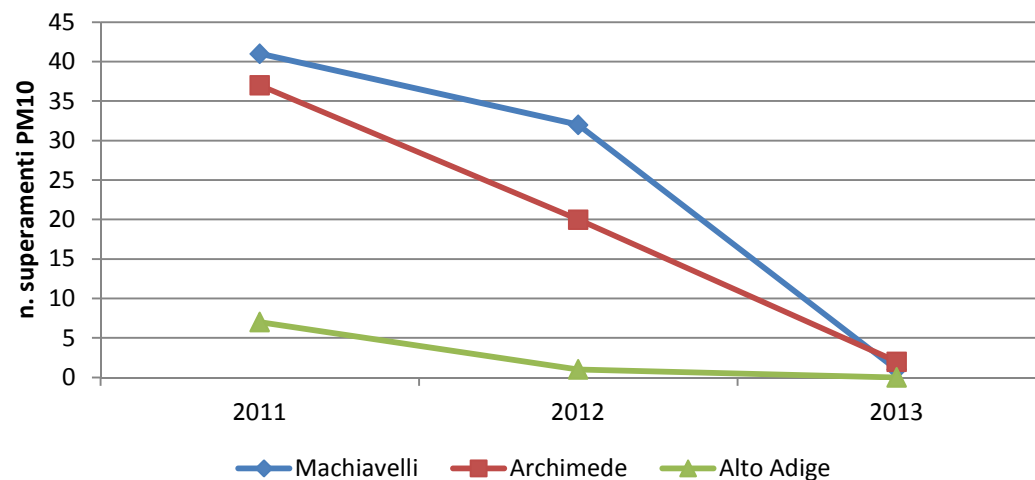


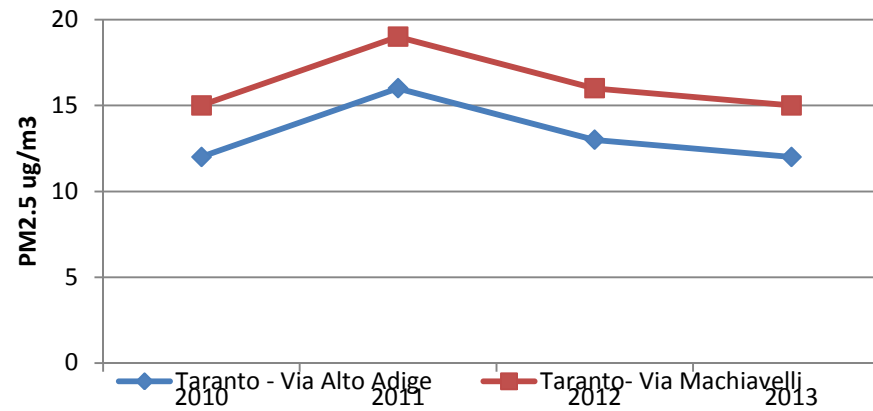
Fig 11. Numero di superamenti di PM10 dal 2011 al 2013



Valutazione della qualità ambientale

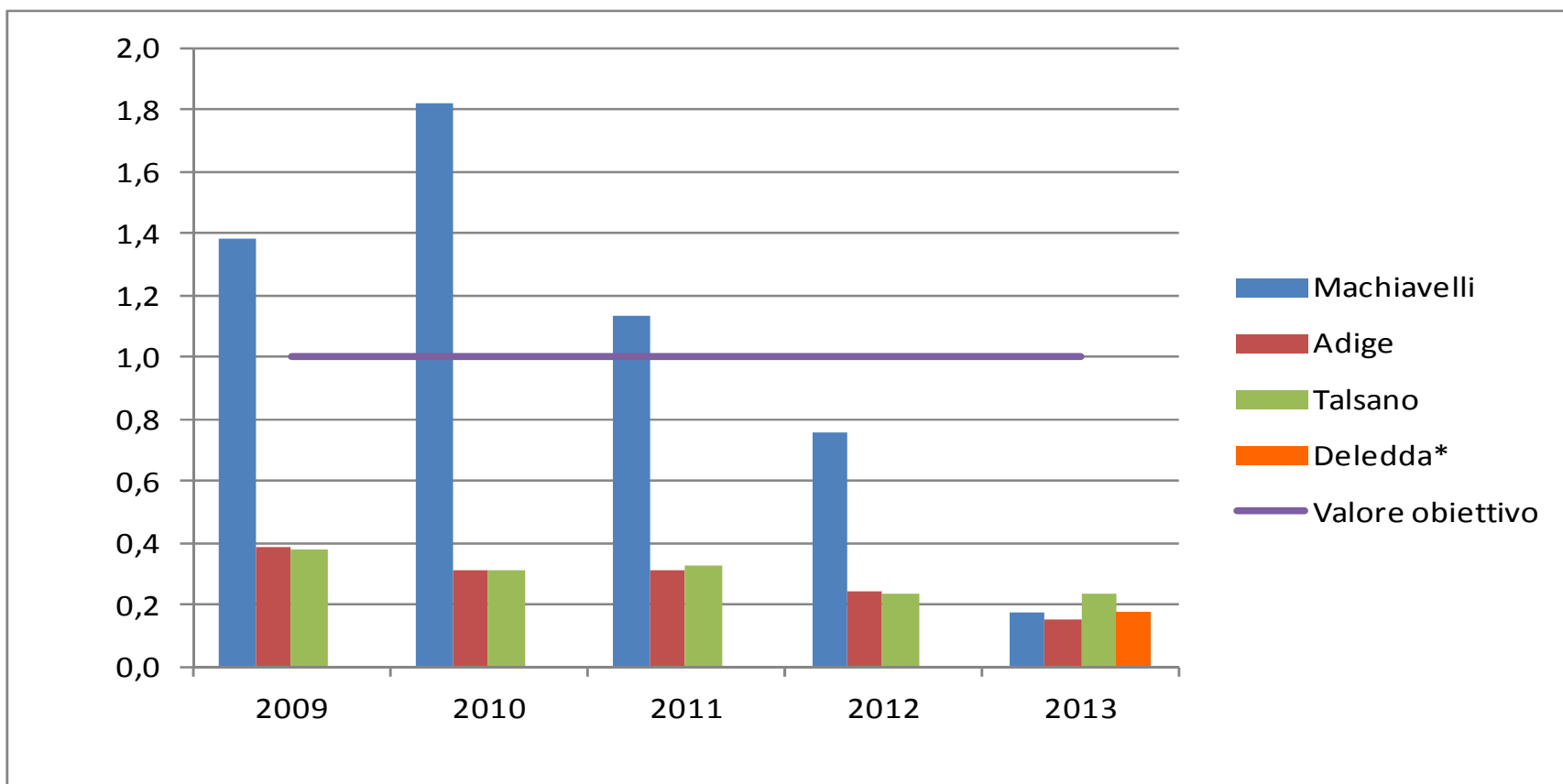
DM del 24 aprile 2013

Fig. 3. Medie annuali PM2.5 dal 2010 al 2013



Valutazione della qualità ambientale

Fig. 12 Medie annuali BaP (ng/m³) in tutti i siti



DM del 24 aprile 2013

Considerazioni rapporto - VDS TA DM 231

La valutazione comparativa con i limiti normativi delle misure delle concentrazioni ambientali dei contaminanti di interesse ai fini della valutazione del rischio inalatorio evidenzia, per i dati più recenti riferiti all'anno 2013, l'assenza di superamenti dei valori soglia previsti dalle leggi nazionali.

Di conseguenza, sulla base di quanto previsto dalla Tabella 1 del punto 2.2.1 (Valutazioni di primo livello) del citato Decreto, la valutazione si arresta a questo stadio.

VDS speditiva area Brindisi ai sensi L.R. 21/12



| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|  | Agusta |
|  | Sanofi |
|  | Sfir |
|  | Versalis |
|  | Basell |
|  | Enipower |
|  | Enel |

Localizzazione delle aree industriali (aree colorate) considerate nella VDS

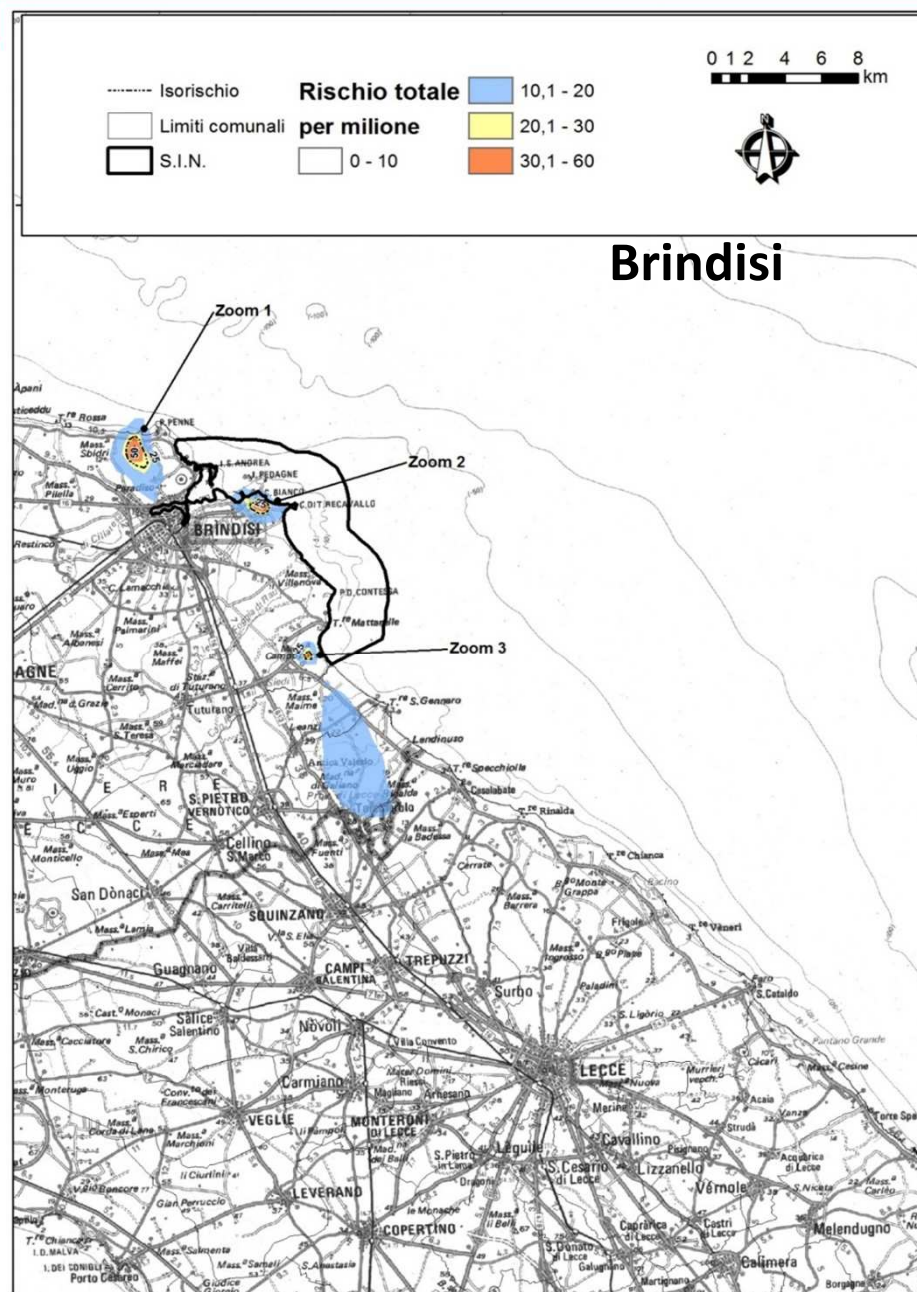
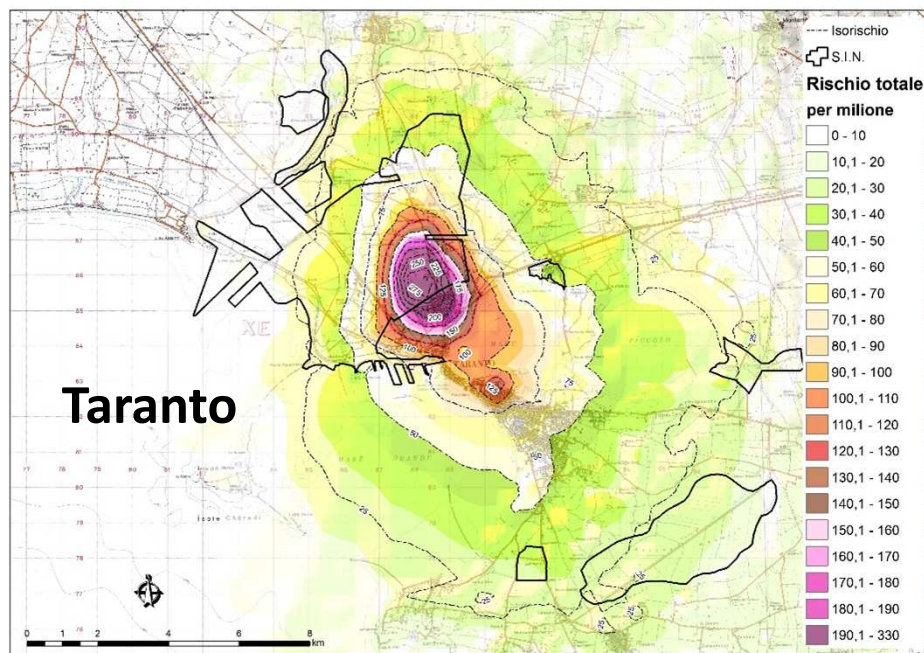
VDS speditiva area Brindisi

Inquinanti simulati

| Inquinanti | |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Macroinquinanti | SO ₂ ; NO _x ; PTS; PM ₁₀ ; PM _{2.5} ; CO; C₆H₆ ; HCl ; HF ; NH₃ , H₂S |
| Idrocarburi Policiclici Aromatici | Somma ; Benzo(a)pirene ; Naftalene |
| Metalli | As ; Be ; Cd ; Co ; Cr ; CrVI ; Hg ; Mn ; Ni ; Pb ; Se ; V ; Cu; Pd; Pt; Rh; Sb; Sn; Te; Tl; Zn |
| PCDD/DF | Somma |
| PCB | Somma |

