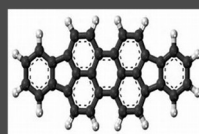
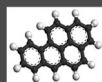
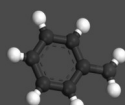
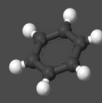
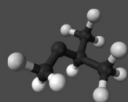


INAILISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORODIREZIONE REGIONALE
CAMPANIA

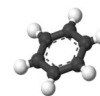
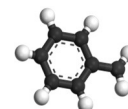
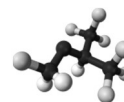
Napoli, 22/11/2017

Dr. Ernesto Russo**Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione**ISPettorato INTERREGIONALE del LAVORO
(Comitati: Calabria, Puglia, Basilicata, Marche)CFS NAPOLI
Centro formazione e sicurezza**INAIL****IL RISCHIO CHIMICO E GLI AMBIENTI
CONFINATI IN EDILIZIA****Sostanze e prodotti pericolosi in Edilizia****Titolo IX – Sostanze pericolose****CAPO I - PROTEZIONE DA AGENTI CHIMICI**

Art. 221.

Campo di applicazione

1. Il presente capo determina i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza che derivano, o possono derivare, **dagli effetti di agenti chimici presenti sul luogo di lavoro o come risultato di ogni attività lavorativa che comporti la presenza di agenti chimici.**
2. I requisiti individuati dal presente capo si applicano a tutti gli agenti chimici pericolosi che sono presenti sul luogo di lavoro, fatte salve le disposizioni relative agli agenti chimici per i quali valgono provvedimenti di protezione radiologica regolamentati dal decreto legislativo del 17 marzo 1995, n. 230, e successive modificazioni.

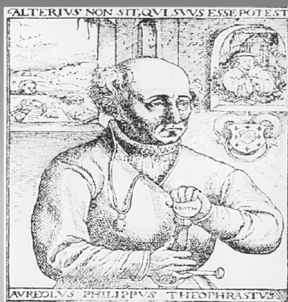


INAIL

Sostanze e prodotti pericolosi in Edilizia

Titolo IX – Sostanze pericolose e tossicità

In generale, per **tossicità** di una sostanza si intende la **proprietà intrinseca di esercitare effetti negativi sull'organismo** attraverso l'interazione con il metabolismo, in relazione alla dose, alla durata e alle modalità con cui la sostanza viene a contatto con l'organismo stesso.

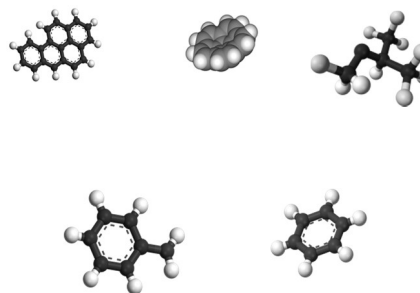
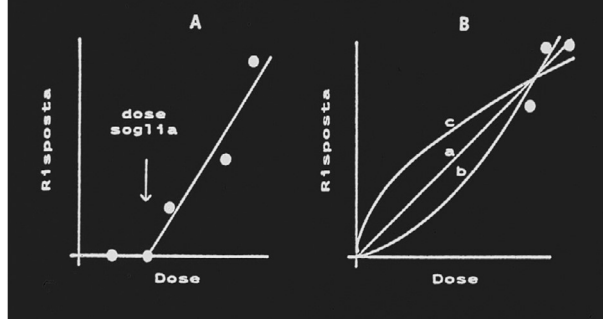


**SOLO LA DOSE DETERMINA SE
UNA SOSTANZA E' TOSSICA
OPPURE NO**

Sostanze e prodotti pericolosi in Edilizia

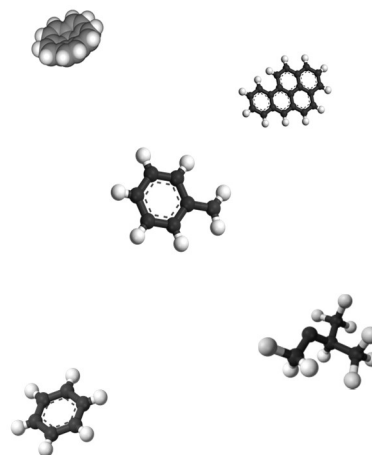
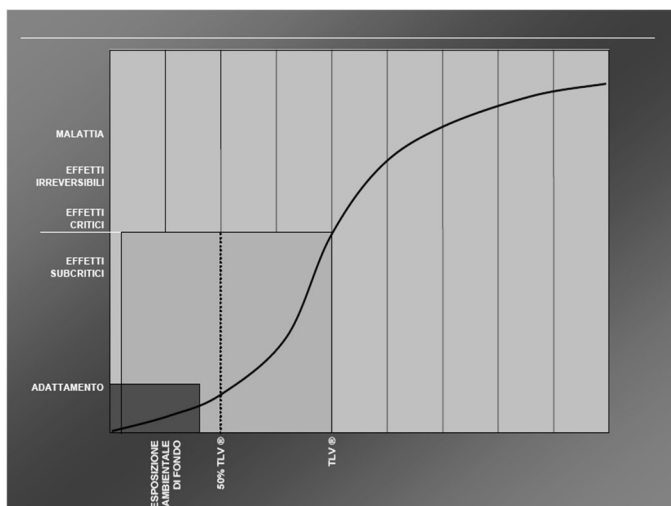
Titolo IX – Sostanze pericolose

Figura 1 - Possibili esempi di curva dose-risposta alle basse dosi ottenuti da studi sull'animale per composti con (A) e senza (B) dose soglia: lineare (a), sublineare (b) superlineare (c).



Sostanze e prodotti pericolosi in Edilizia

Titolo IX – Sostanze pericolose



INAIL

22/11/2017

5

LE RICADUTE DEL REACH E CLP SUL RISCHIO CHIMICO



Il REACH è un sistema integrato di registrazione, valutazione e autorizzazione delle sostanze chimiche che mira a:

- assicurare un maggiore livello di protezione della salute umana e dell'ambiente.
- migliorare la conoscenza dei pericoli e dei rischi derivanti da prodotti chimici già esistenti
- mantenere e rafforzare la competitività e le capacità innovative dell'industria chimica europea.



Il sistema CLP scaturisce dal Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemical (GHS), adottato in seno delle Nazioni Unite, con lo scopo di stabilire una base comune ed armonizzata relativamente ai pericoli derivanti dai prodotti chimici, stabilendo criteri per l'identificazione (classification) e la comunicazione (labelling) dei pericoli chimici medesimi.

INAIL

22/11/2017

6

LE RICADUTE DEL REACH E CLP SUL RISCHIO CHIMICO

DIR. 98/24/CE del
1998 (CAD)
Direttiva sugli agenti
chimici

**D. Lgs.
81/2008**

DIR. 2004/37/EC del
2004 (CMD)
Direttiva sugli agenti
cancerogeni e mutageni

Valutazione del
Rischio chimico e
cancerogeno

Valutazione del rischio chimico ante Reach & CLP

LE RICADUTE DEL REACH E CLP SUL RISCHIO CHIMICO

**(CE) n. 1907/2006 -
REACH**

(Registration Evaluation Authorisation
Restriction of Chemicals)

(CE) n. 1272/2008 - CLP
(Classification Labelling Packaging)

(UE) n. 453/2010

(recante modifiche all'Allegato II del
Reg.to CE 1907/2006 e concernente le
disposizioni sulle schede di dati di
sicurezza)

(UE) n. 830/2015 e segg.
concernente la registrazione, la
valutazione, l'autorizzazione e la
restrizione delle sostanze chimiche
(REACH)

DIRETTIVA 98/24/CE del 1998 (CAD)

sulla protezione della salute e della sicurezza dei
lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici
durante il lavoro

**DIRETTIVA 2004/37/EC del 2004
(CMD)**

sulla protezione dei lavoratori dai rischi derivati
dall'esposizione ad agenti cancerogeni e mutageni

REACH

CLP

LE RICADUTE DEL REACH E CLP SUL RISCHIO CHIMICO



Valutazione del rischio chimico post Reach & CLP

Sostanze e prodotti chimici pericolosi in Edilizia

Adesivi

- Adesivi per pavimenti
- Adesivi per pareti e soffitti



Additivi per calcestruzzi e malte cementizie

- Acceleranti
- riduttori dell'acqua d'impasto
- Aeranti
- Plasticizzanti
- additivi a base di resine
- Ritardanti
- impermeabilizzanti

Detergenti per murature

- Antialghe
- Antimuffa
- Disincrostanti
- Svernicianti
- Antiruggine
- detergenti per prodotti grassi (catrami, asfalto, ecc.)

Sostanze e prodotti pericolosi in Edilizia correlati all'operazione lavorativa

Trattamenti protettivi e decorativi delle murature

- prodotti e membrane impermeabilizzanti
- prodotti decorativi e protettivi
- prodotti antimuffa
- prodotti stabilizzanti

Trattamenti protettivi e decorativi dei metalli

- mani di finitura
- primer
- pitture antiruggine
- mani di fondo



Trattamenti protettivi e decorativi del legno

- mani di finitura e mani di fondo
- prodotti svernicianti
- prodotti conservanti
- primer
- vernici per interni ed esterni

INAIL

22/11/2017

11

Sostanze e prodotti pericolosi in Edilizia

Trattamenti di finitura per pavimenti

Materiale per strati di fondo e per giunti
 Membrane impermeabilizzanti
 Vernici a finire
 Induritori, spiananti, turapori e trattamenti antipolvere

Trattamenti delle casseforme

pitture per casseforme
 disarmanti
 ritardanti superficiali

Intonaci

a base di resine
 a base di polifenoli e resorcinoli
 a base di silicati

Isolanti a base di schiume

.....

Solventi

.....

INAIL

22/11/2017

12

Agenti di rischio chimico in Edilizia



POLVERI SCLEROGENE E POLVERI INERTI

POLVERI SCLEROGENE: possono causare gravi ed irreversibili malattie polmonari anche quando l'esposizione sia cessata

SOSTANZA	LAVORAZIONE	POSSIBILI EFFETTI SULLA SALUTE	PREVENZIONE TECNICA
AMIANTO	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Opere di rimozione ◊ Opere di demolizione 	◊ Asbestosi	◊ Vedere "Sostanze Cancerogene"
SILICE	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Rischio maggiore per i lavori in galleria 	◊ Silicosi e Silico/TBC	◊ Perforazione ad umido con sistemi aspiranti
POLVERI MISTE (polveri di silicati)	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Alto contenuto di silice libera (>5%) ◊ Modesto contenuto di silice libera (1-5%) ◊ Basso contenuto di silice libera (<1%) 	◊ Broncopneumopatia cronica ostruttiva	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Maschere antipolvere ◊ Bagnare i materiali



INCLIL

22/11/2017

13

Agenti di rischio chimico in Edilizia



SOSTANZE E PRODOTTI NOCIVI

SOSTANZA PRODOTTO	LAVORAZIONE	POSSIBILI EFFETTI SULLA SALUTE	PREVENZIONE TECNICA
FUMI DI SALDATURA	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Lavori di carpenteria in ferro ◊ Lavori per impianti idraulici 	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Congiuntiviti ◊ Irritazione prime vie respiratorie ◊ BPCO 	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Luoghi ben ventilati ◊ Aspiraz. localizzata ◊ D.P.L. (lenti attiniche, casco, grembiuli, guanti, maschere per gas tossici o nocivi)
VERNICI IMPREGNANTI SIGILLANTI/PRIMERS MASTICI COLLANTI/ADESIVI MALTA PER FUGHE	Rischio per presenza di: <ul style="list-style-type: none"> ◊ Solventi (benzolo, stirolo, xilolo, toluolo, aldeide formica, eteri, chetoni) ◊ Diluenti (acetone, alcool, nitrodiluente) ◊ Resine (poliuretatiche, epossidiche) ◊ Pigmenti (cromati, metalli di piombo, cadmio e zinco) 	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Disturbi S.N.C. (cefalea, vertigini, ecc.) ◊ Sensibilizzazione cutanea e respiratoria (isocianati, cromo, cobalto) 	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Luoghi ben ventilati ◊ Aspirazione localizzata ◊ Maschere con filtro a carbone attivo ◊ Guanti
MALTE/CEMENTI	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Presenza di sali di cromo e di cobalto 	◊ Eczema del muratore	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Guanti in crosta con sottoganti in cotone ◊ Creme barriera
LANA DI ROCCIA LANA DI VETRO	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Dispersione più elevata nelle operazioni di taglio e nelle demolizioni 	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Irritazioni cutanee da contatto, con prurito ◊ Irritazione prime vie aeree 	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Guanti ◊ Maschere con filtro P3



INCLIL

22/11/2017

14

Agenti di rischio chimico in Edilizia



INAIL

SOSTANZE CANCEROGENE			
SOSTANZA	LAVORAZIONE	POSSIBILI EFFETTI SULLA SALUTE	PREVENZIONE TECNICA
AMIANTO	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Opere di rimozione ◊ Opere di demolizione 	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Mesotelioma pleurico ◊ Cancro polmonare ◊ Mesotelioma peritoneale ◊ Asbestosi 	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Aspirazione e ricambio dell'aria con filtri assoluti ◊ Indumenti mono-uso ◊ Respiratori personali con casco aerato ◊ Locali di decontaminazione
OLII MINERALI	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Disarmo dei casseri (possono contenere IPA, PCB e NITROSAMMINE) 	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Dermatiti ◊ Neoplasie cutanee ◊ Neoplasie polmonari 	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Vietarne l'uso ◊ Quando per ragioni di sveltimento del disarmo si devono utilizzare comunque: <ul style="list-style-type: none"> - Vietare l'uso degli olii esausti - Usare olii privi di PCB, nitrosammine e a basso contenuto di IPA ◊ Maschere con filtro P2 ◊ Guanti di gomma
BITUMI E CATRAME	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Asfaltatura strade ◊ Imperm. coperture 	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Congiuntiviti ◊ Neoplasie cutanee ◊ Neoplasie polmonari 	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Respiratori personali con casco aerato ◊ Maschere con filtro P2
POLVERI DI LEGNO	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Carpenteria in legno ◊ Posa pavimenti in legno 	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Tumori naso-sinusal ◊ Asma bronchiale 	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Sistemi di aspirazione ◊ Mascherina antipolvere

22/11/2017

15

POLVERI PATOLOGIE CORRELATE AL PARTICOLATO DISPERSO

azione patologica delle polveri

POLVERI

"Parte di materiale allo stato solido che si origina nei processi di frantumazione sia naturale che artificiale"

pneumoconigene (polveri inerti o fastidiose)

azioni meccaniche irritative a esclusivo carico delle vie respiratorie

Es: ossido di alluminio, amido, calcare, caolino, gesso, marmo ecc. e polveri fibrogene contenenti in % variabili, silice cristallina nelle sue forme polimorfe e /o amianto nelle sue varie formulazioni

non pneumoconigene

principio attivo ad azione elettiva di danno su un organo bersaglio oltre che sull'apparato respiratorio

Es: metalli o loro sali, sostanze organiche ecc.

