

La prevenzione al centro

I piani mirati di prevenzione per l'area salute e sicurezza sul lavoro
di cui al Piano Regionale 2021-2025

Tavolo Tecnico: Rischio Chimico e Cancerogeno Professionale

**PMP a valenza regionale: supporto ed assistenza nell'applicazione delle regolamentazioni D.Lgs 81/2008 e reg. REACH
relativamente al set di sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione**

Prof. Domenico M. Cavallo
Ordinario di Medicina del Lavoro
Prof. Andrea Spinazzè
Università degli Studi dell'Insubria

Milano, 15 dicembre 2021



**Regione
Lombardia**

Introduzione

- Principi generali-



Regione
Lombardia

Introduzione

In Italia il **rischio cancerogeno e mutageno in ambienti occupazionali** viene affrontato in modo sistematico dal Capo II del titolo IX del D.Lgs 81/2008, che, in sintesi richiama le **definizioni e i criteri di classificazione della cancerogenicità e mutagenicità di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008** e stabilisce specifici obblighi per il datore di lavoro, il responsabile del servizio di prevenzione e protezione (RSPP), il medico competente, oltre che per i lavoratori stessi.

Il testo dispone fundamentalmente di due allegati: **l'allegato XLII** (che elenca i processi e le miscele utilizzate in essi che espongono il lavoratore ad agenti cancerogeni o mutageni) e **l'Allegato XLI** (che elenca i valori limite di esposizione per le sostanze cancerogene e mutagene).

Introduzione

Con l'emanazione del **decreto legislativo 15 febbraio 2016, n.39** (D.Lgs.39/16) vengono implementati gli obblighi, ove richiamati ed applicabili, del Regolamento (CE) N.1907/2006 (REACH) e del Regolamento (CE) N.1272/2008 (CLP) nel Titolo IX Capo II del decreto legislativo 9 aprile 2008, n.81 (D.Lgs.81/08).

Questa parte del Testo Unico dedicato alla protezione dei lavoratori nell'impiego degli agenti cancerogeni e/o mutageni nei luoghi di lavoro rappresenta la modifica del decreto legislativo 25 febbraio 2000, n.66, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n.70 del 24 marzo 2000 che costituisce l'attuazione nel nostro ordinamento legislativo delle direttive 97/42/CE e 1999/38/CE le quali modificano la direttiva 90/394/CEE in materia di **protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti cancerogeni e mutageni durante il lavoro.**

Introduzione

In un intervallo di tempo relativamente breve, attraverso il **D.lgs. 44/2020** (che recepisce i contenuti della direttiva (UE) 2017/2398) e il **Decreto Interministeriale 11/02/2021** (che recepisce le indicazioni contenute nella direttiva (UE) 2019/130) sono stati significativamente ampliati i due sopracitati allegati del D.lgs. 81/08 che trattano di agenti cancerogeni e che fissano i valori limite di esposizione professionale alle sostanze elencate.

Per dare un'idea dell'entità delle modifiche effettuate nell'ultimo anno, basta notare che prima del giugno 2020 l'allegato XLIII, contenente l'elenco delle sostanze cancerogene e i relativi valori limite di esposizione professionale, contava tre sostanze, mentre ad oggi ne elenca ventisette. Da quanto riportato, emerge la necessità di affrontare con conoscenze e metodi appropriati la crescente attenzione verso la tematica della valutazione del monitoraggio ambientale ad agenti cancerogeni.

Introduzione – principi generali

D.Lgs 81/08 - CAPO II - PROTEZIONE DA AGENTI

CANCEROGENI E MUTAGENI

SEZIONE II - OBBLIGHI DEL DATORE DI LAVORO

Articolo 237, comma d

«Il datore di lavoro... provvede alla misurazione di agenti cancerogeni o mutageni per verificare l'efficacia delle misure di cui alla lettera c) e per individuare precocemente le esposizioni anomale causate da un evento non prevedibile o da un incidente, con metodi di campionatura e di misurazione conformi alle indicazioni dell'ALLEGATO XLI del presente decreto legislativo»

Introduzione – principi generali

D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81
Testo coordinato con il D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106

TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO

ALLEGATO XLI **METODICHE STANDARDIZZATE DI MISURAZIONE DEGLI AGENTI**

UNI EN 481:1994	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Definizione delle frazioni granulometriche per la misurazione delle particelle aerodisperse.
UNI EN 482:1998	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Requisiti generali per le prestazioni dei procedimenti di misurazione degli agenti chimici.
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.
UNI EN 838:1998	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Campionatori diffusivi per la determinazione di gas e vapori. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1076:1999	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Tubi di assorbimento mediante pompaggio per la determinazione di gas e vapori. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1231:1999	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Sistemi di misurazione di breve durata con tubo di rivelazione. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1232:1999	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Pompe per il campionamento personale di agenti chimici. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1540:2001	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Terminologia.
UNI EN 12919:2001	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Pompe per il campionamento di agenti chimici con portate maggiori di 5 l/min. Requisiti e metodi di prova.

Introduzione – principi generali

Per i cancerogeni, la **valutazione del rischio** si fonda sulla **valutazione dell'esposizione**. Tale valutazione deve tener conto delle caratteristiche specifiche del lavoro, delle informazioni utili alla caratterizzazione del pericolo (**classificazione** di cancerogenicità, valutazione della relazione **dose-risposta**, **meccanismi** di cancerogenesi), della **durata** e della **frequenza** dell'esposizione.

Introduzione – principi generali

La strategia per ottenere una corretta misurazione dell'esposizione occupazionale utilizzando dovrà essere stata impostata per essere rispondente ad adeguati **criteri di qualità, rappresentatività e numerosità**, ovvero rispondente ai principi, strategie e requisiti definiti nell'ambito dell'**igiene industriale** (ad es. norma tecnica **UNI EN 689:2019**).