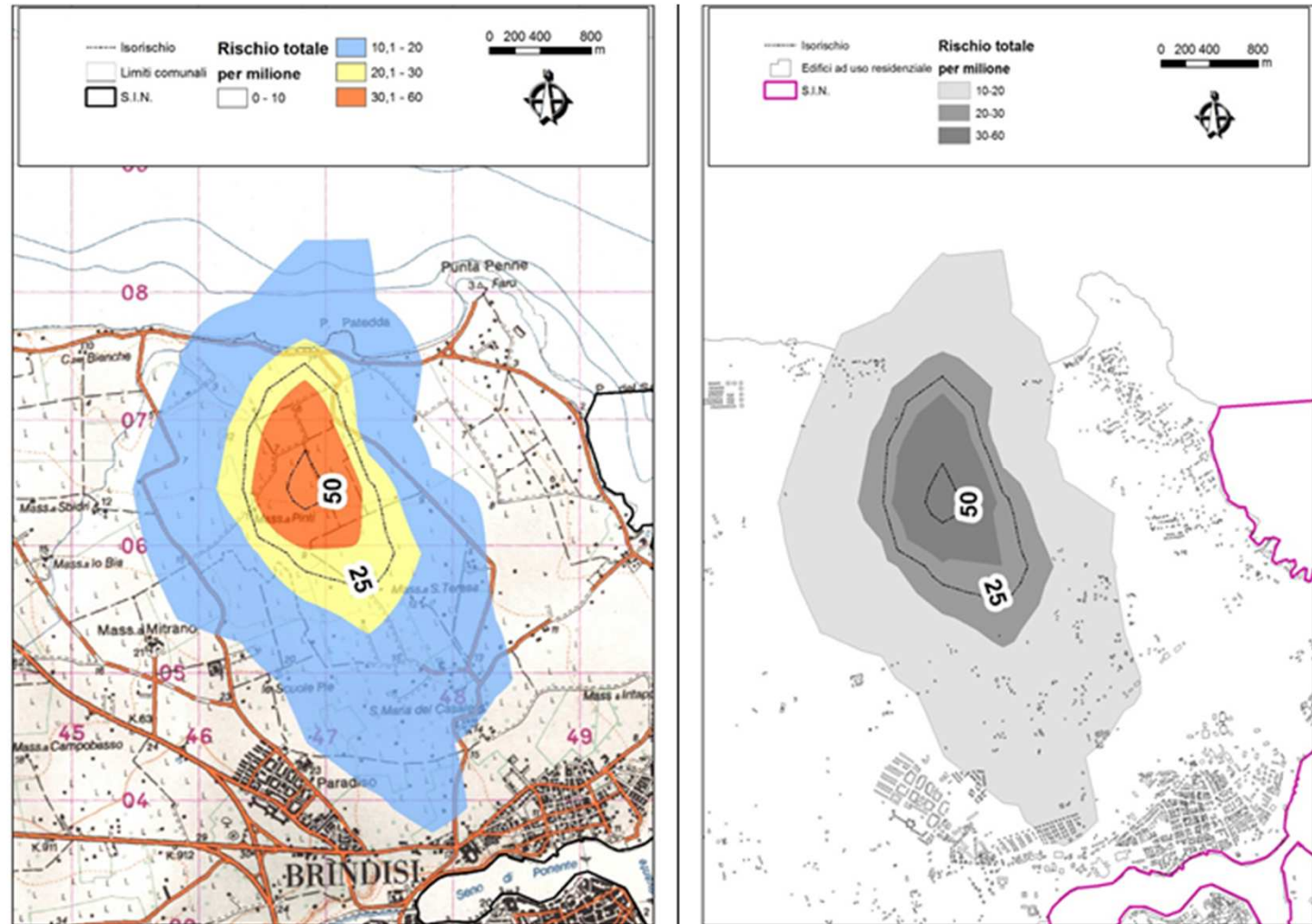
VDS speditiva area Brindisi

Fig.13 - Mappa del rischio cancerogeno totale per via inalatoria (per milione).



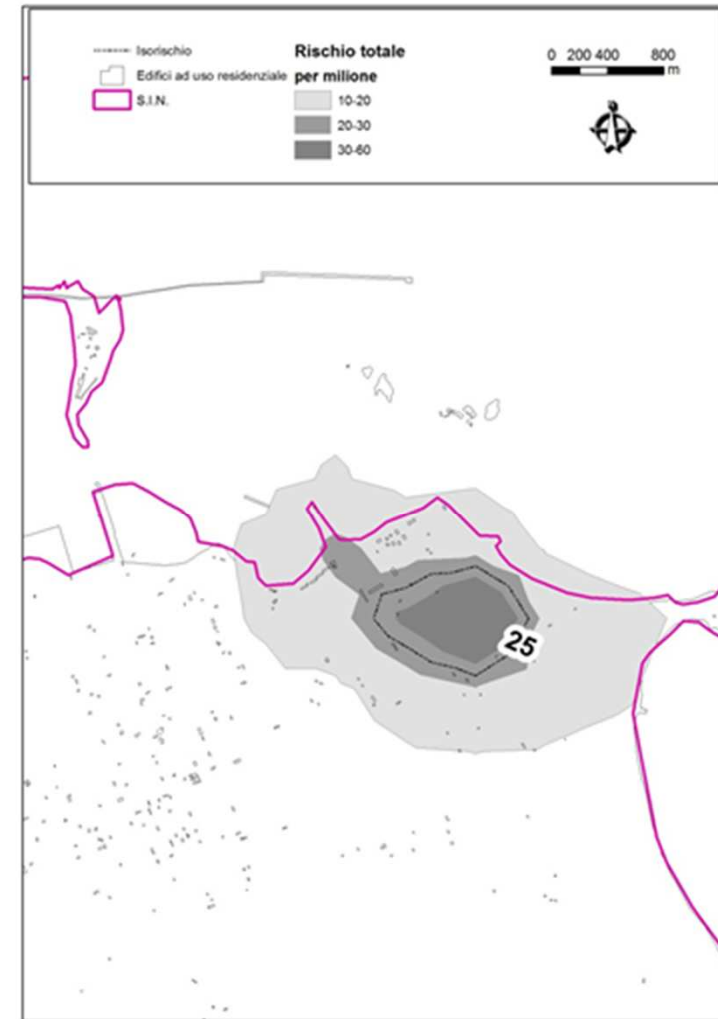
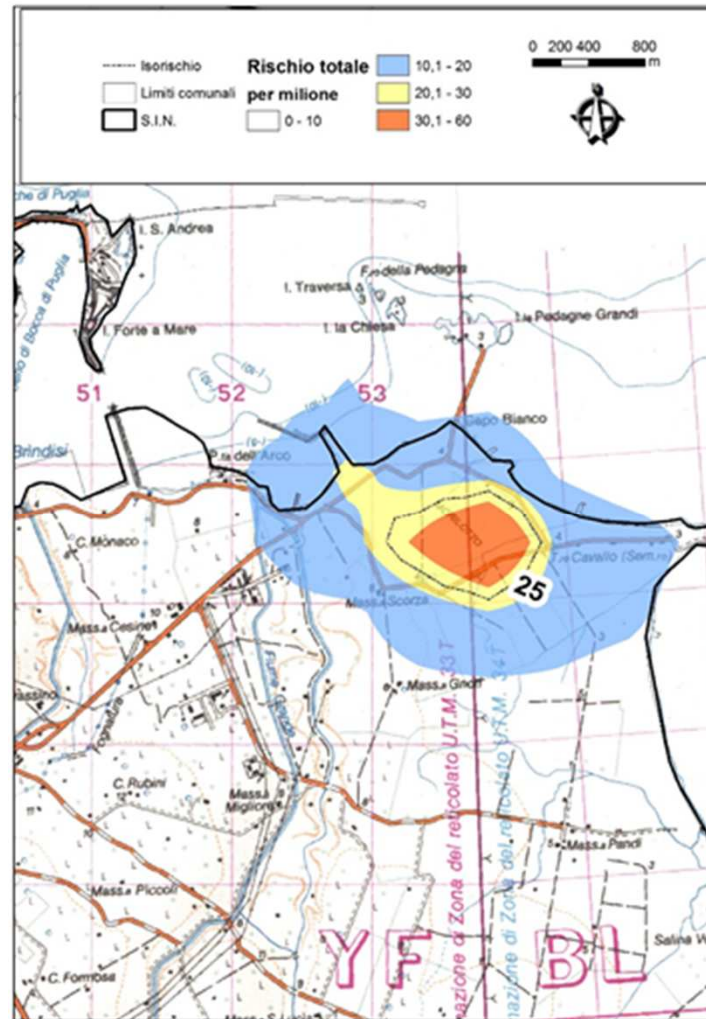
VDS speditiva area Brindisi

Fig.14 - Mappa del rischio cancerogeno totale per via inalatoria (per milione) nell'area 1.



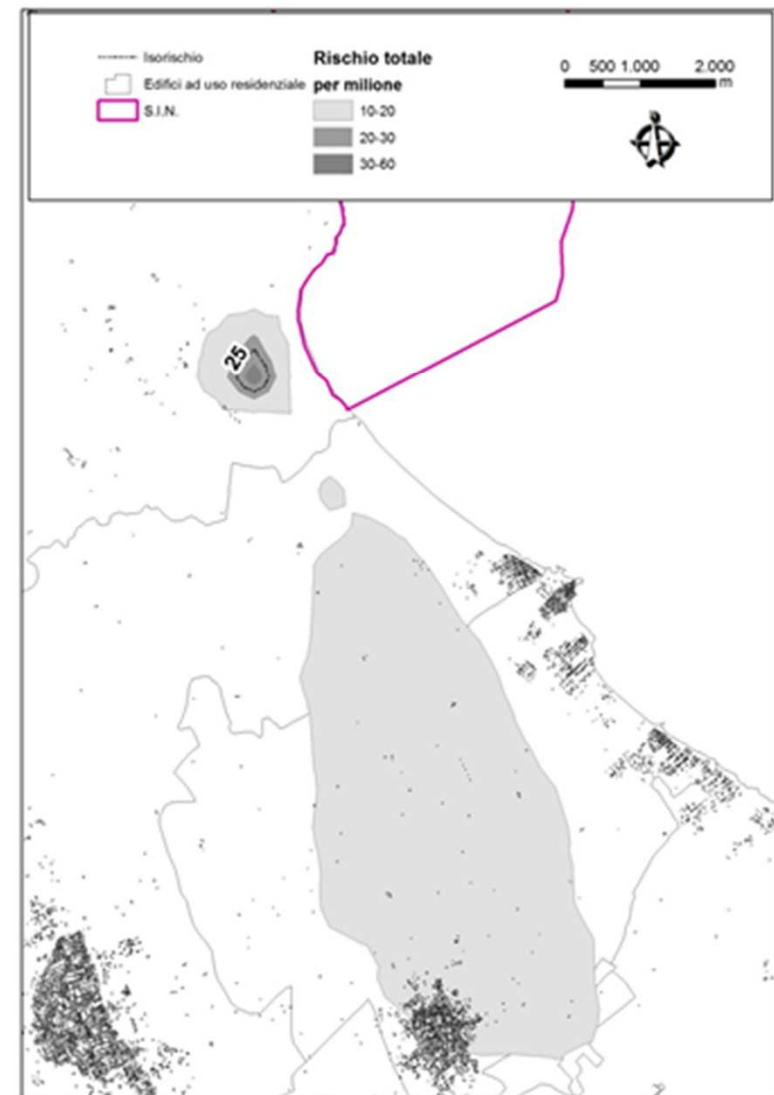
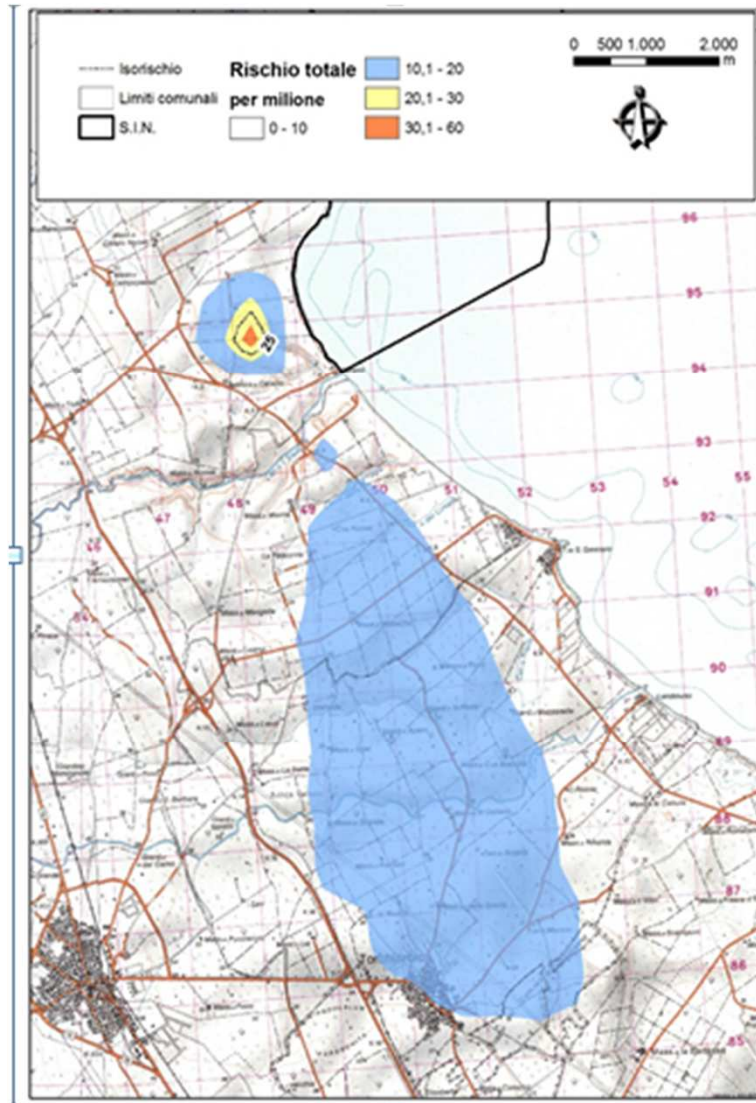
VDS speditiva area Brindisi

**Fig.15 -
Mappa del
rischio
cancerogeno
totale per via
inalatoria (per
milione)
nell'area 2.**



VDS speditiva area Brindisi

**Fig.16 -
Mappa del
rischio
canceroge
no totale
per via
inalatoria
(per
milione)
nell'area 3.**

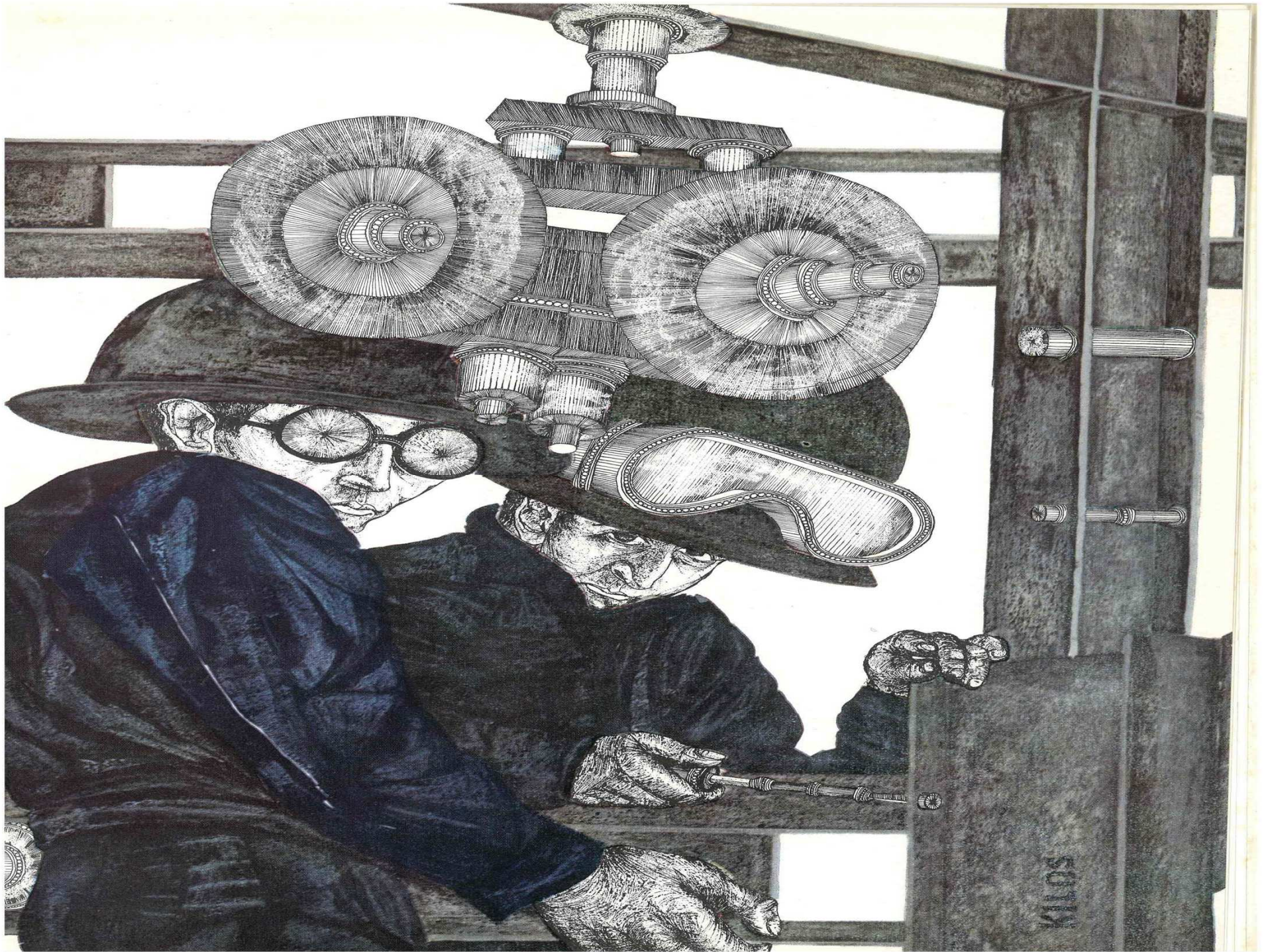


VDS speditiva area Brindisi

Tabella 3. Proporzione della popolazione esposta ai diversi livelli di rischio nelle aree di massimo impatto

