



Regione
Lombardia

ASL Bergamo

Convegno “INQUINAMENTO E SALUTE: VALUTAZIONE
DEGLI IMPATTI E STRATEGIE DI COMUNICAZIONE”

I criteri delle Linee guida sulla Valutazione Integrata di Rischio e di Impatto Ambientale e Sanitario recentemente approvate dal Consiglio Federale delle ARPA ed ISPRA

Prof. Giorgio Assennato
Direttore Generale



Bergamo, 2 Ottobre 2015

IL CASO «TARANTO» E IL RAPPORTO AMBIENTE-SALUTE NELLE AUTORIZZAZIONI AMBIENTALI

di Giorgio Assennato

L'Autore – diretto protagonista della drammatica vicenda dell'*ILVA*, di Taranto – illustra in primo luogo quali siano le criticità ambientali concretamente riscontrate a Taranto. La riflessione si spinge poi a ragionare sulle policies praticate nel caso tarantino, constatando come – nella declinazione del sistema di regole che dovrebbe garantire in modo adeguato la salute dei cittadini – le scelte dei decisori politici tendano a trascurare il principio di precauzione e, in definitiva, rischino di trascurare la stessa salute dei consociati.

Premessa

EU Industrial Emissions Directive (2010/75/EU)

Articolo 8

Violazioni

1. Gli Stati membri adottano le misure necessarie affinché le condizioni di autorizzazione siano rispettate.
2. In caso di violazione delle condizioni di autorizzazione, gli Stati membri provvedono affinché:
 - a) il gestore informi immediatamente l'autorità competente;
 - b) il gestore adotti immediatamente le misure necessarie per garantire il ripristino della conformità nel più breve tempo possibile;
 - c) l'autorità competente imponga al gestore di adottare ogni misura complementare appropriata che l'autorità stessa ritenga necessaria per ripristinare la conformità.

Laddove la violazione delle condizioni di autorizzazione presenti un pericolo immediato per la salute umana o minacci di provocare ripercussioni serie ed immediate sull'ambiente e sino a che la conformità non venga ripristinata conformemente alle lettere b) e c) del primo comma, è sospeso l'esercizio dell'installazione, dell'impianto di combustione, dell'impianto di incenerimento dei rifiuti, dell'impianto di coincenerimento dei rifiuti o della relativa parte interessata.

TRIBUNALE di TARANTO

Ufficio del Giudice per le Indagini Preliminari

Perizia conferita il giorno 24 Giugno 2011 dal Giudice per le Indagini Preliminari Dottorssa Patrizia TODISCO al:

Dott. Francesco Forastiere
Prof. Annibale Biggeri
Prof.ssa Maria Triassi

Taranto, 1 Marzo 2012

Premessa: 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.

Premessa: DM del 24 aprile 2013

Agosto 2013:

Valutazione del Danno Sanitario di Taranto ai sensi del DM n. 231

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

7. Considerazioni sugli aspetti sanitari dell'inquinamento atmosferico

Giovanni Marsili¹, Maria Eleonora Soggiu¹, Anna Bastone¹

¹ Dipartimento 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.

Introduzione



Consideration of Human Health through IPPC:

A Good Practice Guide

3. INFORMATION REQUIRED IN AN IPPC APPLICATION

The simplest way to ensure that the required information for the consideration of human health is supplied in an IPPC application is to provide the applicant with guidance for the assessment of health through IPPC.

The issues to be considered in relation to health are broad ranging and should include:

- all substances that can affect health that are emitted from the installation;
- emissions of such substances to all environmental media;
- annoyance issues (including noise, vibration and odour);
- waste;
- accidents;
- long term and short term effects;
- potential cumulative effects (where there are other local sources of the same emissions);
- synergistic effects (only if there is a suitably developed assessment methodology and appropriately experienced personnel).

Experience has shown that the amount of information that is required in an application is proportional to the potential health effect of the installation. This information includes:

- nature and quantity of emissions from the installation, which may be obtained from emission monitoring, including both point source and fugitive emissions;
- release points for the emissions;
- the environmental media into which the emissions are released;
- concentrations / levels in environmental media arising from the emissions;
- data on background environmental quality;
- information on likely annoyance;

Introduzione

Denmark – Health based assessment criteria

The Environmental Protection Agency in Denmark (DEPA) has set health-based quality criteria for chemical substances in soil, drinking water and ambient air. These health-based criteria are derived by dividing the tolerable daily intake of a substance by the standard exposure rate for each media (e.g. average daily volume of air intake). In regards to drinking water, other health factors may be taken into account, such as odour, discoloration and taste. Furthermore, economic or political administrative factors may also be taken into account when deciding upon the final guidance values.

With respect to the air environment, the health-based criteria used are known as C-values (contribution values), that is the maximum allowable contribution of a given substance from a facility to the ambient air concentration of the substance. In environmental permit conditions on C-values are always applied on top of ELVs for the emissions set according to the principle of BAT. The emissions to air from all outlets at an activity should as such in the first place comply with the ELVs. Secondly, and to comply with the C-values, the emissions should not cause the C-value to be exceeded for more than 1% of the time (i.e. the C-value can be exceeded up to 7 hours per month). The C-values only relate to the contribution from the activity and do not take background levels into account. Although the quality criteria are guidance values, from which deviations can be made in specific cases e.g. where human health would not be compromised, the local and regional environmental authorities only very rarely deviate from the C-values when setting conditions in environmental permits.

DEPA's guideline (no. 1, 2002) for Air Emission Regulation covers a range of substances released to air from Danish industries and other activities. In section 3.1.4 of the guideline is a short description of the C-value, as Chapter 4 describes how the C-values are used in connection with calculation of outlet heights. C-values have been set for more than 400 substances or groups of substances.



Consideration of Human Health
through IPPC:

A Good Practice Guide

Introduzione



Consideration of Human Health
through IPPC:

A Good Practice Guide

Protection of Human Health in the German Framework of TA-Luft

Permitting and monitoring of installations are regulated in the German Federal Immission Control Act, Technical Instructions on Air Quality (TA Luft 2002). In TA Luft, the following definitions are used:

- Immissions - air pollutants affecting humans, animals, plants, soil, water, atmosphere, built heritage.
- Emissions - air pollutants originating from an installation.
- Immission indicators - describe the initial load, additional load or total load of the air pollutant:
 - Initial load - the pre-existing load of a pollutant.
 - Additional load - the concentrations which can be expected to be caused (by planned installations) or which are actually caused (by existing installations).
 - Total load - for planned installations, this is equal to the initial load plus the additional load indicators; for existing installations, it is equal to the initial load.

The protection against hazards for human health due to SO₂, NO₂, benzene, tetrachloroethane, PM₁₀, lead and inorganic lead compounds is ensured if the total load does not exceed the relevant immission values at any assessment point. If the total load of one of these air pollutants exceeds the immission value at any assessment point, a permit may not be refused, provided that, with regard to the respective pollutant:

- a) the indicator for the additional load caused by emissions from the installation at this point does not exceed 3% of the annual immission value and if it is ensured by imposed conditions that further measures for clean-air maintenance, including measures which go beyond state of the art techniques, are carried out; or
- b) it is ensured by imposed condition that, as a rule no later than 12 months after the installation has been put into operation, rehabilitation measures (dismantling, closing down, alteration) or other measures which ensure the compliance with the above mentioned immission values are carried out at existing installations of the applicant or third parties.

Where immission values have not been established in the TA Luft for a particular air pollutant, it is necessary to examine whether harmful effects on the environment may be caused if sufficient evidence suggests this may be the case. Such examination shall serve the purpose of:

- a) establishing what impacts the air pollution originating from the installation may cause in the evaluation area; type and extent of such an assessment are governed by the principle of proportionality; and
- b) evaluating whether such impacts are to be deemed as hazards, significant disadvantages or significant nuisances to the general public or the neighbourhood; such evaluation shall be based upon the state of the art and general experience of life.

Hazards to human health shall always be considered significant. Even where immission values are not exceeded there is a requirement that human health is not affected. For instance, a special-case examination has to be carried out if an installation shall be permitted in the vicinity of a sanatorium for people with respiratory diseases.

Introduzione

Health Screening / Health Impact Assessment in the Netherlands

This example is taken from the Dutch Liveable Cities Project: A Dutch recipe for environmental policy and spatial planning in the City & Environment project. Although not currently employed within the IPPC framework, it is considered that certain modules, in particular those relating to businesses, may be useful in assessing the health effects within IPPC. This instrument also provides the opportunity to take background levels and emissions from several other activities into consideration. Use of calculations made with this instrument in the early stage of licensing might help to choose the most optimal scenario. Along with calculations in relation to the different technical options (BAT) it also gives direction on spatial aspects that might otherwise be overlooked.

One of the benefits for the City & Environment project is the particular attention paid to health issues. Right from the planning stage, the effects of construction plans on public health are taken into consideration. The Dutch government has developed two instruments for this purpose: qualitative and quantitative health-effects screenings. The qualitative screening determines in which environmental segments (e.g. noise, air quality) health problems may occur. The quantitative screening goes a step further, assessing the development plans according to the seriousness of their effects on public health, i.e. how serious are the effects and how many people are affected. These assessments are performed on different sources (businesses, rail traffic, water traffic and air traffic) with respect to five environmental issues (noise, odour, external safety, air quality and soil quality).

The seriousness of health effects are calculated and expressed in up to eight categories related to the maximum permissible level (1 death per million for each activity). On a local map these levels are presented in coloured zones from green to red according their seriousness. Further calculations are done for the future regarding the number of exposed people in each zone, taking into consideration vulnerable groups (young, sick and old people). This concise guideline including software for calculations and making of presentations is available for public health departments and the inspectorate for the environment (Dutch language).

The health-effects screening often results in changes to the urban development plan and hence a healthier layout of the city. Local authorities can add to their technical and environmental knowledge by using these instruments to obtain a clearer picture of the health opportunities and threats in the area. Until now the instrument has been validated and successfully used in several cases in The Netherlands.



Consideration of Human Health
through IPPC:

A Good Practice Guide

Introduzione

The H1 Screening Tool in the UK

The regulatory authorities in the UK have produced a Cross-sector Guidance Note "H1" containing a structured screening level methodology for carrying out an environmental assessment of the overall impact of emissions from an installation. This methodology is designed to confirm which emissions are acceptable (i.e. do not cause significant pollution) and to identify priority emissions or environmental risks for further improvement. It addresses emissions to air, water and land.

A software tool has also been developed to accompany the guidance, which can be used to input the data, perform calculations and present the environmental impact. The use of the software tool simplifies the process and ensures that information is provided in a consistent and transparent format.

In quantifying local impacts, the user is required to estimate the level of a substance in the environment after dispersion (process contribution) using simple formulae to screen out insignificant emissions that are unlikely to have a significant environmental impact (e.g. if process contribution is less than a certain percentage of an environmental benchmark). The guidelines set out in the document can be used to see if detailed dispersion modelling is required for emissions that are not insignificant and if so, the estimated process contributions can be refined.

The predicted environmental concentration (the sum of the process contribution plus the existing background concentration), can be compared against EQSs and other environmental benchmarks and a situation rejected for any releases which are unacceptable. The total impacts are then summarised, e.g. calculation of an environmental quotient for air, land, water etc. This environmental quotient is obtained by normalising the process contribution for each substance against the appropriate environmental benchmark and then summing these values for all substances.

The criterion for screening out long-term emissions is 1% of the relevant EQS or other environmental benchmark, while for the short-term emissions the screening level is 10% of the relevant EQS or environmental benchmark.

