

# Inquinamento atmosferico outdoor e indoor: il ruolo del Chimico

**Ambienti di lavoro: campionamenti ed analisi**

**Patrizia Ferdenzi**



**Ravenna, 17 maggio 2018**

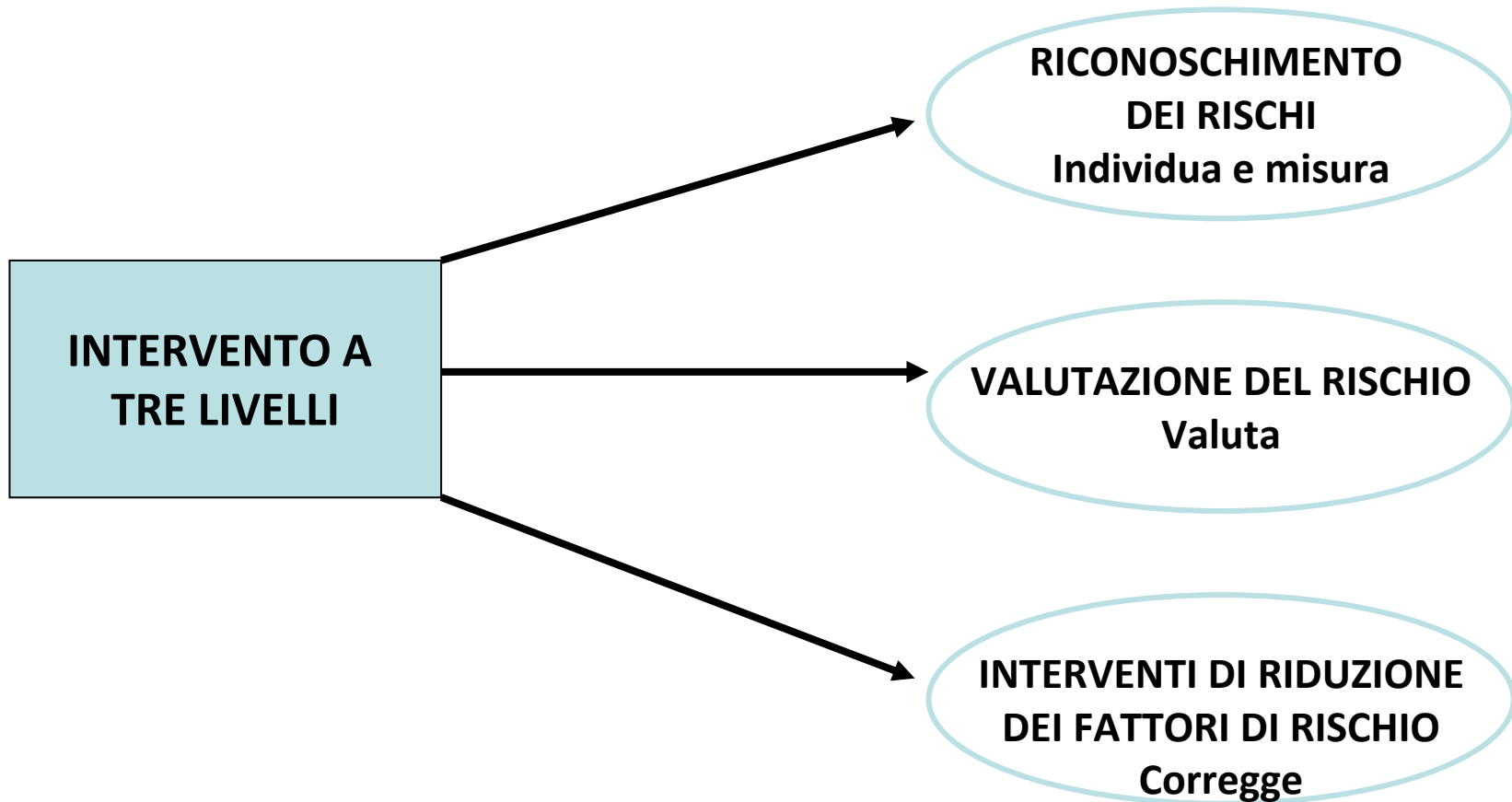
"La professione di igiene industriale consiste nel misurare in maniera **accurata** e **precisa** l'esposizione occupazionale per stimare l'esposizione ad agenti chimici e fisici che potenzialmente possono compromettere la salute o il benessere dei lavoratori".

