



DIPARTIMENTO  
AMBIENTE E SALUTE



CENTRO NAZIONALE PER LA PREVENZIONE  
E IL CONTROLLO DELLE MALATTIE  
Network per la prevenzione e la sanità pubblica



*Ministero della Salute*

# PRODOTTO 1: IL RAPPORTO ISTISAN

**Roberto Pasetto**

*Dipartimento Ambiente e Salute, Istituto Superiore di Sanità*

**CONVEGNO**

***Valutazione di Impatto Sanitario: formazione del personale sanitario  
affidente agli enti di controllo regionali e approfondimento delle Linee Guida ISS***

**Sala Auditorium, 14 aprile 2023**

**MINISTERO DELLA SALUTE**

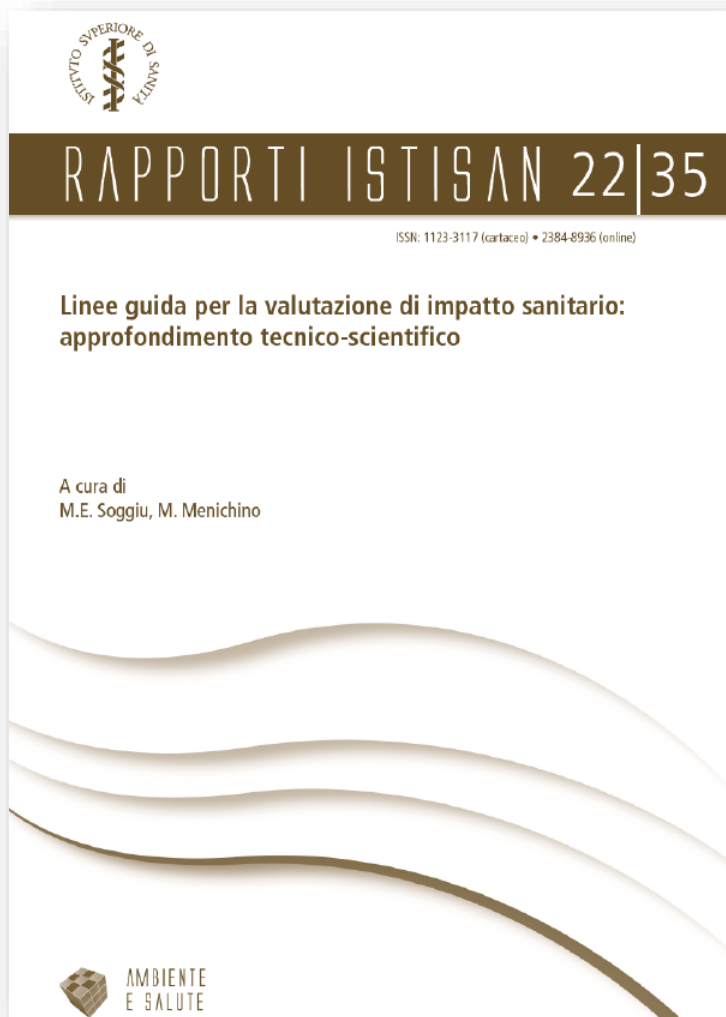


REGIONE AUTONOMA  
FRIULI VENEZIA GIULIA



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA





Rapporti ISTISAN 22/35

## INDICE

Abbreviazioni .....	v
<b>Premessa</b> <i>Pasqualino Rossi</i> .....	vii
<b>Presentazione</b> <i>Marco Martuzzi</i> .....	ix
<b>Introduzione</b> <i>Maria Eleonora Soggiu, Laura Achene, Eleonora Beccaloni, Franca Maria Buratti, Mario Carere, Ines Lacchetti, Roberto Pasetto, Emanuela Testai</i> .....	1
<b>PRIMA PARTE</b>	
<b>Approfondimento tecnico-scientifico</b>	
<b>1. Valutazione dell'esposizione</b> <i>Eleonora Beccaloni, Laura Achene, Paolo Collarile, Andrea Ranzi, Daniele Gnagni, Mirco Carnevalini, Franca Maria Buratti, Emanuela Testai, Martina Menichino, Federica Scaini, Maria Eleonora Soggiu</i> .....	7
<b>2. Valutazione tossicologica e caratterizzazione del rischio in ambito di Valutazione di Impatto Sanitario</b> <i>Franca Maria Buratti, Emanuela Testai</i> .....	41
<b>3. Valutazione ecotossicologica nella Valutazione di Impatto Sanitario</b> <i>Mario Carere, Ines Lacchetti, Walter Cristiano, Genesis Scaloni, Pierpaolo Nurchis, Chiara Suraci, Marco Baldini, Laura Mancini</i> .....	71
<b>4. Profili di salute della popolazione potenzialmente esposta in ambito di Valutazione di Impatto Sanitario</b> <i>Roberto Pasetto, Marco Baldini, Paolo Collarile, Davide Di Fonzo, Cristina Mancini</i> .....	87