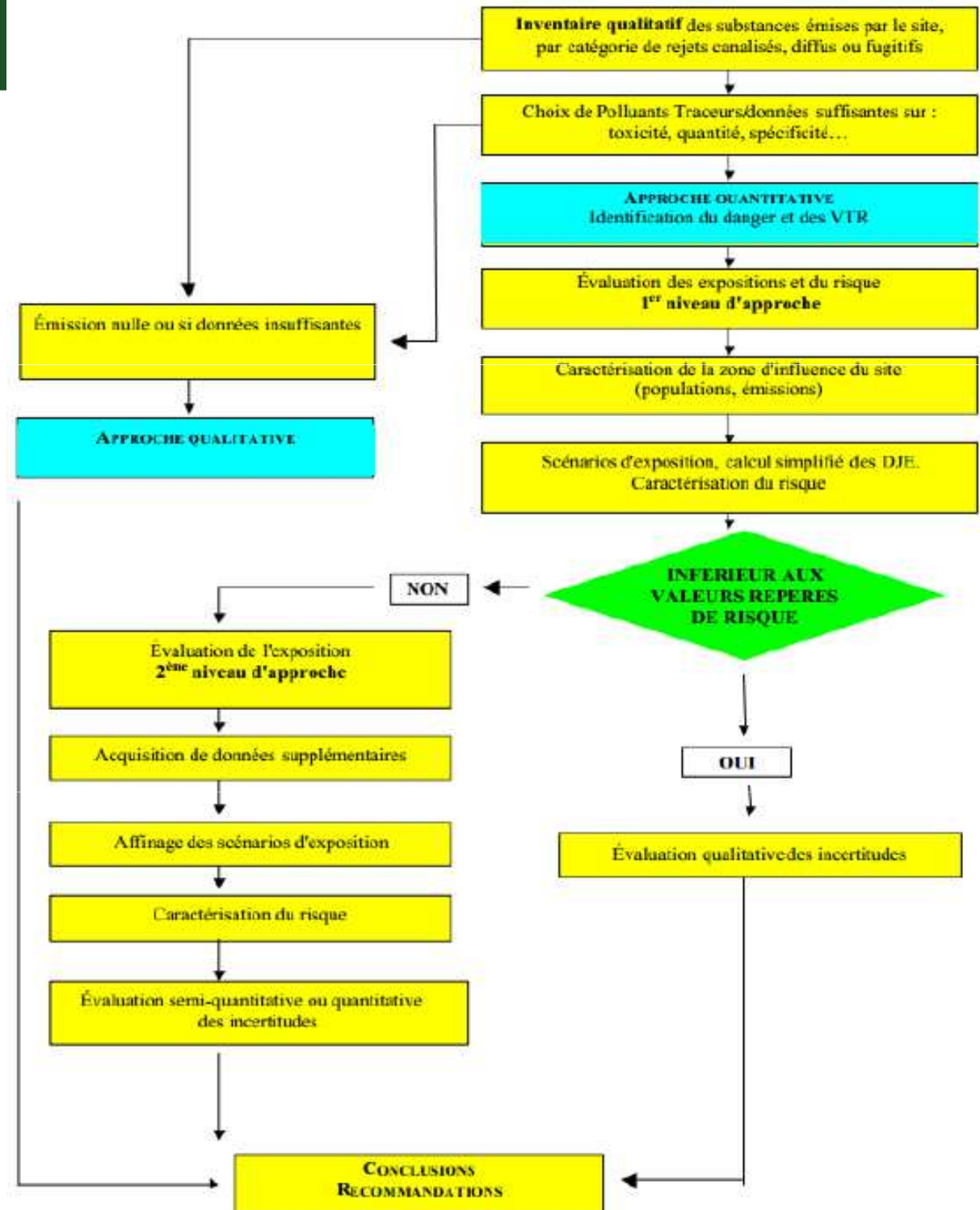


**Consideration of Human Health
through IPPC:**

A Good Practice Guide

Introduzione

Figure 2 : méthode d'évaluation des effets sur la santé dans l'étude d'impact des installations classées



Introduzione

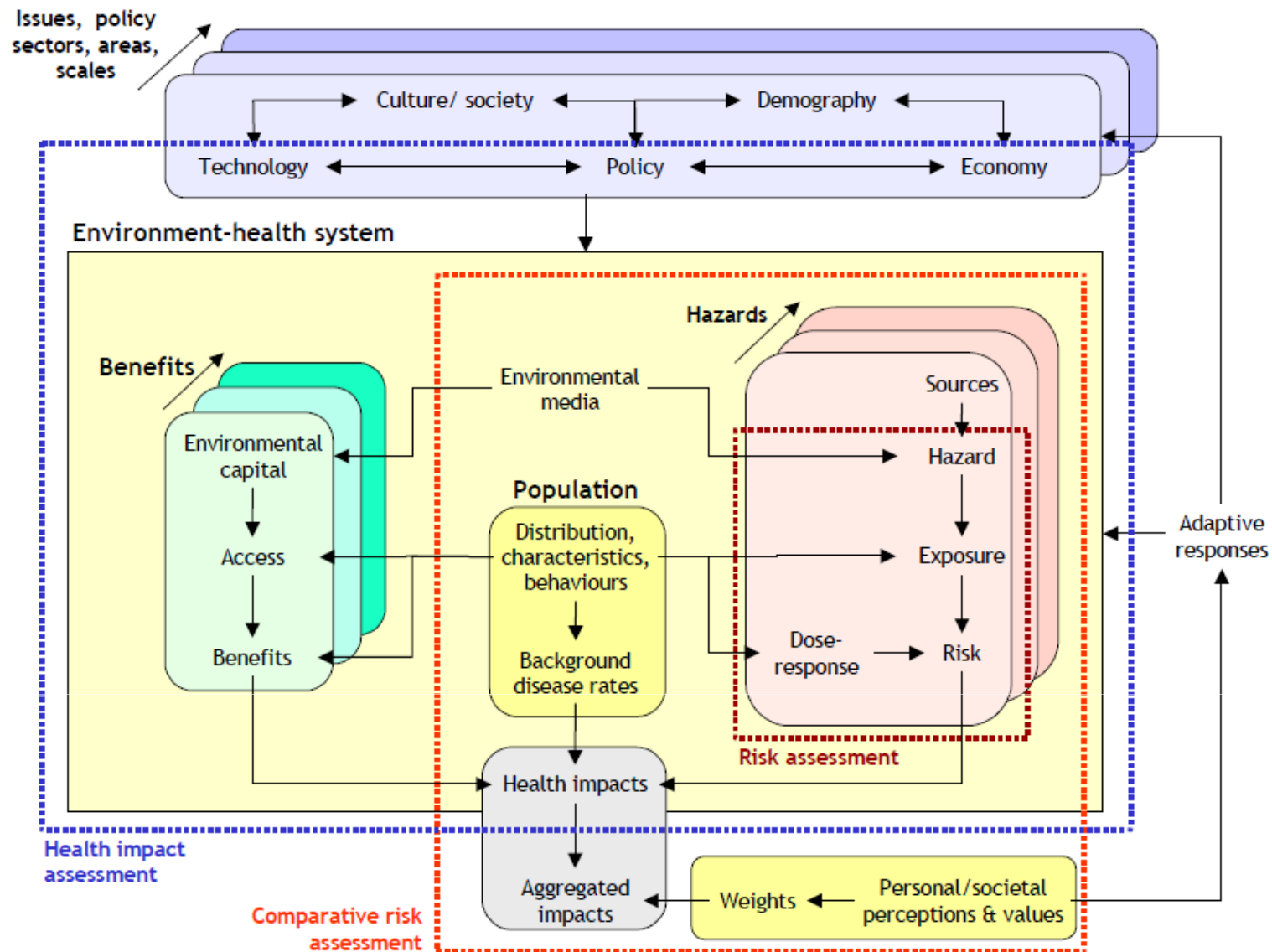


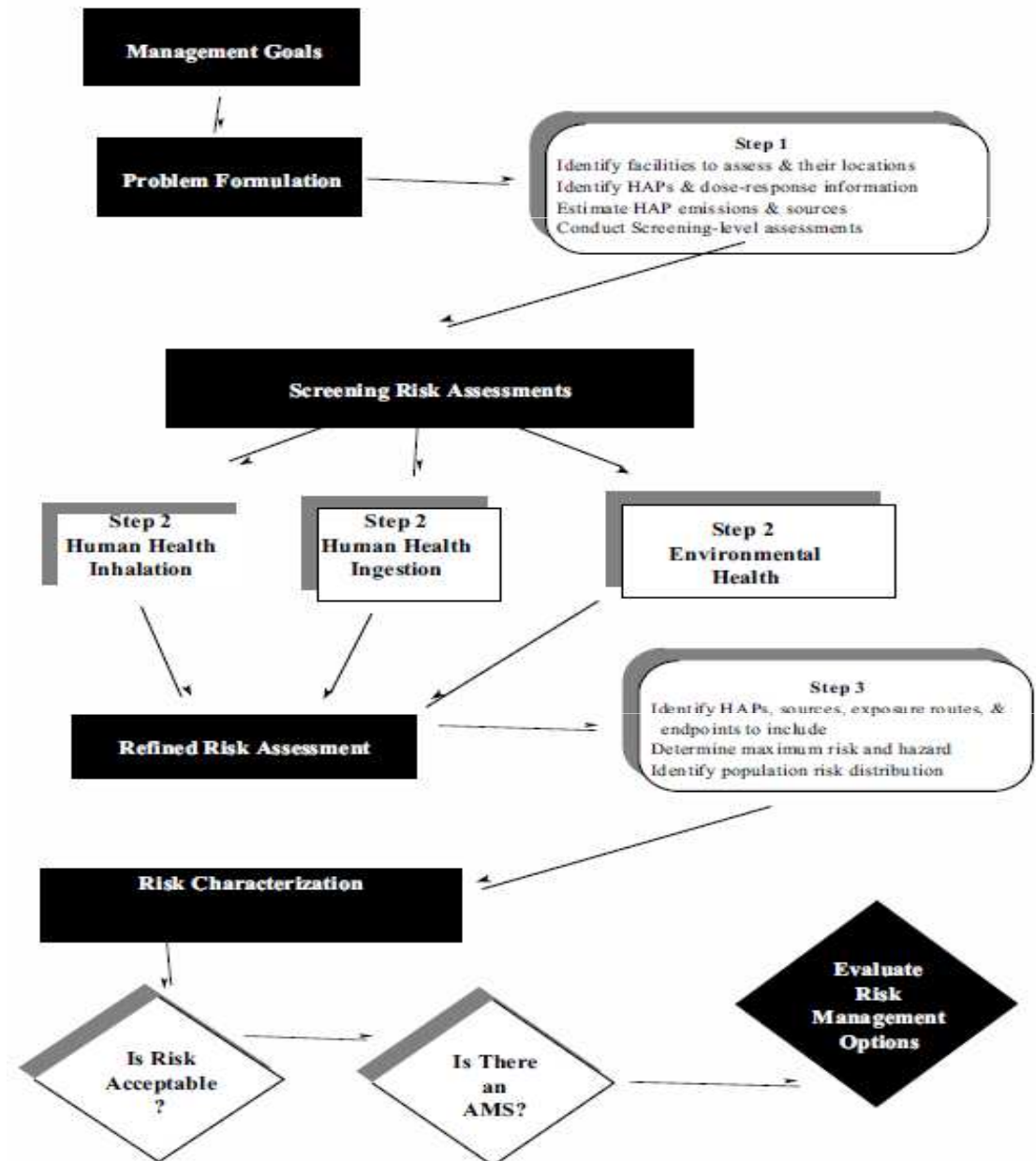
Figure 1. A conceptual framework for integrated environmental health impact assessment