| Area 1 | Impatti | |
|---------------|--------------------|-------------------------|
| Rischio | n° edifici (>70mq) | popolazione stimata (n) |
| 10-20 | 236 | 545 |
| 20-30 | 6 | 12 |
| 30-60 | 0 | 0 |
| Area 2 | | |
| 10-20 | 14 | 7 |
| 20-30 | 0 | 0 |
| 30-60 | 0 | 0 |
| Area 3 | | |
| 10-20 | 357 | 2182 |
| 20-30 | 0 | 0 |
| 30-60 | 0 | 0 |





Anno 2008. Ambiente e salute a Taranto: una proposta di ARPA Puglia e ASL al ministero dell'Ambiente nell'ambito dell'istruttoria AIA - ILVA

1. Attribuzione alle sorgenti per PM10, PM2.5 e loro deposizioni
2. Biomonitoraggio di IPA e metalli pesanti: esposizione nella popolazione generale di Taranto, a differenti distanze dall'area industriale
- 3. Effetto dell'inquinamento a breve termine sulla salute umana**
- 4. Effetto dell'inquinamento a lungo termine sulla salute umana**
5. Studio caso controllo su linfomi non Hodgkin, sarcomi dei tessuti molli ed esposizione a PCDD/Fs e PCB

Anno 2008. Proposta di ARPA Puglia di Istituzione del Centro Salute e Ambiente alla Regione Puglia.

Dicembre 2013: Istituzione del Centro Salute e Ambiente a Taranto (DGR 2337/2013)

Attività ambiente e salute – area di Taranto

Monitoraggi ambientali

1. Costruzione dei profili emissivi degli impianti ospitati nell'area industriale di Taranto aggiornati con cadenza annuale
2. Realizzazione di modellistica diffusionale per la stima della ricaduta delle emissioni al suolo ed opportuna validazione attraverso la rete delle centraline della qualità dell'aria
3. Costruzione di mappe geo-referenziate di contaminazione ambientale nell'area interessata allo studio sulla base dei dati resi disponibili dalle strutture presenti sul territorio
4. Caratterizzazione chimica del particolato atmosferico e valutazione del potenziale immunotossico, pro-infiammatorio e genotossico del materiale particolato aerodisperso della tossicità attraverso l'applicazione di modelli in vitro ed in vivo
5. Valutazione dell'impatto olfattivo di realtà industriali a rischio osmogeno
6. Studio delle contaminazioni delle matrici ambientali e dei corrispondenti profili di rischio nelle residenze
7. Definizione del profilo meteo dell'area anche ai fini dell'ottimizzazione delle previsioni dei Wind days

Attività epidemiologica

1. Potenziamento delle attività di sorveglianza epidemiologica fondate sul registro di mortalità
Potenziamento delle attività di sorveglianza epidemiologica fondate sul registro tumori
2. Conduzione di studi di epidemiologia descrittiva:
 - a. *Aggiornamento Studio Sentieri*
 - b. *Aggiornamento Studio IESIT*
 - c. *Aggiornamento degli studi sugli effetti a breve termine dell'inquinamento atmosferico*
3. Conduzione di indagini di epidemiologia analitica: aggiornamento dello studio di coorte residenziale di Taranto, studio di coorte scuola Deledda
4. Registro malformazioni congenite (DGR 1409/2013)

Comunicazione e informazione

1. Definizione di strategie di comunicazione dei dati di biomonitoraggio umano, e del loro significato
2. Attività di formazione rivolta a MMG e PLS sulle tematiche ambiente e salute
3. Creazione di un portale web dedicato alle attività del Programma Ambiente e Salute

Valutazione dell'esposizione

1. Definizione dei livelli espositivi della popolazione residente, attraverso lo studio dei carichi corporei degli inquinanti (metalli pesanti, idrocarburi policiclici aromatici e diossine):
 - a. *biomonitoraggio dei soggetti in età evolutiva per la valutazione dell'esposizione a metalli con proprietà neurotossiche (come arsenico, cadmio, mercurio, manganese e piombo) e studio dell'eventuale associazione con le caratteristiche neuro comportamentali e cognitive dei soggetti arruolati;*
 - b. *biomonitoraggio su campioni di latte materno: definire l'esposizione a PCDD/F e PCB delle donne residenti a Taranto e Statte e di donne residenti in un'area a esposizione "di fondo";*
 - c. *valutazione degli effetti sulla salute riproduttiva di donne in età fertile correlabili all'esposizione a inquinanti organo clorurati persistenti e IPA, con particolare riguardo all'endometriosi, anche attraverso la stima del ruolo svolto dall'interazione tra esposizione a tali inquinanti ambientali e caratteristiche genetiche relative ad enzimi coinvolti nella biotrasformazione degli stessi*
2. Valutazione dell'impatto delle attuali emissioni di PCDD/F e diossina simili sulle produzioni alimentari destinate al consumo umano:
 - a. *Determinazione della curva di eventuale riduzione della contaminazione (deposimetri) e verifica della conseguente accettabilità della produzione di foraggio per usi zootecnici, ovvero di altri prodotti vegetali per usi alimentari.*
 - b. *Costruzione del paniere alimentare della popolazione tarantina*
3. Valutazione dell'esposizione a inquinanti di origine industriale (IPA) nei lavoratori ILVA

Sorveglianza Sanitaria

1. Potenziamento degli screening oncologici previsti dal Piano Nazionale della Prevenzione
2. Potenziamento delle attività di diagnosi e cura delle patologie ambiente-correlate
 - a. *Potenziamento delle attività relative agli aspetti afferenti il campo onco-ematologico riguardanti l'offerta assistenziale sia in regime di ricovero, sia ambulatoriale, di diagnosi e cura*
 - b. *Potenziamento delle attività dell'UFA*
 - c. *Potenziamento e ottimizzazione delle attività diagnostiche di Anatomia Patologica, gastroenterologia, Pet-Tac, Radioterapia e RT Metabolica*
3. Programma di prevenzione primaria e di sorveglianza sanitaria del rischio cardiovascolare e della salute respiratoria nella popolazione tarantina

Centro Salute Ambiente Taranto

Macroarea 5: Sorveglianza epidemiologica – ARPA, ASL, AReS

1. Potenziamento delle attività di sorveglianza epidemiologica fondate sul registro di mortalità.
2. Potenziamento delle attività di sorveglianza epidemiologica fondate sul registro tumori
3. Conduzione di studi di epidemiologia descrittiva:
 - a. *Aggiornamento Studio IESIT*
 - b. ***Aggiornamento degli studi sugli effetti a breve termine dell'inquinamento atmosferico, con riferimento ai wind days***
4. Conduzione di indagini di epidemiologia analitica: aggiornamento dello studio di coorte residenziale di Taranto (con la collaborazione del DEpLazio)
5. Registro Malformazioni Congenite (DGR 1409/2013)

Effetti a breve termine dei wind days nella città di Taranto



Obiettivo: valutare gli effetti a breve termine delle ricadute delle polveri industriali durante i “Wind Days” sulla mortalità e sui ricoveri dei residenti nel comune di Taranto (escluso Tamburi) e nel quartiere Tamburi a ridosso dell’area industriale, nel periodo 2002-2012. i WD.

Wind days nella città di Taranto

“Piano contenente le prime misure di intervento per il risanamento della qualità dell’aria nel quartiere Tamburi (Ta) per gli inquinanti PM10 e benzo(a)pirene ai sensi del D.lgs.155/2010 art. 9 comma 1 e comma 2”

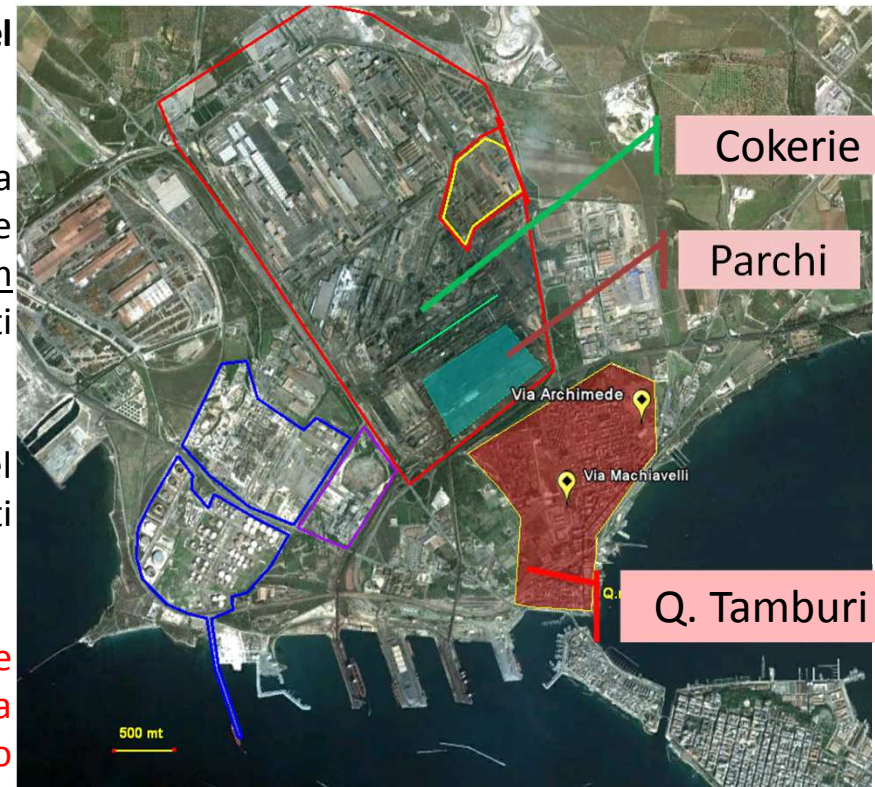
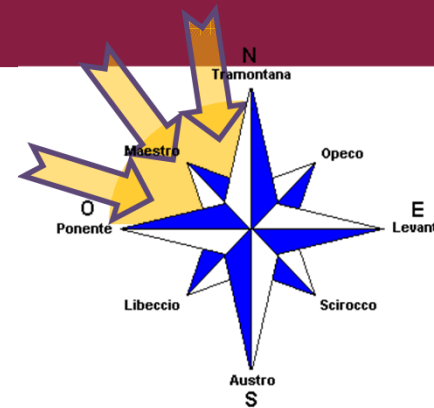
(DGR 1474 - 17/07/2012)

Giornate caratterizzate da venti intensi con direzione di provenienza compresa tra i quadranti Ovest e Nord che determinano un impatto negativo sulla qualità dell’aria nel quartiere Tamburi di Taranto.

Dal 01/12/2012 e in ottemperanza al Piano, ARPA Puglia (sulla base di un criterio di selezione a partire da una simulazione previsionale meteorologica) comunica l’allerta Wind Day con 48 ore di preavviso alle aziende sottoposte ad AIA ricadenti nell’area di Taranto e Statte.

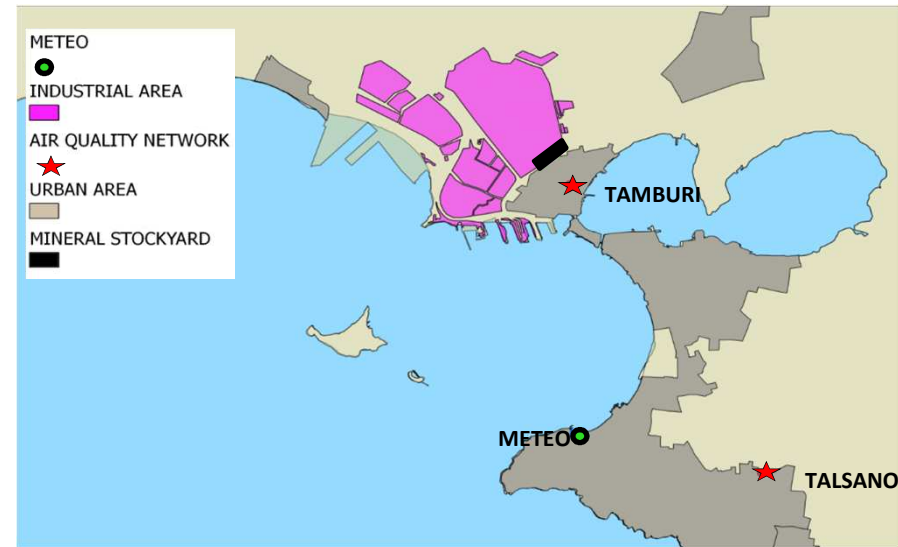
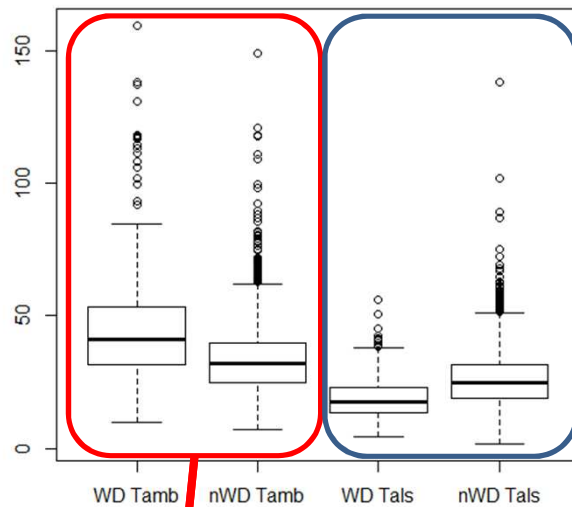
Queste ultime, ai sensi del Piano e in corrispondenza del Wind Day, sono tenute ad attuare una serie di interventi volti a ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera.

Il tema *Wind Days* è di interesse nazionale dal momento che la procedura di individuazione è stata inserita nella Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) del polo siderurgico ILVA e a sua volta, con Legge del 24 Dicembre 2012 n. 231, l’AIA è stata convertita in legge dello Stato.