"Quality Assurance Manual for Industrial Hygiene Chemistry" (AIHA, 1988)

**In questa mission si possono pienamente riconoscere i professionisti Chimici.**



# IGIENE INDUSTRIALE



# IL CHIMICO E LA VALUTAZIONE DEI RISCHI

## Articolo 223, Capo I del DLgs 81/08 (Valutazione dei rischi)

### Comma 1

1. Nella valutazione ....., il datore di lavoro *determina* preliminarmente l'eventuale presenza di **agenti chimici pericolosi** sul luogo di lavoro e *valuta* anche i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori derivanti dalla presenza di tali agenti, prendendo in considerazione in particolare:

1. le loro proprietà pericolose;
2. le informazioni sulla salute e sicurezza comunicate dal fornitore tramite la relativa scheda di sicurezza predisposta ai sensi del regolamento (CE) n. 1907/2006;
3. il livello, il tipo e la durata dell'esposizione;
4. le circostanze in cui viene svolto il lavoro in presenza di tali agenti, compresa la quantità degli stessi;
5. i valori limite di esposizione professionale o i valori limite biologici stabiliti nel territorio dello Stato membro;
6. gli effetti delle *misure preventive adottate o da adottare*;
7. se disponibili, le conclusioni tratte da eventuali azioni di sorveglianza sanitaria già intraprese.



# PROPRIETA' CHE DETERMINANO LE ENTITA' DI RISCHIO

**Proprietà  
chimico-fisiche**

Punto di fusione  
Tensione di vapore  
Velocità di evaporazione  
Densità di vapore, ecc

**Proprietà  
biologiche**

Lipofilia-idrofilia  
Polarità

**Proprietà  
chimiche**

Reattività  
Incompatibilità

**Parametri di  
sicurezza**

T di infiammabilità (flash point)  
T di autoignizione  
Intervallo di esplosività (l.e.l.- u.e.l.)  
Soglia olfattiva



# SEZIONE 9 SDS: PROPRIETA' FISICO-CHIMICHE

aspetto

odore

soglia olfattiva

pH: della sostanza o della miscela tal quale, o in soluzione acquosa

punto di fusione/punto di congelamento

punto di ebollizione iniziale/intervallo di ebollizione

punto di infiammabilità

velocità di evaporazione

infiammabilità (solidi, gas)

limiti superiori/inferiori di infiammabilità o esplosibilità

tensione di vapore

densità di vapore

densità relativa

solubilità (idrosolubilità liposolubilità)

coefficiente di ripartizione: n-ottanolo/acqua

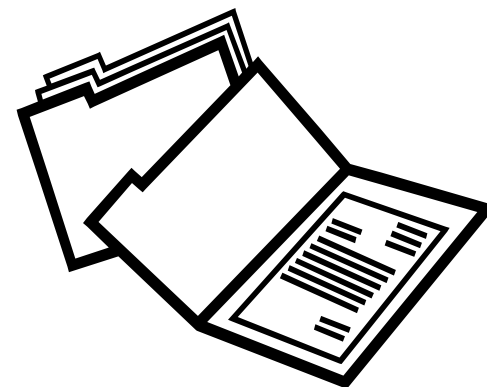
temperatura di autoaccensione

temperatura di decomposizione

viscosità

proprietà esplosive

proprietà ossidanti



# LIVELLO, TIPO E DURATA DELL'ESPOSIZIONE

Sono sicuramente influenzati, tra l'altro, dallo stato fisico degli agenti chimici e dalla loro tendenza a diffondersi nell'ambiente.