INAIL

22/11/2017

16

PATOLOGIE CORRELATE AL PARTICOLATO DISPERSO

Polveri Pneumoconiogene e NON Pneumoconiogene

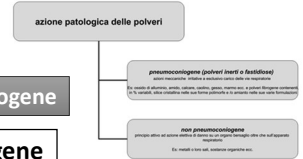
Polveri Pneumoconiogene

<p>Polveri Inerti “non alterano la struttura dell’apparato respiratorio, non determinano insorgenza di malattie organiche significative nè effetti tossici specifici, possono dar luogo a modificazioni tessutali potenzialmente reversibili”: broncopneumopatie aspecifiche</p> <p>Es: Calcare, caolino, gesso, ecc.</p>	<p>Polveri Fibrogene “possono alterare permanentemente l’architettura degli alveoli, possono dare reazioni con i tessuti di gravità variabile, non consentono la reversibilità dell’alterazione, creano stati di aggravamento anche dopo la cessazione dell’esposizione”.</p> <p>Es.: Polveri contenenti silice libera cristallina</p>
---	--

Polveri non Pneumoconiogene

Non pneumoconiogene
 “Polveri che contengono un principio attivo che ha azione elettiva di danno su un organo umano specifico, oltre che sull’apparato respiratorio”

Es: Polveri contenenti metalli, sostanze organiche



ATTIVITA' A RISCHIO CORRELATE AL PARTICOLATO DISPERSO

Polveri Pneumoconiogene INERTI

Polveri non silicotigene – Inerti
 (Contenuto di SiO2 < all’1%)
 sabbia o pietrisco utilizzati per il calcestruzzo
 polvere di gesso o di calce

ESPOSIZIONE
 Operazioni di demolizione
 Preparazioni di intonaci
 Taglio di pannelli prefabbricati
 Svotamento manuale di sacchi di cemento

PATOLOGIA
 Bronchiti
 Pneumoconiosi non evolutive

PREVENZIONE
 Lavorazioni ad umido
 Aspirazione localizzata
 D.P.I. - Maschere per polveri



ATTIVITA' A RISCHIO CORRELATE AL PARTICOLATO DISPERSO

Polveri Pneumoconioogene silicotigene

Polveri silicotigene

Contenenti silice libera cristallina (SiO₂)

- Materiali argillosi
- Tipi di cemento
 - c. portland 20%
 - c. argilloso 10%

PATOLOGIA

Silicosi
Cancro ?

ESPOSIZIONE

- Caricamento manuale e non delle betoniere
- Opere di demolizione nei manufatti
- Uso di strumenti vibranti su cemento e calcestruzzo
- Pomiciatura
- Sabbiatura di superfici
- Lavori di scavo delle gallerie

PREVENZIONE

Bagnare il materiale in lavorazione
Usare utensili a bassa velocità
Aspirare la polvere
Usare dispositivi di protezione individuali
D.P.I. (maschere per polveri)
Evitare di usare materiale ad alto contenuto di silice



INCLIL

22/11/2017

19

ATTIVITA' A RISCHIO CORRELATE ALLE POLVERI

Polveri di Legno

ESPOSIZIONE

- Lavorazioni di carpenteria
- Nella posa di pavimenti

PATOLOGIE

- Irritanti per gli occhi e per le prime vie aeree
- Sanguinamento nasale, riniti, asma
- Rischio cancerogeno...raro tumore nasale (legni duri)**

PREVENZIONE

- Impianto di aspirazione localizzata
- D.P.I. - maschere per polveri

Legni duri (ex art. 66/2000)

Acero, Afrormosia, Balsa, Betulla, Carpino o Faggio bianco, Castagno, Ciliegio, Ebano, Faggio, Frassino, Iroko, Limba, Mansonia, Meranti, Mogano africano, Noce, Noce americano, Nyatoh, Obhece, Olmo, Ontano, Palissandro, Palissandro brasiliano, Pino rosso, Pino kauri, Pioppo, Platano americano, Quercia, Salice, Teak, Tiglio.

PREVENZIONE

Riduzione dell'esposizione al minimo livello possibile
Macchine ed attrezzature collegate ad impianti di aspirazione;
Modifiche organizzazione del lavoro;
Pulizie locali;
Ecc.

Valutazione del rischio con misura dei livelli di esposizione e confronto con il valore limite: 5 mg/m³

INCLIL

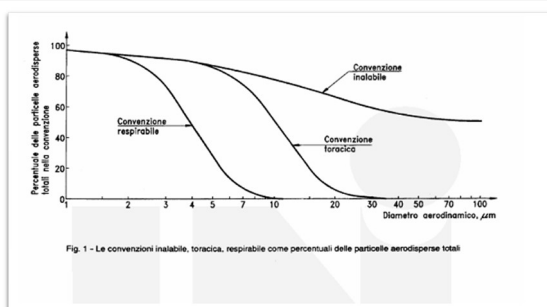
22/11/2017

20

Esposizione ad aerosol per via inalatoria

- **Inalabilità di particelle potenzialmente pericolose per la salute umana:** definita in relazione all'efficienza di campionamento della testa umana durante l'atto respiratorio attraverso naso e/o bocca.
- **Diametro aerodinamico (combinazione del diametro di volume equivalente con la densità e la forma della particella):** parametro utilizzato per la valutazione degli effetti tossicologici degli aerosol in quanto in grado di connotare il sito di deposizione delle particelle nelle diverse regioni del sistema respiratorio

Sulla base della definizione di diametro aerodinamico sono state definite **convenzioni per il campionamento** di particelle caratterizzate da diverse frazioni granulometriche:



Convenzione = relazione tra il diametro aerodinamico e le frazioni che devono essere raccolte o misurate

INAIL

22/11/2017

21

Valutazione del rischio espositivo a polveri Valori limite di esposizione

La legislazione italiana non fornisce valori limite di esposizione professionale al particolato aerodisperso.

Solitamente si fa riferimento ai valori dettati dall'ACGIH (*American Conference of Governmental Industrial Hygienists*):

- le PNOC (particelle non altrimenti classificate), anche se biologicamente inerti o scarsamente solubili o insolubili, possono esplicare effetti avversi per la salute dei lavoratori,
- raccomanda che le concentrazioni aerodisperse siano mantenute al di sotto di **3 mg/m³ (particelle respirabili)** e di **10 mg/m³ (particelle inalabili)**
- Specifici limiti sono stati fissati dalla Commissione Europea per la concentrazione del PM₁₀ nell'aria



INAIL

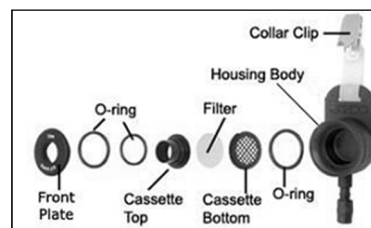
22/11/2017

22

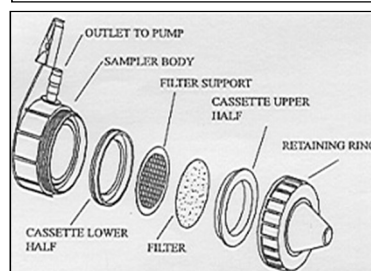
POLVERI Campionamento

Campionamento personale di polveri inalabili

Selettore IOM (diametro filtro: 25 mm;
flusso campionamento: 2,0 L/min)



Selettore CIS (diametro filtro: 37 mm;
flusso campionamento: 3,5 L/min)



INCL

22/11/2017

23

POLVERI Campionamento

Campionamento personale di polveri toraciche e respirabili



**Ciclone Dorr-Oliver
di nylon**
da 10 mm (diametro
filtro: 25 mm; 1,7 L/min)

selettore GK2.69

(diametro filtro: 37 mm;
flusso di campionamento:
1,6 L/min)



Ciclone Higgins-Dewell
(diametro filtro: 25 mm;
2,2 L/min)



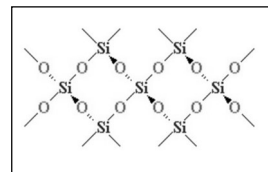
INCL

22/11/2017

24

Valutazione del rischio espositivo da polveri La silice cristallina

- La **IARC** (*International Agency for Research on Cancer*) ha classificato la silice libera cristallina (SLC), inalata nelle forme quarzo e cristobalite da fonti occupazionali, come **cancerogeno per l' uomo (gruppo 1)**
- L'**Unione Europea** non ha ancora preso in considerazione la classificazione di cancerogenicità della SLC, ma alcuni paesi l'hanno già introdotta nella lista nazionale dei cancerogeni applicando in tal modo a questa sostanza i principi della specifica Direttiva europea e stabilendo un valore limite di soglia
- **In Italia** la normativa non ha fissato valori di soglia né stabilito in modo univoco i criteri di valutazione di tale rischio professionale



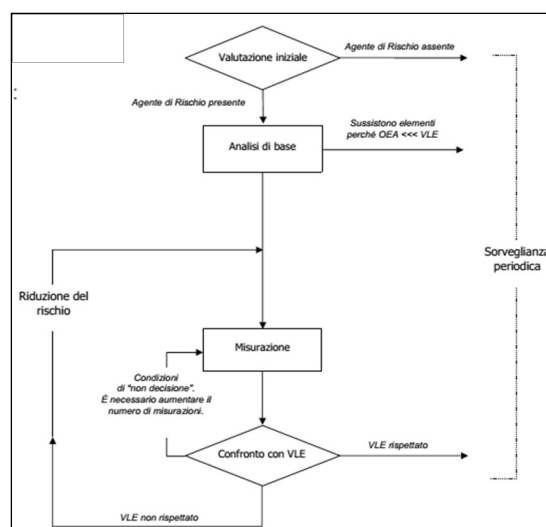
INAIL

22/11/2017

25

Valutazione del rischio silice: Linee guida del NIS

Dal 2002 è attivo un gruppo di lavoro, denominato **NIS (Network Italiano della Silice)**



Forniscono indicazioni pratiche in tema di:

- strategia di campionamento;
- sistemi di prelievo delle frazioni dimensionali delle polveri aerodisperse;
- tecniche analitiche applicabili e relativi vantaggi e svantaggi;
- trattazione statistica dei dati di campionamento;
- sistemi di valutazione della conformità con i VLE

INAIL

22/11/2017

26

Valutazione del rischio silice Le Linee guida del NIS

- campionamento personale della frazione respirabile di polvere aerodispersa;
- analisi strumentale del particolato sul substrato di raccolta per quantificare la SLC (solitamente il quarzo);
- determinazione del livello di concentrazione in mg/m³, noto il volume di aria campionata

Portate di campionamento dei sistemi di prelievo della frazione respirabile (conformità allo standard UNI EN 481)

Tipo di strumento	Ciclone tipo Dorr-Oliver	Ciclone tipo Higgins-Dewell	Ciclone tipo GK	Ciclone tipo multi-inlet	Ingresso rotante	Ciclone alluminio
	Dorr-Oliver ^a	Casella e SKC	GK 2.69 ^b	GS3	CIP-10 ^c	SKCAI Cyclone ^d
Portata (L/min)	1,7	2,2	4,2	2,75	10	2,5

- (a) modello in plastica conduttiva
(b) raccoglie su filtro con diametro da 37 mm
(c) raccoglie su schiuma poliuretanic;
(d) può usare filtri da 25 e da 37mm

Tipologie di filtri a membrana utilizzabili:

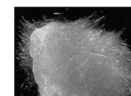
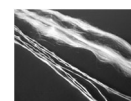
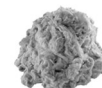
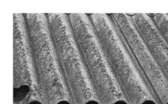
- Argento (Ag);
- Nitrato di cellulosa (NC);
- Polivinilcloruro(PVC)

INAIL

22/11/2017

27

AMIANTO E MATERIALI FIBROSI



Classificaz.	Suddivisione		Specie o tipo	
Naturali	Minerali	Amianti	Serpentino	Crisotilo
			Anfibolo	Amosite, Crocidolite, Tremolite, Antofillite, Actinolite
		Altri silicati		Sericite, Wollastonite, Talco, Attapulgite, Illite, Erionite, ecc.
		Altri minerali		Gesso, Sillimanite, Antimonite, Rutilo ecc.
	Organiche	Vegetali	Cotone, lino, canapa, juta, kapok, ecc.	
Animali		Lana, seta, ecc.		
Artificiali	Inorganiche		Silicee (vetro di quarzo), vetrose (fibre di vetro, lane minerali, lane di scoria, fibre ceramiche ecc.), cristalline (whiskers)	
	Organiche		Prodotti cellulosici	
	Sintetiche		Prodotti proteici	
			Acriliche, poliviniliche, poliesteri ecc.	