Introduzione

Risk Assessment Document for Coke Oven MACT Residual Risk

December 22, 2003

Figure 2-1. Risk Assessment Approach



Linee Guida VIIAS



**LINEE GUIDA PER LA
VALUTAZIONE INTEGRATA DI IMPATTO
AMBIENTALE E SANITARIO (VIIAS)
NELLE PROCEDURE DI AUTORIZZAZIONE
AMBIENTALE
(VAS, VIA, AIA)**

A cura del Gruppo di lavoro Inter-Agenziale Ambiente e Salute

Coordinatore: Prof. Giorgio Assennato, Direttore Generale di Arpa Puglia

ARPA Emilia-Romagna: Michele Cordioli, Paolo Lauriola, Andrea Ranzi

ARPA Friuli Venezia Giulia: Fulvio Daris

ARPA Marche: Marco Baldini, Mauro Mariottini

ARPA Piemonte: Ennio Cadum

ARPA Puglia: Giorgio Assennato, Maria Serinelli

ARPA Toscana: Danila Scala

ISPRA: Francesca De Maio, Luciana Sinisi, Jessica Tuscano

Aprile 2015

Linee Guida VIIAS

1. PRESENTAZIONE DELLE LINEE GUIDA	5
2. LA VIIAS COME STRUMENTO DI SOSTENIBILITÀ	9
2.1 LE PROCEDURE DI VALUTAZIONE d'IMPATTO: DEFINIZIONI E CONTESTO NORMATIVO	10
2.1.1. VIS.....	10
2.1.2 VIIAS.....	11
2.1.3 IMPATTO AMBIENTALE E INQUINAMENTO	11
2.2 RIFERIMENTI NORMATIVI ED ESPERIENZE EUROPEE	12
3. LA VIIAS NELLA VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA	17
3.1 LA VALUTAZIONE PRELIMINARE (FASE DI SCREENING O VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ E DI CONSULTAZIONE PRELIMINARE O SCOPING).....	18
3.2 ELABORAZIONE E VALUTAZIONE DEL RAPPORTO AMBIENTALE	20
3.3 LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SOCIO-SANITARI.....	20
3.4 LA FASE DI MONITORAGGIO.....	21
4. LA VIIAS NELLA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE (VIA)	22
4.1 LA VALUTAZIONE PRELIMINARE (FASE DI SCREENING O PROCEDURA DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA)	23
4.2 LO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE.....	23
4.3 APPROCCI METODOLOGICI PER LA VALUTAZIONE INTEGRATA DEGLI IMPATTI SANITARI E AMBIENTALI.....	27
4.3.1 METODO RISK ASSESSMENT (RA).....	27
4.3.2 METODO HEALTH IMPACT ASSESSMENT (HIA)	32
4.4 LA FASE DI REPORTING E DI STESURA DELLE RACCOMANDAZIONI	35
4.5 LA FASE DI MONITORAGGIO DURANTE E POST-OPERAM.....	36
4.6. ANALISI DELLE PRINCIPALI FONTI DI ACCESSO AI DATI AMBIENTALI E SOCIO SANITARI.....	37
4.7. SCELTA DELLE FUNZIONI CONCENTRAZIONE-RISPOSTA (FCR) PER GLI INQUINANTI ATMOSFERICI... 40	
4.8 CHECK LIST PER LA REDAZIONE DELLO STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE e SANITARIO	43
4.6 ADEMPIMENTI DEL VALUTATORE	46
5. LA VIIAS NELL'AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE (AIA)	47
5.1 ADEMPIMENTI DEL GESTORE	47
5.2 CRITERI PER VERIFICA VIIAS AI FINI AUTORIZZATIVI	48
5.3 ADEMPIMENTI DEL VALUTATORE	48
5.4 MONITORAGGIO POST-AIA AI SENSI DEL DECRETO LEGISLATIVO 4 MARZO 2014, N.46.....	48
6. CONCLUSIONI	48
APPENDICE 1. APPROFONDIMENTI METODOLOGICI	51
1. CONFRONTO TRA I DUE METODI: SIMILITUDINI E DIFFERENZE.....	51
2. POSSIBILE APPROCCIO CONGIUNTO (PER CANCEROGENICITÀ)	52
3. STIMA DEI CASI ATTRIBIBILI IN PRESENZA DEL SOLO UR.....	52
4. CONVERSIONE DEL RR IN UR.....	54
5. PROBLEMATICHE APERTE.....	55
5.1 SCELTA DELL'AREA DI STUDIO E DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA.....	55
5.2 SCELTA DEL LIVELLO DI DETTAGLIO SPAZIALE DELL'ANALISI.....	56
5.3 VALUTAZIONE DEI DIFFERENZIALI DI CONCENTRAZIONE	57
APPENDICE 2. CASI STUDIO	59
1. ESEMPIO DI APPLICAZIONE DELLE METODOLOGIE DI HIA ED RA ALLE EMISSIONI DI UN IMPIANTO DI INCENERIMENTO RIFIUTI NELLA CITTÀ DI PARMA.....	59
2. CASO STUDIO DI TARANTO: VALUTAZIONE DI IMPATTI DEL POLO SIDERURGICO	67
3. CASO STUDIO DI BRINDISI: STIMA DEL RISCHIO NON CANCEROGENO DI UNA DISCARICA.....	71
APPENDICE 3 - VALUTAZIONE DEGLI STUDI DI IMPATTO AMBIENTALE NELLE PROCEDURE AUTORIZZATORIE DI V.I.A. PER L'ANALISI DEGLI IMPATTI SULLA SALUTE UMANA SULLA BASE DEI CRITERI INDICATI DAL "D.P.C.M. 27 DICEMBRE 1988"	73
APPENDICE 4 - LA VALUTAZIONE DELLA COMPONENTE SALUTE NELLE PROCEDURE DI VIA E DI VAS NAZIONALI: L'ESPERIENZA ISPRA	90
INTRODUZIONE.....	90
ESPERIENZA ISPRA NELLE PROCEDURE VAS NAZIONALI	91
ESPERIENZA ISPRA NELLE PROCEDURE VIA NAZIONALI	101
CONSIDERAZIONI SULLA BASE DELL'ESPERIENZA ISPRA: LIMITI E PROSPETTIVE.....	106
7. BIBLIOGRAFIA	109

Linee Guida VIIAS

Nascono dall'esigenza maturata negli ultimi anni di dotare gli operatori, in particolare quelli appartenenti al Sistema delle Agenzie per l'Ambiente e al Servizio Sanitario Nazionale, di uno strumento metodologico per una valutazione integrata dei potenziali impatti sulla salute dei determinanti ambientale

Definiscono i criteri per lo svolgimento delle attività ordinarie di VIA, VAS e AIA previste dalle normative vigenti



ISPRA

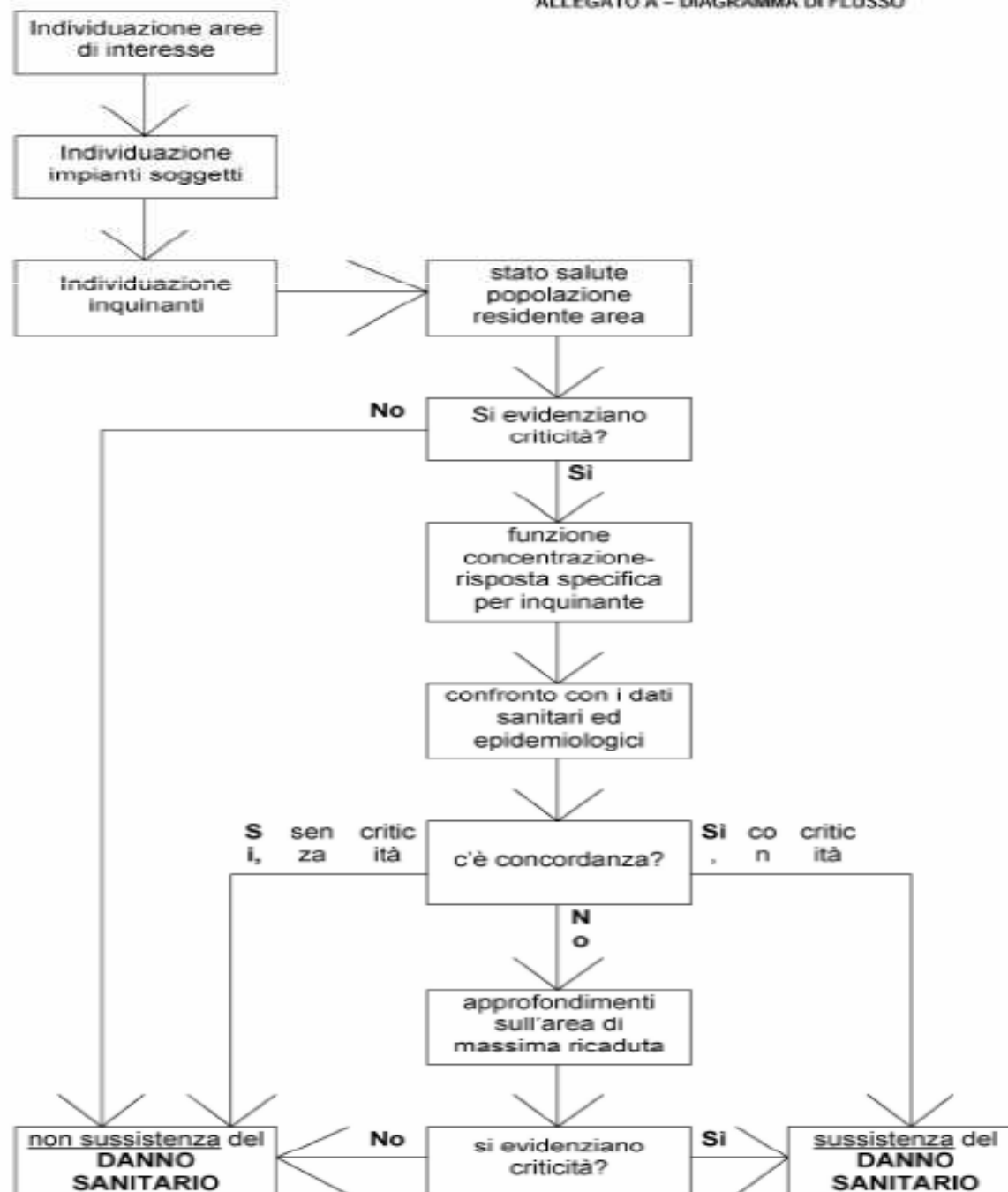
Definizione VIIAS

VIIAS:

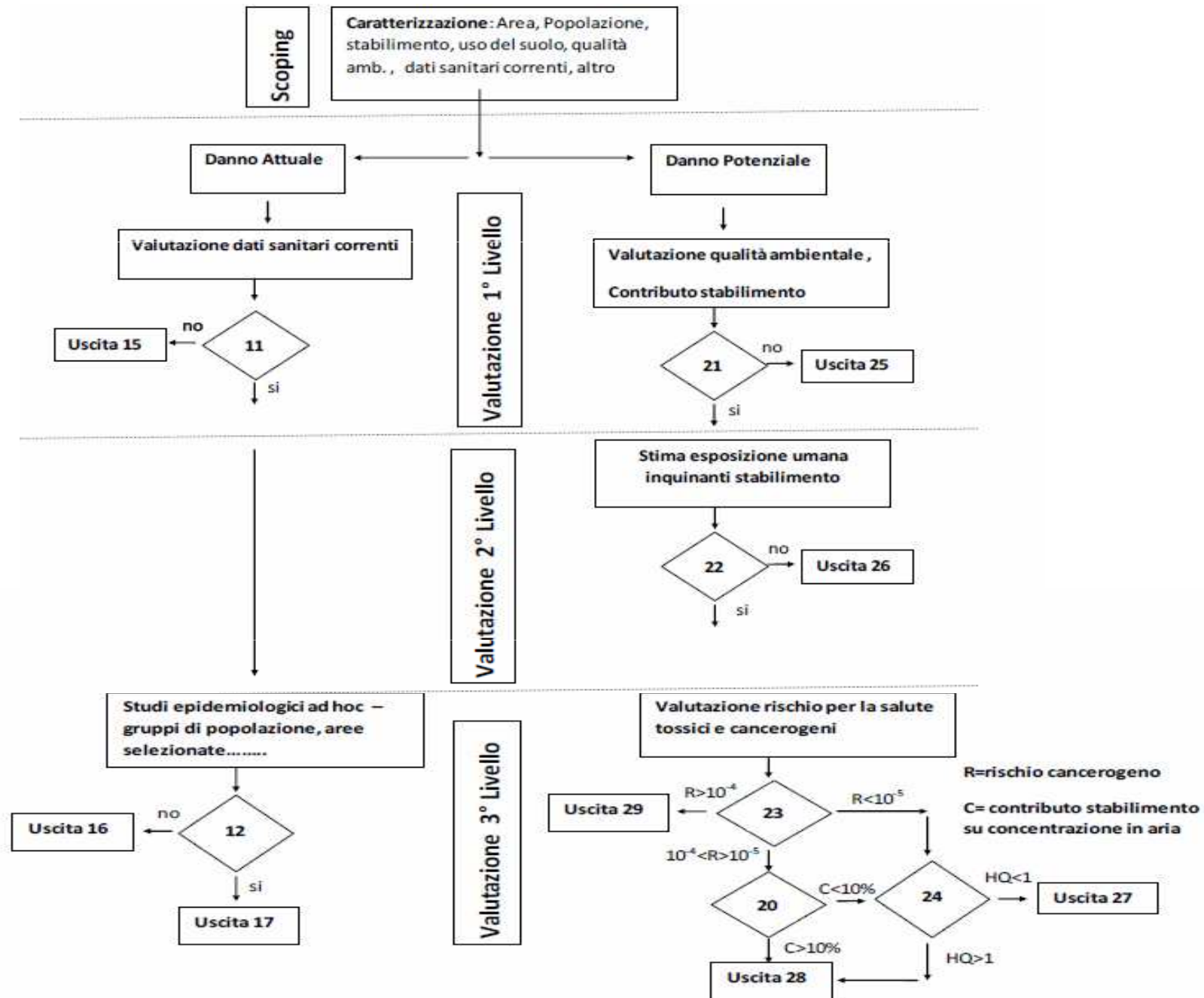
in analogia con la definizione di VIS, si intende *«una combinazione di procedure, metodi e strumenti con i quali si possono stimare gli effetti potenziali sulla salute e la distribuzione di tali effetti all'interno della popolazione nell'ambito delle procedure correnti di valutazioni in campo ambientale»*

Flow chart R.R. 24/2012

ALLEGATO A - DIAGRAMMA DI FLUSSO



Flow chart DM 231



Regione Lombardia

Linee guida per la componente salute pubblica degli Studi di Impatto Ambientale (Febbraio 2014)



Regione Lombardia ha approvato con D.G.R. n. 1266 del 24/01/2014 le Linee Guida per la componente salute pubblica degli Studi di Impatto Ambientale (SIA). La delibera è a firma congiunta della D.G. Salute e della D.G. Ambiente e Sviluppo Sostenibile ed è stata predisposta con il contributo dell'ANCI Lombardia, dell'UPL e di ARPA Lombardia. Con il provvedimento si intende dar seguito a quanto già stabilito con regolamento regionale n.5 del

21/11/2011, attuativo della L.R. n. 5 del 02/02/2010, al fine di assicurare un adeguato supporto tecnico-amministrativo alle Autorità competenti in materia di Valutazioni di Impatto Ambientale (VIA).

Disegno di Legge

"Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di *green economy* e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali"

(Approvato dalla Camera dei deputati)

Art. 5-bis.

(Valutazione di impatto sanitario per i progetti riguardanti le centrali termiche e altri impianti di combustione con potenza termica superiore a 300 MW).

1. All'articolo 26 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni, dopo il comma 5 è inserito il seguente:

«5-bis. Nei provvedimenti concernenti i progetti di cui al punto 1) dell'allegato II alla presente parte e i progetti riguardanti le centrali termiche e altri impianti di combustione con potenza termica superiore a 300 MW, di cui al punto 2) del medesimo allegato II, è prevista la predisposizione di una valutazione di impatto sanitario (VIS) in conformità alle linee guida predisposte dall'Istituto superiore

di sanità. Per le attività di controllo e di monitoraggio relative alla valutazione di cui al presente comma l'autorità competente si avvale dell'Istituto superiore di sanità, che opera con le risorse umane strumentali e finanziarie disponibili a legislazione vigente e, comunque, senza nuovi o maggiori oneri per la finanza pubblica».

2. Le disposizioni del comma 5-bis dell'articolo 26 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, introdotto dal comma 1 del presente articolo, si applicano ai procedimenti avviati dopo la data di entrata in vigore della presente legge.

Impianti:

- raffinerie di petrolio greggio;
- impianti di gassificazione e di liquefazione di almeno 500 tonnellate al giorno di carbone o di scisti bituminosi;
- terminali di rigassificazione di gas naturale liquefatto;
- centrali termiche ed altri impianti di combustione con potenza termica superiore a 300 MW

PNP 2014-2018: Macro Obiettivo 2.8

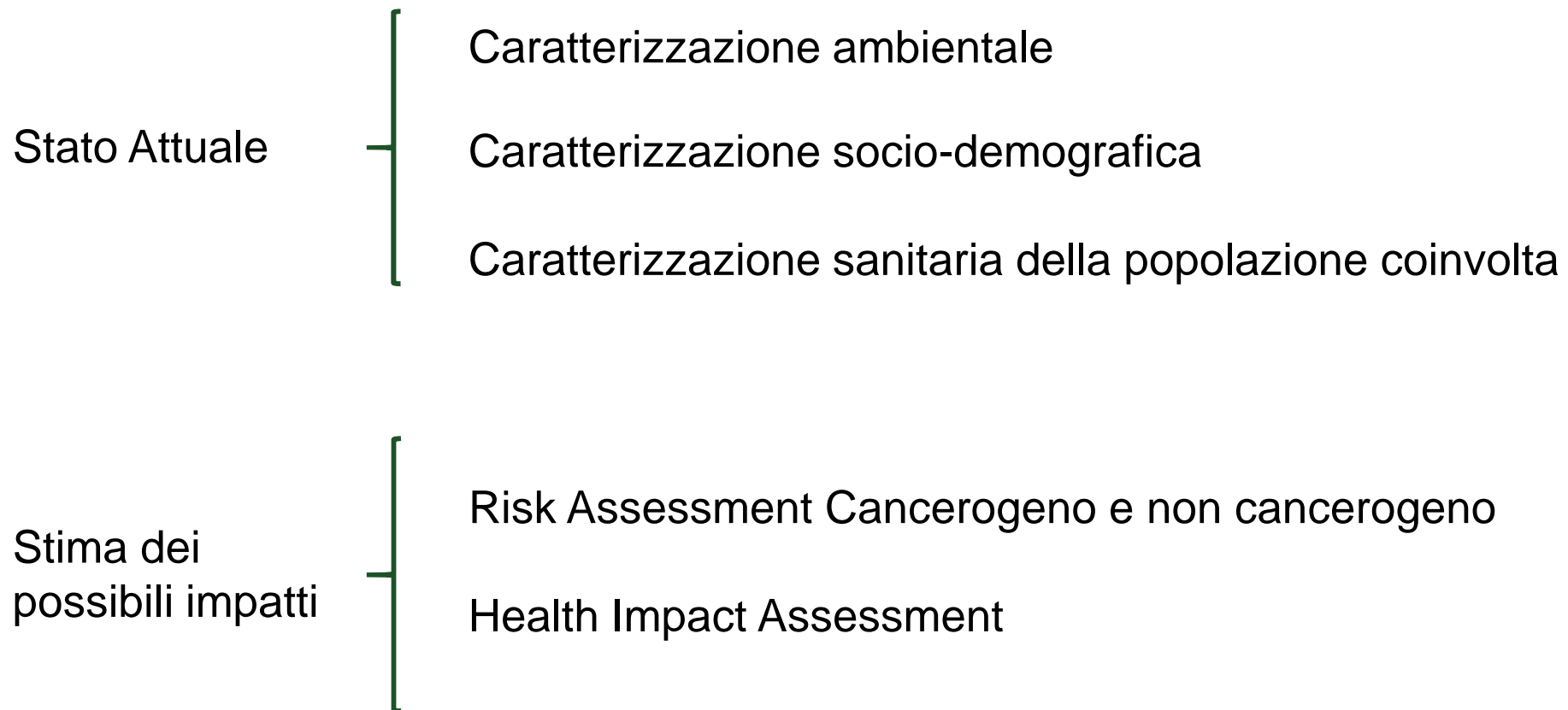
Quadro logico centrale

Macro obiettivo	Fattori di rischio/Determinanti	Strategie	Obiettivi centrali	Indicatori centrali
Ridurre le esposizioni ambientali potenzialment e dannose per la salute	Inadeguati strumenti a supporto delle amministrazioni per la valutazione e gestione degli impatti sulla salute di problematiche ambientali		Realizzare attività di supporto alle politiche ambientali di miglioramento qualità aria, acqua, suolo secondo il modello della "Salute in tutte le politiche"	Disponibilità di rapporti di attività intra e inter istituzionali per la programmazione integrata per la tematica ambiente e salute Disponibilità di rapporti di attività delle reti di
			Sviluppare percorsi e strumenti interdisciplinari per la valutazione preventiva degli impatti sulla salute delle modifiche ambientali	Atti di indirizzo regionali per la valutazione integrata di impatto sulla salute che comprenda strumenti in supporto sia dei valutatori sia dei proponenti
			Sviluppare modelli, relazioni interistituzionali per la valutazione degli impatti sulla salute dei fattori inquinanti	Atti di indirizzo regionali per la gestione di problematiche (accertate o presunte) sanitarie attribuibili all'inquinamento ambientale

CCM 2013



La componente «Salute Pubblica» nella VAS, VIA e AIA



Principali fonti di dati ambientali e socio sanitari

Analisi	Tipologia di dati	Disponibilità	Accessibilità	Banche dati
Caratterizzazione demografica della popolazione	Dimensione, composizione e struttura per età della popolazione Principali Indicatori demografici	Elevata	Elevata	-Sistemi informativi statistici regionali; -Sistema di Indicatori Territoriali: http://sitis.istat.it/sitis/html/ ; - Demografia in cifre: http://demo.istat.it/ ; -dati censimento della popolazione: http://dati-censimentopopolazione.istat.it/ ; - ISTAT: Health for All-Italia http://www.istat.it/it/archivio/14562
Caratterizzazione socio-economica della popolazione	Dati socio-economici	Elevata	Elevata	-Sistemi informativi statistici regionali; -Sistema di Indicatori Territoriali: http://sitis.istat.it/sitis/html/ ;
Caratterizzazione sanitaria della popolazione	Dati sanitari/epidemiologici	Media	Media/Elevata	-ISTAT: Health for All-Italia http://www.istat.it/it/archivio/14562 -ISS: la mortalità per causa in Italia: 1980-2003, 2006-2010 http://www.iss.it/site/mortalita - Ministero della salute (SDO: Schede di Dimissione Ospedaliera); - Registro Tumori Italiani http://itacan.ispo.toscana.it - Indagini epidemiologiche <i>ad hoc</i> : Studio SENTIERI, Studio EpiAir-2; Aziende Sanitarie Locali o Agenzie Regionali Sanitari, Osservatori Epidemiologici Regionali
Perturbazioni dell'ambiente possibilmente causate dall'opera	Dati modellistici o da letteratura	Elevata	Elevata	All'interno dello studio SIA

Risk assessment cancerogeno

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

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

Risk assessment non cancerogeno

$$HQ = ADD/RfD_{\text{inal}}$$

HQ: quoziente di pericolo che esprime di quanto l'esposizione alla sostanza supera la dose di riferimento;

ADD: *Average Daily Dose* in mg/kg/giorno

RfD_{inal}: *Inhalation Reference Dose* stima la quantità massima di sostanza che può essere inalata giornalmente e per tutta la vita senza comportare apprezzabili rischi per la salute

Health impact assessment

Il calcolo del Burden of disease

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

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.