<b>5. Profili socioeconomici e condizioni di giustizia ambientale delle comunità residenti nei comuni a potenziale esposizione in ambito di Valutazione di Impatto Sanitario</b> <i>Roberto Pasetto, Daniela Marsili, Elisa Privitera, Francesca Rosignoli</i> .....	103
<b>6. Stime di impatto: approccio epidemiologico</b> <i>Andrea Ranzi, Marco Baldini, Roberto Pasetto</i> .....	114
<b>7. Partecipazione degli operatori sanitari e degli altri portatori di interesse nella Valutazione di Impatto Sanitario</b> <i>Pierpaolo Nurchis</i> .....	126

Rapporti ISTISAN 22/35

## SECONDA PARTE

### Casi studio nazionale e regionali

<b>8. Valutazione di impatto sanitario del progetto di conversione della centrale termoelettrica di Monfalcone</b> <i>Paolo Collarile, Gabriella Trani, Marika Mariuz</i> .....	141
<b>9. Caso studio della Regione Sardegna: riavvio dello stabilimento di alluminio primario di Portovesme</b> <i>Daniela Fioretto, Anna Maria Cerina, Andreina Pilloni</i> .....	167
<b>10. Caso-studio Impianto di Galvanica nella Regione Marche</b> <i>Mirco Carnevalini, Daniele Gnagni</i> .....	189
<b>Glossario</b> .....	197

## **Obiettivo del capitolo**

Fornire le indicazioni per identificare e quindi svolgere, sia qualitativamente che quantitativamente, una valutazione dell'esposizione della popolazione interessata dagli impatti determinati dagli inquinanti, associati alle attività dell'impianto industriale sottoposto a VIS, potenzialmente presenti nelle matrici ambientali (aria, acqua, suolo).

## **Novità-approfondimenti specifici**

- Differenza tra le valutazioni degli impatti condotte con approccio ambientale e approccio sanitario
- Descrizione di dettaglio dell'approccio di valutazione dell'esposizione inalatoria per sezioni di censimento
- Descrizione dell'approccio di valutazione dell'esposizione inalatoria utilizzando la Population Weighted Exposure
- Descrizione delle situazioni dove è rilevante una valutazione di esposizione aggregata/combinata



