

# La Valutazione Tossicologica nella VIS: Caso Studio

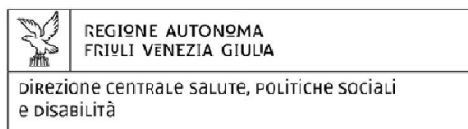
**Franca Maria Buratti**

*ISS Dipartimento Ambiente e Salute – Reparto Meccanismi, Biomarcatori e Modelli*

franca.buratti@iss.it

## Corso

### ***La Valutazione di Impatto Sanitario (VIS): strumenti per una valutazione efficace***



*29-30 novembre 2022*

*Sala Tergeste, Savoia Excelsior Palace*

*Riva del Mandracchio, 4 TRIESTE*



## Particolato (PM<sub>2,5</sub> e PM<sub>10</sub>)

Inquinanti normati dal DLgs 155/2010, tali valori limiti spesso usati dai proponenti per calcolare il rischio (HQ)

**Si ricorda non sono i valori da usare per la tutela della salute**, si devono usare i valori di riferimento forniti dall'WHO nelle linee guida sulla qualità dell'aria AQG 2021

	<u>Limiti DLgs 155/2010</u>	AQG 2021 WHO
PM <sub>2,5</sub>	25 µg/m <sup>3</sup>	5 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	40 µg/m <sup>3</sup>	15 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	40 µg/m <sup>3</sup>	10µg/m <sup>3</sup>



I limiti di legge non sempre sono valori *health based* ma dettati da approcci 'pragmatici' e per decisioni di tipo politico-gestionale.

Non ci si può fermare al solo confronto con il valore specificato dalla norma vigente; non sempre un valore conforme alla legge è sicuro per la salute della popolazione.

## PM<sub>2,5</sub> è cancerogeno come va fatta la valutazione?

A volte i proponenti utilizzano uno UR per il PM<sub>2,5</sub> non presente nel database dell'EPA ma calcolato convertendo il valore RR epidemiologico per il tumore polmonare per un'esposizione per tutta la vita (0-70 anni) a 1µg/m<sup>3</sup> di PM<sub>2,5</sub> nell'ambito del progetto VIIAS.

Questa procedura è tuttavia raramente applicata in letteratura come indicato nello stesso documento di ISPRA del 2016 (Linee guida VIIAS), dove la metodologia di calcolo è riportata.

Nel AQG 2021 del WHO vengono indicati i valori di riferimento per la protezione della salute per il PM<sub>2,5</sub> derivanti da studi di coorte in tutto il mondo considerando tutti gli impatti sulla salute anche quelli cancerogeni. Nel documento è riportato che quindi 5 µg/m<sup>3</sup> risulta sufficientemente protettivo per esposizioni per tutta la vita in relazione a tutti gli effetti.

## Ammoniaca (NH<sub>3</sub>)

Inquinante non normato spesso non monitorato

- Riportata nessuna valutazione specie quella acuta ; difficoltà a trovare i valori di riferimento ma ci sono anche su quelli acuti (es 3200 µg/m<sup>3</sup> Cal EPA)
- Uso dei TLV; non sono valori di riferimento accettabili poiché i lavoratori hanno un pattern di esposizione diverso da quello della popolazione generale (esposizione orario lavorativo, popolazione sana adulta, utilizzo dei DPI)
- Va presa in considerazione la formazione di particolato secondario sia che l'opera emetta anche NO<sub>2</sub> , o i due inquinanti singolarmente.  
Infatti NO<sub>2</sub> è un inquinante ubiquitario e NH<sub>3</sub> è presente nelle zone a forte connotazione agricola dove spesso viene anche monitorato (es. Pianura Padana)

## Metalli pesanti (Pb, Cd, As etc)

- Presenti nel particolato; possibilità di deposito al suolo e su acque superficiali



altre vie di esposizione oltre all'inalatoria: orale e cutanea (esposizione aggregata)