Allo stesso modo, **la conoscenza e l'uso corretto dei più appropriati Valori Limite di Esposizione sono fondamentali** per garantire la tutela della salute dei lavoratori esposti a cancerogeni e mutageni.

Introduzione – principi generali

È bene notare in questo senso che nel caso della valutazione del rischio occupazionale per agenti cancerogeni e mutageni, è **indispensabile predisporre campagne di monitoraggio fondate sulla misurazione strumentale dell'esposizione.**

L'impiego di **metodi alternativi** alla misura (es. modelli di stima dell'esposizione, algoritmi di stima del rischio, procedure di calcolo semplificate) è da contemplare solo per effettuare una **stima preliminare** delle concentrazioni espositive e non può essere mai considerata utile per raggiungere a risultati o conclusioni definitive

Valutazione dell'esposizione

- Valori limite di esposizione e cancerogeni «senza soglia»



Regione
Lombardia

Introduzione – principi generali

È bene notare in questo senso che nel caso della valutazione del rischio occupazionale per agenti cancerogeni e mutageni, è **indispensabile predisporre campagne di monitoraggio fondate sulla misurazione strumentale dell'esposizione.**

L'impiego di **metodi alternativi** alla misura (es. modelli di stima dell'esposizione, algoritmi di stima del rischio, procedure di calcolo semplificate) è da contemplare solo per effettuare una **stima preliminare** delle concentrazioni espositive e non può essere mai considerata utile per raggiungere a risultati o conclusioni definitive

Introduzione – principi generali

Per dare un'idea dell'entità delle modifiche effettuate nell'ultimo anno, basta notare che **prima del giugno 2020 l'allegato XLIII**, contenente l'elenco delle sostanze cancerogene e i relativi valori limite di esposizione professionale, contava **3 sostanze**, mentre ad **oggi ne elenca 27**.

Introduzione – principi generali

Cloruro di vinile monomero	200-831-0	75-01-4	2,6	1	—	—	
Ossido di etilene	200-849-9	75-21-8	1,8	1	--	Cute (9)	
1,2 – Epossipropano	200-879-2	75-56-9	2,4	1	—	—	
Acrilammide	201-173-7	79-06-1	0,1	--	--	Cute (9)	
2-Nitropropano	201-209-1	79-46-9	18	5	--	--	
o-Toluidina	202-429-0	95-53-4	0,5	0,1	--	Cute (9)	
1,3-Butadiene	203-450-8	106-99-0	2,2	1	--	--	
Idrazina	206-114-9	302-01-2	0,013	0,01	--	Cute (9)	
Brometilene	209-800-6	593-60-2	4,4	1	--	--	

Introduzione – principi generali

D.Lgs. 44/2020

Recepisce i contenuti della direttiva (UE) 2017/2398

DECRETO LEGISLATIVO 1 giugno 2020, n. 44

Attuazione della direttiva (UE) 2017/2398 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 dicembre 2017, che modifica la direttiva 2004/37/CE del Consiglio, relativa alla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti cancerogeni o mutageni durante il lavoro. (20G00062)

(GU n.145 del 9-6-2020)

Entrata in vigore del provvedimento: 24/06/2020

Decreto Interministeriale 11/02/2021

Recepisce le indicazioni contenute nelle direttive (UE) 2019/983 e 2019/130

Ruolo **Commissione Consultiva Permanente**
per la Salute e la Sicurezza sul Lavoro

Introduzione – principi generali

Allegato XLII al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81

Elenco di Sostanze, Miscele e Processi

1. Produzione di auramina con il metodo Michler.
2. I lavori che espongono agli idrocarburi policiclici aromatici presenti nella fuliggine, nel catrame o nella pece di carbone.
3. Lavori che espongono alle polveri, fumi e nebbie prodotti durante il raffinamento del nichel a temperature elevate.
4. Processo agli acidi forti nella fabbricazione di alcool isopropilico.
5. Il lavoro comportante l'esposizione a polveri di legno duro.
6. Lavori comportanti l'esposizione a polvere di silice cristallina respirabile, generata da un procedimento di lavorazione.
7. Lavori comportanti penetrazione cutanea degli oli minerali precedentemente usati nei motori a combustione interna per lubrificare e raffreddare le parti mobili all'interno del motore.
8. Lavori comportanti l'esposizione alle emissioni di gas di scarico dei motori diesel.



NEW

Introduzione – principi generali

Decreto Interministeriale 11/02/2021 (che recepisce le indicazioni contenute nella direttiva (UE) 2019/130)

Allegato II

NEW

Tricloroetilene	201-167-4	79-01-6	54,7	10	—	164,1	30	—	Cute ⁽¹⁸⁾	
Acetilammide	201-173-7	79-06-1	0,1	—	—	—	—	—	Cute ⁽¹⁸⁾	
2-Nitropropano	201-209-1	79-46-9	18	5	—	—	—	—	—	
o-Toluidina	202-429-0	95-53-4	0,5	0,1	—	—	—	—	Cute ⁽¹⁸⁾	
4,4'- Metilendianilina	202-974-4	101-77-9	0,08	—	—	—	—	—	Cute ⁽¹⁸⁾	
Epicloridrina	203-439-8	106-89-8	1,9	—	—	—	—	—	Cute ⁽¹⁸⁾	
Etilene dibromuro	203-444-5	106-93-4	0,8	0,1	—	—	—	—	Cute ⁽¹⁸⁾	
1,3-Butadiene	203-450-8	106-99-0	2,2	1	—	—	—	—	—	
Etilene dicloruro	203-458-1	107-06-2	8,2	2	—	—	—	—	Cute ⁽¹⁸⁾	
Iofrazina	206-114-9	302-01-2	0,013	0,01	—	—	—	—	Cute ⁽¹⁸⁾	
Bromoetilene	209-800-6	593-60-2	4,4	1	—	—	—	—	—	
Cadmio e suoi composti inorganici			0,001 ⁽¹²⁾	---	—	---	---	---		Valore limite 0,004 mg/m ³ ⁽¹³⁾ fino all'11 luglio 2027.
Berillio e composti inorganici del berillio			0,0002 ⁽¹²⁾	---	—	---	---	---	sensibilizzazione cutanea e delle vie respiratorie ⁽¹⁴⁾	Valore limite 0,0006 mg/m ³ fino all'11 luglio 2026.
Acido arsenico e i suoi sali e composti inorganici dell'arsenico			0,01 ⁽¹²⁾	---	—	---	---	---		Per il settore della fusione del rame il valore limite si applica dall'11 luglio 2023.
Formaldeide	200-001-8	50-00-0	0,37	0,3	---	0,74	0,6	---	sensibilizzazione cutanea ⁽¹⁵⁾	Valore limite di 0,62 mg/m ³ o 0,5 ppm ⁽²⁾ per i settori sanitario, funerario e dell'imbalsamazione fino all'11 luglio 2024.