INAIL

22/11/2017

28

AMIANTO E MATERIALI FIBROSI

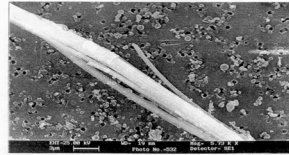
Definizione fibre respirabili

In igiene industriale si definisce come FIBRA RESPIRABILE qualsiasi particella che abbia
 $L > 5\mu\text{m}$, $D < 3\mu\text{m}$ (e rapporto $L/D > 3$)

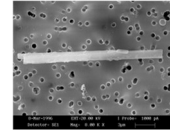
Fibra respirabile:

$L/D > 3$, $L > 5\mu\text{m}$, $D < 3\mu\text{m}$

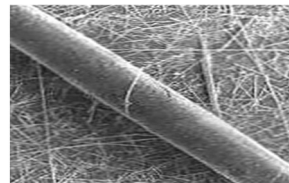
Non tutti i materiali fibrosi saranno in grado di generare fibre respirabili



Fotografia n. 2 - Fibra di Amianto: anfibolo al microscopio elettronico



fibra di amianto crisotilo al microscopio elettronico



Differenza fra la grandezza delle fibre di amosite con quella di un capello umano

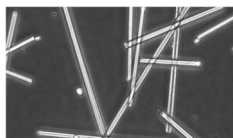
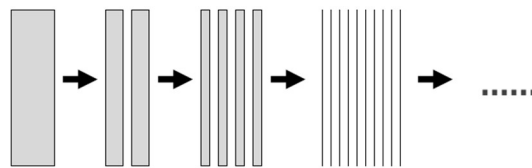


AMIANTO E MATERIALI FIBROSI

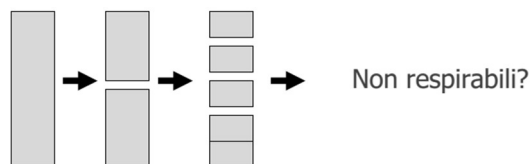
Chi produce fibre respirabili ?



Amianti(ed altre)



MMVF (ed altre)



AMIANTO E MATERIALI FIBROSI

Potenziale presenza di materiali fibrosi

- Fibrocemento: tettoie, cassoni, pareti, pannelli, tubazioni, lastre, canne fumarie
- Coibenti ignifughi applicati a spruzzo
- Coibentazioni di tubi, caldaie, fusori, serbatoi, apparecchi a pressione, ecc.
- Guarnizioni, corde, nastri, mastici
- Materiali di attrito: ferodi, dischi, frizioni
- Tessuti



22/11/2017

31

AMIANTO E MATERIALI FIBROSI

Azione patogena dell'amianto

E' ben nota l'azione pericolosa dell'amianto per inalazione: malattie come asbestosi, mesotelioma polmonare, carcinoma polmonare, mesotelioma del peritoneo, placche pleuriche benigne, riduzione cronica della capacità polmonare, ecc

Publicazioni scientifiche sui primi casi risalgono al 1929

- **Asbestosi:** esposizioni massicce
- **Mesotelioma:** tempi di latenza
- **Carcinoma polmonare:** problema delle concause

L'ILO (International Labour Organization) stima che nel mondo ci siano almeno 100.000 decessi/anno correlati all'amianto



22/11/2017

32

Il rischio chimico nelle lavorazioni di cantiere ALCUNE ATTIVITA'

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE Gli oli disarmanti

- Usati dai *carpentieri* per facilitare il distacco del calcestruzzo dalle casseforme
- Sono applicati *a pennello, a spazzolone o a spruzzo*
- *Possano contenere:*

**Esposizione
Per inalazione:**
applicazione a spruzzo

Per contatto:
Applicazione a pennello

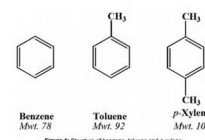


Figure 11. Structure of benzene, toluene and p-xylene.

Oli minerali	Derivati del petrolio (naftenici/alchilbenzenici)	Dermatite follicolare o congiuntivite
"Nebbie oleose"	Possano formarsi durante applicazione a spruzzo TLV ACGIH = 5 mg/m ³	Bronchite irritativa o congiuntivite
Solventi	Alchilbenzeni (Toluene, Xilene...)	Nocivi per inalazione e contatto a livello sistemico
Additivi	Possano contenere metalli pesanti (Co, Cr ^{VI} , Ni, Zn)	Sensibilizzazione cutanea
IPA	Possano trovarsi in disarmanti derivati da oli esausti/bituminosi	Alcuni sono cancerogeni (soprattutto Benzo[a]pirene)

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: Gli oli disarmanti- Misure di prevenzione e protezione

Misure di prevenzione collettiva

Identificazione sostanze pericolose e rischi per la salute

Leggere con attenzione (e non rimuovere) le *etichette* dei disarmanti; mettere a disposizione degli utilizzatori anche le SDS

Sostituzione prodotti pericolosi

Acquistare disarmanti esenti da derivati aromatici e solventi
(es. oli di origine naturale, oli emulsionabili con acqua)

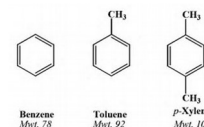


Figure 1: Structure of benzene, toluene and p-xylene.



INCUI

22/11/2017

35

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: Gli oli disarmanti- Misure di prevenzione e protezione

Misure di prevenzione collettiva

Procedure di lavoro sicure

1. Preferire applicazione a spazzolone anziché a spruzzo
2. Operare possibilmente in *assenza di vento*
3. Per lavori in ambienti chiusi:
 - Ventilare adeguatamente i locali
 - Predisporre sistemi di aspirazione localizzata vicini a fonte di emissione

Misure igieniche:

- Divieto di fumare, bere o mangiare sul lavoro
- Lavaggio accurato delle mani prima e dopo il lavoro
- Doccia prima del termine
- Rimozione indumenti da lavoro sporchi o contaminati

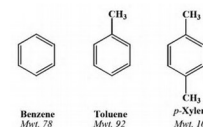


Figure 1: Structure of benzene, toluene and p-xylene.

INCUI

22/11/2017

36

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: Gli oli disarmanti- Misure di prevenzione e protezione

Informazione e formazione dei lavoratori su:

- Rischi per la salute dovuti all'esposizione a oli disarmanti
- Misure di prevenzione e protezione (anche DPI)

Sorveglianza sanitaria:

- Prima dell'assunzione
- Periodica (annuale, salvo diversa indicazione del MC)
- Alla cessazione del lavoro

DPI:

Tuta intera e grembiule in materiale idoneo
Scarpe o stivali resistenti agli oli
Guanti (Neoprene, Nitrile o PVC)- eventualmente usare *creme barriera*
Occhiali protettivi a mascherina (o visiera)
Maschera con filtri combinati contro *vapori organici + polveri/nebbie*



INCLIL

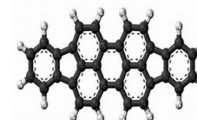
22/11/2017

37

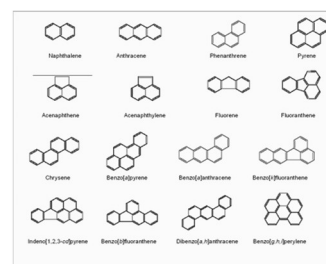
IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: Il rischio da IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici)

IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici)

Gruppo di composti con 2 o più anelli benzenici condensati



Secondo l'EPA (Environmental Protection Agency - USA), i seguenti IPA sono particolarmente dannosi:
Acenaftene, Acenaftilene, Antracene, Benzo[a]antracene, Benzo[a]pirene, Benzo[e]pirene, Benzo[b]fluorantene, Benzo[j]fluorantene, Benzo[k]fluorantene, Benzo[g,h,i]perilene, Crisene, Dibenzo[a,h]antracene, Fenantrene, Fluorantene, Fluorene, Indeno[1,2,3-c,d]pirene, Naftalene, Pirene



Effetti nocivi

Irritanti per cute/vie respiratorie/congiuntive
Alcuni IPA sono potenzialmente cancerogeni

INCLIL

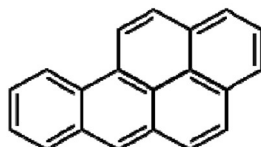
22/11/2017

38

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: Il rischio da IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici)

BENZO[A]PIRENE

Formula $C_{20} H_{12}$



Secondo la IARC (*International Agency for Research on Cancer*) è

Cancerogeno riconosciuto per l'uomo

Classificazione IARC: Gruppo 1

Classificazione UE: Cancerogeno di Categoria 2



22/11/2017

39

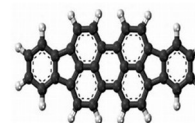
IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: Il rischio da IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici)

IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici)

Lavorazioni che comportano la presenza di fonti potenziali di esposizioni

Fumi di asfalto

- **Asfaltatura di strade e marciapiedi:** l'asfalto, prima della sua stesura a macchina (*vibrofinitrice, rullo compattatore*) e/o a mano, viene riscaldato tra 120° e 260°C. A tali T, si liberano fumi che possono contenere IPA.
- **Impermeabilizzazione di tetti e solai con guaine bituminose:** le guaine, costituite di tessuti vari impregnati con asfalto, vengono fatte aderire alla superficie tramite saldatura a gas (riscaldamento a $T > 260^{\circ}C$)



22/11/2017

40

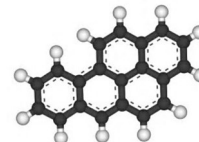
IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: Il rischio da IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici)

IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici)

Lavorazioni che comportano la presenza di fonti potenziali di esposizioni

Gas di scarico delle macchine operatrici

I motori delle macchine operatrici di cantiere, specialmente se *Diesel*, possono rilasciare IPA tramite i gas di scappamento. Questo rischio è più rilevante se si opera in ambienti chiusi (es. gallerie)



INAIL

22/11/2017

41

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: Gli IPA – Misure di prevenzione e protezione generali

Misure igieniche:

- Divieto di fumare, bere o mangiare sul lavoro
- Messa a disposizione di spogliatoi e servizi igienici sufficienti
- Rimozione indumenti da lavoro sporchi o contaminati

Informazione e formazione dei lavoratori su:

- Rischi per la salute dovuti all' esposizione a IPA
- Misure di prevenzione e protezione (anche DPI)

Sorveglianza sanitaria:

- Prima dell'assunzione
- Periodica (annuale, salvo diversa indicazione del MC); ogni 3 anni, si può eseguire il monitoraggio biologico di 1- *Idrossipirene* urinario del BaP
- Alla cessazione del lavoro



INAIL

22/11/2017

42

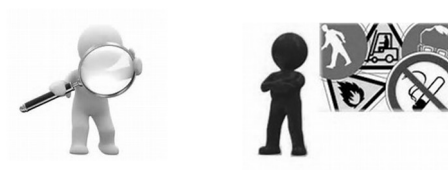
IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: Gli IPA- Misure di prevenzione e protezione specifiche

ASFALTATURA STRADE/MARCIAPIEDI

- Lavorare, se possibile, sempre *sopravvento*
- Non riempire troppo la carriola per trasporto manuale di asfalto
- Raffreddare rapidamente con acqua dopo la stesura e la sabbiatura
- Se si lavora in galleria, assicurare la presenza ed il corretto funzionamento dei sistemi di ventilazione forzata dell'aria
- Sostituire le macchine *Diesel* con altre dotate di motori non inquinanti (Euro 2 o superiori, Stage I o II)

IMPERMEABILIZZAZIONE TETTI E SOLAI

Durante il riscaldamento tramite saldatura a gas, collocare dispositivi di **aspirazione localizzata** dei fumi di asfalto in prossimità del cannello della saldatrice



INCLIL

22/11/2017

43

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: Gli IPA- Misure di prevenzione e protezione – I DPI

DPI

- Tuta protettiva, magari in ®Tyvek usa e getta
- Occhiali a maschera
- Stivali con suola anticalore
- Guanti contro calore e sostanze chimiche
- Maschera con filtri combinati P3 + A
- Respiratori isolanti (lavori in gallerie, spazi confinati)