Deve essere fornita una giustificazione che unica via rilevante è l'inalatoria

- Alcuni metalli pesanti sono cancerogeni ma non è necessariamente il caso peggiore:

Es. il Proponente ha proceduto con il calcolo del rischio cancerogeno con il metodo EPA considerando gli inquinanti Arsenico, Berillio, Cadmio, Nichel, Cromo VI e Piombo tutti indistintamente come sostanze cancerogene genotossiche, con un approccio che ha ritenuto cautelativo

Tale approccio è scientificamente errato: non tutti i contaminanti hanno effetti cancerogeni, in alcuni casi ce li hanno ma si verificano solo a dosi elevate di esposizione: in questi casi l'induzione di tumori e il relativo valore di riferimento è più alto rispetto a quello che viene identificato come il reale l'effetto critico

Per es il Pb per esposizione orale presenta dei valori di riferimento *health based* differenziati per adulti e bambini per via del diverso tipo di tossicità.

- Adulti:  $BMDL_{01}$  per gli effetti sulla pressione sanguigna e per gli effetti sul rene è rispettivamente  $1,50 \mu\text{g}/\text{kg pc}$  al giorno e  $0,63 \mu\text{g}/\text{kg pc}$  al giorno;
- Bambini:  $BMDL_{01}$  di  $0,50 \mu\text{g}/\text{kg pc}$  al giorno è la dose corrispondente ad un rischio aggiuntivo dell'1% per problemi dello sviluppo neurologico.
- Effetti cancerogeni negli animali a dose elevate non rappresentative dell'esposizione umana. Oral slope factor =  $8,5 (\mu\text{g}/\text{kg pc al giorno})^{-1}$

Per i bambini gli effetti sono particolarmente significativi essendo il ritardo nello sviluppo neurologico l'effetto che si verifica alle dosi più basse e pertanto più appropriato per la valutazione dei rischi per la popolazione esposta al Pb.

## Monossido di Carbonio (CO)

Generalmente viene considerato nel calcolo dell' HI del rischio cumulativo.

In presenza di molti inquinanti come primo approccio (Tier 0) si possono considerare tutti ma se si necessita di un *refinement* la procedura corretta è considerare il rischio cumulativo degli inquinanti con lo stesso organo target (per. Es l'apparato respiratorio).

Nel caso del CO il meccanismo della sua tossicità è legato invece al suo legame con l'emoglobina.



## Background

- Perché è importante:
  - ✓ Da indicazioni sullo stato della qualità dell'aria della zona
  - ✓ Valutazione del rischio cumulativo con le emissioni dell'opera, rilevante in situazioni borderline
- Non sono sempre presenti i dati sugli stessi inquinanti emessi dall'opera:
  - ✓ Uso di valori di centraline distanti e non rappresentative
  - ✓ Utilizzo di modelli predittivi:
    - es per l'NH<sub>3</sub> concentrazione di fondo ambientale di ammoniaca calcolata in base alle stime modellistiche del modello europeo CAMS "European air quality forecasts, Ensemble".

In generale tali stime possono presentare varie incertezze confermate nel caso specifico. Infatti veniva indicato relativamente all'anno 2019 un valore pari a 6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tale valore risultava non rappresentativo paragonandolo alle reali misurazioni delle centraline nella zona. Infatti l'opera, situata in Pianura Padana, era equidistante da due zone monitorate. Facendo la media delle 3 centraline presenti per i tre anni risultava un valore annuo pari a circa 18  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , tre volte il valore stimato dal modello.



Opportune campagne di monitoraggio ante operam

- I dati delle centraline se presenti ....

non possono essere considerate le misurazioni del periodo di lockdown 2019-2020 poiché non rappresentativo delle emissioni durante le regolari attività antropiche

- Presenza di altre opere in attivazione

in zone industriali può essere plausibile la concomitante attivazione di un'altra opera; si devono considerare anche queste emissioni stimate nel background poiché al momento non ancora rilevate ma si sommeranno

# GRAZIE!