Introduzione – principi generali

Decreto Interministeriale 11/02/2021 (che recepisce le indicazioni contenute nella direttiva (UE) 2019/130)



Allegato II										
4,4'-Metilene-bis (2 cloroanilina)	202-918-9	101-14-4	0,01	---	---	---	---	---	Cute ⁽¹⁸⁾	
Emissioni di gas di scarico dei motori diesel			0,05 ⁽¹¹⁾							Il valore limite si applica a decorrere dal 21 febbraio 2023. Per le attività minerarie sotterranee e la costruzione di gallerie, il valore limite si applica a decorrere dal 21 febbraio 2026.
Miscela di idrocarburi policiclici aromatici, in particolare quelle contenenti benzo[a]pirene, definite cancerogene ai sensi della direttiva 2004/37									Cute ⁽¹⁹⁾	
Oli minerali precedentemente usati nei motori a combustione interna per lubrificare e raffreddare le parti mobili all'interno del motore									Cute ⁽²⁰⁾	

ESEMPI

(Cancerogeni genotossici senza soglia - WHO, 2010):

Benzene	6×10^{-6} (1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
B[a]P	$8,7 \times 10^{-5}$ (1 ng/m^3)
Radon	$0,6 \times 10^{-5}$ (1 Bq/m^3) (non fumatori) 15×10^{-5} (1 Bq/m^3) (fumatori)
Tricloroetilene	$4,3 \times 10^{-7}$ (1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Regione
Lombardia

Radon - Valutazione del pericolo

^{222}Rn - radionuclide di origine geologica

Prodotti di decadimento (ad es. ^{218}Po , ^{214}Po) solidi e alfa-emittenti. Inalazione \Rightarrow deposizione \Rightarrow contatto con le cellule degli epitelii polmonari \Rightarrow disintegrazione ed emissione alfa

Noto cancerogeno per l'uomo:

- Anni '20 prime misure in miniera
- Anni '50 e '60 osservati importanti tassi di incidenza di tumori al polmone su minatori in contesti con rocce ignee

Gruppo 1 IARC (1988)



Regione
Lombardia

Valutazione del pericolo

Relazione dose-risposta lineare senza soglia e sinergismo con il fumo di sigaretta

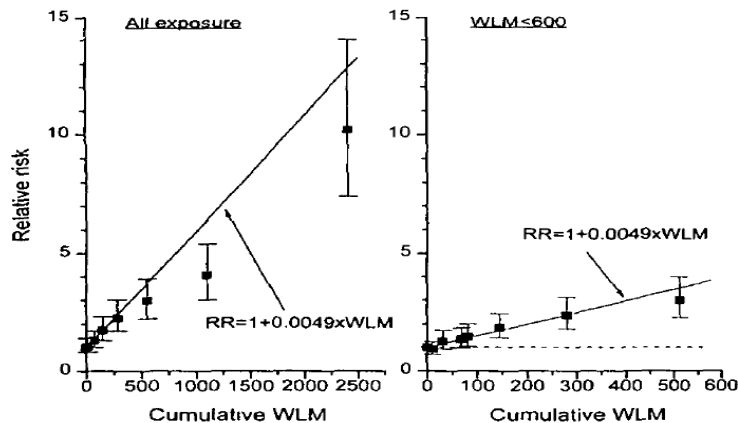


Figure 2. Relative risk (RR) of lung cancer with cumulative radon exposure in the cohort studies of underground miners occupationally exposed to radon (based on [18]).

Darby et al., 2001

EU: 2° causa di tumore del polmone; 9% delle morti per neoplasia polmonare attribuibili al Rn



Regione
Lombardia

Valutazione della qualità dell'aria indoor (IAQ)

D.Lgs. 101/2020 – Attuazione direttiva 2013/59/Euratom

Livelli massimi di riferimento (Misure long-term)

Tipologia locale	Concentrazione media annua (Bq m ⁻³)
Abitazioni esistenti	300
Abitazioni costruite dopo il 31/12/2024	200
Luoghi di lavoro	300

- Se superati, devono essere adottate misure correttive, di cui va comprovata l'efficacia
- Se non superati, la valutazione si ripete dopo 4 anni
- Definizione **aree prioritarie** (piano nazionale radon – 15/03/2021)