Boxplot concentrazione di PM10 «WD» e «non WD» in Tamburi (hotspot) e Talsano (background)

Analisi storica 2005-2012



TAMBURI: AUMENTO DELLE CONCENTRAZIONI DURANTE I WIND DAYS → FONTE EMISSIVA VICINA

viceversa

TALSANO: DIMINUZIONE DELLE CONCENTRAZIONI DURANTE I WIND DAYS → EFFETTO «PULENTE» DEI VENTI INTENSI

Effetti a breve termine dei wind days nella città di Taranto



Metodi: modello di regressione di Poisson, aggiustato per trend temporale di medio-lungo periodo, basse temperature, elevate temperature apparenti, decremento estivo della popolazione, giorni di festa, epidemie influenzali.

Gli effetti dei WD sul rischio di mortalità/ricovero ospedaliero (espressi come IR% e relativi IC 95%) sono stati analizzati fino a sei giorni (da lag 0 al lag 5) dopo

Effetti a breve termine dei wind days nella città di Taranto



CENTRO SALUTE AMBIENTE PUGLIA

Mortalità. Anno 2002-2008

| Causa del decesso | Intero periodo | | Free wind days | | Affected Wind Days | |
|-------------------------------------------|----------------|-------|----------------|------|--------------------|------|
| | No. | % | No. | % | No. | % |
| Città di Taranto | | | | | | |
| Cause naturali (0-799) | 12,157 | 100.0 | 7,499 | 61.7 | 4658 | 38.3 |
| Malattie cardiovascolari (390-459) | 2,677 | 22.0 | 1,636 | 61.1 | 1041 | 38.9 |
| Malattie cardiache (390-429) | 1,804 | 14.8 | 1,098 | 60.9 | 706 | 39.1 |
| Malattie cerebrovascolari (430-438) | 528 | 4.3 | 327 | 61.9 | 201 | 38.1 |
| Malattie respiratorie (460-519) | 670 | 5.5 | 425 | 63.4 | 245 | 36.6 |
| Tamburi | | | | | | |
| Cause naturali (0-799) | 1,112 | 100.0 | 700 | 62.9 | 412 | 37.1 |
| Malattie cardiovascolari (390-459) | 244 | 21.9 | 147 | 60.2 | 97 | 39.8 |
| Malattie cardiache (390-429) | 165 | 14.8 | 98 | 59.4 | 67 | 40.6 |
| Malattie cerebrovascolari (430-438) | 45 | 4.0 | 33 | 73.3 | 12 | - |
| Malattie respiratorie (460-519) | 72 | 6.5 | 55 | 76.4 | 17 | 23.6 |
| Città di Taranto (escluso Tamburi) | | | | | | |
| Cause naturali (0-799) | 11,045 | 100.0 | 6,799 | 61.6 | 4,246 | 38.4 |
| Malattie cardiovascolari (390-459) | 2,433 | 22.0 | 1,489 | 61.2 | 944 | 38.8 |
| Malattie cardiache (390-429) | 1,639 | 14.8 | 1,000 | 61.0 | 639 | 39.0 |
| Malattie cerebrovascolari (430-438) | 483 | 4.4 | 294 | 60.9 | 189 | 39.1 |
| Malattie respiratorie (460-519) | 598 | 5.4 | 370 | 61.9 | 228 | 38.1 |

Effetti a breve termine dei wind days nella città di Taranto



CENTRO SALUTE AMBIENTE PUGLIA

Ricoveri acuti e urgenti per gruppi di patologie tra i soggetti residenti e ricoverati nella città di Taranto (2002 – 2012).

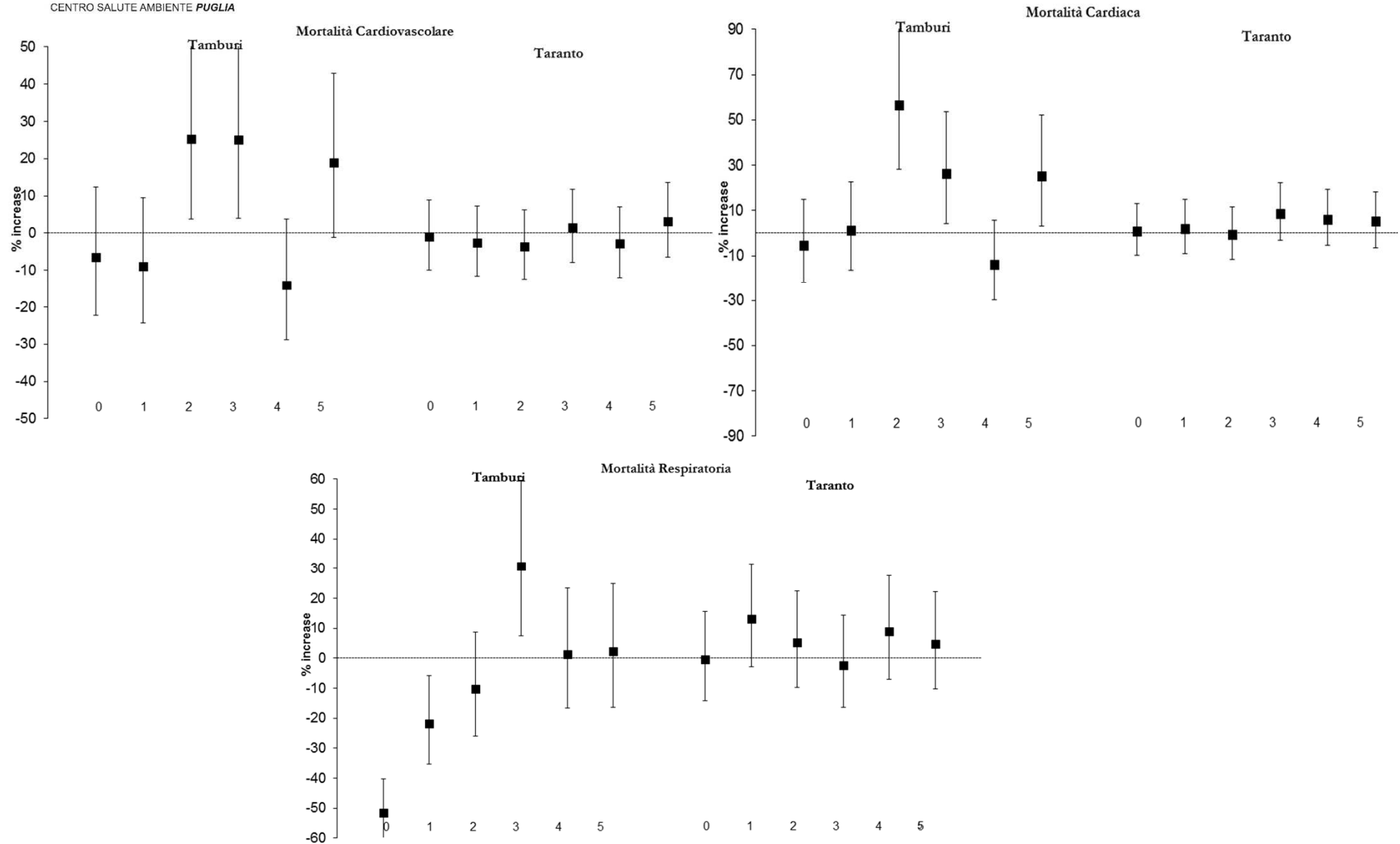
| Causa di ricovero | Intero periodo | | Free wind days | | Affected Wind Days | |
|-------------------------------------------|----------------|-------|----------------|------|--------------------|------|
| | No. | % | No. | % | No. | % |
| Città di Taranto | | | | | | |
| Cause naturali (0-799) | 91,769 | 100.0 | 57,106 | 62.2 | 34,663 | 37.8 |
| Malattie cardiovascolari (390-459) | 25,507 | 27.8 | 15,915 | 62.4 | 9,592 | 37.6 |
| Malattie cardiache (390-429) | 18,894 | 20.6 | 11,833 | 62.6 | 7,061 | 37.4 |
| Malattie cerebrovascolari (430-438) | 5,092 | 5.5 | 3,156 | 62.0 | 1,936 | 38.0 |
| Malattie respiratorie (460-519) | 12,157 | 13.2 | 7,453 | 61.3 | 4,704 | 38.7 |
| Tamburi | | | | | | |
| Cause naturali (0-799) | 10,479 | 100.0 | 6,524 | 62.3 | 3,955 | 37.7 |
| Malattie cardiovascolari (390-459) | 2,538 | 24.2 | 1,598 | 63.0 | 940 | 37.0 |
| Malattie cardiache (390-429) | 1,815 | 17.3 | 1,151 | 63.4 | 664 | 36.6 |
| Malattie cerebrovascolari (430-438) | 551 | 5.3 | 349 | 63.3 | 202 | - |
| Malattie respiratorie (460-519) | 1,511 | 14.4 | 902 | 59.7 | 609 | 40.3 |
| Città di Taranto (escluso Tamburi) | | | | | | |
| Cause naturali (0-799) | 81,290 | 100.0 | 50,582 | 62.2 | 30,708 | 37.8 |
| Malattie cardiovascolari (390-459) | 22,969 | 28.3 | 14,317 | 62.3 | 940 | 4.1 |
| Malattie cardiache (390-429) | 17,079 | 21.0 | 10,682 | 62.5 | 664 | 3.9 |
| Malattie cerebrovascolari (430-438) | 4,541 | 5.6 | 2,807 | 61.8 | 1,734 | 38.2 |
| Malattie respiratorie (460-519) | 10,646 | 13.1 | 6,551 | 61.5 | 4,095 | 38.5 |

Effetti a breve termine dei wind days nella città di Taranto



CENTRO SALUTE AMBIENTE PUGLIA

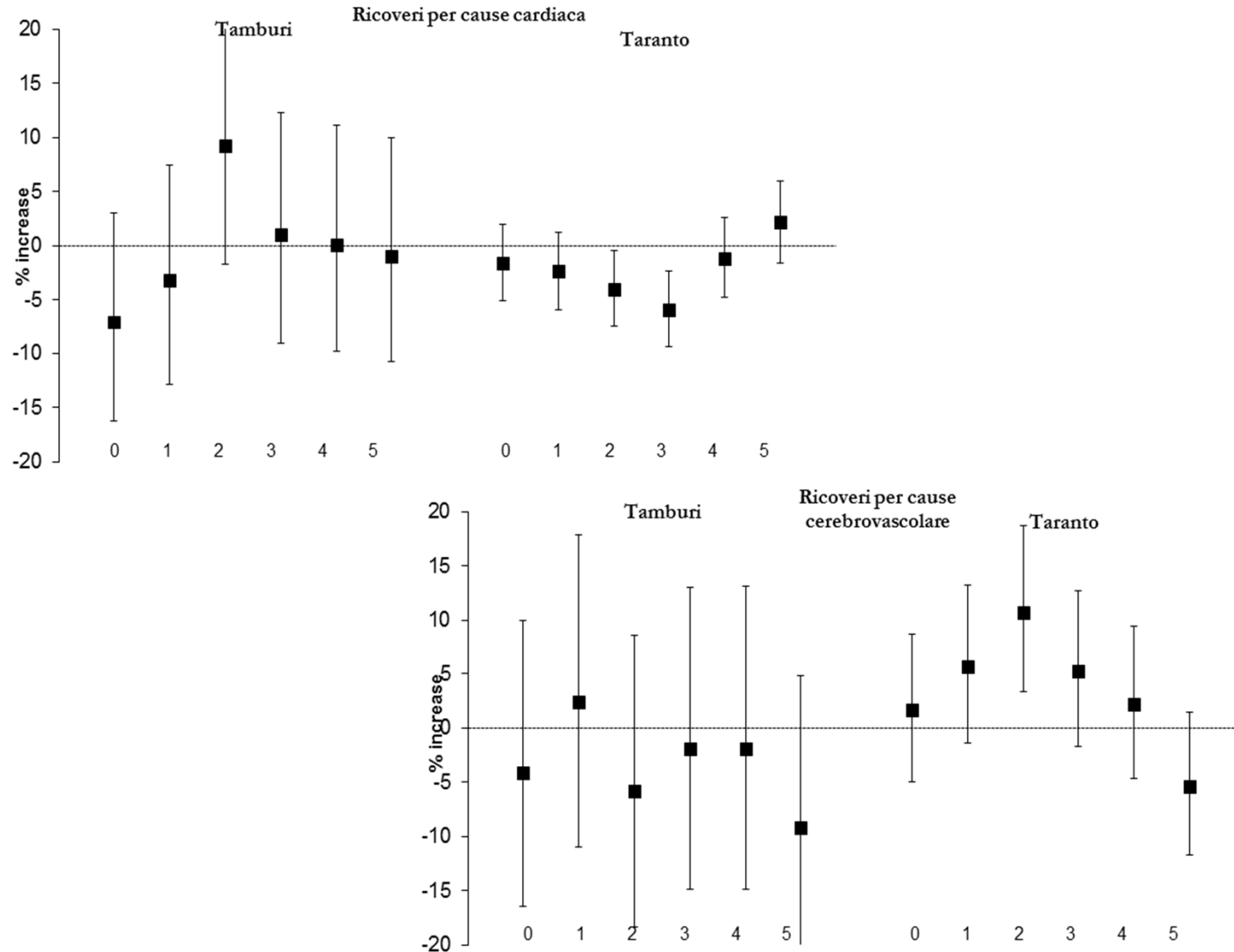
Figura 3. Rischio di mortalità per cause e WD a differenti lag (2002-2008).



Effetti a breve termine dei wind days nella città di Taranto



Figura 4. Rischio di ricovero e WD a differenti lag (2002-2008).





CENTRO SALUTE AMBIENTE PUGLIA

**Dicembre 2014: Programma di attività 2015-2016 del
Centro Salute e ambiente e Progetto Jonico Salentino
(DGR 2731/2014)**

Progetto Jonico-Salento

ARPA Puglia / AReS Puglia / ASL Taranto / ASL Lecce / ASL Brindisi

Progetto Jonico-Salento

Il progetto ha l'obiettivo di identificare i profili di rischio dei cittadini della macro area Jonico-Salentina in funzione della loro esposizione "attuale" a tutte le possibili sorgenti inquinanti e per tutte le vie di assorbimento.

Salute materno-infantile (indicatori di salute riproduttiva e di salute nei primi anni di vita, inclusi lo sviluppo cognitivo e le malformazioni neonatali)

Patologie respiratorie e cardio-vascolari acute e croniche in età adulta*

* F. Mataloni, M. Stafoggia, E. Alessandrini, M. Triassi, A. Biggeri, F. Forastiere, 2012. Studio di coorte sulla mortalità e morbosità nell'area di Taranto. *Epidemiol Prev.*, (5): 237-252.