Le diverse tipologie di aerosol sono caratterizzate in funzione delle dimensioni e della fase (solida/liquida) nonché della composizione chimica

La diffusione di vapori negli ambienti di lavoro è determinata dalla tensione di vapore

**AEROSOL**

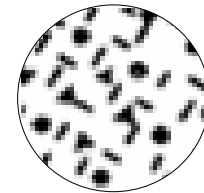
**POLVERI**

**FIBRE**

**FUMI (SMOKE)**

**NEBBIE (MIST/SPRAY)**

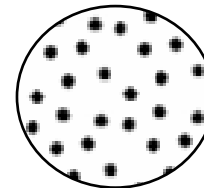
**SMOG**



**AERIFORMI**

**VAPORI**

**GAS**



# LIVELLO DI ESPOSIZIONE E MISURAZIONI

## Definire il livello di esposizione significa misurare gli agenti chimici

“Salvo che possa dimostrare con altri mezzi il conseguimento di un adeguato livello di prevenzione e di protezione, il datore di lavoro, periodicamente ed ogni qualvolta sono modificate le condizioni che possono influire sull’esposizione, provvede ad effettuare la **misurazione degli agenti che possono presentare un rischio per la salute**, con metodiche standardizzate di cui è riportato un elenco meramente indicativo nell’*ALLEGATO XLI* o in loro assenza, con metodiche appropriate e con particolare riferimento ai valori limite di esposizione professionale e per periodi rappresentativi dell’esposizione in termini spazio temporali.” (art. 225, Capo I DLgs 81/08)

Il documento di valutazione dei rischi deve essere integrato con i dati relativi alla “esposizione dei suddetti lavoratori [ad agenti cancerogeni], ove nota, e il grado della stessa “ (art. 236 c.4 Capo II DLgs 81/08).

[Il datore di lavoro...] “provvede alla misurazione di agenti cancerogeni per verificare l’efficacia delle misure per evitarne o limitarne la dispersione nell’aria e per individuare precocemente le esposizioni anomale causate da un evento non prevedibile o da un incidente,.....” (art. 337 c.1 DLgs 81/08).





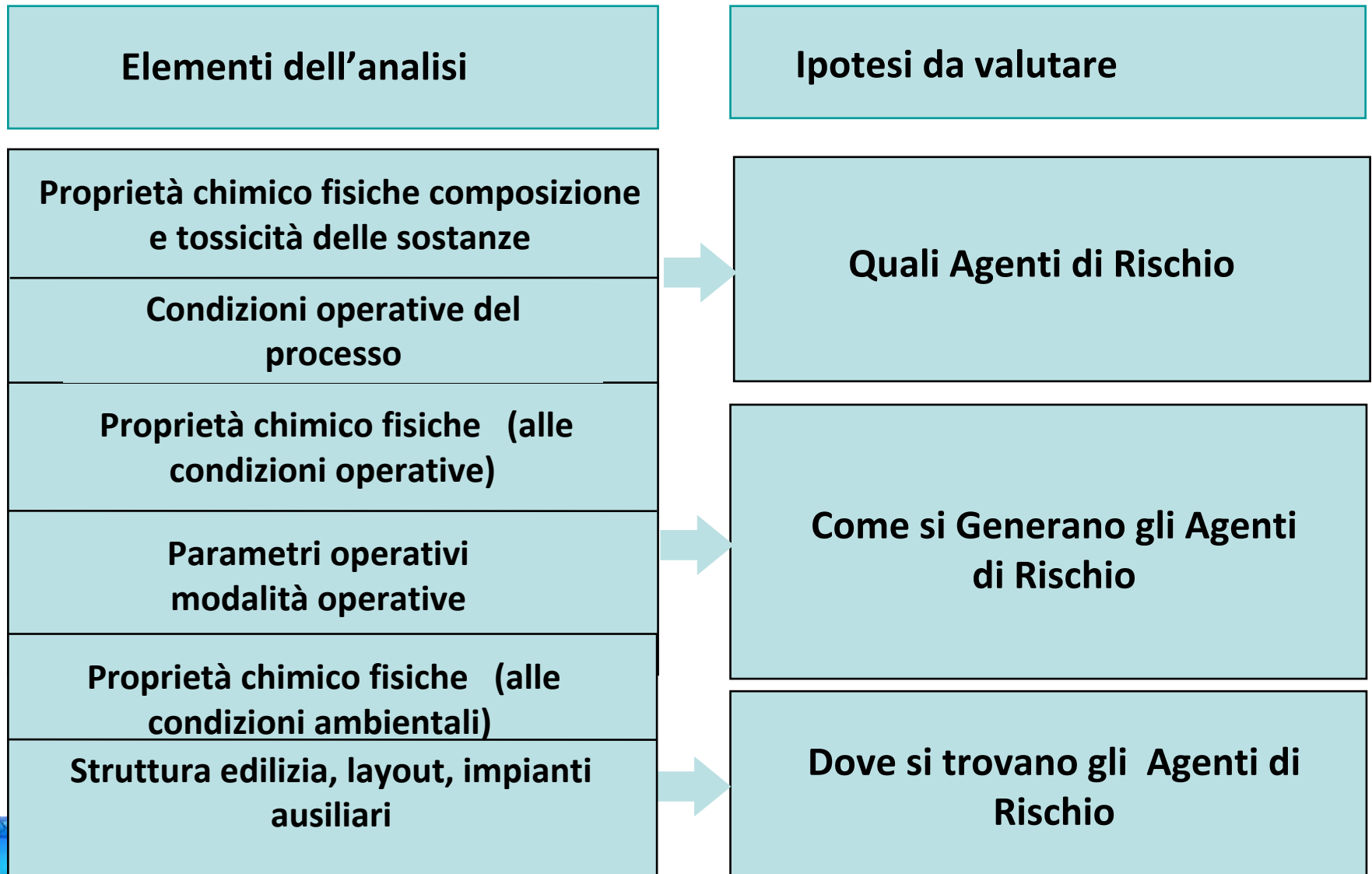
# SCHEMA GENERALE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