Possibile approccio congiunto

a) Passaggio RA → HIA

A partire dal rischio posso stimare il numero di casi attesi di malattia

$$N = \text{Rischio} \times \text{Pop. Esposta}$$

Es. rischio = 1.5×10^{-5} sta a significare che sono attesi 1.5 eventi aggiuntivi su 10.000 soggetti esposti in 70 anni (lifetime), 15 casi su 100.000 esposti, ecc.

b) Passaggio HIA → RA

Approccio WHO per trasformare RR in Unit Risk

$$UR = \frac{P_0 \times (RR - 1)}{X}$$

UR = unit risk, rischio incrementale per ug/m³ di esposizione inalatoria

P₀ = rischio cumulativo di background di sviluppare un tumore nel corso della vita (0-70 anni), calcolato a partire dai tassi di incidenza età specifici (*lifetable method*)

RR = rischio relativo

X = esposizione media della popolazione (365 gg/anno, 24 h/gg, in ug/m³)

Accettabilità e non del rischio

- EPA (lifetime):
 - 1×10^{-6} no rischio (negligible)
 - $1 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-4}$ accettabile
 - $> 1 \times 10^{-4}$ non accettabile
- Risoluzione IARC: cancerogenicità del particolato
 - Lung cancer: 9% [4-14] per 10 microgr/m³ PM2.5 (EHP 2014)

Adempimenti valutatore

- **valutare la congruità delle informazioni ambientali integrandole con i contributi dei settori competenti**
ISPRA/ARPA/APPA (*definizione dei fattori di emissione e la stima delle aree di ricaduta; caratterizzazione della qualità dell'ambiente; piano di monitoraggio ambientale proposto; compatibilità con la normativa vigente dei livelli di inquinamento e di esposizione previsti, etc*)
- **valutare le informazioni indispensabili mancanti**
- **valutare la congruità delle stime di impatto elaborate**
- **effettuare le considerazioni sull' ACCETTABILITÀ DEL RISCHIO**

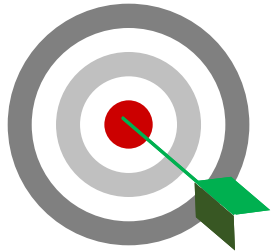
Problematiche aperte

- **scelta dell'area di studio e della popolazione esposta** da cui dipende
 - la definizione della numerosità della popolazione esposta, da cui dipende fortemente il calcolo dei casi attribuibili;
 - la definizione dell'incidenza di background delle patologie, da cui dipende sia il calcolo dei casi attribuibili che l'interpretazione dell'accettabilità degli impatti sanitari;
 - la definizione di eventuali recettori sensibili.
- **scelta del livello di dettaglio spaziale dell'analisi**

dipende dalla disponibilità di dati di esposizione di dati sulla popolazione e sullo stato sanitario.
- **valutazione dei differenziali di concentrazione:**

se e quanto e come deve incidere nella valutazione di impatto la situazione al baseline dell'area di studio ovvero, si può prescindere dal contesto nella valutazione dell'opportunità di costruzione di un nuovo impianto o no?

1° Rapporto di VDS di Taranto ai sensi della L.R. 21/2012



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

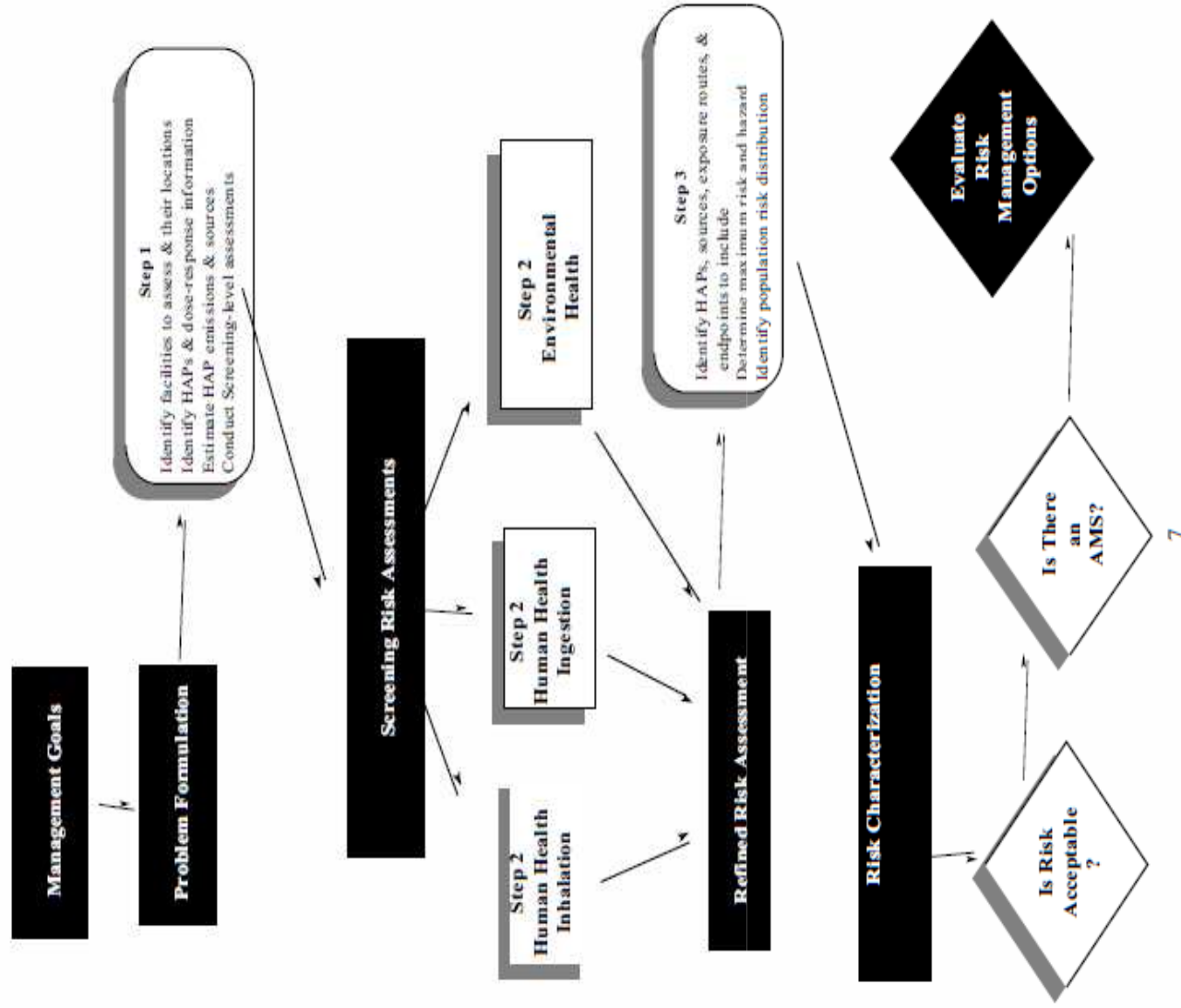
December 22, 2003

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.

Risk Assessment Document for Coke Oven MACT Residual Risk

December 22, 2003

Figure 2-1. Risk Assessment Approach



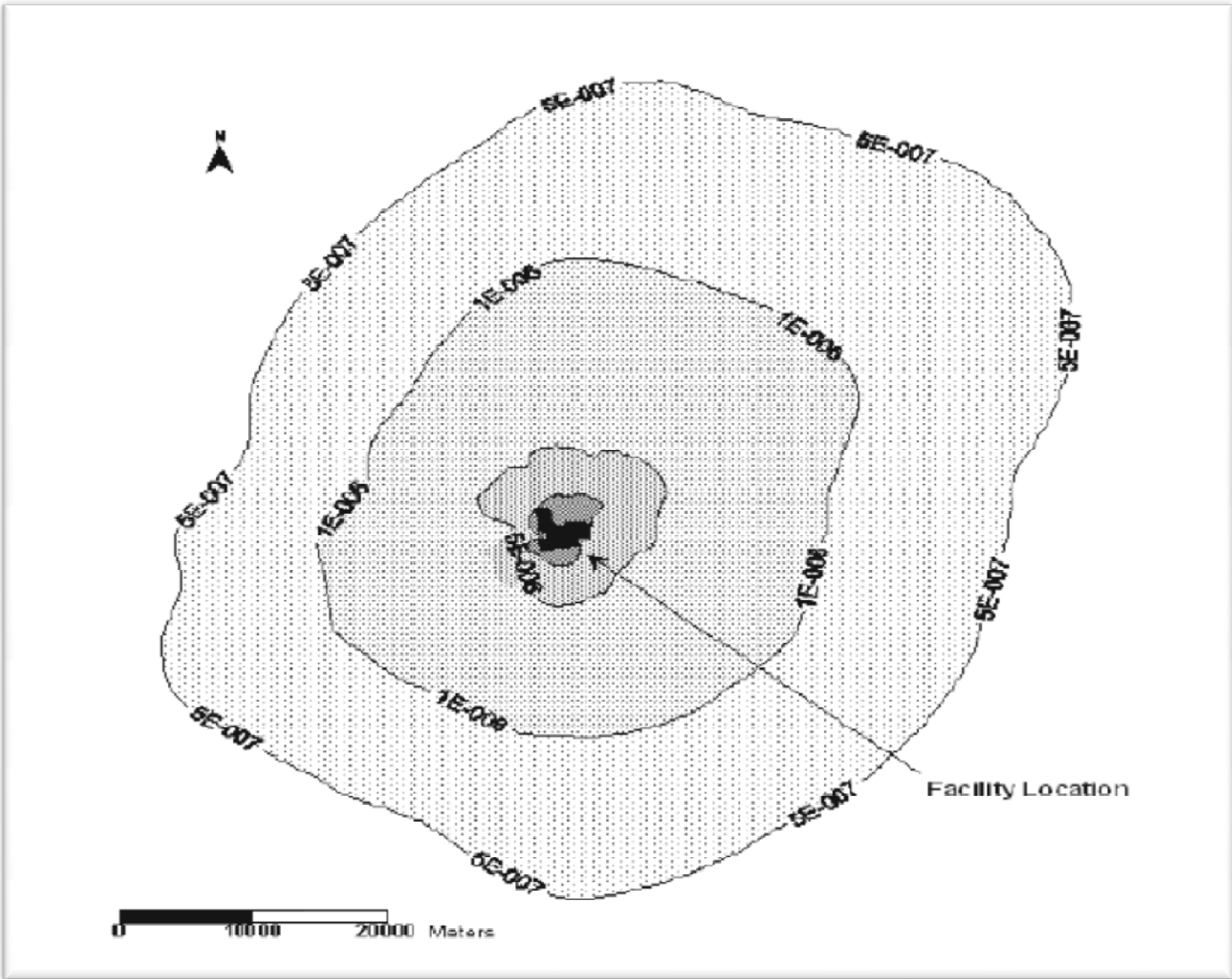


Figure 3-1 Risk Isopleths Around AK-Steel Middletown

Emissioni Inquinanti

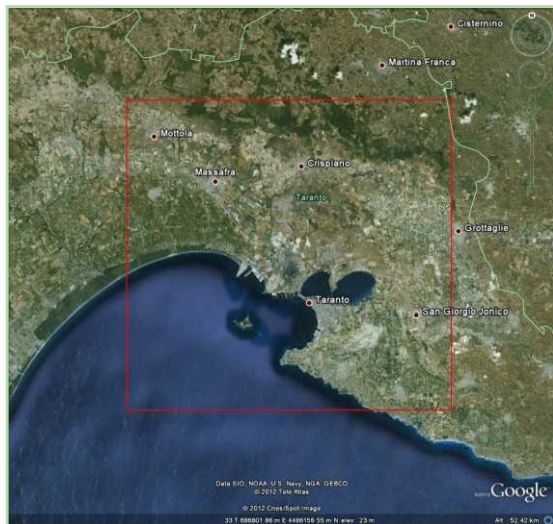
1. situazione emissiva pre-AIA (dati del 2010)
2. scenario delle emissioni ipotizzate in conseguenza dell'applicazione delle prescrizioni definite dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (riesame AIA DVA-DEC-2012-0000547 del 26/10/2012)

IPA: B(a)p e Naftalene

Organici: diossine; PCB, benzene

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

Configurazione modellistica



Grid: 71x71

$\Delta x = \Delta y = 500\text{m}$

Emissions

Meteorological profiles by Minni products for 2007

Topography, land use, albedo, etc.