Regione
Lombardia



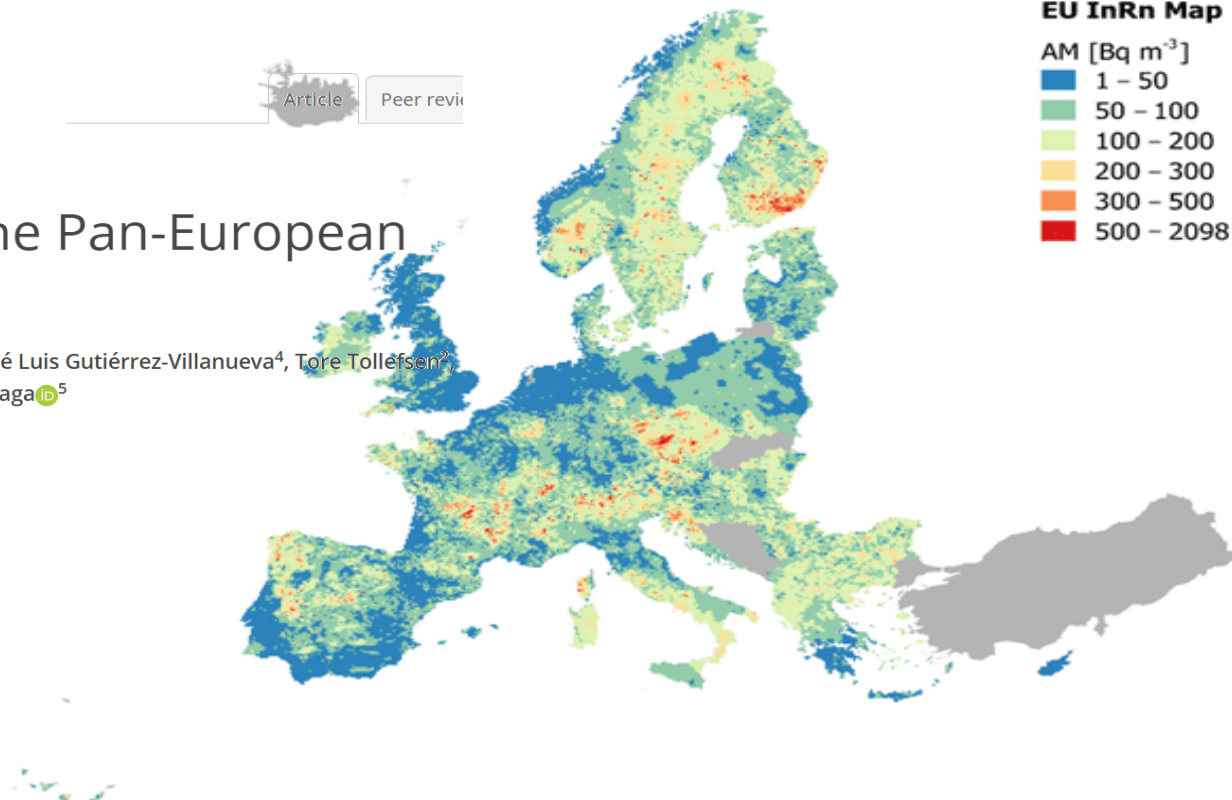
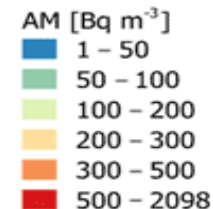
Research article

The first version of the Pan-European Indoor Radon Map

Javier Elío¹, Giorgia Cinelli², Peter Bossew³, José Luis Gutiérrez-Villanueva⁴, Tore Tollefsen²,
Marc De Cort², Alessio Nogarotto⁵, and Roberto Braga⁵

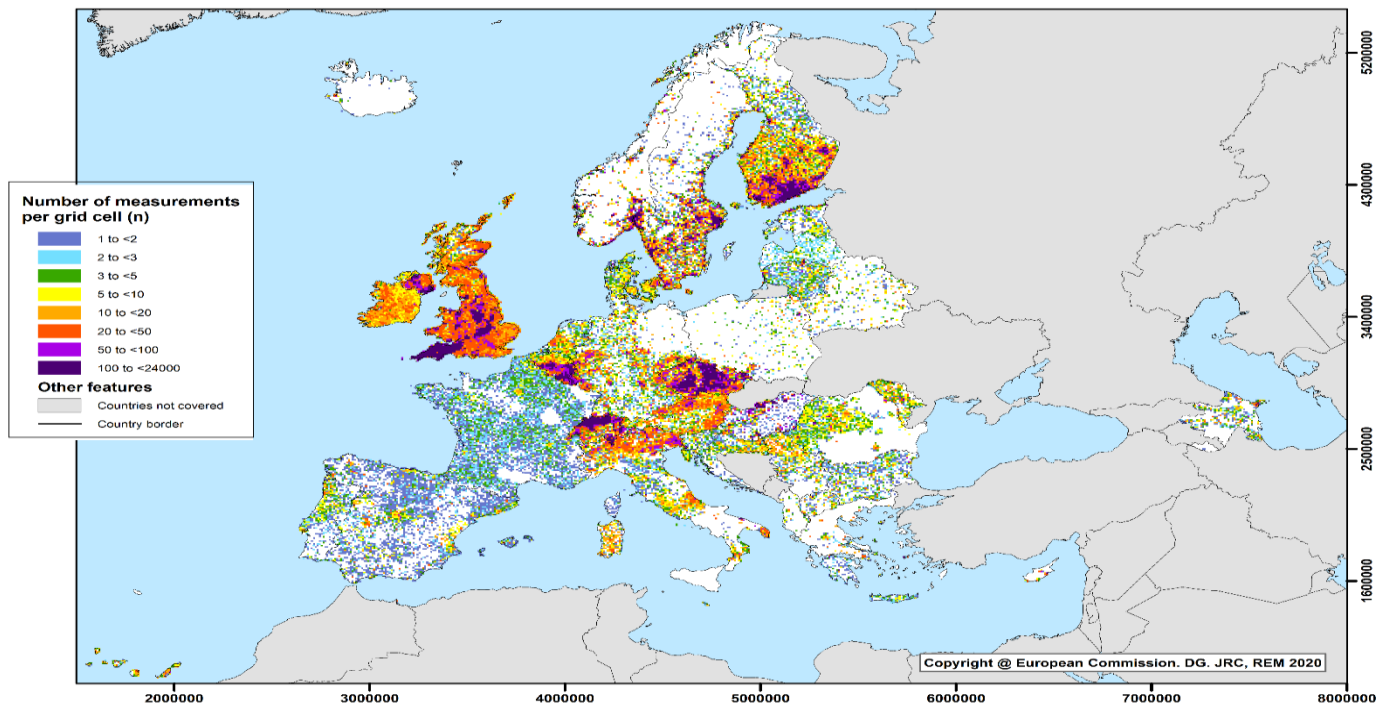


EU InRn Map



Regione
Lombardia

<https://remon.jrc.ec.europa.eu/>
European Indoor Radon Map, December 2020



Number of measurements per 10 km x 10 km cell of long-term radon concentration in ground-floor rooms.
(The cell mean is neither an estimate of the population exposure, nor of the risk)

