

## *Approcci multidisciplinari per le indagini ambientali in ambito forense*



## **Il quesito del giudice**

**Il Giudice chiede al Perito di accertare se l'industria ha prodotto inquinamento**



**danni all'ambiente**



**rischi per la popolazione**

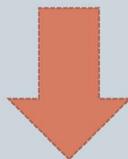
**Il caso della contaminazione di metalli pesanti  
per una **industria insalubre di prima classe****



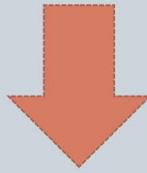
**Industrie insalubri**



**fabbriche che producono vapori, gas o altre  
esalazioni insalubri; ai sensi dell'art. 2016  
del Testo Unico delle Leggi Sanitarie**



**esse devono essere ubicate lontano dalle  
abitazioni e isolate nelle campagne, a meno  
di dimostrare particolari cautele per la  
popolazione**



## **di prima classe**

**quelle che rientrano nel DM  
5 settembre 1994**



## **Metalli pesanti**

**il D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. definisce quali  
metalli pesanti una serie di metalli:  
l'Arsenico, il Piombo, il Tallio, il Berillio,  
Zinco, Cadmio, etc.**

## Come procedere nelle indagini ?

1. Individuare le diverse fonti di contaminazione, correlate

sia **direttamente**

che **indirettamente**

con il processo produttivo

- **Direttamente:** sostanze chimiche impiegate nelle lavorazioni
- **Indirettamente:** sostanze non impiegate nel processo ma comunque rilasciate (es. manufatti non ancora trattati, ma soggetti all'azione meteorica e quindi fonte di rilascio nell'ambiente)

- 
- 
2. **circoscrivere l'area della contaminazione**
  3. **procedere con i campionamenti**
  4. **valutare eventuali rischi per la popolazione**

### **L'indagine preliminare: approccio metodologico**



**L'indagine parte da un'analisi dello stato di fatto del sito con la raccolta di dati storici:**

**dati urbanistici e di impianto**



**al fine di evidenziare eventuali anomalie nella progettazione e costruzione dell'impianto e del suo stato di manutenzione nel tempo**



## **dati di processo**



**al fine di individuare tutte le sostanze e i materiali del ciclo produttivo, incluse le tipologie di rifiuti prodotti e le emissioni in atmosfera**