Risk Assessment

La valutazione del rischio di esposizione sarà effettuata utilizzando:

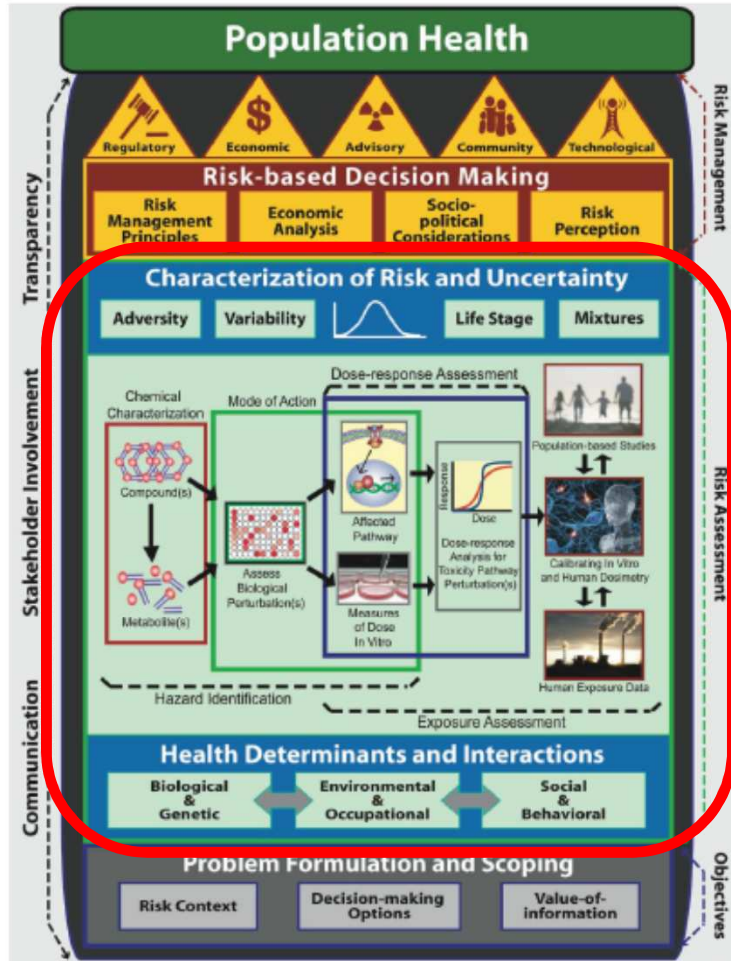
- 1) Metodologia tradizionalmente utilizzata da ARPA nelle Valutazione di Danno Sanitario (Red Book, Risk assessment in the federal Government: Managing the process, National Research Council, 1983; Risk Assessment Document for Coke Oven MACT Residual Risk, EPA, 2003)
- 2) Metodologia Next Generation Risk Assessment (*Next Generation Risk Assessment: Incorporation of Recent Advances in Molecular, Computational, and Systems Biology, EPA 2014; Science and Decisions - Advancing Risk Assessment, National Research Council, 2009*)

Review

A Framework for the Next Generation of Risk Science

Daniel Krewski,^{1,2} Margit Westphal,¹ Melvin E. Andersen,³ Gregory M. Paoli,² Weihsueh A. Chiu,⁴ Mustafa Al-Zoughool,¹ Maxine C. Croteau,¹ Lyle D. Burgoon,⁴ and Ila Cote⁴

¹McLaughlin Centre for Population Health Risk Assessment, University of Ottawa, Ottawa, Ontario, Canada; ²Risk Sciences International, Ottawa, Ontario, Canada; ³Institute for Chemical Safety Sciences, The Hamner Institutes for Health Sciences, Research Triangle Park, North Carolina, USA; ⁴National Center for Environmental Assessment, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, USA

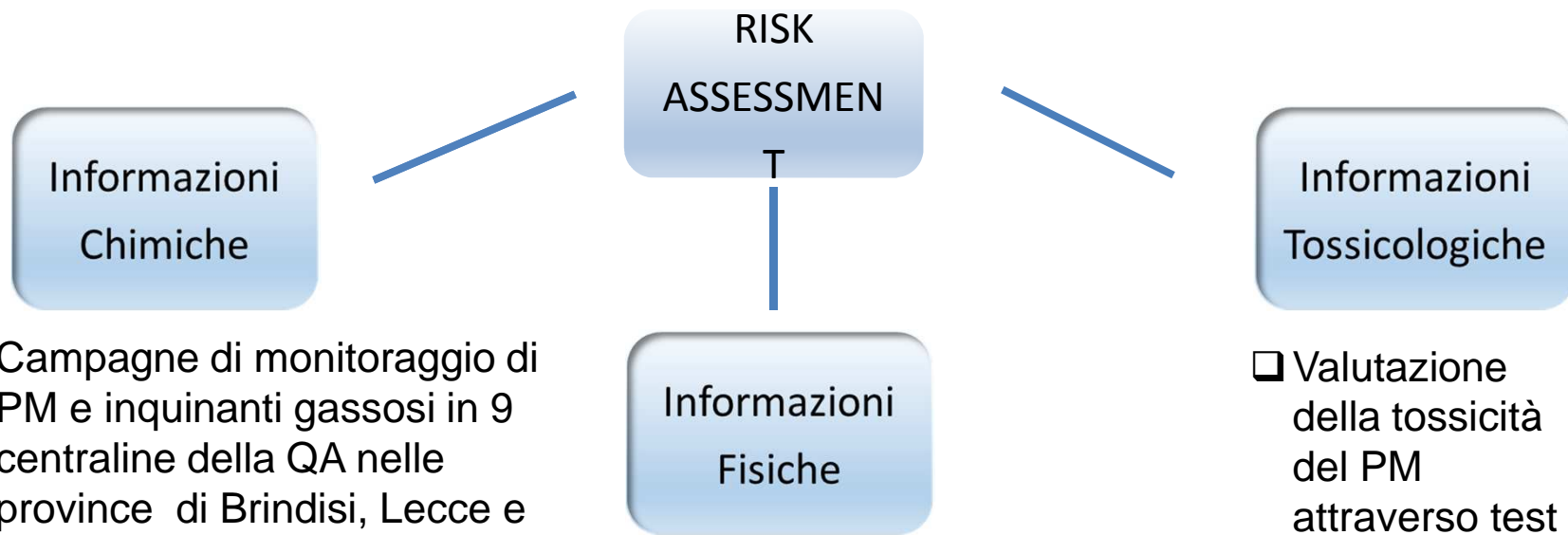


Fasi del Risk Assessment:

1. Identificazione dei pericoli
2. Valutazione dose-risposta
3. Valutazione dell'esposizione
4. Caratterizzazione del rischio

Promuove l'uso di nuovi indicatori di rischio ottenuti da studi in vivo e vitro e da campagne di biomonitoraggio umano.

Una prima valutazione di rischio di **carattere globale** sulla intera **macro-area Jonico-Salentina** considerando la **popolazione adulta esposta**.



- ❑ Campagne di monitoraggio di PM e inquinanti gassosi in 9 centraline della QA nelle province di Brindisi, Lecce e Taranto;
- ❑ Inventario delle emissioni (profili emissivi di impianti industriali);
- ❑ Modellistica diffusionale (stime di ricadute al suolo).

- ❑ Parametri meteorologici;
- ❑ Mappe acustiche strategiche

- ❑ Valutazione della tossicità del PM attraverso test *in vivo* e *in vitro*



Valutazione della **Qualità dell'Aria** sulla intera **macro-area Jonico-Salentina**

Dati reali

Concentrazione media giornaliera di PM10 e PM2.5 nelle 9 centraline della qualità dell'aria (Ta, Br, Le)



Caratterizzazione spinta del PM



Metalli
pesanti
ed
elementi



IPA e
derivati



OC/EC



Stime di ricadute al suolo

Profili emissivi dei principali impianti industriali e Taranto e Brindisi (inventario delle emissioni)

Dati meteorologici ad elevata risoluzione spaziale



Modellistica diffusionale



Data Assimilation

Valutazione della **Tossicità del PM10 e PM2.5** - *Test in vivo*

Determinazione dell'angiogenesi indotta sulla membrana corio-allantoidea (CAM) di embrioni di pollo in ovo, in seguito a esposizione diretta di campioni di PM raccolti su filtro.



Valutazione microscopica della densità vascolare all'interno del filtro.



- Costruzione curve dose-risposta in riferimento alle diverse classi di inquinanti;
- Valutazione del diverso effetto angiogenico, a parità di massa, derivante da filtri di diverse sorgenti inquinanti (industriale, urbana, remota).

Valutazione della Tossicità del PM10 e PM2.5 - *Test in vitro*

Esposizione in campo di linee cellulari umane di epitelio e di fibroblasti a flussi di aria atmosferica applicando la metodologia ALI (interfaccia aria-liquido) – Strumento Cultex RFS.



- Vitalità cellulare (MTT, LDH, ToxiLight);
- Attività metabolica (ViaLight MDA);
- Proliferazione (WST-1);
- Stress ossidativo (GSH, HO-1);
- Apoptosi (Annessina V);
- Rilascio di molecole infiammatorie;
- Livello generale di metilazione del DNA;

- Alterazione espressione genica (mRNA, miRNA);
- Capacità chemiotattica;
- Attività angiogenica e secrezione di citochine pro e anti-angiogeniche;
- Capacità proliferativa dei fibroblasti polmonari;
- Attivazione dei fibroblasti quiescenti.

Il progetto mira ad effettuare **due valutazioni di rischio parallele**:

1) RISK ASSESSMENT

basato su:

- Componenti del particolato atmosferico (IPA, ossi-IPA, nitro-IPA, metalli pesanti, elementi, OC/EC) ;
- Fattori di rischio (endpoint tossicologici) ottenuti da test *in vivo* e test *in vitro*.

2) RISK ASSESSMENT

basato su:

- Concentrazione in massa del particolato atmosferico;
- Fattori di rischio (endpoint tossicologici) ottenuti da test *in vivo* e test *in vitro*.

Una **seconda** valutazione di rischio **più approfondita in micro aree** caratterizzate da elevata criticità ambientale e/o da sussistenza di danno sanitario (L.R 21/2012)

**Quartiere Tamburi
della città di
Taranto**

Brindisi città

Torchiarolo

**Una zona a sud della
provincia di Lecce**



Approfondimento sulla salute materno-infantile

Approfondimento sulla salute materno-infantile



*Progetto CCM coordinato dall'ISS e denominato "Studio di biomonitoraggio e tossicità degli inquinanti nel territorio di Taranto;

*Progetto MAPEC-LIFE (*Monitoring Air Pollution Effects on Children for supporting Public Health Policy*).

Valutazione approfondita della **Qualità dell'Aria outdoor**

Concentrazion
e giornaliera di
PM10, PM2.5,
PM1 e
componenti

Monitoraggio
in continuo
delle frazioni
fini e ultra-fini
del PM

Monitoraggio in
continuo di:

- Anioni, cationi e precursori gassosi;
- Metalli;
- IPA totale;
- Black carbon

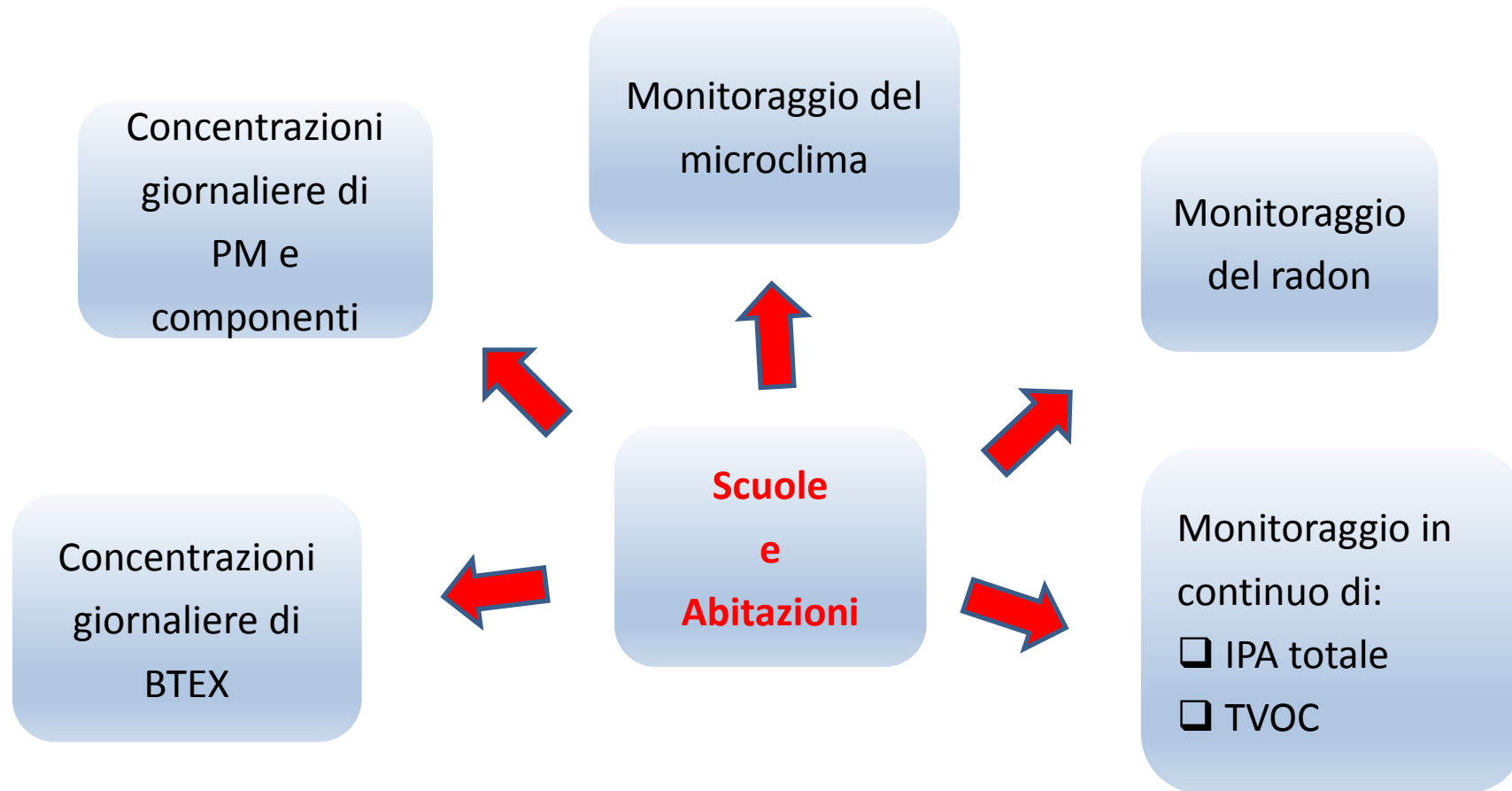
Monitoraggio dei
parametri
micrometeorologi
ci dell'atmosfera
(LIDAR)

Stima giornalmente
della densità ottica
dell'aerosol (AOD) e
concentrazione
ambientale di PM2.5
(satellite MODIS)