Source:
European Commission, Joint Research Centre (JRC),
Directorate G - Nuclear Safety & Security, REM project



Regione
Lombardia

Introduzione – principi generali

Da quanto riportato, emerge la necessità di affrontare con conoscenze, competenze e metodi appropriati la crescente necessità di valutazione dell'esposizione ad agenti cancerogeni mediante monitoraggio ambientale

Introduzione

- L'esperienza precedente-



Regione
Lombardia

Introduzione - L'esperienza precedente

Laboratorio di Approfondimento "Rischio Chimico – Implementazione REACH & CLP"

- Dirigente Struttura Ambienti di Vita e di Lavoro :

Nicoletta Cornaggia

- Referente GdL:

Domenico Maria Cavallo

- Segreteria Tecnica e di Coordinamento :

Veronica Todeschini



Lap Rischio Chimico

- nella sua composizione collegiale si riunisce orientativamente due volte all'anno
- opera attraverso Sotto-Gruppi di Lavoro:
 - Coordinamento
 - Prevenzione e Controlli
 - Nanoforme
 - Raccordo Tumori professionali



Introduzione - L'esperienza precedente

PNC - Vigilanza in Lombardia

- Controlli documentali analitici sul territorio Regionale
 - Progetti ECHA
 - Nichel nei gioielli / Ftalati nei giocattoli / Toluene in vernici spray
-
- Il programma di controlli sulle sostanze chimiche ha perseguito l'obiettivo generale di tutela del cittadino/lavoratore/consumatore dal rischio di esposizione all'uso di sostanze chimiche in quanto tali o presenti in miscele/articoli;
 - Ha dato attuazione al “Piano Regionale della Prevenzione 2015-2018” approvato con deliberazione n. 3654 del 5 giugno 2015 - programma P.11;
 - Adottato all'interno della DGR X/4702 del 29/12/2015 che definisce le “Regole di esercizio del servizio sanitario regionale per l'anno 2016”;

Introduzione - L'esperienza precedente



Regione Lombardia

DECRETO N. 11665

Del 15/11/2016

Identificativo Atto n. 556

DIREZIONE GENERALE WELFARE

Oggetto

LINEA GUIDA REGIONALE SULLA STIMA E GESTIONE DEL RISCHIO DA ESPOSIZIONE
A FORMALDEIDE: RAZIONALIZZAZIONE DEL PROBLEMA E PROPOSTA OPERATIVA

Linea guida regionale sulla stima e gestione del rischio da esposizione a formaldeide: razionalizzazione del problema e proposta operativa

- predisposto dal Lap "Rischio Chimico" con il coinvolgimento dei Lap "Tumori Professionali" e "Ruolo SPP nelle strutture sanitarie e socio-sanitarie"
- nelle more di indicazioni nazionali e interregionali, il documento è un riferimento per una efficace valutazione prima, e gestione poi, del rischio connesso all'esposizione dei lavoratori a formaldeide attraverso la definizione di valori guida e la programmazione razionale del monitoraggio ambientale.



www.regione.lombardia.it



Introduzione - L'esperienza precedente



Regione Lombardia

DECRETO N. 11665

Del 15/11/2016

Identificativo Atto n. 556

DIREZIONE GENERALE WELFARE

Oggetto

LINEA GUIDA REGIONALE SULLA STIMA E GESTIONE DEL RISCHIO DA ESPOSIZIONE
A FORMALDEIDE: RAZIONALIZZAZIONE DEL PROBLEMA E PROPOSTA OPERATIVA

Nel rispetto delle procedure previste dal Piano Regionale SSL 2014-2018.

In risposta ad una richiesta espressa dal tessuto industriale lombardo, attraverso le principali associazioni datoriali, oltre che per la necessità di fornire indirizzi a garanzia di un approccio uniforme sul territorio regionale sia da parte degli organi di vigilanza che da parte delle aziende, tra cui quelle del settore sanità.

Introduzione - L'esperienza precedente



Regione Lombardia

DECRETO N. 11665

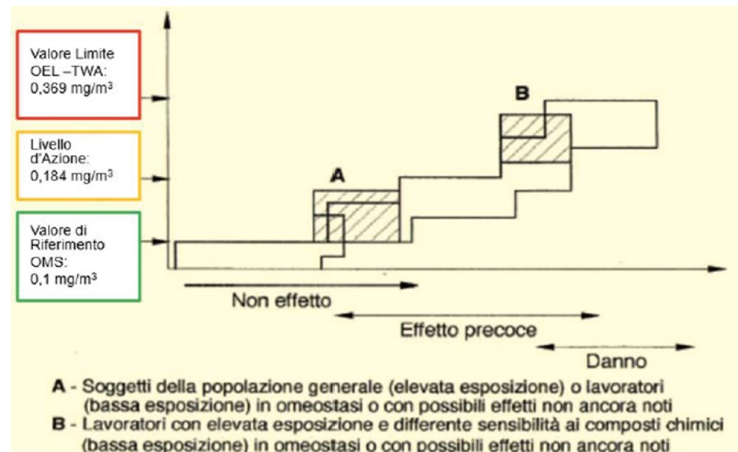
Del 15/11/2016

Identificativo Atto n. 556

DIREZIONE GENERALE WELFARE

Oggetto

LINEA GUIDA REGIONALE SULLA STIMA E GESTIONE DEL RISCHIO DA ESPOSIZIONE
A FORMALDEIDE: RAZIONALIZZAZIONE DEL PROBLEMA E PROPOSTA OPERATIVA