## **analisi pregresse**



**disponibili ed eseguite da Enti terzi o in regime di autocontrollo (campionamenti di suolo, acqua, aria)**



**dati geomorfologici**



**vie di deflusso delle acque meteoriche**

**Primo indizio**



**Assenza di un sistema di monitoraggio  
in continua dei fumi**

## **Problema**



**Si può circoscrivere la zona di ricaduta del particolato al suolo, in modo tale da**



**individuare l'area da campionare**

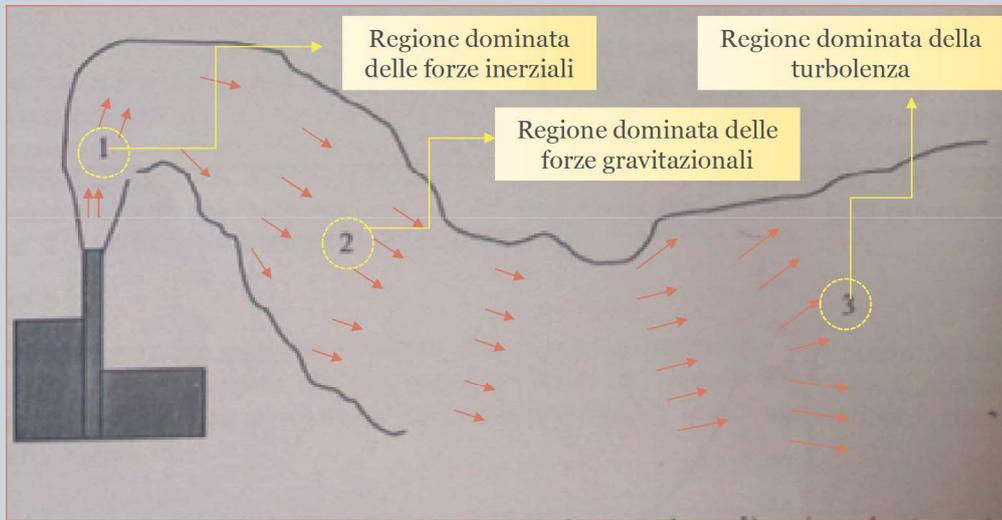


**e ricavare così informazioni sulle emissioni ?**

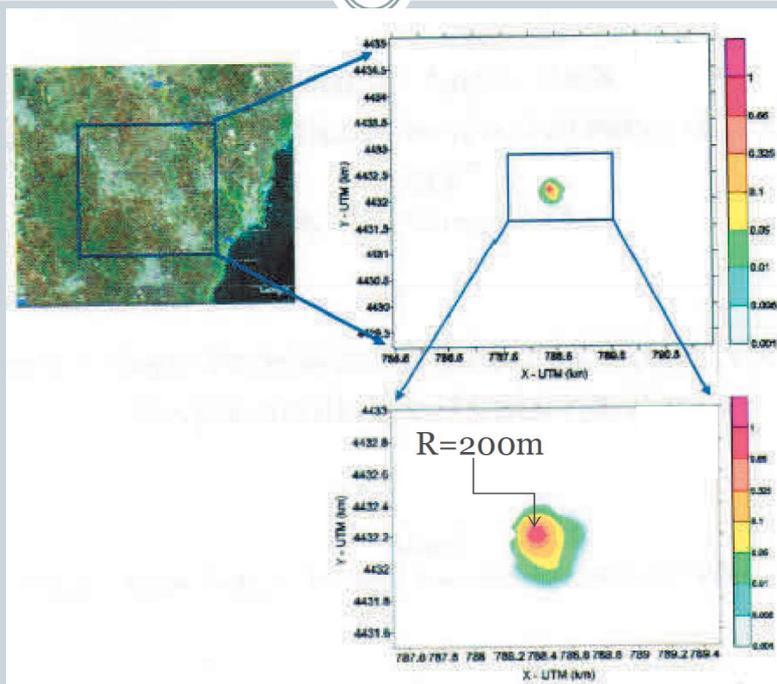
## **Lo studio del plume**



# Emissioni dal camino

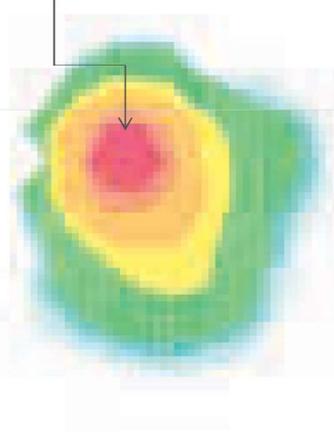


# Area di ricaduta al suolo del particolato in concentrazione massima (media annuale)

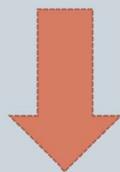




**R=200m: zona di massima ricaduta**



**Dall'indagine sul cono di ricaduta delle  
emissioni**



**la scelta dell'area da campionare deve di  
necessità ricadere entro i **200m** dal camino**

## **I dati storici a disposizione**



**Quali informazioni ci forniscono i dati storici sui campionamenti di terreno ?**



**Poco o nulla perché eseguiti a notevole distanza dal cono di ricaduta (1000/2000m)**



**Le informazioni non sono utilizzabili**



## **Altre fonti di contaminazione**



**SI**



**QUALI ?**



**NO**

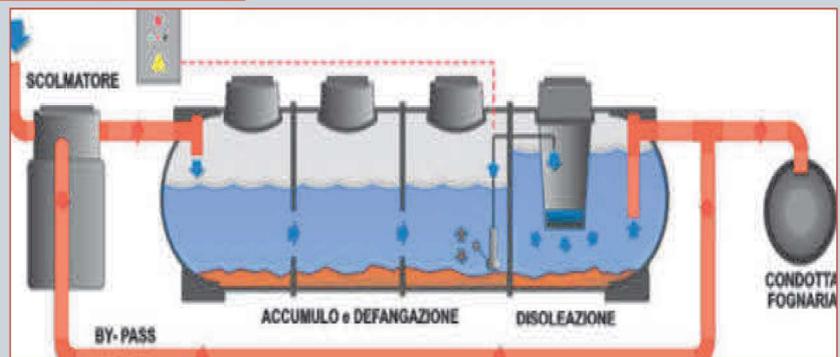
## Secondo indizio



**assenza di un sistema di depurazione delle  
acque di prima pioggia**



?