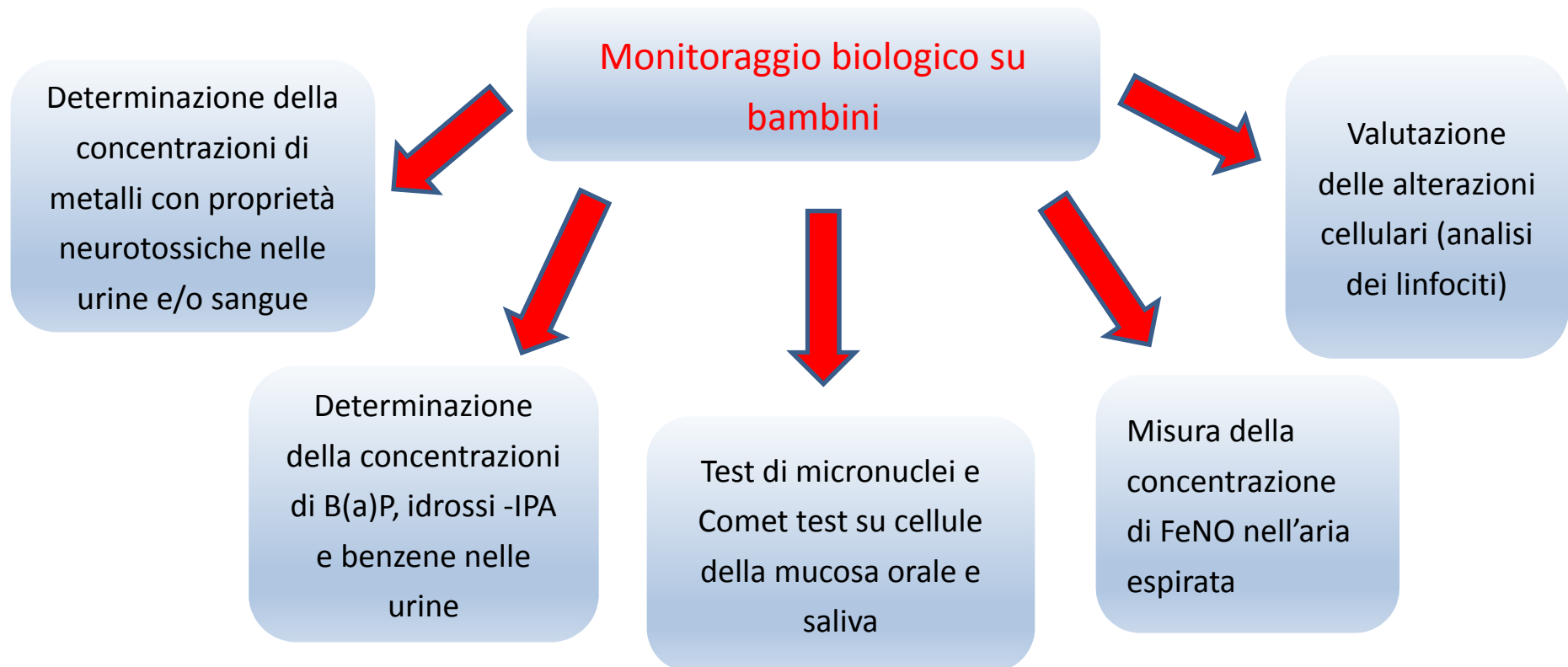


- Valutare gli **andamenti stagionali delle concentrazioni e delle distribuzioni dimensionali** del PM;
- Caratterizzare **l'intensità e la frequenza dei fenomeni di nucleazione** nell'area in studio;
- Identificare le **sorgenti emissive**;
- Valutare la presenza di **eventi a breve durata e/o vento selettivi**.

Valutazione della **Qualità dell'Aria indoor**



Valutazione dell'**Esposizione**



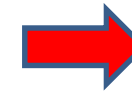
Valutazione dello **Stile di Vita e Abitudini Alimentari**

Somministrazione di questionari validati ai bambini

Indagini chimiche condotte su prodotti della filiera agroalimentare (PCB, diossine e metalli pesanti nel latte e prodotti lattiero caseari, uova e molluschi eduli lamellibranchi)

Dati relativi alla qualità delle matrici acque e suolo ottenute da campagne di biomonitoraggio ambientale

Dati di bibliografica relativi ai livelli di contaminanti negli alimenti



- Costruzione di un paniere alimentare composito;**
- Stima del livello di assunzione (intake alimentare)**

Risk Assessment

L'elevato numero di informazioni ottenute dal presente studio sarà integrato ai fini di una valutazione accurata del rischio di esposizione sia in età pediatrica, che per la popolazione adulta esposta.

Le stime di rischio sanitario (cancerogeno e non cancerogeno) saranno valutate in funzione di:

- ❑ un intervallo di attenzione (1×10^{-5} - 1×10^{-4})
- ❑ una soglia di accettabilità (1×10^{-4}).

Enti coinvolti nella realizzazione del progetto

- Università degli Studi di Bari Aldo Moro;
- Università degli studi di Milano;
- Consiglio Nazionale delle Ricerche (Istituto di Ricerca sulle Acque - IRSA)
- Consiglio Nazionale delle Ricerche (Istituto di scienze dell'Atmosfera e del Clima - ISAC);
- Università del Salento
- Istituto Tumori "Giovanni Paolo II" IRCCS Ospedale Oncologico - Bari;
- Istituto Superiore di Sanità – Roma;
- I.R.C.C.S “Saverio de Bellis – Castellana Grotte (BA);
- Polo scientifico Tecnologico Magna Grecia – Taranto.

Comitato Scientifico di Garanzia

Per la realizzazione del progetto opererà un Comitato Scientifico di Garanzia composto da:

- ✓ Giorgio Assennato - Arpa Puglia (Presidente);
- ✓ Pier Alberto Bertazzi - Dipartimento di scienze cliniche e di comunità, Università di Milano;
- ✓ Franco Merlo - Servizio di Epidemiologia Ambientale e Biostatistica Applicata, Istituto Nazionale per le Ricerca sul Cancro-Genova;
- ✓ Francesco Forastiere - Dipartimento di Epidemiologia SSR Lazio;
- ✓ Loredana Musmeci – Istituto Superiore di Sanità
- ✓ Franco Lucarelli - Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Firenze.



**Il calcolo del Burden of Disease:
confronto tra il metodo epidemiologico ed
il risk assessment**

Il calcolo del Burden of disease:
confronto tra il metodo epidemiologico ed
il risk assessment

Tumori, l'Arpa "scagiona" l'Enel. I No al Carbone: "Studio fuffa"

Dopo la presentazione dei dati Arpa sul basso rischio tumori prodotto dalla centrale di Cerano a Brindisi, si scatenano le polemiche. I No al carbone: "Studio fuffa". Le mamme del Passeggino rosso in consiglio richiedono indagine epidemiologica



25 settembre 2014 | [Cronaca](#)

LECCE- Quello sulla centrale Enel di Cerano è "uno studio fuffa, un mero modello matematico che non è da ritenere assolutamente un dato scientifico". I No al Carbone non usano mezze misure: partorisce da subito forti perplessità, com'era prevedibile, l'analisi relativo alla valutazione del danno sanitario presentata nelle

Inquinamento e mortalità a Brindisi occorre indagine epidemiologica

di [20centesimi](#)



Avviare un'indagine epidemiologica che faccia finalmente luce su alcuni dati sanitari particolarmente allarmanti (patologie neonatali, malformazioni, neoplasie, malattie respiratorie e allergiche) collegate alla situazione ambientale di Brindisi: è quanto chiede il comitato "Brindisi Bene Comune" agli enti locali insieme a numerosi cittadini, associazioni

ambientaliste ("No al carbone") e a rappresentanti dei Verdi e dell'Idv.



Prof. Giorgio Assenato

SIN di Ferriera di Servola

Il calcolo del Burden of disease:
confronto tra il metodo epidemiologico ed
il risk assessment

Obiettivo di valutare differenze tra tassi di mortalità/incidenza per tumori in prov. Trieste, nei comuni di Trieste e Muggia e nei rioni di Trieste, in base all'indirizzo di residenza dei soggetti coinvolti nell'indagine



FIG. 1
AREE IN STUDIO

Are dello studio dell'Osservatorio ambiente e salute FVG sul polo siderurgico di Trieste "Ferriera di Servola".

- Cokeria della Ferriera
- 800 m dalla cokeria
- Area urbana
- Area del Carso
- Comune di Muggia




Fonte:http://www.arpa.emr.it/cms3/documenti/_cerca_documento/ecoscienza/ecoscienza2014_1/daris_ecoscienza_2014_1.pdf

SIN di Ferriera di Servola

Legenda


Edificato estratto dalla CTRN
nell'area interesse

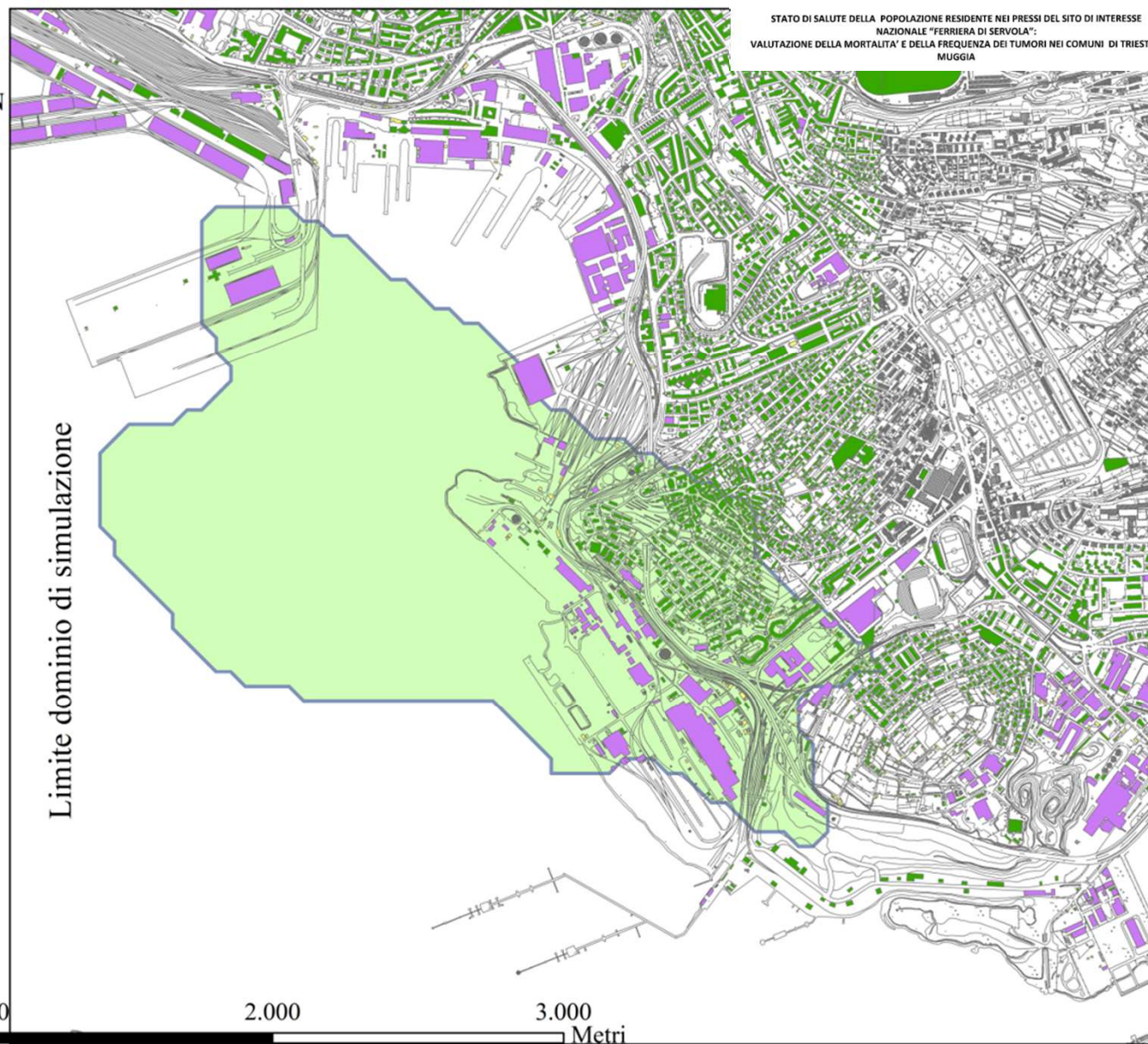
 Baracca o ed. disabitato
4A000BA layer CTRN

 Ed. civile
4A000ED layer CTRN

 Ed. industriale o uffici
4A000IN layer CTRN

Area di superamento della
concentrazione di $1\text{ng}/\text{Nm}^3$
di benzo(a)pirene

 Secondo bimestre 2012



SIN di Ferriera di Servola

Il calcolo del Burden of disease:
confronto tra il metodo epidemiologico ed
il risk assessment

TABELLA 30. NUMERO OSSERVATO, NUMERO ATTESO E RISCHIO RELATIVO PER I TUMORI AL POLMONE NELLE TRE AREE DEL COMUNE DI TRIESTE, DONNE

| AREA | Numero casi osservati | Numero casi attesi | Rischio relativo | Intervallo confidenza 95% | |
|----------------|-----------------------|--------------------|------------------|---------------------------|-----------|
| | | | | inferiore | superiore |
| Urbana | 654 | - | 1 | | |
| 800 mt cokeria | 24 | 23 | 1,00 | 0,60 | 1,40 |
| Carso | 133 | 179 | 0,74 | 0,62 | 0,87 |

TABELLA 31. NUMERO OSSERVATO, NUMERO ATTESO E RISCHIO RELATIVO PER I TUMORI AL POLMONE NELLE TRE AREE DEL COMUNE DI TRIESTE, UOMINI

| AREA | Numero casi osservati | Numero casi attesi | Rischio relativo | Intervallo confidenza 95% | |
|----------------|-----------------------|--------------------|------------------|---------------------------|-----------|
| | | | | inferiore | superiore |
| Urbana | 1418 | - | 1 | | |
| 800 mt cokeria | 68 | 54 | 1,25 | 0,95 | 1,54 |
| Carso | 344 | 400 | 0,86 | 0,77 | 0,95 |

Interpretazione dati tabelle 30 e 31: Il rischio di tumore del polmone nelle donne residenti entro 800 mt dalla Ferriera era simile a quello delle donne residenti nell'area urbana di Trieste (24 casi osservati contro i 23 attesi in base ai tassi di incidenza dell'area urbana).

Il rischio di tumore del polmone negli uomini residenti entro 800 mt dalla Ferriera era superiore del 25% di quello degli uomini residenti nell'area urbana di Trieste – sono stati osservati 68 casi contro i 54 attesi in base ai tassi di incidenza dell'area urbana. Tale eccesso quantificabile in 6 casi di tumore del polmone nel periodo 1995-2007, tuttavia, non è risultato statisticamente significativo.

SIN di Ferriera di Servola

Regioni e Asl

Friuli V.G. Regione: "La ferriera non aumenta il rischio di tumore"



A provarlo sarebbe un'indagine epidemiologica dell'Osservatorio Ambiente e Salute FVG sugli effetti per la salute sugli abitanti che vivono in prossimità del polo siderurgico di Servola (Ts). "Hanno le stesse probabilità di ammalarsi di tutti gli altri abitanti della città di Trieste e di Muggia". [LO STUDIO](#).

17 FEB - La popolazione che risiede nelle vicinanze dello stabilimento della ferriera di Servola (TS) ha le stesse probabilità di ammalarsi di tumore ai polmoni di tutti gli altri abitanti della città di Trieste e di Muggia. A sostenerlo è un'indagine dall'Osservatorio Ambiente e Salute del Friuli Venezia Giulia (recentemente pubblicata sul sito internet della Giunta) sulle problematiche legate alla presenza del polo siderurgico a ridosso delle abitazioni e sugli effetti sulla popolazione delle emissioni nell'aria. "L'obiettivo principale è consistito nel valutare l'esistenza di eventuali differenze nella frequenza dei tumori nei cittadini residenti a Trieste e Muggia, in base alla distanza dalla Ferriera", spiega la nota della Regione che presenta i dati dell'indagine.

L'indagine si è concentrata sull'apparato respiratorio e, in particolare, sui polmoni, perché "sono il primo e maggiore bersaglio degli inquinanti ambientali nell'aria". In questo contesto il principale oggetto dell'analisi epidemiologica è stato il tumore al polmone, "universalmente considerato il vero indicatore dell'inquinamento ambientale, come dimostrato anche recentemente dall'Agenzia internazionale per la Ricerca sul cancro di Lione dell'Organizzazione mondiale della Sanità (OMS)".