Regione
Lombardia

Introduzione - L'esperienza precedente



RegioneLombardia

DECRETO N. 9203

Del 25/06/2019

Identificativo Atto n. 444

DIREZIONE GENERALE WELFARE

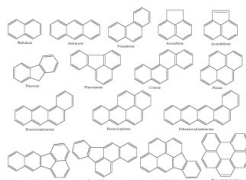
Oggetto

LINEE DI INDIRIZZO PER LA VALUTAZIONE E LA GESTIONE DEL RISCHIO DA ESPOSIZIONE A IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI NELLE OPERE DI ASFALTATURA IN REGIONE LOMBARDIA



Regione
Lombardia

Linee di indirizzo per la valutazione e la gestione del rischio da esposizione a Idrocarburi Policiclici Aromatici nelle opere di asfaltatura in Regione Lombardia



Esposizione a IPA nelle opere di asfaltatura

>> Sottogruppo Lap Rischio Chimico – Prevenzione Tumori Professionali

- 2013 - 2015 Studio per la valutazione dell'esposizione a IPA in lavorazioni di asfaltatura condotte sul tratto autostradale Brescia –Bergamo – Milano
ATS Bergamo, ATS Brescia, ATS Milano, UOOML Brescia
- 2003 – 2004 Studio Progetto di Prevenzione dei Tumori Professionali (PPTP) e Progetto Operativo Protezione Asfaltatori (POPA)
ASL Lodi, ASL Milano, Clinica del Lavoro “Luigi Devoto”

>> Vademecum per il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori nelle opere di asfaltatura”



Regione
Lombardia

www.regione.lombardia.it



Regione
Lombardia

Introduzione - L'esperienza precedente



Regione Lombardia

DECRETO N. 977

Del 16/02/2016

Identificativo Atto n. 45

DIREZIONE GENERALE WELFARE

Oggetto

LINEE GUIDA PER LA VERIFICA DI CONFORMITÀ DELLE SCHEDE DATI DI SICUREZZA (SDS) AI SENSI DEI REGOLAMENTI N. 1907/2006 (REACH) E N. 1272/2008 (CLP)



Regione Lombardia

DECRETO N. 10838

Del 25/07/2018

Identificativo Atto n. 346

DIREZIONE GENERALE WELFARE

Oggetto

LINEE GUIDA PER LA VERIFICA DEGLI SCENARI DI ESPOSIZIONE DI UNA SOSTANZA AI SENSI DEL REGOLAMENTO N. 1907/2006 (REACH)

Introduzione - L'esperienza precedente

Milano, Palazzo Lombardia - 23 gennaio 2020

PIANO MIRATO NANOMATERIALI: stato dell'arte ed analisi dei dati

Antonietta Covone
UO Prevenzione-Struttura Ambienti di Vita e Lavoro

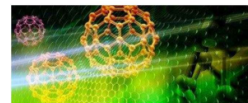





www.regione.lombardia.it   

FINALITÀ

Considerato il costante incremento dell'utilizzo delle nanotecnologie, il programma:

- ha l'obiettivo di **identificare e misurare il fenomeno** di diffusione delle nanotecnologie nelle aziende con sede operative in Lombardia
- costituisce un'indagine conoscitiva sulle sostanze e tipologie di aziende coinvolte, **punto di partenza per un'adeguata valutazione e gestione dei rischi legati alla diffusione delle nanotecnologie**



www.regione.lombardia.it   

Introduzione - L'esperienza precedente

FINALITÀ

Il programma ha inoltre la lo scopo di:

- **informare e sensibilizzare le aziende** sull'importanza di valutare e gestire il rischio connesso alle sostanze in forma nano, che hanno sì grandi potenzialità, ma ancora incertezze sui pericoli e rischi per la salute e l'ambiente
- **divulgare gli obblighi previsti dal Regolamento 2018/1881**, che modifica il REACH, introducendo la definizione di nanoforma e nuove disposizioni per la valutazione della sicurezza chimica delle sostanze in forma nano



FASI DEL PIANO MIRATO ATTUATO DA CIASCUNA ATS

1. Selezione del gruppo di aziende destinatarie dell'intervento;
2. condivisione del programma in Comitato di Coordinamento Provinciale art. 7 DLgs 81/08, eventualmente integrato con ulteriori Enti o figure coinvolte nell'intervento;
3. invito alle aziende a partecipare ad un evento informativo sulle nanotecnologie, teso a illustrare la logica e la finalità del censimento;
4. autocompilazione in un tempo congruo del questionario da parte delle aziende, come da indicazioni ricevute dalle ATS;
5. analisi da parte delle ATS dei questionari compilati dalle imprese coinvolte;
6. controlli a campione delle aziende coinvolte;
7. verifica di efficacia dell'intervento e ritorno al Comitato, di cui al punto 2.



Introduzione - L'esperienza precedente



Oggetto : Programma di censimento delle aziende coinvolte nel settore delle nanotecnologie

Nell'ambito del programma dei controlli sulle sostanze chimiche, previsto dal Piano Regionale della Prevenzione 2015 – 2018 (PRP), il Laboratorio di approfondimento Rischio Chimico, sottogruppo "Nanoforme", ha elaborato nel 2017 un questionario, indirizzato alle imprese e già disponibile sul web, volto a raccogliere informazioni preliminari relative alla tipologia di nanomateriali prodotti, distribuiti ed utilizzati in Lombardia.