INCLIL

22/11/2017

44

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: L'attività di asfaltatura– Risultati dei campionamento effettuati - IPA

9° CONVEGNO DI IGIENE INDUSTRIALE
"Le Giornate di Corvara"
Corvara (BZ) -19-21 marzo 2003

R. d'Angelo¹, E. Russo¹, G. Lama²
¹Contarp – INAIL- Direzione Regionale per la Campania
²ASL –CE2- Servizio di Medicina e Igiene del lavoro

"Valutazione dell'esposizione ad idrocarburi policiclici aromatici in cantieri di asfaltatura"

INAIL

22/11/2017

45

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: L'attività di asfaltatura– Risultati dei campionamento effettuati - IPA

	Mansione	Pirene mg/m ³	Benzo(a) antracene mg/m ³	Benzo(b) fluorantene mg/m ³	Benzo(j) Fluorantene mg/m ³	Benzo(k) Fluorantene mg/m ³	Benzo(a) pirene mg/m ³	Dibenzo(a,h) Antracene mg/m ³	IPA Totali mg/m ³
Media	Add. controllo finitrice	0.031	0.008	0.010	0.011	0.012	0.007	0.014	0.059
	Autista finitrice	0.028	0.009	0.014	0.013	0.015	0.011	0.019	0.071
	Autista rullo	0.025	0.010	0.006	0.006	0.007	0.005	0.009	0.043
Media Geom.	Add. controllo finitrice	0.017	0.007	0.005	0.004	0.006	0.005	0.007	0.050
	Autista finitrice	0.017	0.006	0.008	0.007	0.009	0.006	0.009	0.052
	Autista rullo	0.011	0.006	0.004	0.005	0.005	0.004	0.007	0.039
Max	Add. controllo finitrice	0.083	0.020	0.034	0.035	0.036	0.017	0.045	0.106
	Autista finitrice	0.054	0.021	0.039	0.041	0.042	0.030	0.061	0.196
	Autista rullo	0.045	0.035	0.007	0.010	0.011	0.011	0.019	0.062
Min	Add. controllo finitrice	0.007	0.005	0.006	0.007	0.007	0.006	0.004	0.010
	Autista finitrice	0.023	0.006	0.007	0.006	0.007	0.007	0.008	0.027
	Autista rullo	0.024	0.004	0.006	0.007	0.007	0.005	0.007	0.016

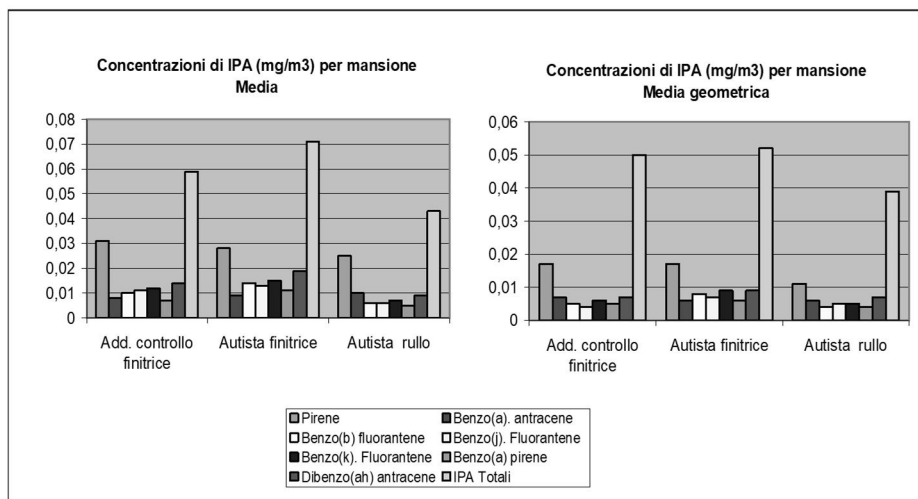
I.r.=Limite di rilevabilità=0.001 µg/m³

INAIL

22/11/2017

46

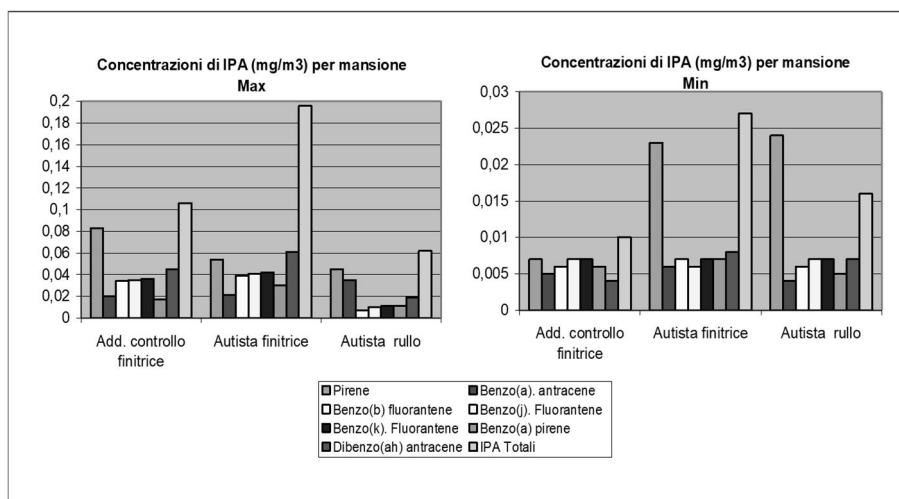
IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: L'attività di asfaltatura- Risultati dei campionamento effettuati - IPA



22/11/2017

47

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: L'attività di asfaltatura- Risultati dei campionamento effettuati - IPA



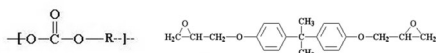
22/11/2017

48

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: Resine sintetiche in Edilizia-Prodotti adesivi

Tipi

Epossidiche
Poliestere
Acriliche
Poliuretani (schiume isolanti)



PRODOTTI A BASE DI RESINE

Rivestimenti

Adesivi e sigillanti

Isolanti



Prima dell'uso, spesso occorre miscelare con

- Indurenti oppure
 - Acceleranti polimerizzazione oppure
 - Reticolanti (stirene)
- in tali casi trattasi di preparati *Bicomponenti*



Resine manipolate (miscelazione + applicazione rullo/pistola) soprattutto da

- Posatori di rivestimenti
- Piastrellisti

INAIL

22/11/2017

49

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: Resine sintetiche in Edilizia- Componenti pericolosi

Resina epossidica base	Sensibilizzazione (eczema)	
MDA (indurente)	Dermatite, Sensibilizzazione	Cancerogeno Cat. 2
Metil metaacrilato (base resine Acriliche)	Sensibilizzazione (eczema, asma) Irritante cute, occhi, vie aeree	
Stirene (reticolante Poliестere)	Dermatite Irritante occhi e vie aeree	
Perossidi organici ("acceleranti")	Sensibilizzazione (eczema) Irritanti occhi, vie aeree	Esplosivi – Pericolo danni alla vista!
Ftalati (plastificanti)	Irritanti occhi e vie aeree	
Sali di Cobalto ("acceleranti")	Sensibilizzazione (eczema)	
Isocianati: TDI, HDI, MDI, IPDI (monomeri liberi Poliuretani)	Sensibilizzazione (eczema, asma)	TDI Canc. Cat. 2

INAIL

22/11/2017

50

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: Resine sintetiche in edilizia-Misure di prevenzione generali

Misure igieniche:

- Divieto di fumare, bere o mangiare sul lavoro (attenzione a PEROSSIDI-ESPLOSIVI)
- Doccia prima del termine
- Lavaggio accurato delle mani prima e dopo (No solventi)
- Rimozione indumenti da lavoro sporchi o contaminati

Informazione e formazione dei lavoratori su:

- Rischi per la salute dovuti all'esposizione a componenti di resine
- Misure di prevenzione e protezione (anche DPI)

Informazione e formazione dei lavoratori su:

- Rischi per la salute dovuti all' esposizione a IPA
- Misure di prevenzione e protezione (anche DPI)



INCLIL

22/11/2017

51

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: Resine sintetiche in edilizia-Misure di prevenzione specifiche

- Leggere con attenzione le etichette, integrarle con le SDS (procurarsele se non presenti)!
- Minimizzare il contatto tra operatori e prodotti
 - **Miscelazione automatica dei Bicomponenti (pompe)**
 - **Applicazione tramite *rullo ad alimentazione automatica***
- Sostituire i prodotti pericolosi
 - Evitare preparati a base di **MDA, TDI** (meglio **MDI** oppure **HDI**)
 - Preferire premiscelati pronti all'uso

Informazione e formazione dei lavoratori su:

- Rischi per la salute dovuti all' esposizione a IPA
- Misure di prevenzione e protezione (anche DPI)

Soprattutto spazi ristretti ed interni, nei quali si dovrebbe:

- Tenere porte e finestre aperte
- Installare, vicino all'operatore, dispositivi di aspirazione localizzata (per esempio portatili, con bracci flessibili)



INCLIL

22/11/2017

52

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: Resine sintetiche in edilizia- I DPI

DPI

- **Maschera contro vapori e aerosol**
Filtro *combinato* P2 + A, B, o K
- **Cappuccio con alimentazione d'aria fresca**
Indicato per spruzzature in locali chiusi e/o impiego di preparati pericolosi
- **Guanti sintetici (Nitrile, Butile)**
Se necessario, integrare la protezione delle mani con *creme barriera*
- **Occhiali a maschera**
Indispensabili contro schizzi di *Perossidi*: possono provocare cecità!
- **Tuta intera, magari usa-e-getta**



INCLIL

22/11/2017

53

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: L'uso di prodotti vernicianti

PRODOTTI VERNICIANTI IN EDILIZIA

- **VERNICI**
Miscele non pigmentate che, stese in strato sottile, formano una pellicola trasparente che lascia intravedere il supporto. Impieghi principali: legno, metalli.
- **PITTURE**
Miscele contenenti pigmenti colorati dispersi in opportuni veicoli. Impieghi principali: muri, solitamente pitture a base acquosa (*idropitture*).

- **SMALTI**
Pitture a macinazione fine degli ingredienti, fino ad ottenere una pellicola che, una volta essiccata, assume un aspetto liscio e uniforme. Impieghi principali: legno, metalli

Modalità applicazione dei P.V.

- **A pennello e/o rullo** → contatto cutaneo con liquido
- **A spruzzo con pistola (soprattutto interni)** → inalazione di aerosol

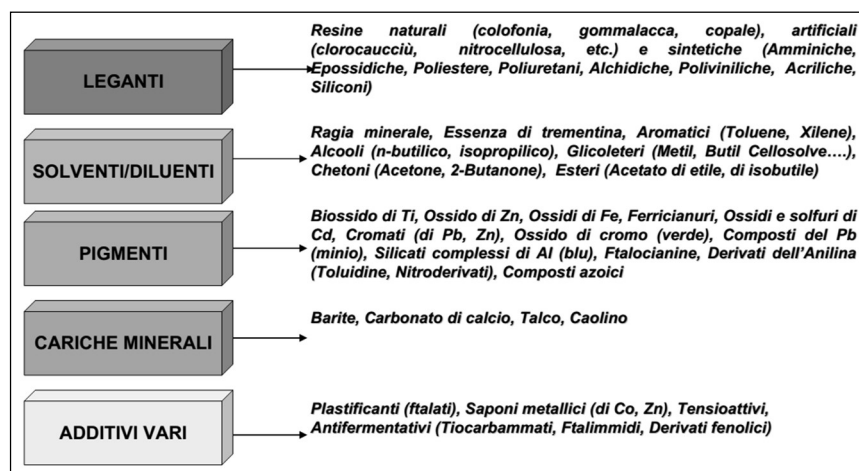
INCLIL

22/11/2017

54

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: L'uso di prodotti vernicianti – I COMPONENTI

Gli ingredienti di una miscela verniciante



INAIL

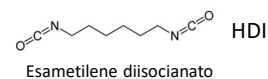
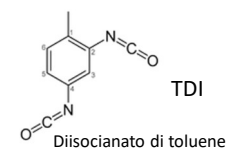
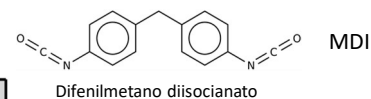
22/11/2017

55

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: L'uso di prodotti vernicianti – SOSTANZE PERICOLOSE

Le sostanze pericolose presenti

SOSTANZE	EFFETTI SULLA SALUTE
Resine (Epossidiche, Poliestere, Poliviniliche, Colofonia), Trementina, Composti azoici	Dermatite irritativa, eczema allergico da contatto
Isocianati provenienti da Poliuretani (TDI, MDI, HDI)	Asma bronchiale primario estrinseco
Alcoli, Toluene, Xilene, 2-Butanone, Cellosolves	Depressione SNC, danni epatici, ematici (cellosolve) Irritanti per occhi, cute, vie aeree
Composti del Pb (antiruggine)	Saturnismo
Composti del Cd (ossidi, solfuri)	Danni renali, polmonari, ossei
Cromati (di Pb, Zn)	Eczema allergico da contatto Possibili cancerogeni polmonari!
Derivati dell'Anilina	Disturbi epatici, irritazione vie aeree
Additivi (tiocarbammati, ftalati etc.)	Irritanti per occhi, cute, vie aeree