Il calcolo del Burden of disease:
confronto tra il metodo epidemiologico ed
il risk assessment

SIN di Ferriera di Servola



XXXVIII CONGRESSO DELL'ASSOCIAZIONE ITALIANA DI EPIDEMIOLOGIA

Risultati

Rate ratios (RRs) and corresponding 95% Confidence Intervals (CI) of lung cancer incidence¹ by sex and risk area in 0-74 age group in Trieste municipality. RT-FVG, 1995-2009.

| Sex | Risk Area | All morphologies | | | | |
|---------|------------|------------------|----------------------------------|-----------------|------|-----------|
| | | N | ASR-Ita ² x100,000 | SE ³ | RR | CI95% |
| Males | <800m | 55 | 100.2 | 13.6 | 1.35 | 1.03-1.77 |
| | Urban area | 961 | 74.1 | 2.4 | 1 | |
| | ≥3km | 249 | 65.3 | 4.1 | 0.88 | 0.77-1.01 |
| Females | <800m | 15 | 26.8 | 7.0 | 1.01 | 0.60-1.69 |
| | Urban area | 368 | 26.6 | 1.4 | 1 | |
| | ≥3km | 69 | 17.4 | 2.1 | 0.65 | 0.51-0.85 |

¹ cases diagnosed at autopsy included;

² ASR-Ita: Age-standardized rate (Italian population at 2001 census);

³ SE: Standard Error

SIN di Ferriera di Servola



XXXVIII CONGRESSO DELL'ASSOCIAZIONE ITALIANA DI EPIDEMIOLOGIA

Conclusioni

Quindi si osserva:

- 1) un aumento del rischio di tumore al polmone negli uomini, e non nelle donne, residenti entro 800m dalla Ferriera rispetto al centro città;
- 2) una diminuzione del rischio in entrambi i sessi nella fascia ≥ 3 km rispetto al centro città;
- 3) un eccesso di rischio dei carcinomi squamocellulari negli uomini della fascia < 800 m, ma non nelle donne.



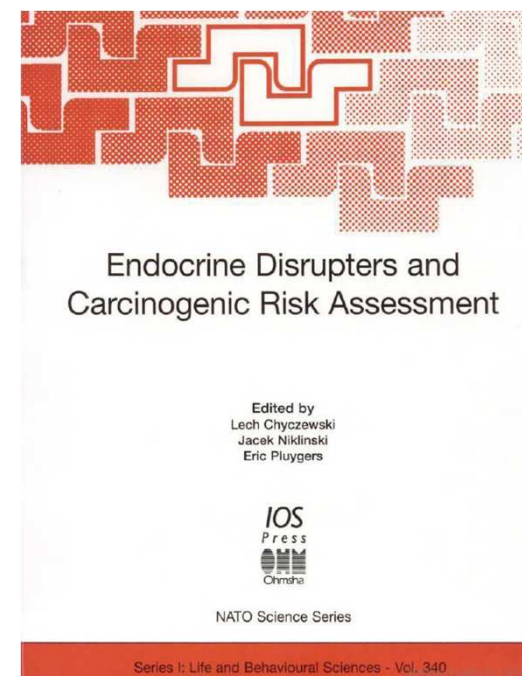
Prof. Giorgio Assennato

Carcinogenic Risk Assessment: Some Points of Interest for a Discussion

Giovanni A. ZAPPONI

*Laboratorio di Igiene Ambientale Istituto Superiore di Sanità,
Viale Regina Elena 299
00165 Roma, Italia*

Abstract. This discussion paper is aimed at critically considering a few topics regularly emerging about the meaning of risk assessment procedures. Among these controversial topics, we shall first consider the pertinence of epidemiological data and their validity in establishing low-dose risk assessment evaluations. A second topic of interest will be the uncertainty and variation among risk estimates based on different risk models. Another point of major interest and practical importance is the impact of individual susceptibility on the relative risk to develop cancer, in relation with a specific susceptibility parameter, or a particular sensitivity to exposure to a hazardous factor, or an unusual early onset. Other parameters influencing individual susceptibility such as e.g. DNA repair capacity shall also be considered. Finally the practical consequences, in terms of allowed exposures will be discussed, comparing the classical NOAEL approach (non-carcinogenic risk assessment) and the "benchmark" dose (BD) parameters presently proposed by the US EPA and representing model-based cancer risk low-dose extrapolations (linear extrapolation of carcinogenic risk assessment).



Il calcolo del Burden of disease:
confronto tra il metodo epidemiologico ed
il risk assessment



Copyright © Taylor and Francis Inc.
ISSN: 1040-8371
DOI: 10.1080/10408440390242360

The Benchmark Dose Method—Review of Available Models, and Recommendations for Application in Health Risk Assessment

Agneta Falk Filipsson, Salomon Sand, John Nilsson,
and Katarina Victorin

National Institute of Environmental Medicine, Karolinska Institutet, Solna, Sweden

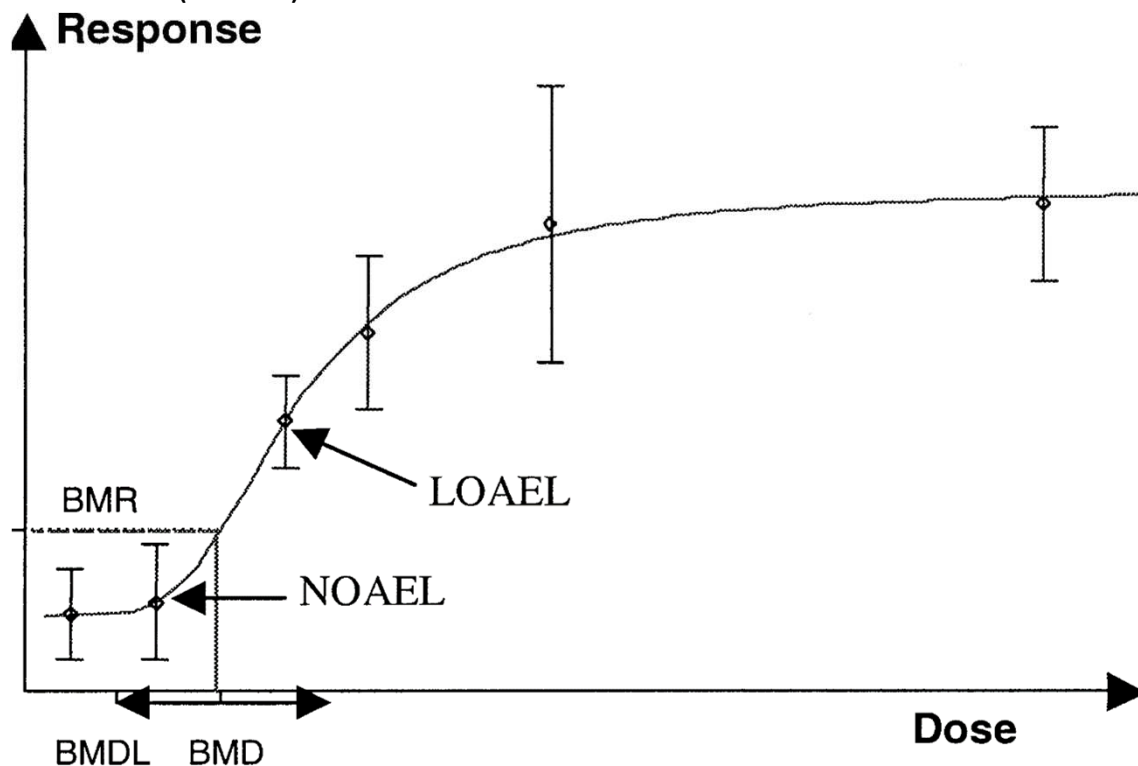
Corresponding author: Agneta Falk Filipsson, Institute of Environmental Medicine, PO Box 210, 171 77 Stockholm, Sweden. E-mail: agneta.falk-filipsson@imm.ki.se

ABSTRACT: The benchmark dose method has been proposed as an alternative to the no-observed-adverse-effect level (NOAEL) approach for assessing noncancer risks associated with hazardous compounds. The benchmark dose method is a more powerful statistical tool than the traditional NOAEL approach and represents a step in the right direction for a more accurate risk assessment. The benchmark dose method involves fitting a mathematical model to all the dose-response data within a study, and thus more biological information is incorporated in the resulting estimates of guidance values (e.g., acceptable daily intakes, ADIs). Although there is an increasing interest in the benchmark dose approach, it has not yet found its way into the regulatory toxicology in Europe, while in the United States the U.S. Environmental Protection Agency (EPA) already uses the benchmark dose in health risk assessment. Several software packages are today available for benchmark dose calculations. The availability of software to facilitate the analysis can make modeling appear simple, but often the interpretation of the results is not trivial, and it is recommended that benchmark dose modeling be performed in collaboration with a toxicologist and someone familiar with this type of statistical analysis. The procedure does not replace expert judgments of toxicologists and others addressing the hazard characterization issues in risk assessment. The aim of this article is to make risk assessors familiar with the concept, to show how the method can be used, and to describe some possibilities, limitations, and extensions of the benchmark dose approach. In this article the benchmark dose approach is presented in detail and compared to the traditional NOAEL approach. Statistical methods essential for the benchmark dose method are presented in Appendix A, and different mathematical models used in the U.S. EPA's BMD software, the Crump software, and the Kalliomaa software are described in the text and in Appendix B. For replacement of NOAEL in health risk assessment it is considered important that consensus is reached on the crucial parts of the benchmark dose method, that is, selection of risk types and the determination of a response level corresponding to the BMD, especially for continuous data. It is suggested that the BMD method is used as a first choice and that in cases where it is not possible to fit a model to the data the traditional NOAEL approach should be used instead. The possibilities to make benchmark dose calculations on continuous data need to be further investigated. In addition, it is of importance to study whether it would be appropriate to increase the number of dose levels by decreasing the number of animals in each dose group.

KEYWORDS: health risk assessment, NOAEL, benchmark dose, dose-response, dose-effect, continuous data, dichotomous data, mathematical models, software.

Prof. Giorgio Assennato

FIGURE 2. Illustration of the benchmark dose (BMD) approach. The BMD corresponds to a predetermined increase in response (BMR). The dotted horizontal line is the benchmark response line, which defines the benchmark dose. The double-sided arrow indicates the confidence interval of the BMD. The lower confidence limit on the dose that would result in the defined response is the BMDL. In addition, the no-observed-adverse-effect level (NOAEL) and lowest-observed-adverse-effect level (LOAEL) are illustrated.



Application of Benzo(a)pyrene and Coal Tar Tumor Dose–Response Data to a Modified Benchmark Dose Method of Guideline Development

D. James Fitzgerald,¹ Neville I. Robinson,^{2,3} and Beverly A. Pester¹

¹Environmental Health Service, Department of Health, Adelaide, South Australia, Australia; ²Division of Mathematical and Information Sciences, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Urrbrae, Adelaide, South Australia, Australia; ³School of Chemistry, Physics and Earth Sciences, Flinders University, Bedford Park, South Australia, Australia

Assessment of cancer risk from exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) has been traditionally conducted by applying the conservative linearized multistage (LMS) model to animal tumor data for benzo(a)pyrene (BaP), considered the most potent carcinogen in PAH mixtures. Because it has been argued that LMS use of 95% lower confidence limits on dose is unnecessarily conservative, that assumptions of low-dose linearity to zero in the dose response imply clear mechanistic understanding, and that “acceptable” cancer risk rests on a policy decision, an alternative cancer risk assessment approach has been developed. Based in part on the emerging benchmark dose (BMD) method, the modified BMD method we used involves applying a suite of conventional mathematical models to tumor dose–response data. This permits derivation of the average dose corresponding to 5% extra tumor incidence (BMD_{0.05}) to which a number of modifying factors are applied to achieve a guideline dose, that is, a daily dose considered safe for human lifetime exposure. Application of the modified BMD method to recent forestomach tumor data from BaP ingestion studies in mice suggests a guideline dose of 0.08 µg/kg/day. Based on this and an understanding of dietary BaP, and considering that BaP is a common contaminant in soil and therefore poses human health risk via soil ingestion, we propose a BaP soil guideline value of 5 ppm (milligrams per kilogram). Mouse tumor data from ingestion of coal tar mixtures containing PAHs and BaP show that lung and not forestomach tumors are most prevalent and that BaP content cannot explain the lung tumors. This calls into question the common use of toxicity equivalence factors based on BaP for assessing risk from complex PAH mixtures. Emerging data point to another PAH compound—7H-benzo(c)fluorene—as the possible lung tumorigen. *Key words:* benzo(a)pyrene, cancer risk assessment, dose–response modeling, modified benchmark dose method, PAH, 7H-benzo(c)fluorene, soil carcinogens. *Environ Health Perspect* 112:1341–1346 (2004). doi:10.1289/ehp.6427 available via <http://dx.doi.org/> [Online 15 July 2004]



Prof. Giorgio Assennato

Il calcolo del Burden of disease:
confronto tra il metodo epidemiologico ed
il risk assessment

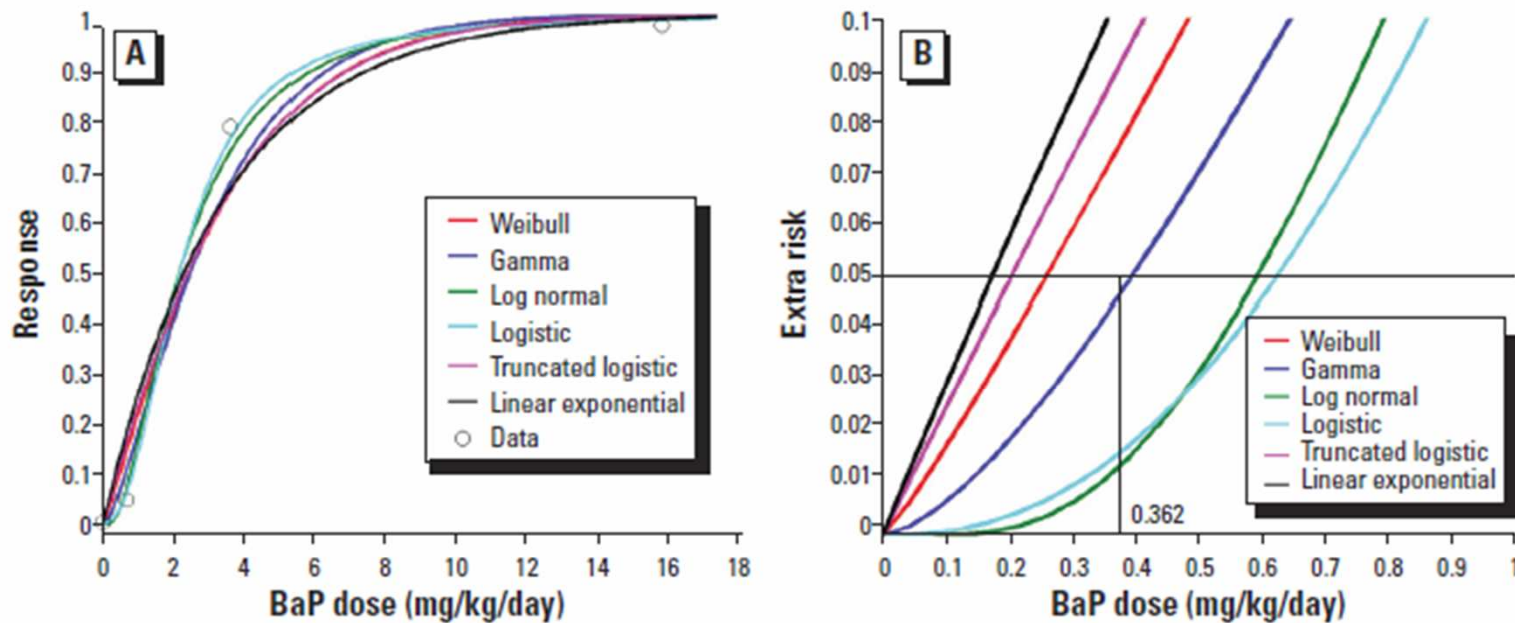


Figure 1. Suite of models fitted to BaP dose–response data (mouse forestomach tumors) reported by Culp et al. (1998). (A) MLE fitting of models except the truncated normal, which could not be fitted. (B) The extra-risk dose curves of (A) in the low-dose region around the 0.05 risk level and averaged dose at 0.362 mg/kg/day.