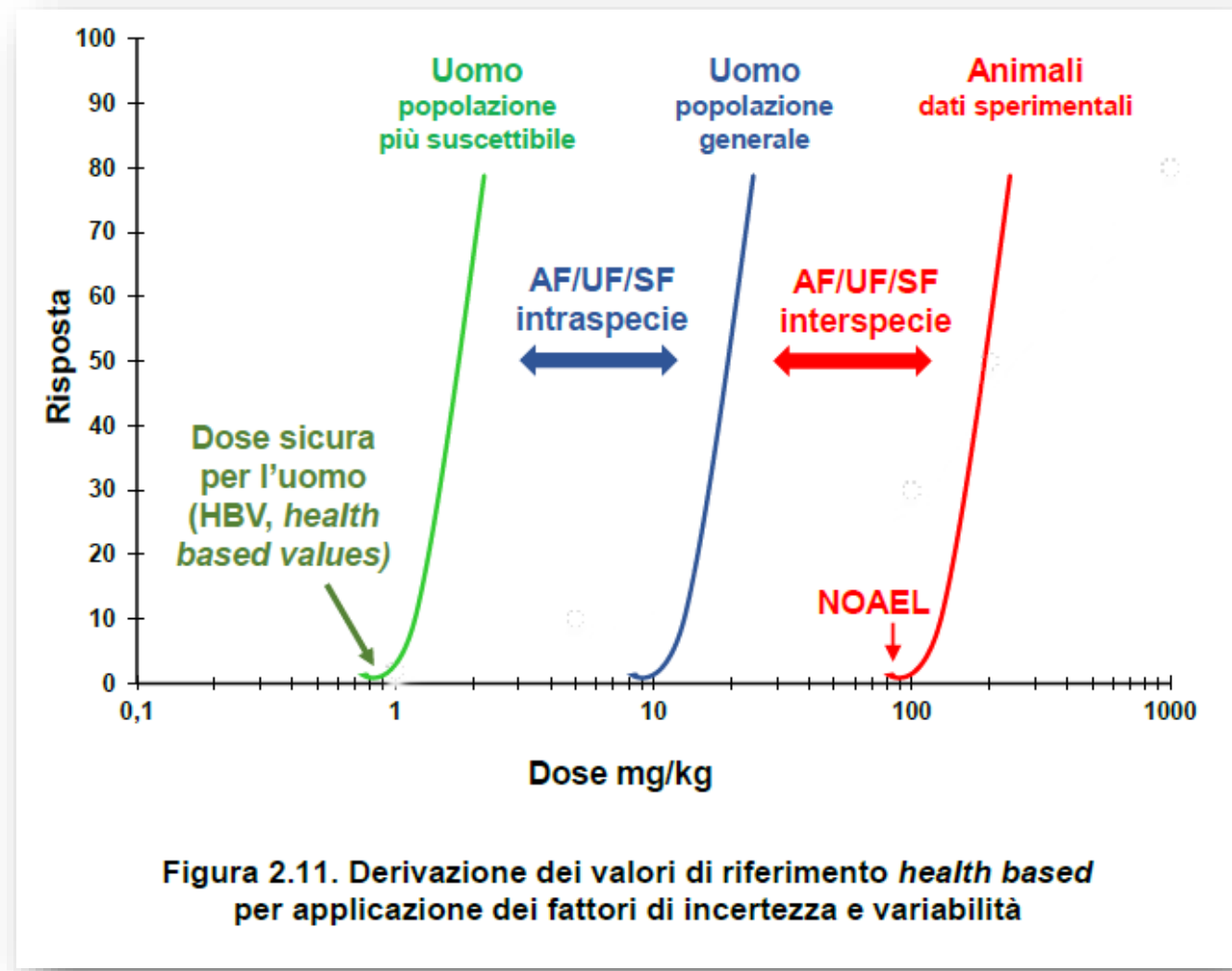
Figura 1.3. Percorsi in grado di attivare le diverse vie /percorsi

## **Obiettivo del capitolo**

- Fornire una visione completa di come la Valutazione del Rischio (VdR) tossicologico si inserisce nella procedura VIS
- Affrontare, mediante informazioni più dettagliate ed esempi pratici, gli aspetti più critici della VdR tossicologico evidenziati durante le prime fasi di applicazione delle LG VIS

## **Novità-approfondimenti specifici**

- Dettaglio dei principi teorici e del ruolo della VdR nelle differenti fasi della VIS
- Descrizione approfondita delle informazioni tossicologiche indispensabili per l'identificazione dei valori di riferimento Health Based da applicare nella VIS
- Esempi pratici per evidenziare ad ogni *step* l'approccio corretto per una adeguata VdR per esposizione a sostanze singole o esposizioni combinate ed evitare possibili errori procedurali o interpretativi



## **Obiettivo del capitolo**

Fornire metodi e strumenti per una corretta valutazione ecotossicologica a tutela della salute umana. Attraverso l'identificazione e l'applicazione di una idonea batteria di *effect based methods (EBMs)* si possono rilevare i potenziali effetti derivanti da una esposizione multipla a contaminanti già presenti sul territorio e/o derivanti dalle diverse fasi dell'opera. Effetti che possono essere di vario tipo in base all'azione che le sostanze chimiche inquinanti causano sugli organismi cui vengono in contatto (genotossici, neurotossici, interferenza endocrina, ecc.). Il loro rilevamento negli ecosistemi, attraverso una indagine ecotossicologica, può indicare una potenziale e successiva manifestazione di tali effetti anche nell'uomo

## **Novità-approfondimenti specifici**

- Descrizione e inquadramento dei principali EBM (in vivo, in vitro, e biomarkers)
- Supporto alla scelta dei metodi per i diversi comparti ambientali interessati (suoli, acque superficiali, acque marino costiere)
- Descrizione di un esempio applicativo di un piano di monitoraggio ecotossicologico
- Guida e supporto all'interpretazione dei risultati