© Can Stock Photo

INAIL

22/11/2017

56

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: L'uso di prodotti vernicianti -Misure di prevenzione GENERALI

• ESPOSIZIONE

Utilizzate nei lavori di:

- sigillatura
- verniciatura
- stuccatura

• Misure igieniche:

- Divieto di fumare, bere o mangiare sul lavoro (attenzione a solventi INFIAMMABILI)
- Doccia prima del termine
- Lavaggio accurato delle mani prima e dopo verniciatura (No solventi)
- Rimozione indumenti da lavoro sporchi o contaminati

• Informazione e formazione dei lavoratori su:

- Rischi per la salute dovuti all' esposizione a componenti di vernici e pitture
- Misure di prevenzione e protezione (anche DPI)

• Sorveglianza sanitaria:

- Prima dell' assunzione
- Periodica (annuale, salvo diversa indicazione del MC)
- Alla cessazione del lavoro

INCL

22/11/2017

57

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: L'uso di prodotti vernicianti -Misure di prevenzione SPECIFICHE

- Leggere con attenzione le etichette dei barattoli di vernice, integrarle con SDS
- Impiegare quantità strettamente indispensabili e richiudere bene i contenitori
- Sostituire i prodotti pericolosi
Vernici esenti da Cromati (o altri pigmenti tossici) e/o a basso contenuto di solventi
- Durante la verniciatura a spruzzo in interni, ventilare adeguatamente i locali
 - - Lasciare porte e finestre aperte
 - - Collocare sistemi di aspirazione portatili vicino alla fonte di aerosol



INCL

22/11/2017

58

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: L'uso di prodotti vernicianti - Misure di prevenzione GENERALI

- **Maschera contro vapori e aerosol**
Filtro *combinato* P2 + A, B, o K
- **Cappuccio con alimentazione d'aria fresca**
Indicato per verniciatura a spruzzo in interni
- **Guanti resistenti ai solventi (PVC, Nitrile, Neoprene)**
- **Occhiali a maschera contro schizzi**
- **Tuta intera, magari usa-e-getta**



INCLUI

22/11/2017

59

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: L'uso di CEMENTO E CALCE in edilizia - COMPOSIZIONE

CEMENTO

- Materiale da costruzione più comune (@Portland).
- Si acquista sotto forma solida. Miscelato con acqua, serve come legante per la produzione del calcestruzzo e della malta per intonaci.
- Contiene sostanze alcaline (Ossidi di Ca e Mg) e tracce (0,01% circa) di Bicromato di Potassio ($K_2Cr_2O_7$) e/o altri Sali di metalli pesanti (Co, Ni).

CALCE

- Normalmente in polvere.
- Si utilizza, mescolata all'acqua, per preparare l'intonaco.
- Contiene:
 - Ossido di calcio (*calce viva*)
 - Idrossido di calcio (*calce spenta*) che si forma a contatto con H_2O
- Presenta pH molto elevato (10-12).



INCLUI

22/11/2017

60

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: L'uso di CEMENTO E CALCE in edilizia - RISCHI PER LA SALUTE

Dermatite da contatto "eczema del muratore"	Sensibilizzazione a Cr ^{VI} presente nel cemento Aggravata da: - alcalinità del cemento bagnato - abrasione cutanea da parte della polvere
Ustioni chimiche	Contatto con alcali corrosivi presenti sia nel cemento che nella calce a livello cutaneo e oculare (polvere, schizzi)
Difficoltà respiratorie	Inalazione continuativa di polvere di cemento e calce

Categorie professionali più esposte

- Manovali (trasporto sacchi, caricamento betoniera e impastatrice, trasporto intonaco)
- Muratori (stesura dell'intonaco sui muri)
- Piastrellisti (posa di malta)

INAIL

22/11/2017

61

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: L'uso di CEMENTO E CALCE in edilizia - MISURE DI PREVENZIONE GENERALI

Misure igieniche:

- Divieto di fumare, bere o mangiare sul lavoro
- Lavaggio di mani e avambracci prima e dopo il lavoro, con detergenti non aggressivi, asciugando rapidamente
- Rimozione indumenti da lavoro sporchi o contaminati

Informazione e formazione dei lavoratori su:

- Rischi per la salute dovuti all'esposizione a cemento e calce
- Misure di prevenzione e protezione (anche DPI)

Sorveglianza sanitaria:

- Prima dell'assunzione
- Periodica (annuale, salvo diversa indicazione del MC)
- Alla cessazione del lavoro



INAIL

22/11/2017

62

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: L'uso di CEMENTO E CALCE in edilizia – MISURE DI PREVENZIONE SPECIFICHE

- **Leggere attentamente le etichette sui sacchi**
- **Integrare etichette con schede di sicurezza**
Se non presenti, richiederle ai fornitori!
- **Selezionare cementi esenti da Cromo VI**
Esistono cementi additivati con opportuni riducenti (es. FeSO_4)
- **Minimizzare il contatto con cemento e calce**
Preferire sacchi non troppo grandi (max25 kg), evitare trasporto a mano
Acquistare malte premiscelate pronte all'uso (si aggiunge solo acqua)
Impiegare, se possibile, mezzi meccaniche per intonacare (es.intonacatrice ad aria compressa)



INCLIL

22/11/2017

63

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: L'uso di CEMENTO E CALCE in edilizia – DPI

- **Tuta intera, stretta al polso e alle caviglie**
- **Occhiali a mascherina**
Proteggono contro schizzi di cemento e calce bagnati
- **Guanti adeguati, che non causino essi stessi allergie**
Materiali da evitare: Cuoio (fonte di Cromato), Gomma
- **Maschera filtrante antipolvere**
- **Crema barriera a protezione integrativa delle mani**
Indicate se non possibile usare i guanti
Applicare prima del lavoro e dopo le pause



INCLIL

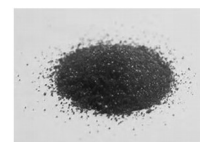
22/11/2017

64

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: LA PRESENZA DEL CROMO IN EDILIZIA- Ingrediente di alcuni preparati



AGENTE	UTILIZZO
Cromato di calcio	Pigmento per ceramiche e vernici, utilizzato per le cromature, anticorrosivo, agente ossidante, per rivestimenti leghe leggere.
Cromo triossido	Smalto per ceramiche.
Zinco cromato e zinco cromato idrossido	Pigmento per pitture, vernici (per rivestimenti resistenti alla corrosione).
Cromato di piombo	Pigmento inorganico (detto giallo cromo) per vernici da legno e metallo (auto, macchinari) e per vernici all'acqua per interni ed esterni. Colorante per carta, gomma, vinile, conglomerati cementizi.



22/11/2017

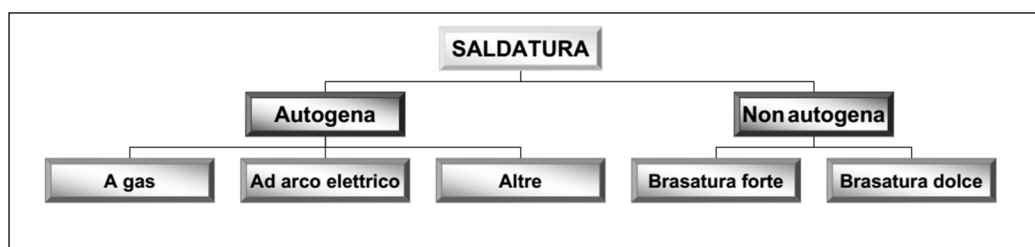
65

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: La saldatura dei metalli - LE TECNICHE SALDATURA DEI METALLI

Tecnica impiegata per realizzare l'unione di pezzi metallici

Autogena: eseguita senza metallo d'apporto

Non autogena: con metallo d'apporto



22/11/2017

66

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: La saldatura dei metalli- TIPI DI SALDATURA

Le diverse tecniche di saldatura

A gas	<ul style="list-style-type: none"> • Ossiacetilenica: Miscela Ossigeno/Acetilene T > 3000° C • Ossidrica: Miscela Ossigeno/Idrogeno (o GPL) T > 2400° C
Ad arco elettrico	<p>Con elettrodo rivestito: L'arco scocca tra il pezzo da saldare ed un elettrodo rivestito, il cui rivestimento può essere: acido (Ossido di ferro), basico (Fluoruro), al Rutilo (TiO₂) oppure cellulosico</p> <p>A filo continuo: L'elettrodo è un filo di ferro dolce o acciaio che fondendo forma un liquido conduttore</p> <p>Con protezione di gas: La zona di fusione viene protetta dall'atmosfera per mezzo di gas attivo o inerte.</p> <ul style="list-style-type: none"> - TIG: Elettrodo di Tungsteno (infusibile), gas Argon o Elio - MAG: Miscele gassose ossidanti (CO₂/Ar o CO₂/O₂) - MIG: Gas generalmente Argon o Elio <p>Arco sommerso: L'arco è protetto da un flusso granulare composto da ossidi metallici (Mn, Ca, Al, Ti), silicati e/o Fluoruri</p>
Brasatura	<ul style="list-style-type: none"> • Brasatura forte: Temperatura di fusione > 450° C; materiale d'apporto costituito da leghe contenenti Pb, Sn, Zn, Cd, Cu • Brasatura dolce: Temperatura di fusione < 450° C; materiale d'apporto costituito da leghe contenenti Cu, Ni, Ag
Altri tipi	A pressione, a resistenza, a plasma, a bombardamento elettronico, a ultrasuoni



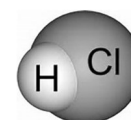
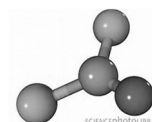
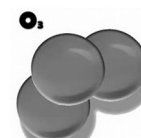
22/11/2017

67

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: La saldatura dei metalli- IL RISCHIO CHIMICO

Gas e vapori che si producono

Ozono (O₃)	Si forma per azione delle radiazioni UV, specialmente nella saldatura ad arco	Irritante per occhi e vie respiratorie
CO/CO₂	Presenti in rapporto variabile, nella saldatura a gas, ad arco, laser o a pressione	CO può essere LETALE!
Ossidi di azoto NO/NO₂	Si formano dall'azoto e dall'ossigeno atmosferici, in particolare durante la saldatura a gas e la brasatura	Irritanti per occhi e vie respiratorie
Fosgene (COCl₂)	Decomposizione termica di eventuali residui organici sui materiali da saldare (olio, vernici, sgrassanti etc.)	Molto tossico, ma raro
Acido cloridrico	Come sopra	Irritante, corrosivo
Fluoruri	Provenienti da elettrodi a rivestimento basico o da fondenti per brasatura	Tossici

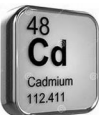


22/11/2017

68

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: La saldatura dei metalli- I FUMI

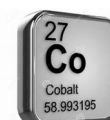
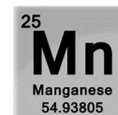
Fumi: miscele di particelle inorganiche $d 0,01 \div 1\mu m$ generate dalla fusione del materiale metallico; possono contenere diversi metalli



© Can Stock Photo



Fe	Presente nella saldatura di materiali ferrosi	Può provocare <i>siderosi</i>
Cr^{VI}, Ni	<input type="checkbox"/> Provenienti da saldature di acciai inox <input type="checkbox"/> Ni può essere presente in leghe per brasatura	Sospetti cancerogeni
Al, Pb	Si sviluppano soprattutto durante saldatura e brasatura di leghe	Effetti a lungo termine (<i>saturnismo</i>)
Mn	Può liberarsi durante saldatura con elettrodi contenenti Mn (arco sommerso)	Effetti a lungo termine (<i>parkinsonismo manganico</i>)
Be	Può liberarsi durante saldatura di leghe Be/Cu	Sospetto cancerogeno Può provocare <i>berilliosi</i>
Cu	Emesso durante saldatura di leghe contenenti Cu	Può provocare <i>febbre da fumi</i>
Zn, Cd, Co, Th, Ti, W	<input type="checkbox"/> Zn/Cd emessi durante brasatura dolce <input type="checkbox"/> Th/W durante <i>TIG</i>	Cd tossico a livello renale



22/11/2017

69

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: La saldatura dei metalli- MISURE DI PREVENZIONE COLLETTIVA

Ventilazione ambienti di lavoro:

- Ventilazione naturale (aperture locali pareti).
- " forzata (idonei dispositivi per ricambio dell'aria con filtrazione dei fumi).
- Aspirazione localizzata vicino alla fonte di emissione (es. aspiratori mobili a braccio flessibile, torce aspiranti)

Procedure di lavoro in sicurezza:

- Rimozione accurata del materiale organico prima della saldatura, possibilmente senza solventi alogenati
- Utilizzo di elettrodi a bassa emissione di fumi
- Selezione tecnica di saldatura più sicura (es. arco con protezione di gas, TIG anziché MIG/MAG, brasatura con materiale d'apporto privo di Cd)



22/11/2017

70

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: La saldatura dei metalli- MISURE DI PREVENZIONE COLLETTIVA

Informazione e formazione dei lavoratori su:

- Rischi da agenti chimici emessi nei processi di saldatura
- Mezzi di prevenzione e protezione (inclusi DPI)



Effettuazione della sorveglianza sanitaria:

- Prima dell'adibizione a mansioni a rischio
- Di norma 1 volta l'anno, salvo diversa prescrizione da parte del MC
- All'atto della cessazione del lavoro



Gestione Sorveglianza Sanitaria

INAIL

22/11/2017

71

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: SALDATURA NEGLI AMBIENTI CONFINATI- MISURE SPECIFICHE

RICHIESTA PERMESSO DI LAVORO

Va richiesto ad un responsabile competente, adeguatamente addestrato, prima di cominciare la saldatura

SEGNALAZIONE ACCESSO A LUOGHI CONFINATI

Porre appositi cartelli per segnalare l'accesso a luoghi normalmente considerati come "confinati": serbatoi, canalizzazioni, caldaie, etc.