Risk assessment

Il calcolo del Burden of disease:
confronto tra il metodo epidemiologico ed
il risk assessment

$$R = C_{\text{aria}} \times UR$$

UR: rischio addizionale di tumore **per tutta la durata di vita** (75 anni) di una ipotetica popolazione i cui componenti siano **esposti continuativamente** per tutta la vita ad una concentrazione di $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ della sostanza in esame;

C_{aria} : concentrazione atmosferica del contaminante a cui è esposta la popolazione

$$E = R * \text{Pop}_{\text{exp}}$$

E: casi attribuibili

Pop_{exp}: popolazione esposta



Prof. Giorgio Assenato

Health impact assessment

Il calcolo del Burden of disease:
confronto tra il metodo epidemiologico ed
il risk assessment

$$E = A * B_0 * (\Delta C / 10) * P_{exp}$$

A = (RR - 1), eccesso di rischio nella popolazione esposta, attribuibile all'inquinamento atmosferico; RR è il rischio relativo desunto dalla letteratura disponibile per il dato esito sanitario;

B₀ = tasso di morbosità/mortalità di background dell'esito sanitario considerato, ovvero il tasso che si osserva in assenza dell'esposizione;

ΔC/10 = è l'incremento nelle concentrazioni atmosferiche per il quale si intende valutare l'effetto.



Prof. Giorgio Assennato

Scelta dello UR: esempio b(a)p

Il calcolo del Burden of disease:
confronto tra il metodo epidemiologico ed
il risk assessment

- toxicological studies,

U.S. EPA cancer unit risk value

UR_tox : 1.7×10^{-3} per $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1.7×10^{-6} per $1 \text{ ng}/\text{m}^3$)

UR_tox 2013: 5×10^{-4} per $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (5×10^{-7} per $1 \text{ ng}/\text{m}^3$)

- epidemiological studies (US-coke oven workers)

WHO cancer Unit Risk value

(1987, 2000, 2010, REVIHAAP Project 2013)

UR_epi : 8.7×10^{-2} per $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (8.7×10^{-5} per $1 \text{ ng}/\text{m}^3$)



Prof. Giorgio Assennato

Stima del rischio cancerogeno

Il calcolo del Burden of disease:
confronto tra il metodo epidemiologico ed
il risk assessment

UR_epi

Quartiere Tamburi-Lido Azzurro a Taranto

BaP, misurato via Machiavelli a Taranto nel 2009: 1.3 ng/m³;

Incremental Lifetime Cancer Risk

$$8.7 \times 10^{-5} (\text{ng/m}^3) \times 1.3 (\text{ng/m}^3) = 11.3 \times 10^{-5}$$

La stima dei casi di tumore del polmone nella popolazione del quartiere Tamburi-Lido Azzurro (17.644 abitanti al 9 aprile 2009) dovuti ad una esposizione per tutta la vita al livello considerato di BaP, misurato sul solo particolato, risulta pari a:

$$11.3 \times 10^{-5} \times 17.644 = 1.99$$

UR_tox

$$5 \times 10^{-7} (\text{ng/m}^3) \times 1.3 (\text{ng/m}^3) \times 17.644 = 0.011$$



Prof. Giorgio Assenato

VDS Taranto: UR_epi

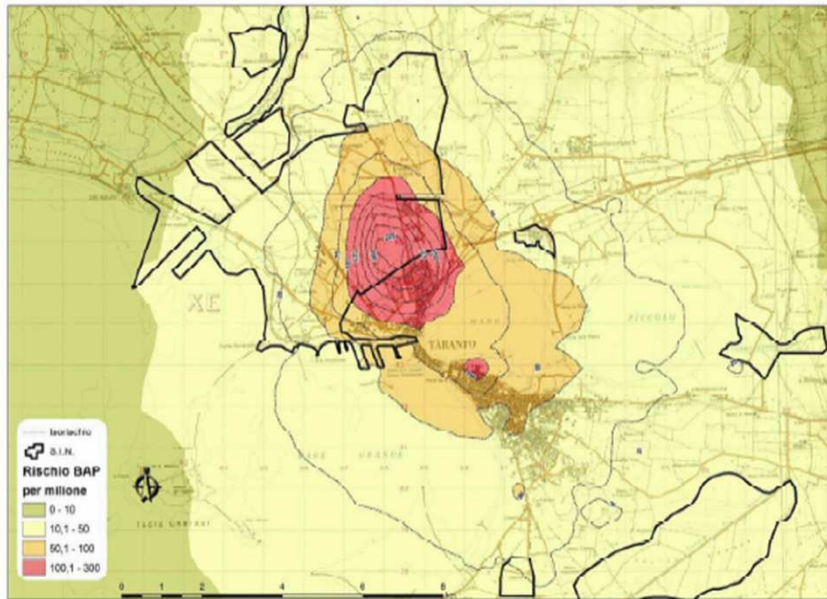


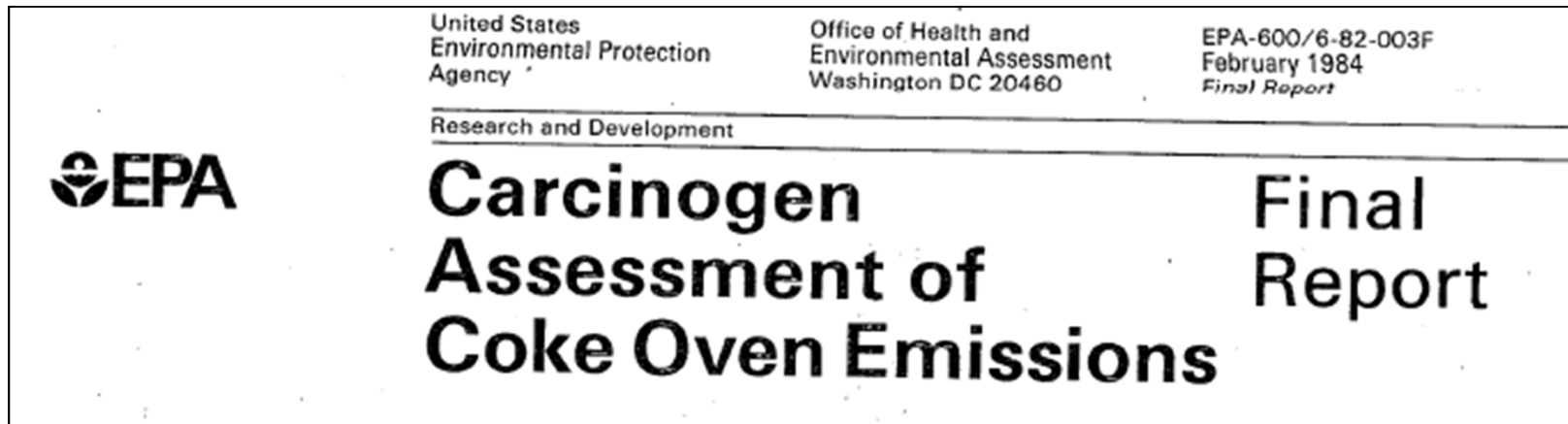
Fig.34 Mappa di rischio cancerogeno per via inalatoria attribuibile al Benzo[a]pirene (per milione) scenario 2010



Fig.35 Mappa di rischio cancerogeno per via inalatoria attribuibile al Benzo[a]pirene (per milione) scenario 2016

Qual è il RR corrispondente a UR_epi?

Il calcolo del Burden of disease:
confronto tra il metodo epidemiologico ed
il risk assessment



Using a linearized multistage model and averaging the upper-bound estimates from multiple data sets, the most plausible upper-bound unit risk estimate is approximately 6.2×10^{-4} . This value is the estimated individual lifetime risk associated with a continuous exposure of 1 ug/m^3 of coke oven emissions in ambient air.

Qual è il RR corrispondente a UR_epi?

Il calcolo del Burden of disease:
confronto tra il metodo epidemiologico ed
il risk assessment

Exposure-risk relationship for benzo[a]pyrene in BekGS 910

Page - 1 -

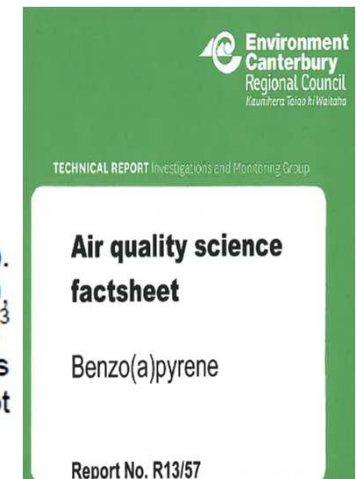
- **US EPA (1984)/WHO (1987, 2000): Unit Risk $8.7 \cdot 10^{-2}$ per $\mu\text{g BaP}/\text{m}^3$.** The US Environmental Protection Agency (EPA) calculated a unit risk of $6.2 \cdot 10^{-4}$ per $\mu\text{g}/\text{m}^3$ for benzene soluble organic compounds being extracted from the particulate fraction of coking plant emissions. The basis for the calculations was tumours of the respiratory tract among workers of a coking plant (Allegheny county coking plant worker cohort) (Mazumdar et al., 1975; Land, 1976, Constantino et al., 1995). The calculation was made with a linearised multistage model. The EPA determines the geometrical mean of the 95% upper limit in the risk assessment, while considering four latency periods. The WHO assumed that BaP accounts for 0.71 % of the benzene-soluble fraction and calculated the above-mentioned unit risk. According to the conversions performed by Armstrong et al. (2003), this unit risk corresponds to a URR (RR for $100 \mu\text{g BaP}/\text{m}^3 \cdot \text{years}$) of approx. 1.53.
- Committee on Hazardous Substances (AGS) – AGS Management - BAuA - www.baua.de -

Issue: April 2011
As of: May 2010

5.2 Guideline value

The applicable guideline value for BaP is $0.3 \text{ ng}/\text{m}^3$ (annual average) (ECan 2011; MfE 2002).

The basis of this guideline is the unit risk value of 8.7×10^{-5} per ng/m^3 derived by the WHO (2000). The corresponding concentrations of BaP producing excess lifetime cancer risks of 1/10 000, 1/100 000 and 1/1 000 000 are 1.2, 0.12 and $0.012 \text{ ng}/\text{m}^3$, respectively. The criterion of $0.3 \text{ ng}/\text{m}^3$ (annual average) for BaP was based on a risk level of around 3 in 100 000 (Chiodo *et al.* 2000). It is unclear why the value of $0.12 \text{ ng}/\text{m}^3$, which is associated with a risk level of 1 in 100 000, was not adopted as this risk level is consistent with that associated with other ambient air quality guidelines.



Prof. Giorgio Assennato

Qual è il RR corrispondente a UR_epi?

Research | Review

Lung Cancer Risk after Exposure to Polycyclic Aromatic Hydrocarbons: A Review and Meta-Analysis

Ben Armstrong,¹ Emma Hutchinson,¹ John Unwin,² and Tony Fletcher¹

¹London School of Hygiene and Tropical Medicine, London, United Kingdom; ²Health and Safety Laboratory, Sheffield, United Kingdom

the U.S. coke oven cohort (latest update reported by Costantino 1995):

- The U.S. EPA (1984), cited by WHO (1987) estimated a lifetime risk from continuous exposure per nanogram per cubic meter BaP of 8.7/100,000 using the linearized multistage model. Following the translation we used for the Gibbs study, this corresponds to a URR (relative risk from 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ years BaP) of about 1.53.

RR consequent on exposure to $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for 40 years according to the mean estimate for coke oven is $1.53^{(40/100)} = 1.19$

RR consequent on exposure to $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for 70 years according to the mean estimate for coke oven is $1.53^{(70/100)} = 1.35$

Il calcolo del Burden of disease:
confronto tra il metodo epidemiologico ed
il risk assessment



Prof. Giorgio Assennato

Qual è il RR corrispondente a UR_epi?

Research | Review

Lung Cancer Risk after Exposure to Polycyclic Aromatic Hydrocarbons: A Review and Meta-Analysis

Ben Armstrong,¹ Emma Hutchinson,¹ John Unwin,² and Tony Fletcher¹

¹London School of Hygiene and Tropical Medicine, London, United Kingdom; ²Health and Safety Laboratory, Sheffield, United Kingdom

the U.S. coke oven cohort (latest update reported by Costantino 1995):

- The U.S. EPA (1984), cited by WHO (1987) estimated a lifetime risk from continuous exposure per nanogram per cubic meter BaP of 8.7/100,000 using the linearized multistage model. Following the translation we used for the Gibbs study, this corresponds to a URR (relative risk from 100 µg/m³ years BaP) of about 1.53.

Il calcolo del Burden of disease:
confronto tra il metodo epidemiologico ed
il risk assessment

Utilizzando la formula riportata nel lavoro di Armstrong (2003)

Il RR corrispondente a 1 ng/m³ di b(a)p è pari a:

$$1.53^{(0.001*70/100)} = 1.000298$$



Prof. Giorgio Assennato

Qual è il RR corrispondente a 2 casi?

Il calcolo del Burden of disease:
confronto tra il metodo epidemiologico ed
il risk assessment

Lifetime risk estimates of lung cancer
 $8.7 \times 10^{-5} \text{ (ng/m}^3\text{)} \times 1.3 \text{ (ng/m}^3\text{)} \times 17,644 = 1.99$

$$1.99 = (\text{RR}-1) * 0.03 * 1.3 * 17,644$$



RR: 1.003

Conclusioni

Il calcolo del Burden of disease:
confronto tra il metodo epidemiologico ed
il risk assessment

- Contrariamente a quanto sostenuto da alcuni stakeholder, la valutazione di impatto sanitario delle emissioni industriali nella stragrande maggioranza dei casi non può essere effettuata con studi epidemiologici
- Il risk assessment non è necessariamente fondato su dati tossicologici, ma può anche essere basato su studi epidemiologici, il che può portare a stime del rischio cancerogeno unitario molto differenti. Se il coefficiente di rischio è tratto da studi epidemiologici, necessariamente il *burden of disease* calcolato col risk assessment additivo deve essere identico al *burden of disease* calcolato con indicatori epidemiologici (RR).



Prof. Giorgio Assennato

Conclusioni

Il calcolo del Burden of disease:
confronto tra il metodo epidemiologico ed
il risk assessment

- Bisognerebbe avere una dettagliata comprensione delle complesse ragioni che sono alla base delle differenze tra UR
- Un'ARPA in queste valutazioni deve adottare lo UR più protettivo fornito da un'agenzia internazionale



Prof. Giorgio Assennato