**Tabella 3.1. Test *in vivo* generalmente utilizzati per monitoraggi ambientali in acque superficiali**

Classi	Specie	Durata	Endpoint
<b>Alghe</b>		72 ore (cronico)	Inibizione della crescita Danno al DNA Stress ossidativo
<b>Batteri</b>	<i>Vibrio fischeri</i>	5/15/30 minuti (acuto)	Inibizione bioluminescenza
<b>Protozoi</b>	<i>Tetrahymena thermophila</i>	24 ore (cronico)	Letalità
<b>Rotiferi</b>	<i>Brachionus Calyciflorus</i>	24 ore (acuto)	Letalità
	<i>Brachionus Plicatilis</i>	48 ore (cronico breve)	Inibizione della crescita
<b>Crostacei</b>	<i>Thamnocephalus phlatiurus</i>	24 ore (acuto) 15- 30 minuti (rapido)	Letalità Percentuale ingestione
	<i>Artemia franciscana</i>	24/96 ore (acuto) 14 giorni (prolungato)	Mortalità
	<i>Acartia tonsa</i>	24 ore (acuto) 7 giorni (semicronico)	Mortalità
	<i>Daphnia magna</i>	24/48 ore (acuto) 21 giorni (riproduzione)	Immobilizzazione Riproduzione
	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	24 ore (acuto)	Letalità
	<i>Heterocypris incongruens</i>	6 giorni (cronico)	Letalità Inibizione della crescita
	<b>Echinodermi</b>	<i>Paracentrotus lividus</i>	1 ora (acuto) 48/72 ore (acuto)
<b>Molluschi</b>	<i>Crassostrea gigas</i>	48/ 72 ore (acuto)	Embriotossicità
	<i>Mitylus galloprovincialis</i>	24-48 ore (acuto)	Numero di larve normoformate (teratogenesi)
<b>Piante</b>	<i>Lepidium sativum</i> <i>Sinapis alba</i> <i>Sorghum saccharatum</i> <i>Cucumis sativus</i>	72 ore (cronico)	Inibizione della germinazione e della crescita radicale
<b>Pesci (embrioni)</b>	<i>Danio Rerio</i>	96 ore	Letalita e Subletalità



## ***Obiettivo del capitolo***

Fornire tutti gli elementi utili per la rappresentazione dei profili di salute generali e specifici delle popolazioni comunali interessate dalle contaminazioni dell'opera in esame, identificate sulla base dei modelli di diffusione/dispersione dei contaminanti

## ***Novità-approfondimenti specifici***

- Criteri specifici per la definizione della popolazione target e popolazione di riferimento
- Indicazione degli esiti di salute
- Come produrre e rappresentare il profilo di salute generale e specifico
- Esplicitazione delle motivazioni e procedure per l'interlocuzione con gli Enti locali
- Profili di salute nel monitoraggio e come trattare i possibili conflitti d'interesse

## ALLEGATO al Capitolo 4

### Schema di lettera da inviare agli Enti territoriali

*Per effettuare la richiesta di dati e informazioni attinenti ai profili di salute ante-operam, l'indicatore di mortalità prematura attinente alle valutazioni di fragilità delle popolazioni locali (si veda il Capitolo '5) e i tassi di background necessari per il calcolo delle stime di impatto tramite approccio epidemiologico (si veda il Capitolo 6) è necessario contattare gli enti del territorio. La ASL locale va in ogni caso inserita tra i destinatari.*

*Nel testo sono lasciati liberi (.....) i punti da compilare a carico del Proponente con specifiche relative all'opera in esame.*

“Ai fini del procedimento di Valutazione di Impatto Sanitario per l'opera ..... e in base a quanto previsto nelle Linee Guida ISS sulla VIS (comma 2, art. 23 DL.vo 152/2006) e successive integrazioni, si richiede quanto segue.

Gli scenari di esposizione ai contaminanti emessi dall'opera in esame riguardano i seguenti comuni: .....

Le patologie associabili a tali inquinanti e/o all'opera in esame quale potenziale sorgente di contaminazione sono le seguenti (patologie d'interesse): .....