Le acque di prima pioggia sono definite  
“**reflue industriali**” ai sensi del D.Lgs. 152



Necessitano di un sistema di depurazione  
prima del loro smaltimento



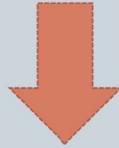
Le acque meteoriche di dilavamento dei  
manufatti stoccati all'aperto  
(fonte di contaminazione **indiretta**)



confluiscono in un “**pozzetto disperdente**”



**pozzetto disperdente**



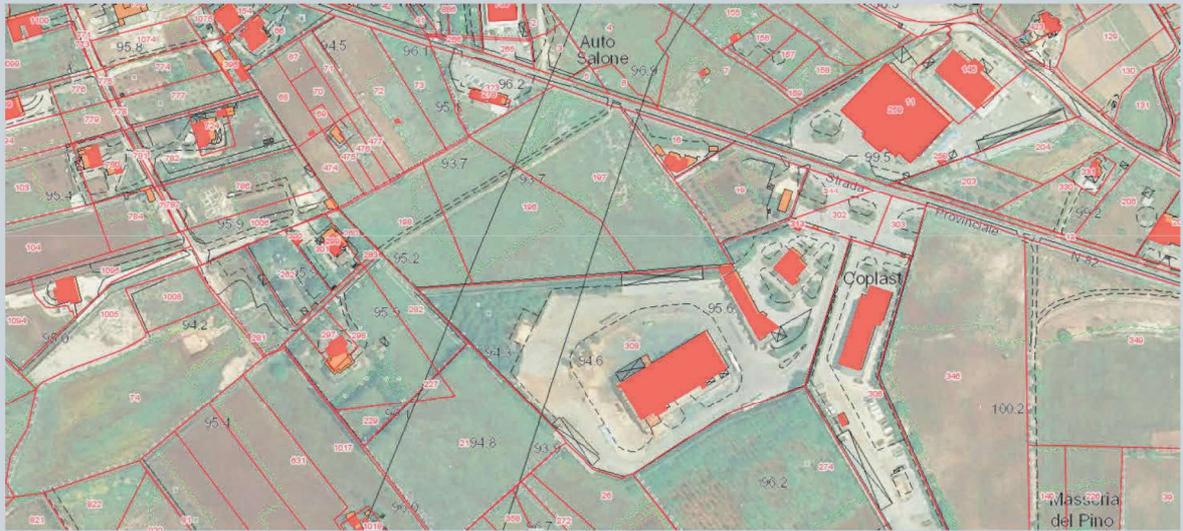
si riversano nelle circostanti campagne  
(caratterizzate da un **avvallamento**)

**Area da campionare e profondità**



**Area da campionare**  
campagne circostanti l'opificio  
caratterizzate da un **avvallamento**

**Profondità**  
Top soil (max 20cm)



## **I dati storici a disposizione**

**Quali informazioni ci forniscono i dati storici  
sui campionamenti pregressi del terreno ?**



**Poco o nulla**



**perché eseguiti a monte dell'avvallamento**



## Informazioni

### 1. Emissioni dal camino

(cono di ricaduta R= 200m dal camino)



### 2. Acque reflue industriali

(confluenza a valle R = 300 m dal punto di immissione)



**Estensione della contaminazione da metalli pesanti entro i 300m**

## Conclusioni



A seguito dei campionamenti sul terreno  
l'area è risultata potenzialmente **contaminata**



da **Berillio** (contaminazione **indiretta**)

sforamento della CSC pari a 2mg/Kg

Non vi sono effetti da contaminazione **diretta**

## Rischi correlati



L'area comprende diversi terreni agricoli  
coltivati (frumento, ortaggi)  
e diversi pozzi per uso irriguo



è palese il rischio di immettere il Berillio  
nel ciclo alimentare

## Problemi aperti



- **Estensione spaziale della contaminazione**
- **Eventuale contaminazione delle acque di falda**
- **e sua correlazione con il processo produttivo, giacché sono stati riscontrati metalli come l'Arsenico e il Tallio in concentrazioni superiori alle CSC**



**Grazie dell'attenzione**

**STG<sup>®</sup>**

**Servizi Tecnico Giuridici**

Professionisti in rete

[servizitecnicogiuridici@gmail.com](mailto:servizitecnicogiuridici@gmail.com)

**+39 3393231125**