MAI OPERARE DA SOLI!

Assicurare sempre la presenza di personale di supporto (almeno 1 operatore), dotato di opportuno equipaggiamento di sicurezza

ADEGUATA VENTILAZIONE DELLE AREE INTERESSATE!



INAIL



22/11/2017

72

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: La saldatura dei metalli- I DPI

Respiratori a filtro (semimaschera/pieno facciale)

Equipaggiati con filtri combinati contro particelle e vapori
Integrabili con visiere/schermi/caschi da saldatore



Respiratori isolanti

Fortemente raccomandati per saldature in spazi confinati
Comprensivi di tubo adduzione d'aria, collegato a
maschera/casco/schermo



INAIL

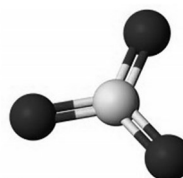
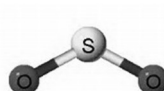
22/11/2017

73

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: I GAS TOSSICI

Nei lavori in sotterraneo, pozzi e miniere ci
può essere la presenza:

- **GAS ESPLOSIVI**
- **GAS INFIAMMABILI**
- **GAS TOSSICI**



INAIL

22/11/2017

74

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE:

I gas tossici

- Particolarmente pericolosi in quanto incolori e spesso inodori.
 - Il loro comportamento dipende dalla pressione, dalla temperatura e dalle correnti d'aria a cui sono soggetti
- ❖ La presenza di gas tossici o nocivi è in generale riconducibile a:
 - natura del terreno
 - presenza di attività industriali che utilizzano o producono tali gas
 - tubazioni o serbatoio che li contengono (lavori di demolizione)



IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE:

I gas tossici

Monossido di carbonio

gas inodore ed incolore, estremamente pericoloso. Ha densità simile a quella dell'aria, viene inalato ed agisce rapidamente a concentrazioni anche dell'ordine di 1 ppm. Si genera dalla combustione incompleta dei motori.

Biossido di carbonio

prodotto dalla combustione; tende ad accumularsi in basso.

Diviene fonte di rischio negli ambienti chiusi, non adeguatamente ventilati

Idrogeno solforato

noto per il suo odore avvertito anche a concentrazioni inferiori a 0.1 ppm. Ha densità simile a quella dell'aria; è letale a concentrazioni relativamente basse: 1 ppm comporta paralisi del sistema respiratorio, arresto di quello cardiaco e morte. È presente nelle emanazioni vulcaniche, in alcune sorgenti minerali ed è spesso trovato durante i lavori in sottosuolo



IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE:

I gas tossici

Anidride solforosa

gas incolore, dall'odore soffocante e dal sapore acido, più pesante dell'aria

Biossido di carbonio

prodotto dalla combustione; tende ad accumularsi in basso. Diviene fonte di rischio negli ambienti chiusi, non adeguatamente ventilati

Atmosfere carenti di ossigeno

i sensi umani non rilevano la scarsa presenza di ossigeno e si accusano sintomi sempre più gravi fino alla morte

Metano

nelle miniere può essere presente in concentrazioni esplosive. La miscela di vari gas (tra i quali il più importante è il metano) e l'aria è nota come **grisù**. Questa è estremamente pericolosa per la sua esplosività che si manifesta anche a bassissime concentrazioni

Il **grisù** si sprigiona prevalentemente nelle miniere di carbone, zolfo, scisti bituminosi, calcari asphaltici, salgemma, sali potassici e principalmente nella fase di abbattimento del carbone, perché a frantumazione moltiplica le superfici in contatto con l'aria. L'aria grisutosa tende a salire e ad accumularsi nei punti alti (sacche o campane).

INAIL

22/11/2017

77

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE:

I gas tossici – Misure di prevenzione e protezione

Ventilazione

Tutte le vie ed i cantieri sotterranei devono essere adeguatamente areati, considerando i metodi di lavoro impiegati e lo sforzo fisico dei lavoratori. Se non sono sufficienti, le correnti d'aria devono essere integrate con ventilazione meccanica

Nelle miniere classificate per grisù, gas tossici o altrimenti nocivi, è obbligatoria la ventilazione meccanica (di norma e, salvo casi particolari, essa deve essere orizzontale o ascendente

Presenza di un ventilatore di riserva, capace di assicurare, da solo e senza discontinuità, la ventilazione normale della miniera; In alternativa ventilatore di soccorso capace di assicurare la ventilazione almeno per il tempo necessario per l'evacuazione di tutti gli operai dal sotterraneo in condizioni di sicurezza.

INAIL

22/11/2017

78

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE:

I gas tossici – Misure di prevenzione e protezione

Misure organizzative

Impedire l'accesso alle aree non ventilate.
Nelle miniere grisutose, i ventilatori principali devono essere installati in modo da non poter essere danneggiati, per quanto tecnicamente prevedibile, da esplosioni od incidenti.
Nei lavori di demolizione porre attenzione allo svuotamento di tubazioni e/o cisterne contenenti sostanze combustibili o tossiche

Controllo dell'atmosfera

Controllare sempre l'atmosfera.
Utilizzo di rivelatori di gas, per avere un avviso tempestivo di eventuali pericoli.
Nei sotterranei grisutosi, dati in dotazione a sorveglianti, personale addetto al servizio della ventilazione o al brillamento delle mine e alle persone incaricate di eseguire controlli dell'atmosfera apparecchi indicatori.

INAIL

22/11/2017

79

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE:

I gas tossici – Misure di prevenzione e protezione

Formazione / informazione

Rischi connessi alle atmosfere carenti di ossigeno
Corrette modalità di lavoro
Uso degli strumenti di misura in dotazione



DPI

Fornire i DPI per la vie respiratorie



INAIL

22/11/2017

80

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: GLI AMBIENTI CONFINATI



24 Giugno 2001
Tragedia sul lavoro a Cefalù

SOFFOCATI DALLE ESALAZIONI TRE OPERAI MUOIONO NELLA CISTERNA FOGNARIA

"Sono rimasti intrappolati come topi, risucchiati uno ad uno dentro la vasca di raccolta dei liquami. Tre operai impegnati nella manutenzione della rete fognaria sono le ultime vittime di una lunga scia di morti sul lavoro. Una tragedia assurda, ancora senza un perché, sulla quale la Magistratura ha aperto un'inchiesta"

18 Marzo 2007
Verona

INCIDENTE SUL LAVORO, MUOIONO PADRE E FIGLIO

I due sono rimasti soffocati a causa della mancanza di ossigeno mentre compivano lavori di manutenzione all'interno di una vasca interrata per la raccolta delle acque piovane. Il primo ad essere colto da male sarebbe stato il figlio mentre il padre sarebbe morto nel tentativo di soccorrerlo."

24 Luglio 2005

Cosenza

CADONO NEL POZZO E MUOIONO ASFISSIATI

* Un volo di 40 metri. Giù dal pozzo della loro campagna. I due probabilmente stavano effettuando delle operazioni di pulizia del pozzo per trovarlo pronto all'uso in caso di carenza idrica. Dopo la caduta sarebbero morti per mancanza di ossigeno mentre i VVF erano impegnati nelle operazioni di salvataggio"



INCLIL

22/11/2017

81

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: GLI AMBIENTI CONFINATI

Per "ambiente confinato" si intende uno spazio circoscritto, caratterizzato da limitate aperture di accesso e da una ventilazione naturale sfavorevole, in cui può verificarsi un evento incidentale importante, che può portare ad un infortunio grave o mortale, in presenza di agenti chimici pericolosi (ad esempio, gas, vapori, polveri)



INCLIL

22/11/2017

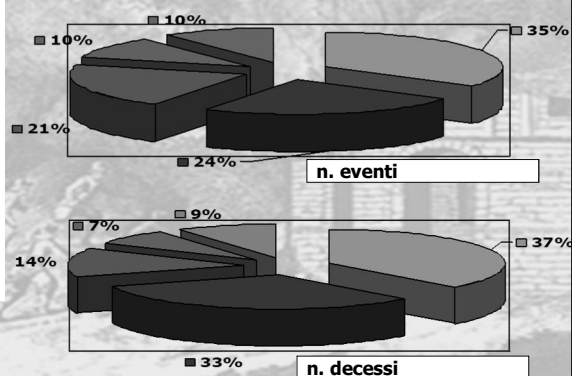
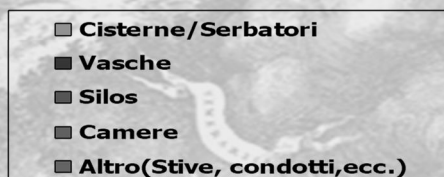
82

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: GLI AMBIENTI CONFINATI

Eventi indagati dai Servizi di prevenzione presenti nell'archivio 2005-2010 (aggiornato settembre 2011)

Tipo Ambiente confinato	N° eventi	N°decessi
Cisterne/Serbatoi	10	16
Vasche	7	14
Silos	6	6
Camere	3	3
Altro (stive, condotti, canalizzazioni,..)	3	4
Totale	29	43

Tabella estratta da: Banca dati Sorveglianza degli infortuni mortali e gravi



IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: GLI AMBIENTI CONFINATI

Distribuzione dei lavoratori deceduti per attività economica.
Valori %

Attività economica	totale
Costruzione di opere idrauliche/Altri lavori speciali di costruzione (lavori di fondazione, inclusa la palificazione, perforazione e costruzione pozzi)	16,7
Smaltimento dei rifiuti solidi, delle acque di scarico e simili	11,9
Commercio, manutenzione e riparazione di autoveicoli e motocicli; vendita al dettaglio di carburanti per autotrazione	11,9
Fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali	7,1
Coltivazioni agricole, orticoltura, floricoltura/ coltivazioni agricole associate all'allevamento	7,1
Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas, e acqua	7,1
Altre	38,2
Totale	100,0

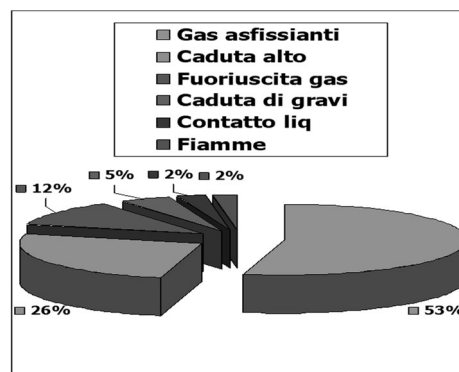
Tabella estratta da: Banca dati Sorveglianza degli infortuni mortali e gravi

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: GLI AMBIENTI CONFINATI

Distribuzione dei lavoratori deceduti per tipo di incidente.
Valori %

Incidente	totale
Contatto con gas asfissianti	53.5
Caduta dall'alto o in profondità	25.6
Fuoriuscita di gas, vapori a bassa temperat.	11,6
Caduta dall'alto di gravi (terra, ...)	4.7
Contatto con liquidi meteorici	2.3
Sviluppo fiamme	2.3
Totale	100.0

Tabella estratta da: Banca dati Sorveglianza degli infortuni
mortalità e gravi



INCIS

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: GLI AMBIENTI CONFINATI

Incidenti gravi e ricorrenti

L'analisi evidenzia dinamiche di accadimento simili per:

- **Mancata valutazione del rischio**
- **Mancata informazione e formazione**
- **Mancata progettazione del SOCCORSO** (coinvolgimento dei soccorritori)
- **Mancato rispetto della norma** (art. 66 del D. Lgs. 81/08)



INCIS

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: GLI AMBIENTI CONFINATI

GLI INCIDENTI ALL'INTERNO DEGLI AMBIENTI CONFINATI SI CARATTERIZZANO PER ALCUNE PECULIARITÀ

- La medesima operazione che provoca una o più vittime è stata molte volte eseguita precedentemente alle medesime (apparenti) condizioni;
- L'incidenza del numero di vittime rispetto alle ore lavorate è estremamente più elevata che in qualsiasi altro ambiente di lavoro;
- Parecchi studi svolti in differenti settori operativi (industria, oil and gas e shipping, agricoltura, ecc.) rilevano un rapporto tra infortuni mortali e non mortali prossimo a 1 (non trova quindi applicazione la teoria di H.W.Heinrich [300:29:1] o di F. Bird [600:30:10:1]);
- Secondo diverse fonti, oltre il 50% delle vittime è rappresentato da soccorritori;
- Con stupefacente frequenza, soprattutto in particolari settori produttivi a conduzione familiare (trasporto, agricoltura, ecc.) le vittime sono congiunti (catena della solidarietà).