È necessario descrivere i profili di salute ante-operam delle singole popolazioni comunali sopra elencate e del loro INSIEME. Per farlo sono necessari i seguenti dati riferiti al quinquennio più recente di disponibilità ed escludendo le annualità 2020 e 2021:

## ***Obiettivo del capitolo***

Fornire razionale, metodi e strumenti per valutare le condizioni socioeconomiche di partenza delle popolazioni interessate dall'opera in esame e per valutare quali siano i vantaggi (effetti positivi) e gli svantaggi (effetti negativi) di carattere socioeconomico e per altre condizioni attinenti la giustizia ambientale a livello locale in relazione all'esecuzione dell'opera

## ***Novità-approfondimenti specifici***

- Definizione concettuale della giustizia ambientale in riferimento alla VIS
- Descrizione e metodi relativi agli indicatori socioeconomici e di fragilità delle comunità locali
- Dimensioni da considerare nell'analisi di vantaggi e svantaggi
- Tool per valutazioni di giustizia ambientale da parte di proponente e ASL

**Tabella 5.1. Dimensioni socioeconomiche e altre dimensioni d'interesse per la Giustizia Ambientale. Effetti positivi ed effetti negativi derivanti dall'esecuzione dell'opera sulle comunità interessate. (\*Giudizio sugli effetti positivi e negativi – B: basso; M: medio; A: alto)**

Dimensioni e Sotto-dimensioni	Valutazione sugli effetti				Motivazioni della valutazione
	Effetti + (B/M/A)*	Effetti - (B/M/A)*	Nessun effetto#	Non so#	
<b>1. Occupazione diretta nell'impianto industriale</b>					
1.1 femminile					
1.2 giovanile (sotto i 30 anni)					
1.3 per i residenti del/i comune/i interessato/i					
<b>2. Occupazione collegata alle attività dall'impianto industriale (indotto)</b>					
2.1 femminile					
2.2 giovanile (sotto i 30 anni)					
2.3 per i residenti del/i comune/i interessato/i					
<b>3. Occupazione in altri settori</b>					
3.1 femminile					
3.2 giovanile (sotto i 30 anni)					
3.3 per i residenti del/i comune/i interessato/i					
<b>4. Formazione</b>					
4.1 per nuove figure professionali collegate all'impianto industriale					
4.2 per figure professionali già presenti sul territorio					
<b>5. Consumo di suolo</b>					
5.1 Superficie territoriale non urbanizzata (naturale, semi-naturale – prati coltivati, giardini, parchi, scavi-, agricola)					
5.2 Spazi pubblici e aree verdi fruibili dal pubblico					
5.3 Superficie impermeabilizzata					

## ***Obiettivo del capitolo***

Fornire nel dettaglio il razionale ed esemplificare i passaggi per la produzione delle stime d'impatto tramite assessment epidemiologico con particolare riferimento agli inquinanti in atmosfera

## ***Novità-approfondimenti specifici***

- Approccio alla definizione dell'esposizione per sezione di censimento tramite la Population weighted exposure (rif. capitolo valutazione dell'esposizione)
- Indicazioni per il reperimento delle funzioni dose-risposta e presentazione delle più recenti funzioni per i principali inquinanti in atmosfera
- Dettagli sugli indicatori d'impatto
- Descrizione degli elementi chiave per la presentazione dei risultati

**Tabella 6.2. Struttura esemplificativa e riassuntiva della rappresentazione dei risultati di stime di Health Impact Assessment**

Patologia d'interesse	Casi attribuibili per anno (variazione di casi per anno)*			Tasso x10.000 per anno <i>ante-operam</i>	Tasso x10.000 per anno in funzione degli scenari di contaminazione * #			Differenza massima tra tassi <i>post-operam</i> – <i>ante-operam</i>
	minimo	stima centrale	massimo		minimo	stima centrale	massimo	

\* tre scenari in funzione dell'applicazione della stima puntuale di RR delle funzioni dose-risposta e dei suoi estremi dell'Intervallo di Confidenza

# i Tassi vanno riportati fino alla terza cifra decimale dopo la virgola, ad esempio: 10,001



# RAPPORTO CON I PORTATORI D'INTERESSE

**Tabella 7.1. Ripartizione degli stakeholder categorizzata rispetto al coinvolgimento in una procedura tipo VIA o VIS**

Categoria	Definizione
Attori diretti (Proponente)	Individui, gruppi, organizzazioni che sono responsabili della generazione degli eventi (es. piano, programma, progetto) che potrebbero essere causa di impatti sulla salute.
Popolazione esposta	Persone (anche raccolte in organizzazioni) che saranno involontariamente interessate dal problema (es. esposte ad agenti emessi dall'opera); solitamente membri del pubblico.
Beneficiari	Persone e organizzazioni (che possono anche essere parte della popolazione esposta) che trarranno vantaggio dal progetto o dalla sua gestione (es. organizzazioni commerciali che possono vendere i propri servizi).
Informatori	Persone e organizzazioni che forniscono informazioni sul problema e sulle sue conseguenze associate (es. scienziati, agenzie di controllo, valutatori del rischio, media).
Decisori	Decisori politici, regolatori, pianificatori, servizi di emergenza, servizi sanitari con responsabilità per la gestione del problema e/o delle sue conseguenze.