SWIFT

Computation of the 3D meteorological fields over grid.

SurfPro

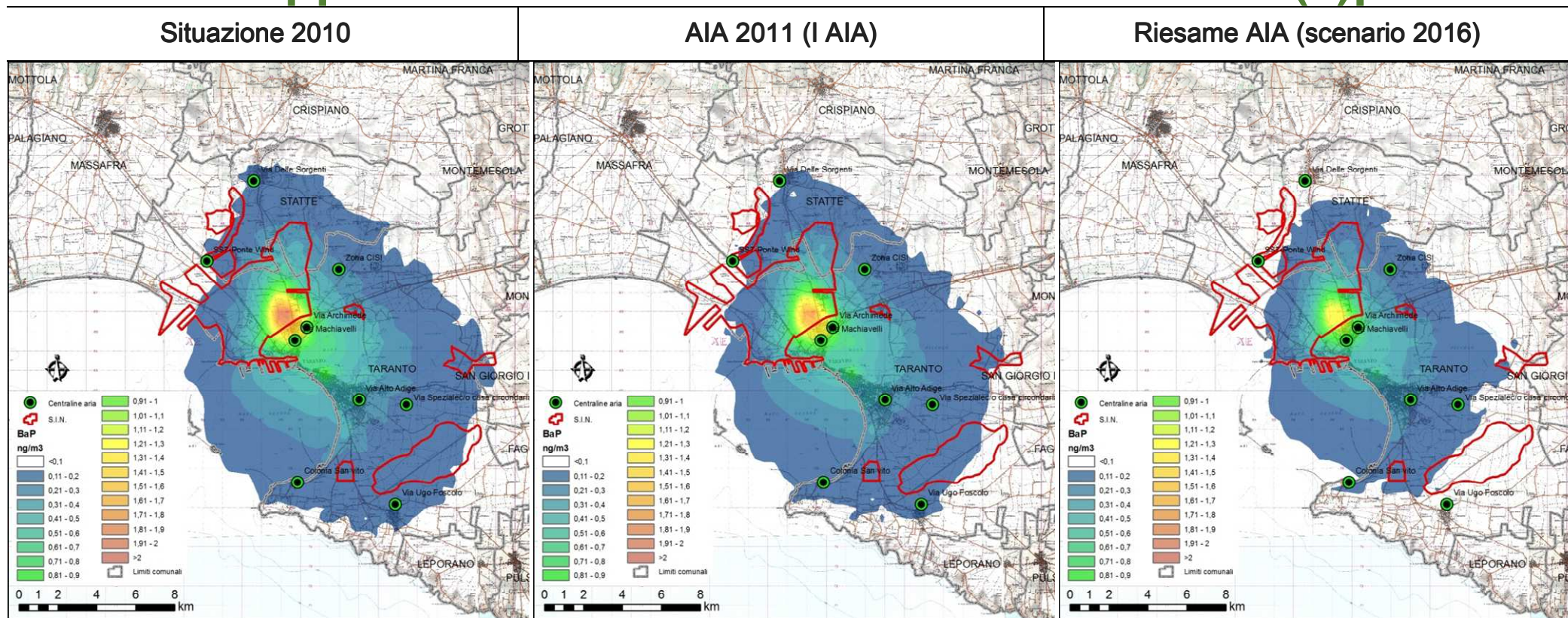
Computation of 2D turbulence parameters

Spray

Computation of 3D short term hourly concentrations field and 2D fluxes depositions

Risultati simulazioni

Mappa di concentrazione media annuale di b(a)p



SCENARIO	Anno riferimento	Produzione acciaio (ton)	B(a)P [kg/anno]
pre-AIA	2010	6.963.671	178,36
AIA *	2011	8.432.100	159,46
Riesame AIA **	2016	8.000.000	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

Calcolo della dose inalatoria:

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

dove:

Inhalation Dose = Dose through inhalation (mg/kg-day)

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)

Calcolo dello slope factor inalatorio:

$$SF_{\text{inal}} = \text{UR} \left(\frac{70 \text{ kg}}{20 \text{ m}^3/\text{giorno}} \right) 1000 \frac{\mu\text{g}}{\text{mg}}$$

Calcolo del rischio cancerogeno:

$$\text{Cancer Risk} = \left(\text{Inhalation Dose} \frac{\text{mg}}{\text{kg} - \text{day}} \right) \left(SF_{\text{inal}} \frac{\text{kg} - \text{day}}{\text{mg}} \right) (1 \times 10^6)$$

Unit risk e Slope Factor

Unit risk e Slope Factor delle sostanze stimate

Sostanza	Inhalation Unit Risk ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁻¹	Fonte	Slope factor ($\text{mg}/\text{Kg}\cdot\text{day}$) ⁻¹	Fonte	Classificazione IARC ** e monografia di riferimento
Benzo[a]Pirene	8,7E-02 *	WHO	3,05E+02	-	1 Volume 92, Sup 7, 100F Anno 2012
Naftalene (C10H8)	8,70E-05	WHO	3,05E-01	-	2B Volume 82 Anno 2002
Diossine (Teq)	3,30E+01	US-EPA	1,50E+05	-	1 Volume 69, Sup 7, 100F Anno 2012
PCB	1,00E-04	US-EPA	3,50E-01	-	1 Volume 18, Sup 7, 107 in prep.
Benzene	6,00E-06	WHO	2,10E-02	-	1 Volume 29, Sup 7, 100F , Anno 2012
Arsenico (As)	1,50E-03	WHO	5,25E+00	-	1 Volume 23, Sup 7, 100C Anno 2012
Cadmio (Cd)	1,80E-03	US-EPA	6,30E+00	-	1 Volume 58, 100C Anno 2012
Cromo esavalente (Cr(VI))	4,00E-02	WHO	1,40E+02	-	1 Volume 49, 100C Anno 2012
Nichel (Ni)	4,00E-04	WHO	1,40E+00	-	1 Volume 49, Sup7, 100C Anno 2012
Piombo (Pb)			4,20E-02	Cal-EPA, OEHHA 2011	2A Volume 87 Anno 2006

* Lo unit risk di $8,7 \times 10^{-2}$ per una concentrazione di $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di BaP è adottato da WHO come indice del potere cancerogeno complessivo per inalazione di una miscela di PaH, quindi il valore è rappresentativo di tutti gli IPA. In via precauzionale si è considerato a parte il rischio del naftalene, data la sua volatilità

** Classificazione IARC (Last update: 06 November 2012): **Gruppo 1**, Cancerogeno per l'uomo (sulla base di sufficiente evidenza negli animali da esperimento); **Gruppo 2A**, Probabile cancerogeno per l'uomo (sulla base di evidenza limitata nell'uomo ed evidenza sufficiente negli animali da esperimento); **Gruppo 2B**, Possibile cancerogeno per l'uomo (sulla base di evidenza limitata nell'uomo e evidenza non del tutto sufficiente negli animali da esperimento oppure di evidenza sufficiente negli animali ed evidenza inadeguata nell'uomo); **Gruppo 3**, Non classificabile per la cancerogenicità per l'uomo; **Gruppo 4**, Probabile non cancerogeno per l'uomo.

Scelta dello UR per b(a)p

- **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 mg/m^3 (8.7×10^{-5} per 1 ng/m^3)

- **toxicological studies:**

U.S. EPA cancer unit risk value

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

Caratterizzazione del rischio

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

Situazione 2010

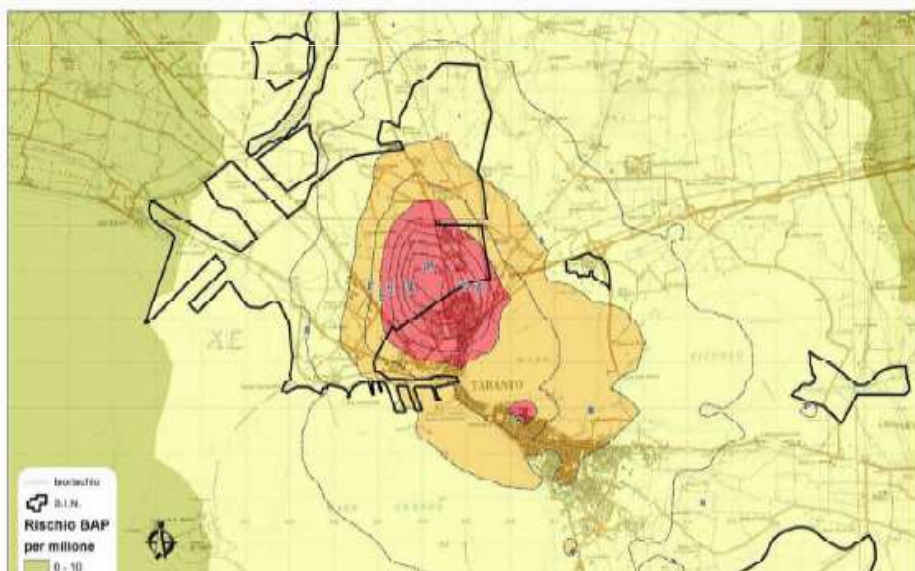


Fig.34 Mappa di rischio cancerogeno per via inalatoria attribuibile al Benzo[a]pirene (per milione) scenario 2010

Scenario 2016

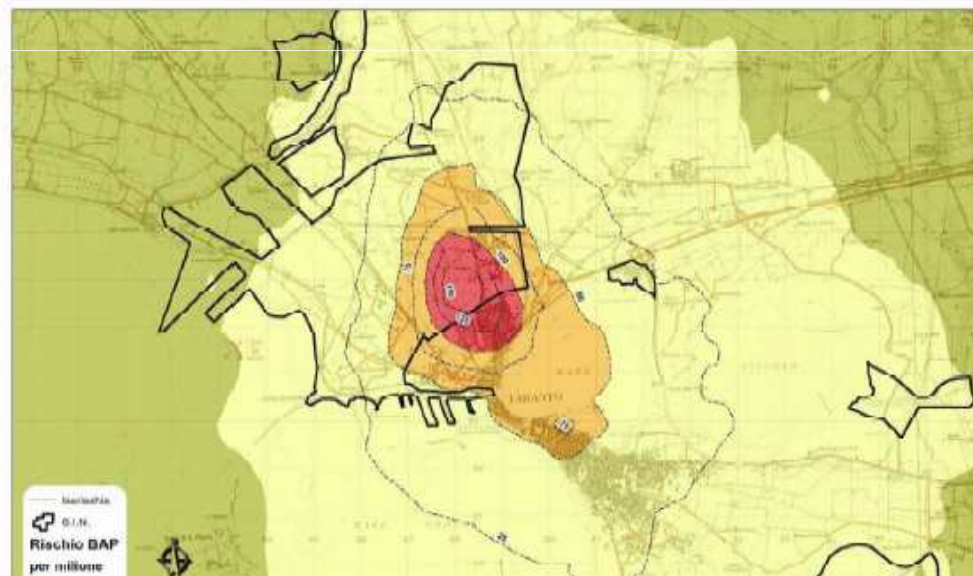


Fig.35 Mappa di rischio cancerogeno per via inalatoria attribuibile al Benzo[a]pirene (per milione) scenario 2016