22/11/2017

87

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: GLI AMBIENTI CONFINATI

“L'enigma degli ambienti confinati risiede nel fatto che in certe condizioni [essi] non presentano alcun particolare pericolo. Tuttavia a seguito di cambiamenti apparentemente insignificanti possono insorgere condizioni tali da mettere a repentaglio la vita [dei lavoratori]”.

Neil McManus (*)



(*) da McManus, N.: Safety and Health in Confined Spaces. Boca Raton, FL: Lewis Publishers, 1999.
Neil McManus, CIH, ROH, CSP NorthWest Occupational Health & Safety, North Vancouver, British Columbia, Canada

22/11/2017

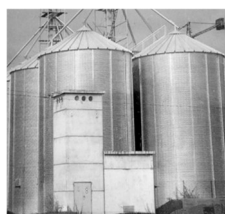
88

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: GLI AMBIENTI CONFINATI

Alcuni ambienti confinati sono facilmente identificabili come tali, in quanto la limitazione legata alle aperture di accesso e alla ventilazione sono ben evidenti e/o la presenza di agenti chimici pericolosi è nota.

Fra essi si possono citare:

- serbatoi di stoccaggio,
- silos,
- recipienti di reazione,
- fogne,
- fosse biologiche.



INCLIL

22/11/2017

89

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: GLI AMBIENTI CONFINATI

Altri **non appaiono inizialmente come confinati**, ma lo possono diventare in particolari circostanze (modalità di svolgimento dell'attività lav./influenze ambiente circostante)

Ad esempio nel caso di:

- Camere con aperture in alto,
- Vasche,
- Depuratori,
- Camere di combustione nelle fornaci e simili,
- Canalizzazioni varie,
- Camere non ventilate o scarsamente ventilate
- Cantine sotterranee.



INCLIL

22/11/2017

90

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: GLI AMBIENTI CONFINATI

Sono infine assimilabili agli ambienti confinati anche i luoghi aperti in cui i **gas più pesanti dell'aria** (perché più freddi o con massa molecolare maggiore) possono accumularsi, come fosse, scavi, trincee, piani interrati di serbatoi; oppure quelli in cui **gas più leggeri dell'aria** si accumulano in alto, come sottotetti e controsoffitti.



INCLIL

22/11/2017

91

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: GLI AMBIENTI CONFINATI – La legislazione vigente

“Lavori in ambienti sospetti di inquinamento”
art. 66 D. Lgs. n. 81/2008

Titolo IV
CANTIERI TEMPORANEI O MOBILI
Sezione III scavi e fondazioni
Art. 121. Presenza di gas negli scavi

Allegato IV
REQUISITI DEI LUOGHI DI LAVORO
Punto 3. Vasche, canalizzazioni, tubazioni,
serbatoi, recipienti, silos

DPR n. 177 del 14 settembre 2011
“Regolamento per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinati, ai sensi dell'articolo 6, comma 8, lettera g), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e successive modificazioni”

INCLIL

22/11/2017

92

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: GLI AMBIENTI CONFINATI- I rischi lavorativi

Possono essere di diversa natura:

- Rischi di natura chimica**
- Rischi di natura fisica**
- Rischi infortunistici**
- Rischi di natura strutturale**
- Rischi di natura "cognitiva" o "soggettiva"**
- Rischi di natura organizzativa**



INAIL

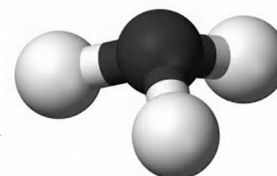
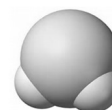
22/11/2017

93

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: GLI AMBIENTI CONFINATI- Il rischio chimico

Il rischio chimico è generalmente associato alla presenza di:

- **polveri;**
- **gas;**
- **vapori;**
- **sostanze chimiche solide;**
- **atmosfere esplosive.**



INAIL

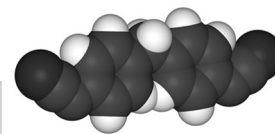
22/11/2017

94

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: GLI AMBIENTI CONFINATI- I rischi lavorativi

Presenza e/o all'utilizzo, nello svolgimento delle attività e nelle lavorazioni, di "agenti chimici pericolosi", ovvero sostanze e/o miscele che in base alle loro caratteristiche chimiche, fisiche e tossicologiche, sono in grado di provocare:

- incendi;
- esplosioni;
- ustioni chimiche;
- corrosione di materiali o degrado di impianti;
- danni acuti o cronici alla salute.



INCLIL

22/11/2017

95

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: GLI AMBIENTI CONFINATI- I rischi lavorativi

Caratteristiche fondamentali da indagare relativamente al potenziale di pericolosità presente in ambiente confinato

- Stato fisico delle sostanze presenti (sez. 9 MSDS).
- Percentuale di ossigeno in atmosfera.
- Limite di esposizione ad una sostanza tossica (o asfissiante) (sez. 8 MSDS).
- Campo di infiammabilità/esplosività (sez. 9 MSDS).
- Punto di infiammabilità (sez. 9 MSDS).
- Temperatura di autoaccensione (sez. 9 MSDS).
- Densità dei vapori e dei gas rispetto all'aria (sez. 9 MSDS).
- Odore naturale o odorizzazione artificiale rilevabile (sez. 9 MSDS).
- Solubilità in acqua o in altri solventi (sez. 9 MSDS).
- Incompatibilità chimiche (sez. 10 MSDS).



INCLIL

22/11/2017

96

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: GLI AMBIENTI CONFINATI– I rischi lavorativi

“Atmosfera pericolosa”

- Scarsità di ossigeno (al di sotto del 19.5%)
- Quantità eccessiva di ossigeno (al di sopra del 23,5%)
- Presenza di agenti chimici tossici con concentrazione superiore ai valori limite di esposizione
- Presenza di gas e vapori infiammabili o esplosivi
- Presenza di polveri combustibili capaci di disperdersi in aria

Può dipendere da due cause:

Dalla presenza “nota” di fattori di rischio chimico
Dalla presenza “indesiderata” di agenti chimici

INAIL

22/11/2017

97

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: GLI AMBIENTI CONFINATI– I rischi lavorativi

Alcune condizioni di rischio possono esistere **precedentemente** all’inizio delle attività, altre possono **sopraggiungere** durante l’esecuzione di alcuni lavori.

Ad esempio:

- ❖ saldatura/taglio/brasatura
- ❖ uso di particolari sostanze (colle, solventi, vernici, prodotti per la pulizia, ecc.)
- ❖ uso di attrezzature di lavoro (ad es. che producono inneschi)
- ❖ perdite da tubazioni presenti negli stessi ambienti o negli spazi limitrofi
- ❖ rimozione di fanghi
- ❖ lavori all’interno di fognature

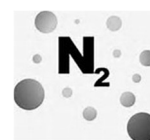
INAIL

22/11/2017

98

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: GLI AMBIENTI CONFINATI- Anossia

- I rischi nella maggior parte dei casi sono determinati dalla **presenza di un'atmosfera asfissiante**, cioè incompatibile con la vita umana, che può agire con modalità diverse:
 - Sull'assunzione dell'O₂: **anossia anossica**
 - Sul trasporto: **anossia anemica**
 - Sull'utilizzazione a livello cellulare: **anossia istotossica**



22/11/2017

99

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE: GLI AMBIENTI CONFINATI- Anossia

Concentrazione O ₂ volume di O ₂ /volume totale (v/v)	Effetti sulla salute
21%	Concentrazione ideale di ossigeno
19,5%	Minimo livello accettabile
16-19,5%	Possibili difficoltà respiratorie, perdita di controllo della motricità, diminuzione capacità lavorativa
12-16%	Aumento respirazione, affaticamento, perdita capacità valutative
8 - 12 %	Perdita di coscienza, nausea e vomito, cianosi
6 - 8 %	Permanenza di 4-5 minuti: possibilità di recupero 6 minuti: al 50% fatale 8 minuti: al 100% fatale
4 - 6 %	Coma in pochi secondi, morte



22/11/2017

100

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE

Le attività di bonifica dei siti contaminati

Le attività di bonifica dei siti contaminati

..... presentano molte similitudini con le attività lavorative di tipo civile ed edilizio.

Difatti, tali attività costituiscono una particolare tipologia di lavori civili o di ingegneria che vengono eseguiti in “Cantieri temporanei e mobili”

.... e in quanto tali, in tema di salute e sicurezza dei lavoratori, sono assoggettati al Titolo IV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.



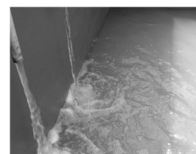
INAIL

22/11/2017

101

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE

Le attività di bonifica dei siti contaminati – GLI AMBIENTI COINVOLTI



- Aree industriali in attività o dismesse
- Discariche
- Punti vendita carburante
- Aree minerarie
- Aree contaminate da amianto
- Aree con presenza di attività legate a NORM o a rifiuti/sorgenti radioattivi
- Stabilimenti di autodemolizione
- Insediamenti abitativi abusivi

INAIL

22/11/2017

102

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE

Le attività di bonifica dei siti contaminati – LE FASI – LE MANSIONI

- Identificazione dell'area potenzialmente contaminata
- Allestimento del cantiere
- Caratterizzazione
- Decommissioning
- Messa in sicurezza d'emergenza e operativa
- Messa in sicurezza permanente
- Bonifica
- Monitoraggio



ELENCO MANSIONI: Figure con compiti attivi durante le operazioni di bonifica
Direttore tecnico di cantiere e/o responsabile di cantiere
Capo cantiere/assistente
Capo squadra
Operaio comune
Carpentiere
Muratore
Operaio specializzato (settore elettricità)
Operaio specializzato (settore idraulico)
Operaio specializzato (settore gas)
Operaio specializzato (altro)
Autista autocarro
Operatore pala/rullo/escavatore
Specialista esterno

INAIL

22/11/2017

103

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE

Le attività di bonifica dei siti contaminati – I RISCHI PER LA SALUTE

RISCHI PER LA SALUTE
<i>Rischi per la salute da esposizione ad agenti chimici pericolosi</i>
Agenti tossici, corrosivi, irritanti, sensibilizzanti, cancerogeni e mutageni.
<i>Rischi per la salute da esposizione ad agenti biologici</i>
Agenti infettivi (virus, batteri, funghi, parassiti), allergenici, tossici, agenti infestanti, MOGM.
<i>Rischi per la salute da esposizione ad agenti fisici</i>
Radiazioni ionizzanti
RISCHI TRASVERSALI (ORGANIZZATIVI, GESTIONALI ED ERGONOMICI)
<i>Interazione con l'ambiente esterno</i>
Rischi provenienti dall'esterno (Presenza di altri cantieri o insediamenti produttivi, infrastrutture quali strade, ferrovie, idrovie, aeroporti, ecc..)
Rischi per l'esterno (luoghi e/o edifici con particolare esigenze di tutela come aree residenziali, scuole, parchi, ospedali, habitat protetti, ecc.)

INAIL

22/11/2017

104

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE

Identificazione dei rischi CHIMICI durante le fasi di bonifica

Tab.2 - Famiglie di inquinanti.

	IDROCARBURI POLI-CICLI AROMATICI								
	ENCS	CAS	VL8h D.LGS. 81/2008	TWA ACGH 2011	FRASER	CANC. IARC	CANC. ACGH	TEST BIOLOGICO	BB ACGH 2011
IPA TOTALI	266-028-2	65896-83-2	no	0,2 mg/mc	RH5 (H350)	1	A1	1-idrossipirene u.	no
BENZO(a)ANTHRACENE	200-280-6	56-55-3	no	LOW	RH5 (H350)	2A	A2	1-idrossipirene u.	no
CHRYSENE	205-923-4	218-01-9	no	LOW	RH5 (H350)	3	A3	1-idrossipirene u.	no
BENZO(a)PYRENE	200-028-5	50-32-8	no	LOW	RH5 (H350)	2A	A2	1-idrossipirene u.	no
BENZO(b)FLUORANTHENE	205-911-9	205-99-2	no	LOW	RH5 (H350)	2B	A2	1-idrossipirene u.	no
BENZO(k)FLUORANTHENE	205-916-6	207-08-9	no		RH5 (H350)	2B			
DIBENZO(a,h)ANTHRACENE	200-181-8	53-70-3	no		RH5 (H350)	2A			
BENZO(e)PYRENE	205-982-7	192-97-2	no		RH5 (H350)	3			

da: Valutazione del rischio chimico per gli addetti alla bonifica dei terreni nei siti industriali ad alto inquinamento ambientale- Atti del Convegno - Le giornate di Corvara 2013

Anno 2012- 8 cantieri presenti in 5 siti inquinati-Attività di scotico o scavo per la bonifica di terreni inquinati. Coinvolti nelle attività 57 lavoratori e richiesti 24441 ore di lavoro. A seguito delle attività sono stati prodotte 12247 tonnellate di rifiuti.