### 1. Centrale Termoelettrica (CTE) di Monfalcone – Friuli-Venezia Giulia – procedura Nazionale

Modifica di CTE nel comune di Monfalcone presso la zona portuale/industriale in prossimità di altre realtà industriali. La CTE si trova a poca distanza dal centro abitato di Monfalcone

### 2. Stabilimento alluminio primario Portovesme – Sardegna – procedura Regionale

Riavvio dello stabilimento di alluminio primario di Portovesme. Il progetto consiste nell'adeguamento tecnologico e riavvio dell'impianto di produzione di alluminio a partire dall'ossido di alluminio (alluminia), ubicato nell'area industriale di Portovesme. L'impianto è stato costruito tra il 1967 e il 1972 attivo fino al 2012 anno in cui fu dichiarata la fermata tecnica

### 3. Impianto galvanica - Marche –procedura Regionale

Azienda in un contesto non urbano che ha apportato delle modifiche al proprio impianto specializzato nei trattamenti di zincatura elettrolitica



Figura 8.1. Localizzazione della CTE (area della CTE attuale delimitata dal poligono con le linee verticali; area della CTE a progetto delimitata dal poligono con le linee orizzontali)  
 (Fonte: Studio di Impatto Sanitario – Progetto di modifica CTE di Monfalcone. Immagine: Google Earth)

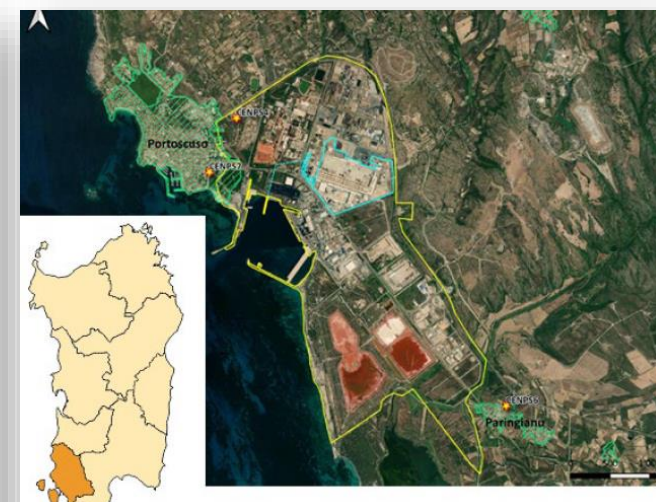


Figura 9.1. Perimetro dell'area industriale (giallo) e dello stabilimento SiderAlloys (verde), in base alla regione Sardegna e il territorio del Sulcis- Iglesiente (fonte: CINIGEO per SiderAlloys)

## **Aspetti della procedura VIS per cui i casi studio sono particolarmente significativi**

### **1. Centrale Termoelettrica (CTE) di Monfalcone – Reg. Friuli**

- Primo procedimento autorizzativo sul territorio Regionale che ha richiesto una Valutazione di Impatto Sanitario (VIS), come disposto dal DL.vo 152/2006
- La documentazione presentata del proponente, e le numerose integrazioni richieste, hanno evidenziato le difficoltà da parte del proponente nel redigere la VIS in maniera esaustiva e completa
- Mancata valutazione eco-tossicologica nella VIS

### **2. Stabilimento alluminio primario Portovesme – Reg. Sardegna**

- Definizione dell'area interessata dagli impatti attraverso le mappe prodotte dai modelli di dispersione e ricaduta al suolo dei contaminanti per sezioni di censimento
- Scenari (residenziale, rurale e ricreativo) individuati con riferimento ai percorsi attivi dei contaminanti atmosferici
- Rischio sanitario *post operam* calcolato sommando, al rischio *ante operam*, il rischio generato dall'esercizio contestuale degli impianti di SiderAlloys e di Eurallumina

### **3. Impianto galvanica - Reg. Marche**

- Applicazione delle LG VIIAS
- Valutazione dell'AQI (Air Quality Index) per le polveri e gli ossidi di azoto emessi dall'impianto
- Utilizzo di un software (Risk-Net) per la valutazione del rischio associato ai metalli emessi dall'impianto (cromo, nichel, zinco)