Caratterizzazione del rischio

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

Livello rischio totale (per milione)	Scenario 2010				Scenario 2016			
	Numerosità popolazione	% su pop. TA	Numerosità popolazione cumulativa	% cumulativa	Numerosità popolazione	% su pop. TA	Numero popolazione cumulativa	% cumulativa
>300	0	0,00	0	0,00%	0	0,00	0	0,00%
250-300	0	0,00	0	0,00%	0	0,00	0	0,00%
200-250	5.421	2,81	5421	2,81%	0	0,00	0	0,00%
150-200	6.245	3,23	11.666	6,04%	3.439	1,78	3.439	1,78%
100-150	10.850	5,6	22.516	11,66%	8.639	4,47	12.078	6,25%

Aggiornamento VDS TA ai sensi L.R. 21/12. Stima del rischio non cancerogeno per via inalatoria - Scenario 2016

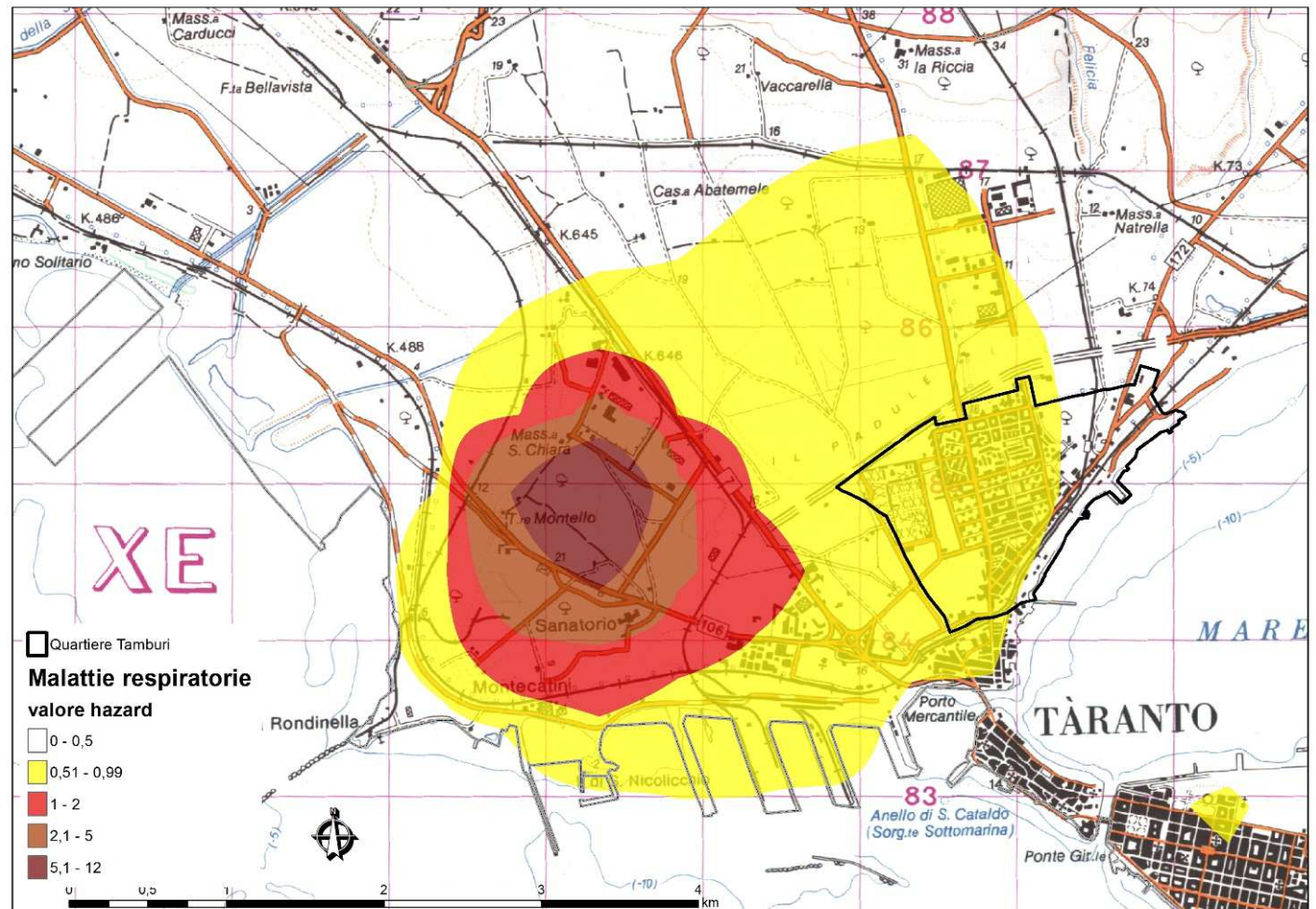
Stima del rischio non cancerogeno per via inalatoria

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



$$HI = \sum(HQ)$$

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



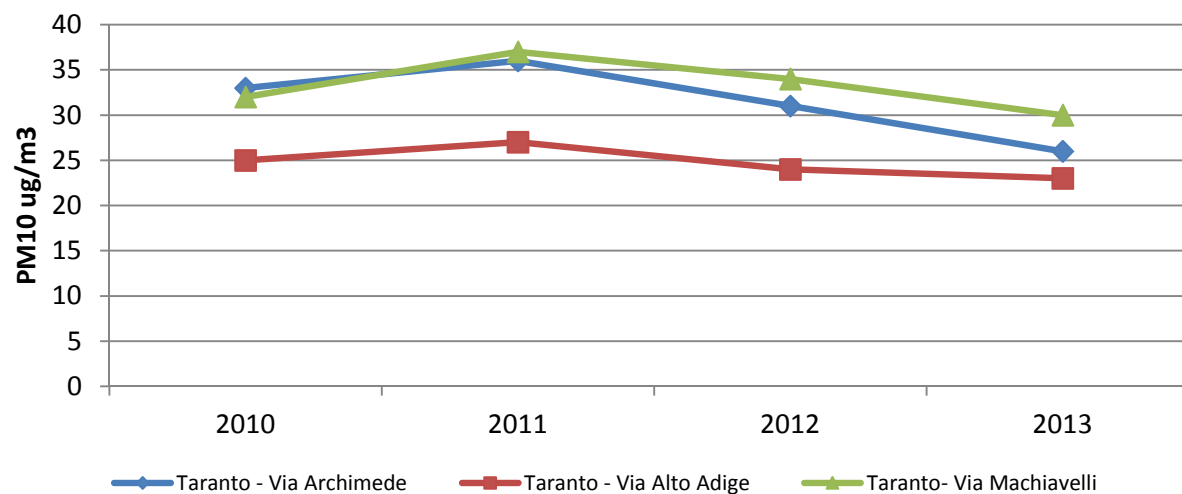
Conclusioni VDS di Taranto ai sensi della L.R. 21/2012

- 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

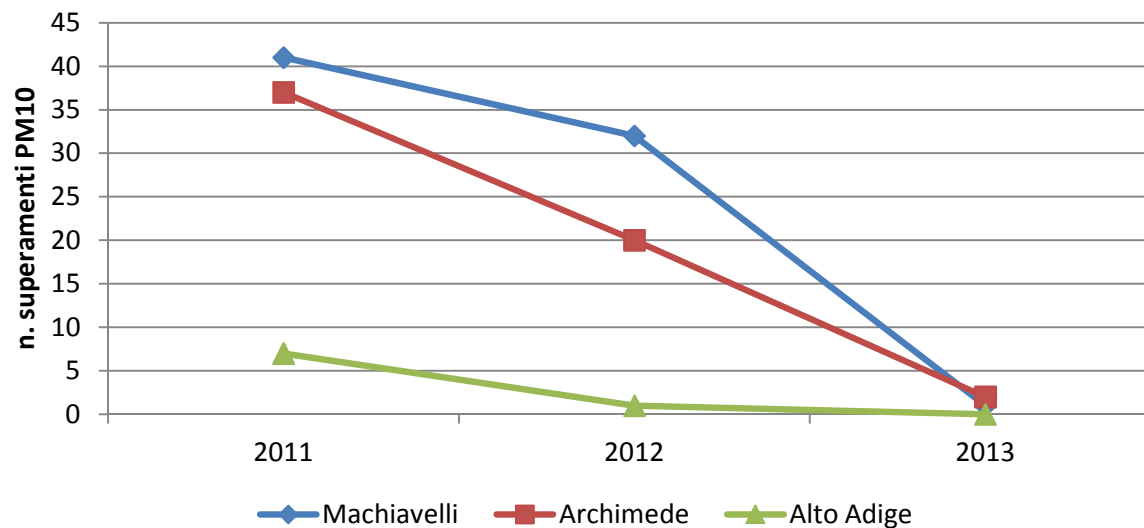
VDS Taranto ai sensi DM del 24 aprile 2013

Valutazione della qualità ambientale

Trend delle concentrazioni di PM10 dal 2010 al 2013



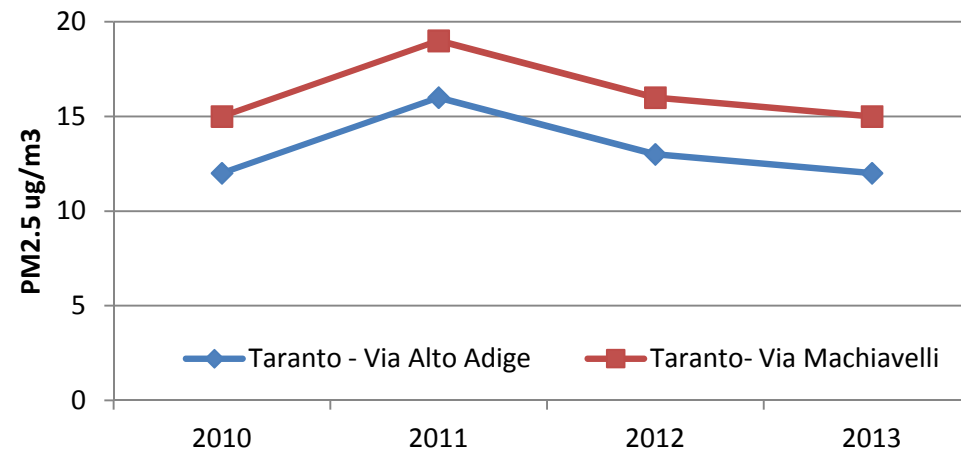
Numero di superamenti di PM10 dal 2011 al 2013