Misura della concentrazione degli inquinanti aerodispersi. La stima della esposizione attraverso la cute in questa prima fase di osservazione e raccolta dati non è stata attivata

22/11/2017

105

IL RISCHIO CHIMICO NELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE

Identificazione dei rischi CHIMICI durante le fasi di bonifica

Tab. 3 - Concentrazioni ambientali - campionamento personale

Agente chimico	N°	Media	Minimo	Massimo	VL(1)	Massimo/VL-TLV
mercurio totale (mg/mc)	4	0,0080	0,0003	0,0100	0,02	0,50
cvm (mg/mc)	102	0,0900	0,0500	1,7930	7,77	0,23
polveri inal. (mg/mc)	18	0,5850	0,0290	2,3000	10	0,23
DDT (mg/mc)	4	0,1497	0,1497	0,1497	1	0,15
diossine (pg/mc)	8	0,1946	0,0090	1,3970	10	0,14
esaclorobutadiene (mg/mc)	8	0,0030	0,0002	0,0120	0,21	0,06
benzene (mg/mc)	13	0,1600	0,1599	0,1600	3,25	0,05
cadmio (mg/mc)	25	0,0004	0,0001	0,0004	0,01	0,04
arsenico (mg/mc)	48	0,0001	0,0001	0,0001	0,01	0,01
clorobenzene (mg/mc)	29	0,0400	0,0399	0,0400	46	0,0009
dicloroetilene (mg/mc)	121	0,0740	0,0040	0,7050	793	0,0009
1,1-dicloroetano (mg/mc)	31	0,0400	0,0399	0,0400	405	0,0001
tricloroetilene (mg/mc)	60	0,0660	0,0399	0,4000	54	0,007
percloroetilene (mg/mc)	38	0,0420	0,0399	0,0500	170	0,0003
cicloesano (mg/mc)	6	0,0200	0,0199	0,0200	350	0,0006
n-esano (mg/mc)	7	0,0800	0,0799	0,0800	72	0,001
isopentano (mg/mc)	7	0,1990	0,1989	0,1990	2000	0,0001
neopentano (mg/mc)	7	0,1500	0,1499	0,1500	3000	0,0005
pentano (mg/mc)	7	0,1500	0,1499	0,1500	2000	0,0007
n-eptano (mg/mc)	7	0,1500	0,1499	0,1500	2085	0,0007
antimonio (mg/mc)	14	0,0001	0,0001	0,0001	0,5	0,0002
IPA (ug/mc)	4	0,2479	0,0001	0,9900	200	0,005
benzo(a)pirene (ug/mc)	4	0,2479	0,0001	0,9900	low	
piombo (mg/mc)	20	0,0001	0,0001	0,0001	0,05	0,002

(1): VL D.Lgs 81/08, se presente; TLV-TWA ACGIH, per diossine MAK Germania

da: Valutazione del rischio chimico per gli addetti alla bonifica dei terreni nei siti industriali ad alto inquinamento ambientale- Atti del Convegno - Le giornate di Corvara 2013

Anno 2012- 8 cantieri presenti in 5 siti inquinati-Attività di scotico o scavo per la bonifica di terreni inquinati. Coinvolti nelle attività 57 lavoratori e richiesti 24441 ore di lavoro. A seguito delle attività sono stati prodotte 12247 tonnellate di rifiuti.

Misura della concentrazione degli inquinanti aerodispersi. La stima della esposizione attraverso la cute in questa prima fase di osservazione e raccolta dati non è stata attivata

22/11/2017

106

IL RISCHIO CHIMICO E LA SUA MITIGAZIONE

Conclusioni –LA PREVENZIONE E LA PROTEZIONE



- **Misure di prevenzione collettiva di carattere generale**

- **Identificazione sostanze pericolose e rischi per la salute**

Leggere con attenzione (e non rimuovere) le *etichette* dei prodotti; mettere a disposizione degli utilizzatori anche le SDS; aggiornare le SDS alla luce dei Regolamenti REACH & CLP

- **Sostituzione prodotti pericolosi**

Acquistare prodotti scegliendo quello a più bassa tossicità (ad esempio disarmani esenti da derivati aromatici e solventi: oli di origine naturale, oli emulsionabili con acqua)

- **Adeguate Misure igieniche:**

- Divieto di fumare, bere o mangiare sul lavoro
- Lavaggio accurato delle mani prima e dopo il lavoro
- Doccia prima del termine
- Rimozione indumenti da lavoro sporchi o contaminati

- **Specifiche Misure di prevenzione collettiva**

Nel caso dei disarmani ad esempio, la definizione di procedure di lavoro sicure

1. Preferire applicazione a spazzolone anziché a spruzzo
2. Operare possibilmente in *assenza di vento*
3. Per lavori in ambienti chiusi:
 - Ventilare adeguatamente i locali
 - Predisporre sistemi di aspirazione localizzata vicini a fonte di emissione



IL RISCHIO CHIMICO E LA SUA MITIGAZIONE

Conclusioni –LA PREVENZIONE E LA PROTEZIONE



Dispositivi di Protezione Individuale

Scelta di adeguati dispositivi.

Ad esempio nel caso delle resine sintetiche:

- Maschera contro vapori e aerosol
Filtro combinato P2 + A, B, o K
- Cappuccio con alimentazione d'aria fresca indicato per verniciatura a spruzzo in interni
- Guanti resistenti ai solventi (PVC, Nitrile, Neoprene)
- Occhiali a maschera contro schizzi
- Tuta intera, magari usa-e-getta

- **Informazione e formazione dei lavoratori su:**

- Rischi per la salute dovuti all'esposizione a componenti dei prodotti adoperati
- Misure di prevenzione e protezione (anche DPI)

- **Sorveglianza sanitaria:**

- Prima dell'assunzione
- Periodica (annuale, salvo diversa indicazione del MC)
- Alla cessazione del lavoro



IL RISCHIO CHIMICO E LA SUA MITIGAZIONE

Conclusioni –Fattori di rischio “di natura organizzativa”



Molti rischi ...negli SPAZI CONFINATI (...ma non solo...) sono riconducibili ad una mancata pianificazione e organizzazione dei lavori; mai improvvisati, devono vedere la partecipazione di vari soggetti aziendali, con precisi compiti e responsabilità:

- valutazione dettagliata dei rischi
- definizione della squadra di operai incaricata dei lavori
- designazione del preposto
- verifica delle capacità professionali dei lavoratori
- scelta delle attrezzature e dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)
- pianificazione operativa di dettaglio delle attività
- designazione del lavoratore che dovrà rimanere all'esterno a sorvegliare i lavori
- pianificazione della procedura di emergenza per il soccorso e l'evacuazione di un lavoratore infortunato etc.

Prevedere, per quanto possibile, ogni imprevisto e ogni pericolo, senza pericolose improvvisazioni

INAIL

IL RISCHIO CHIMICO E LA SUA MITIGAZIONE

Conclusioni –LA PREVENZIONE E LA PROTEZIONE- REACH & CLP



ALLA LUCE DELLE NOVITA' «COGENTI» INTRODOTTE DAI REG. REACH & CLP

- Rielaborare una adeguata valutazione dei rischi anche alla luce delle novità introdotte dai Regolamenti REACH & CLP
- Sostituire le «vecchie» SDS con aggiornamento alle nuove
- Realizzare una specifica formazione e informazione ai dettami dei due Regolamenti
- Effettuare la scelta del prodotto da utilizzare, basandosi non solo sul principio delle minima tossicità, ma anche e soprattutto considerando gli usi consigliati e/o permessi, indicati nelle nuove SDS (di contro l'impossibilità di utilizzo dello stesso in caso di uso sconsigliato/vietato: CRITICITA')
- Uso corretto ed esperto delle informazioni provenienti dagli scenari di esposizioni presenti nelle nuove SDS-E.

Novità!

REACH 

CLP 

INAIL

IL RISCHIO CHIMICO

Considerazioni conclusive



SOTTOSTIMA DELLE MALATTIE OCCUPAZIONALI

"... sono pochi gli studi e le pubblicazioni specifiche, in quanto, per l'elevatissimo numero di infortuni gravi e mortali del settore, si tende a considerare gli aspetti legati alla sicurezza come l'unica emergenza presente, trascurando gli effetti negativi sulla salute di un lavoro svolto spesso in condizioni di elevata criticità (lavoro in esterno, lavoro in altezza, lavoro in cava, esposizione ad agenti fisici, chimici e cancerogeni, ecc.)."

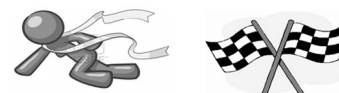
Atti Parlamentari XIV LEGISLATURA - DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI - Gruppo di lavoro "settore edile" del Senato della Repubblica, coordinatore Sen. Antonio Pizzinato



INAIL

IL RISCHIO CHIMICO

Considerazioni conclusive



"Le malattie professionali del settore costruzioni sono prevalenti tra quelle riconosciute dall'INAIL ..., ma si tratta comunque di una dimensione comunemente ritenuta sottostimata ..."

Atti Parlamentari XIV LEGISLATURA - DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI - Gruppo di lavoro "settore edile" del Senato della Repubblica, coordinatore Sen. Antonio Pizzinato - 2007



INAIL

IL RISCHIO CHIMICO

Considerazioni conclusive



*"In construction..., occupational illness data are grossly underreported!
...Difficulty of identifying illnesses as Workrelated"*

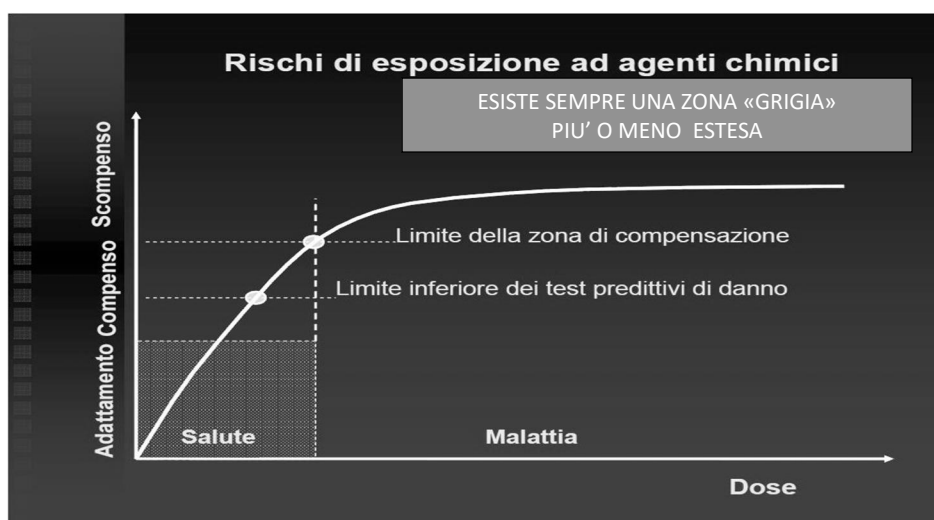
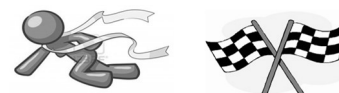
THE CONSTRUCTION CHART BOOK The U.S. Construction Industry and its Workers CPWR The Center to Protect Workers' Rights September 2002- Third edition



INAIL

IL RISCHIO CHIMICO

Considerazioni conclusive



INAIL

IL RISCHIO CHIMICO Considerazioni conclusive



Il "p" denunce la "piccola" Liguria contribuiscono da sole con il 30%
riconoscimenti (16.6%)



*Rispetto alle attuali circa 1.000 denunce annuali,
quante se ne dovrebbero ragionevolmente prevedere??
e gli attesi ??????????*

riconos
(in aumento anno pos
con not
(dal 66% del Friuli e dal 58% della Liguria, al 6-8% di av

Da: C.Calabresi, G. Ortolani – *Neoplasie professionali. I dati dell'INAIL*
"La prevenzione del rischio cancerogeno nei luoghi di lavoro" – Pisa, 20-22 febbraio 2003

Considerazioni conclusive

Le conoscenze che evolvono



Nome chimico	Cas	IARC	IARC
Formaldeide	50-0-00	Gruppo 2 A Suppl. 7 1989	Limitata evidenza di cancerogenicità per l'uomo Sufficiente evidenza di cancerogenicità nell'animale



IL RISCHIO CHIMICO

Considerazioni conclusive



Differenti valori

Formaldeide
(intera giornata lavorativa)

▪ NIOSH	0.016	ppm
▪ OSHA	0.75	ppm
▪ Giappone	0.1	ppm
▪ Germania	0.3	ppm
▪ Francia	0.5	ppm
▪ UK e Irlanda	2	ppm



*valori differenti
anche prima del REACH (!)*

INAIL

IL RISCHIO CHIMICO

Considerazioni conclusive



Il Regolamento REACH e il D.Lgs. 81/2008

▪ DN(M)EL > OEL > expo	→	rischio controllato	
▪ OEL > DN(M)EL > expo	→	rischio controllato	
▪ expo > DN(M)EL > OEL	→	situazione critica	
▪ expo > OEL > DN(M)EL	→	situazione critica	
▪ DN(M)EL > expo > OEL	→	problema D.Lgs. 81/2008	
▪ OEL > expo > DN(M)EL	→	problema REACH	

INAIL

Grazie dell'attenzione!

Per qualsiasi informazione:
081.7784240
366.6721197
er.russo@inail.it

Questa presentazione ha l'unico scopo di supportare l'illustrazione verbale dell'argomento.

Essa non è completa né esaustiva ed i concetti espressi hanno valore di esempio e promemoria e non di trattazione sistematica.

Dr. Ernesto Russo

INAIL – Dir. Regionale Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione

Statistica degli accadimenti