FASE DI	COMPRENDE	PRODUCE
Preparazione	Studio e programmazione	Protocollo di monitoraggio
Esecuzione	Campionamento e analisi laboratorio	Risultati
Valutazione e documentazione	Raccolta e valutazione dati	Resoconto delle misurazioni Indicazioni per la riduzione del rischio

**UNI EN 689/1997 Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Guida alla valutazione dell'esposizione per inalazione a composti chimici ai fini del confronto con i valori limite e strategia di misurazione.**



# FASE DI PREPARAZIONE: ANALISI INIZIALE



# E' NECESSARIO PRENDERE ALCUNE DECISIONI INIZIALI

## COMPONENTI AMBIENTALI:

Fonti e postazioni fisse

- Punti di emissione (ventilazione)
- Propagazione
- Zone a rischio

## VARIAZIONI SPAZIO TEMPORALI:

Interazioni uomo/impianto

- Lay-out ed aree di lavoro
- Impianti ed apparecchiature
- Condizioni e modalità di processo
- Condizioni di manutenzione

## COMPONENTI "INDIVIDUALI":

Mansioni, attività,  
comportamenti

- Informazioni generali su personale (n. età, sesso,...)
- Sistema di turnazione e rotazione
- Mansioni e modalità operative
- Tempi e frequenza operazioni critiche
- Formazione e rispetto procedure.
- DPI ed il suo utilizzo
- Gruppi ad esposizione equivalente (gruppi omogenei)

## AZIONI:

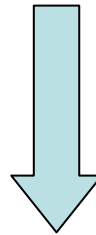
- ❖ Misure di screening (EN 482)
- ❖ Misure approfondite (EN 482 – EN 689)



# **E' NECESSARIO PORSI ALCUNE DOMANDE PRIMA DEL CAMPIONAMENTO**

**Agenti chimici che entrano nel ciclo tecnologico o si sviluppano durante il ciclo**

**(materie prime, materiali ausiliari, prodotti secondari, prodotti di reazione o decomposizione, additivi, prodotti finiti)**



**Dove?**

**Quando?**

**Per quanto?**

**Come?**



- **Dove:**

- **Sorgente inquinante** *campionamento*

*fisso*

- **Aria ambiente**

- **Zona respiratoria** *campionamento*

*personale*



- **Quando – Per quanto:**

- ❖ **Momento particolare** *campionamenti istantanei*

- ❖ **Tutto il ciclo** *campionamenti lunghi periodi*

- ❖ **Periodi significativi** *campionamenti sequenziali*



- **Quando – Per quanto :**

- ❖ **Periodi randomizzati**

- ❖ **Quali TLV** (Allegato XXXVIII DLgs 81/08, standard di riferimento OEL, A.C.G.I.H.)