Introduzione - L'esperienza precedente

 Regione
Lombardia
ASL Monza e Brianza

REGOLAMENTI REACH E CLP ***Istruzioni operative per gli*** ***Utilizzatori a valle***



 Regione
Lombardia
ASL Monza e Brianza

ASL di Monza e Brianza - Dipartimento di Prevenzione Medica
Servizio Prevenzione Sicurezza Ambienti Lavoro
via Novara, 3 – 20832 Desio (MB)
fax 0362304836 - dip.prev_medica@pec.asimb.it

Piano Mirato di Prevenzione REACH/CLP

INFORMAZIONI GENERALI

Esempi di alcune possibili criticità





VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE

Frazione respirabile

Valori limite compresi tra 0,025 e 0,1 mg/m³

Ente	VLE	(mg/m ³)
U.S. ACGIH	TLV-TWA	0,025
U.S. OSHA	PEL	0,05
U.S. NIOSH	REL	0,05
SCOEL	OEL proposal	0,5



ITA	VLEP	0,1
-----	------	-----



Scarsa sensibilità delle metodiche analitiche

Da norma UNI EN 482:2012, un metodo analitico dovrebbe essere in grado di misurare (LOQ) una frazione pari a **1/10 del valore di riferimento** con un'incertezza $\leq 50\%$

Da norma UNI EN 689:2019, occorre essere in grado di quantificare esposizioni **inferiori a 1/10 del valore limite**



Limite di rilevabilità (LOD - massa) da 3 a 13 μg

Limite di quantificazione (LOQ - massa) **da 10 a 40 μg**



Il LOQ in concentrazione dipende dal volume campionato

Campionamenti personali
basso flusso (<3 l/min)

Analisi diretta

Prelievo su filtro 25 mm



Analisi del filtro (PVC/Ag)
con idoneo portacampioni



Campionamento 8 ore
1,7 l/min (Dorr-Oliver) → 3,0 l/min

$49 < \text{LOQ} < 7 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Campionamenti personali
alto flusso (3-10 l/min)

Analisi indiretta

Prelievo su filtro 37 mm o PUF



Distruzione substrato



Preparazione campione idoneo
all'analisi (filtro Ag)



Campionamento 8 ore
4,2 l/min (GK2.69) → 10 l/min

$20 < \text{LOQ} < 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Polveri di Legno Duro

FRAZIONE DIMENSIONALE RILEVANTE

Frazione inalabile

NOVITA' - D.Lgs. 44 del 1 giugno 2020

Polveri di legno duro - VLEP ITA = 2 mg/m³

Valore provvisorio fino al 17 gennaio 2023 = 3 mg/m³.

Allegato II

Allegato XLIII al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81

A. VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE

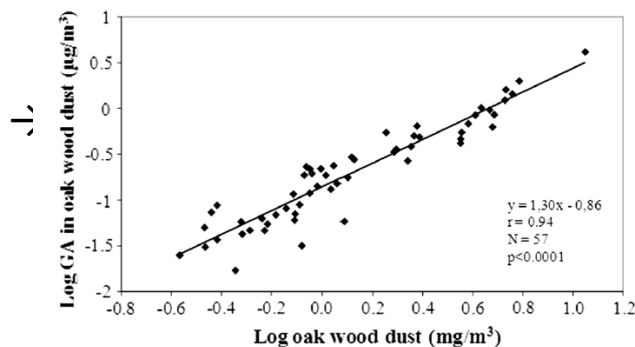
NOME AGENTE	N. CE ⁽¹⁾	N. CAS ⁽²⁾	Valori limite						Osservazioni	Misure transitorie
			8 ore ⁽³⁾			Breve durata ⁽⁴⁾				
			mg/m³ ⁽⁵⁾	ppm ⁽⁶⁾	f/ml ⁽⁷⁾	mg/m³ ⁽⁵⁾	ppm ⁽⁶⁾	f/ml ⁽⁷⁾		
Polveri di legno duro	—	—	2 ⁽⁸⁾	—	—	—	—	—	—	Valore limite: 3 mg/m³ fino al 17 gennaio 2023

Polveri di Legno Duro

Criticità: discriminazione legni duri-legni teneri

Possibili soluzioni:

- Considerare cautelativamente l'intera massa raccolta come costituita da legni duri anche se in presenza di commistione con legni teneri (sovrastima del rischio)
- Utilizzare markers (sostanze estraibili) essenza-specifici:
 - Acido gallico per rovere
(Carrieri et al., 2016)
 - 2-metilantrachinone per teak
(Carrieri et al., 2014)



Cr(VI)

Criticità: ossidazione del Cr(III) a Cr(IV)

- **Sensibilità metodi** correlata alle scarse quantità di campione, attualmente non sempre sufficienti per una quantificazione accurata e precisa del contenuto di Cr(VI) negli aerosol degli ambienti di lavoro;
- **Stabilità del Cr(VI) e Cr(III)** nelle condizioni di **estrazione**: nei casi di compresenza di elevate concentrazioni di Cr(III) per la reversibilità di alcuni processi redox Cr(III)/Cr(VI). Le criticità di questo passaggio sono ben evidenziate in letteratura, anche se in nessuno dei lavori riportati viene effettuata una valutazione accurata dei potenziali redox nelle condizioni di estrazione;
- **Stabilità del Cr(VI) e Cr(III)** nelle fasi di campionamento e conservazione del campione, per gli stessi motivi di cui sopra.