VDS Taranto ai sensi DM del 24 aprile 2013

Valutazione della qualità ambientale

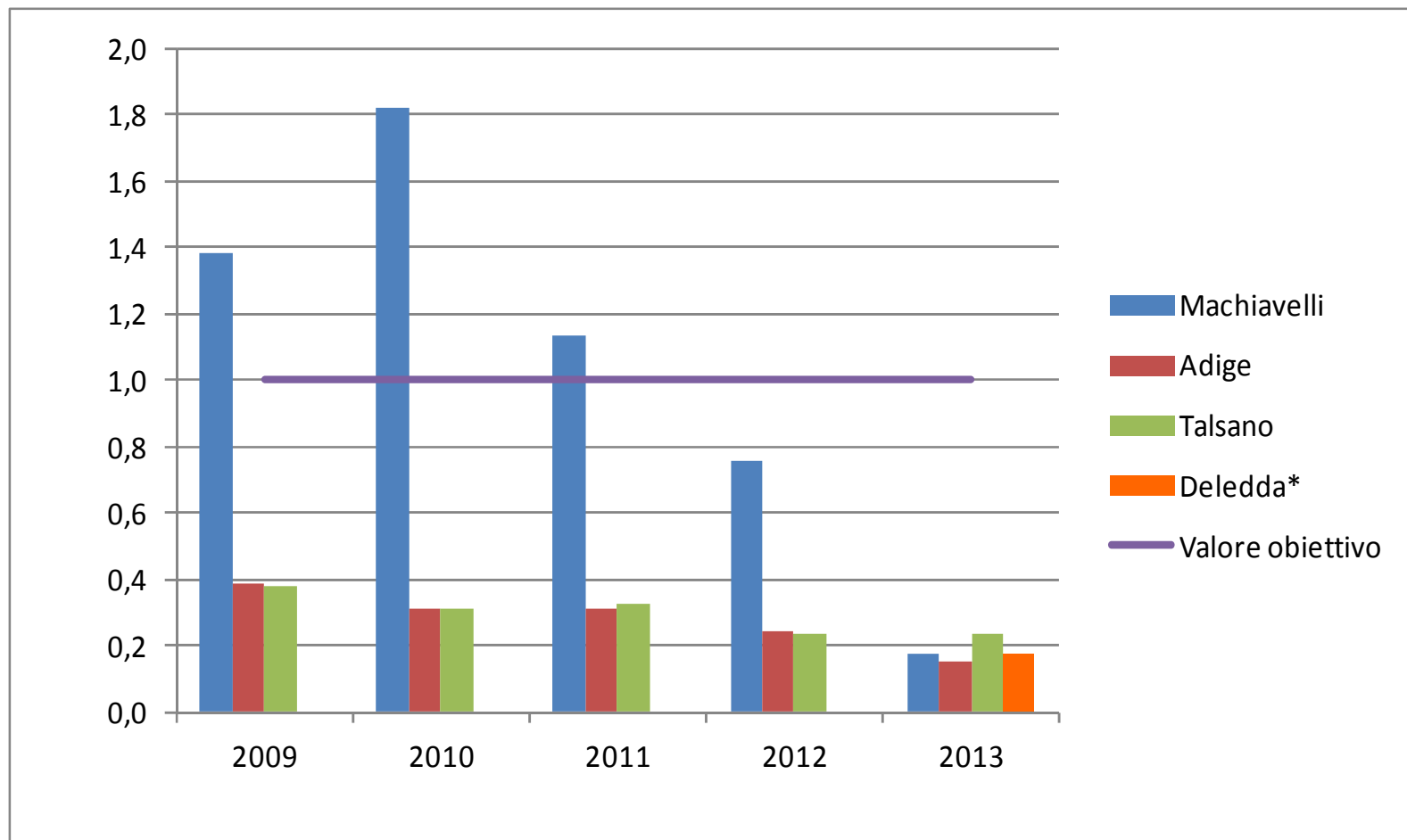
Medie annuali PM2.5 dal 2010 al 2013



VDS Taranto ai sensi DM del 24 aprile 2013

Valutazione della qualità ambientale

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



Conclusioni 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.

**IL CENTRO SALUTE AMBIENTE E
IL PROGETTO JONICO-SALENTINO:
UN MODELLO INNOVATIVO DI RISK
ASSESSMENT INTEGRATO**



Centro Salute e Ambiente

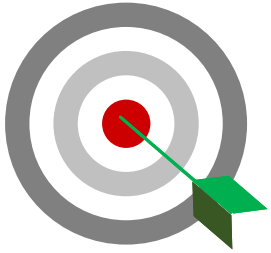
Il Centro Salute e Ambiente nasce dalla volontà della Regione Puglia di promuovere un'attività indirizzata specificamente a valutare la **correlazione tra esposizioni ambientali**, attraverso tutte le matrici, e gli **effetti sulla salute**, implementando specifiche **attività di monitoraggio e ricerca** e le relative **dotazioni strutturali e infrastrutturali**.

IL CSA nasce quindi per assicurare l'**integrazione** fra i soggetti attuatori nella realizzazione dei compiti, svolti istituzionalmente nell'ambito della tematica ambiente e salute (**ARES, ARPA, ASL**).

Progetto Jonico Salentino

Con DGR 2731 del 18 dicembre 2014, la Regione ha approvato la ***rimodulazione*** del programma degli interventi del Centro Salute Ambiente, riguardante inizialmente l'area di Taranto, con l'ampliamento dell'area di intervento a tutto il territorio ionico e la specifica definizione del ***Progetto Jonico-Salentino***

Progetto Jonico Salentino



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 inquinati** 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*

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

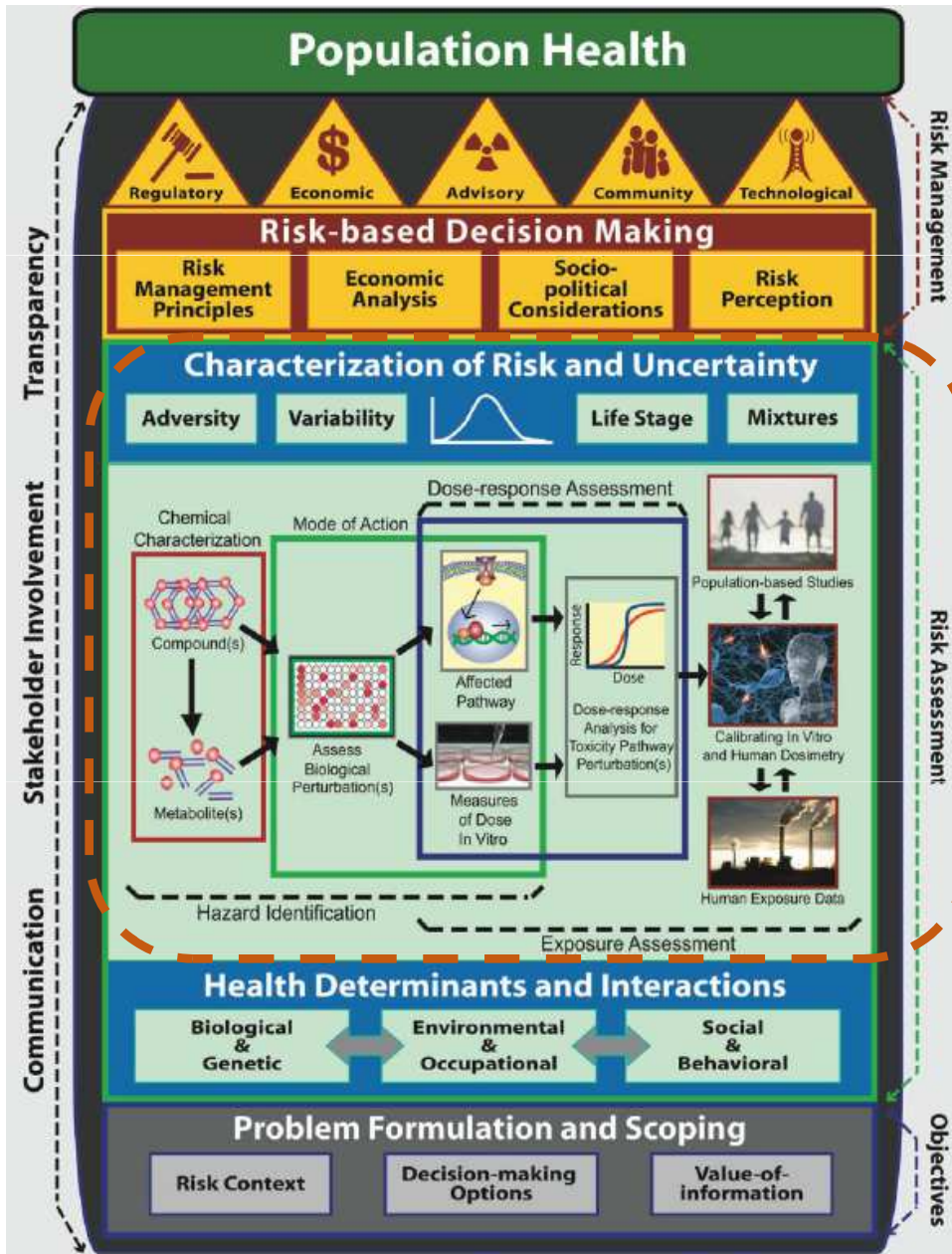
Next Generation Risk Assessment: Incorporation of Recent Advances in Molecular, Computational, and Systems Biology, EPA 2014

Science and Decisions - Advancing Risk Assessment, National Research Council, 2009

Next generation Risk Assessment

Review

All EHP content is accessible to individuals with disabilities. A fully accessible (Section 508-compliant) HTML version of this article is available at <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1307260>.



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'utilizzo di nuovi indicatori di rischio ottenuti da **studi in vivo e vitro** e da **campagne di biomonitoraggio umano**

Valutazione economica degli effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico: la metodologia dell'EEA

- atti workshop Taranto 23/24 luglio 2012 -



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO



Indice

<i>PREFAZIONE</i> di Luca Marchesi	7	VALUTAZIONE DEI POTENZIALI BENEFICI DELLE BONIFICHE IN TERMINI ECONOMICI: ESEMPI DALLA CAMPANIA E DALLA SICILIA Carla Guerriero	127
<i>INTRODUZIONE</i> di Giorgio Assenmato	9	STUDI EPIDEMIOLOGICI E VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO ED ECONOMICO: UNA LETTURA CRITICA DELLE ESPERIENZE DISPONIBILI di Francesco Forastiere	147
<i>VALUTAZIONE ECONOMICA DEGLI EFFETTI SANITARI DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO: LA METODOLOGIA DELL'EEA E SUO INQUADRAMENTO GIURIDICO - NORMATIVO</i> di Antonio Felice Uricchio	15	VALUTAZIONI INTEGRATE DI IMPATTO E APPROCCIO FULL CHAIN di Fabrizio Bianchi	163
<i>OVERVIEW DEL RAPPORTO TECNICO N.15/2011 DELL'EEA "REVEALING THE COSTS OF AIR POLLUTION FROM INDUSTRIAL FACILITIES IN EUROPE"</i> di Francesco Cuccaro	33		
<i>LE EMISSIONI: IL REGISTRO E-PRTR</i> di Riccardo De Lauretis e Andrea Gagna	45		
<i>DALLA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE AGLI OUTCOME SANITARI</i> di Ennio Cadum e Paolo Lauriola	51		
<i>VALUTAZIONE ECONOMICA: GLI EFFETTI SANITARI COME ESTERNALITÀ NEGATIVA</i> di Bruno Notarnicola, Giuseppe Tassielli, Pietro A. Renzulli	75		
<i>CRITICITÀ NELLA MISCLASSIFICAZIONE DELL'ESPOSIZIONE</i> di Domenico Maria Cavallo	97		
<i>VALUTAZIONE ECONOMICA DEL DANNO SANITARIO DA INQUINAMENTO ATMOSFERICO: IL CASO DI TARANTO</i> di Paola Biasi	111		

PDF scaricabile dal sito dell'editore:

<http://www.ledizioni.it/prodotto/valutazione-economica-degli-effetti-sanitari-dell'inquinamento-atmosferico-la-metodologia-delleea/>