- ❖ **Sensibilità del metodo**

- **Come:**

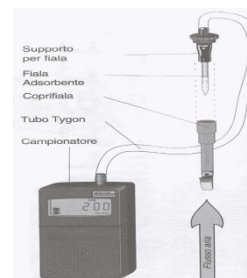
- **Strumenti**

- **Substrati di raccolta**

*collettori quantità fissa  
a concentrazione  
a lettura diretta*

- **Campionamenti attivi o passivi**

- **Lettura diretta o indiretta**



# METODICHE STANDARDIZZATE PER LA MISURA DEGLI AGENTI CHIMICI

- **TERMINOLOGIA**
- **STRATEGIE**
- **SISTEMI DI CAMPIONAMENTO**

UNI EN 1540/2001

UNI EN 689/97

UNI EN 482/98

UNI EN 481/91

UNI EN 1076/99

UNI EN 838/98

UNI EN 1232/99

UNI EN 1231/

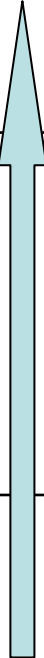
UNI EN 12919/01

DLgs 81/08

METODI di analisi : UNICHIM, NIOSH, OSHA, HSE, EPA etc.



# QUANTIFICAZIONE DELL'AGENTE CHIMICO

p peso  LOQ	Regione in cui si può fornire con sufficiente precisione il valore dell'agente chimico
LOD	Regione in cui l'agente chimico è presente in quantità che non può essere definita con sufficiente precisione
	Regione in cui, con il metodo utilizzato non si può negare né confermare la presenza dell'agente chimico





# RESOCONTO FINALE DELLE MISURAZIONI

È il documento conclusivo della valutazione dell'esposizione professionale PER INALAZIONE attraverso il confronto delle misurazioni degli agenti chimici aerodispersi con i valori limite di esposizione (VL).  
Va redatto secondo quanto indicato dalla norma tecnica 689/1997.  
Un punto fondamentale è la **qualità del dato analitico**:

- Indicazione dei limiti di rilevabilità dell'analita secondo il metodo analitico utilizzato.
- Caratteristiche e risultati di eventuale Controllo di Qualità Interno svolto dal Laboratorio (es: grado di incertezza analitico garantito/ottenuto, CV%).
- Caratteristiche di eventuali Programmi di Valutazione Esterna di Qualità ai quali il Laboratorio partecipa ( es: tipo di programma VEQ, frequenza delle spedizioni, n° di controlli annuali inviati) nonché le performances ottenute nei vari VEQ nell'anno precedente e nell'anno in corso.



# IL CHIMICO E L'IGIENE DEL LAVORO

Con la creazione della Federazione Nazionale degli Ordini dei Chimici e dei Fisici ed il passaggio al Ministero della Salute, si sono aperte nuove prospettive per il Chimico: non solo addetto alla ricerca&sviluppo e produzione ma anche partecipe di attività che hanno e avranno un impatto significativo sulla salute delle persone.

Una delle sfide più promettenti per un Chimico, in cui mettere in gioco competenze e professionalità, è proprio quella dell'igiene industriale, per la tutela della salute e sicurezza di chi lavora in ogni ambito.





**Grazie per l'attenzione  
e buon lavoro**

**Fare i conti  
con l'ambiente**  
Rifiuti acqua energia  
➤ **Rave  
nna**  
16-17-18  
maggio **2018**

  
**ORDINE INTERPROVINCIALE  
DEI CHIMICI DELL'EMILIA ROMAGNA**