Cr(VI)

Criticità: ossidazione del Cr(III) a Cr(VI) post-campionamento

Necessità di sviluppare nuovi metodi analitici
(procedura di estrazione NIOSH 7600 critica in alcune condizioni)

Progetto in corso

Procedura sperimentale sviluppata ad hoc ed ottimizzata a partire dal metodo ISO 17075-2:2017 con lo scopo di determinare anche la frazione insolubile di Cr (VI), evitando l'ossidazione del Cr(III) a Cr(VI) durante l'estrazione

Cr(VI)

Monitoraggio biologico

Attendibilità e validità degli attuali indicatori biologici di esposizione

- Cromo intraeritrocitario
- Test CrVI in esalato condensato

Environmental Research 204 (2022) 111964



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Environmental Research

journal homepage: www.elsevier.com/locate/envres



HBM4EU chromates study - Overall results and recommendations for the biomonitoring of occupational exposure to hexavalent chromium



Linee di indirizzo – alcuni spunti



Introduzione – principi generali

Da quanto riportato, emerge la necessità di affrontare con conoscenze, competenze e metodi appropriati la crescente necessità di valutazione dell'esposizione ad agenti cancerogeni mediante monitoraggio ambientale

Linee di indirizzo – alcuni spunti

PP8 “PREVENZIONE DEL RISCHIO CANCEROGENO PROFESSIONALE, DELLE PATOLOGIE PROFESSIONALI DELL’APPARATO MUSCOLO-SCHELETRICO E DEL RISCHIO STRESS CORRELATO AL LAVORO”

- 4.1 Programmare interventi di prevenzione in ragione delle esigenze dettate dalle evidenze epidemiologiche e dal contesto socio-occupazionale
- 4.2 Perfezionare la conoscenza delle storie lavorative ed espositive dei lavoratori
- 4.4 Assicurare alle micro e piccole aziende ed alle medie e grandi aziende attività di controllo modulate secondo approcci distinti

Linee di indirizzo – alcuni spunti

PP8 “PREVENZIONE DEL RISCHIO CANCEROGENO PROFESSIONALE, DELLE PATOLOGIE PROFESSIONALI DELL’APPARATO MUSCOLO-SCHELETRICO E DEL RISCHIO STRESS CORRELATO AL LAVORO”

- 4.7 Implementare un modello di tutela del lavoratore che sia evoluzione della prevenzione degli infortuni e malattie verso la “conservazione attiva” della salute, ovvero verso la **Total worker health**
- 4.8 **Potenziare la rete di collaborazione** tra professionisti sanitari medici del lavoro dei servizi territoriali e ospedalieri e MMG, per la tutela della salute del lavoratore in un’ottica di Total worker health

Linee di indirizzo – alcuni spunti

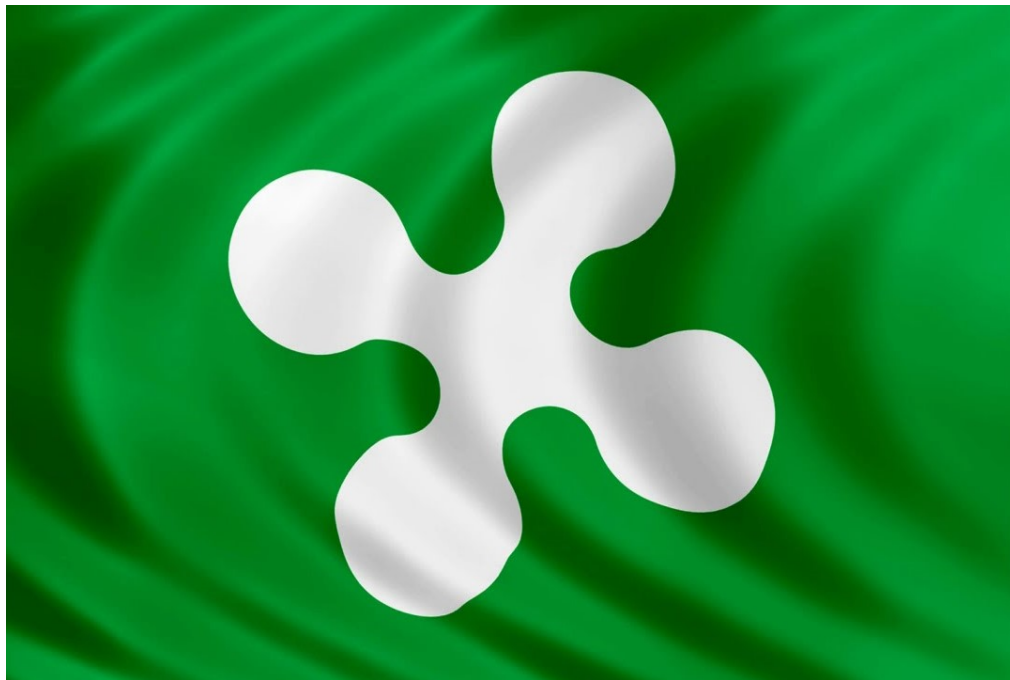
PP8 “PREVENZIONE DEL RISCHIO CANCEROGENO PROFESSIONALE, DELLE PATOLOGIE PROFESSIONALI DELL’APPARATO MUSCOLO-SCHELETRICO E DEL RISCHIO STRESS CORRELATO AL LAVORO”

- 4.12 Portare a regime i Registri di patologia tumorale ReNaM, ReNaTuNS e neoplasie a bassa frazione eziologica, registri esposti ad agenti cancerogeni biologici e dei relativi casi di eventi accidentali, malattia e decesso
- 5.3 Programmare, realizzare e documentare attività in materia di sicurezza chimica di cui al REACH/CLP (controllo, formazione, informazione e altre attività) favorendo sinergia/integrazione con attività su specifiche matrici (es. biocidi, fitosanitari, fertilizzanti, cosmetici, ecc.) o su specifici ambiti (sicurezza luoghi di lavoro, igiene in ambienti di vita, sicurezza alimentare)

Linee di indirizzo – alcuni spunti

PP8 “PREVENZIONE DEL RISCHIO CANCEROGENO PROFESSIONALE, DELLE PATOLOGIE PROFESSIONALI DELL’APPARATO MUSCOLO-SCHELETRICO E DEL RISCHIO STRESS CORRELATO AL LAVORO”

- 5.4 **Rafforzare**, nell’ambito delle attività concernenti gli ambienti di vita e di lavoro, **le competenze in materia di valutazione e gestione del rischio chimico**
- 5.5 Perfezionare i sistemi e gli strumenti informativi per **monitorare la presenza di amianto** ai fini dell’eliminazione



Grazie per l'attenzione