



SEMINARIO PER MEDICI COMPETENTI DI AZIENDE IMPEGNATE IN LAVORAZIONI SU ACCIAIO INOX

INQUINAMENTO AMBIENTALE ED INDICATORI BIOLOGICI: DATI DI RIFERIMENTO

REGGIO EMILIA 20/10/2017

Dott.ssa Marina Corti

Medico del Lavoro, SPSAL - AUSL di RE



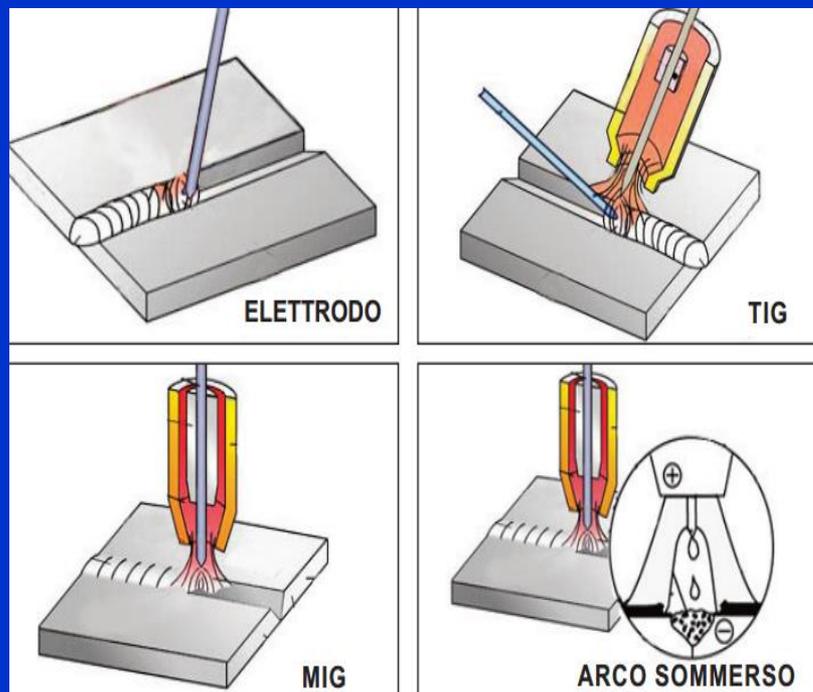
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- ✓ IARC: Arsenic, Metals, Fibres and Dusts. VOL. 100 C A Review of human Carcinogens (2012)
- ✓ COORDINAMENTO TECNICO PER LA SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO «Protezione da agenti cancerogeni e/o mutageni-Linee Guida » 2002
- ✓ SVERRE LANGARD : Biological and environmental aspects of chromium (1982)
- ✓ WHO: «Air Quality Guidelines for Europe» second edition (2000)
- ✓ ARPA Umbria: Cromo esavalente nell'area della Conca Ternana, uno studio preliminare anno 2015-2016
- ✓ ARPA UMBRIA: Monitoraggi ARIA- Metalli su PM10- Monitoraggio anno 2015 e 2016
- ✓ ARPAE Report Annuale Rete Regionale Qualità dell'aria Parma anno 2015
- ✓ ARPAE Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria Reggio Emilia anno 2015
- ✓ SIMLII: Linee guida per il monitoraggio biologico (2013)
- ✓ SIMLII: Linee guida per la sorveglianza sanitaria degli esposti ad agenti cancerogeni e mutageni in ambienti di lavoro (2013)
- ✓ SOCIETA' ITALIANA VALORI DI RIFERIMENTO: Terza lista dei valori di riferimento per elementi, composti organici e loro metaboliti edizione 2011
- ✓ ISS: «Rapporti ISTISAN 11/9 IT: Programma per il biomonitoraggio dell'esposizione della popolazione italiana (PROBE): dose interna dei metalli (2011)
- ✓ AIDII, SIMLII, SIVR: Position Paper: Criteri Metodologici per la valutazione e proposta di valori-guida (VG) nazionali per il controllo dell'esposizione professionale a fattori di rischio chimici (2015)

SALDATURA

Consiste nell'unione di due parti metalliche ottenuta fondendo insieme i lembi ravvicinati dei pezzi da congiungere

L'operazione si può effettuare senza metallo di apporto, per fusione dei lembi tramite procedimento **TIG** oppure con metallo d'apporto in elettrodo (**filo MIG, filo per arco sommerso**)



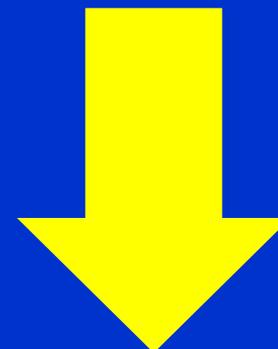
SALDOBRASATURA: COSTITUISCE UN CASO PARTICOLARE (DI SALDATURA), A BASSA TEMPERATURA (< 700°), VENGONO UTILIZZATE BARRETTE METALLICHE D'APPORTO COSTITUITE DA UNA LEGA CHE PUO' CONTENERE ARGENTO, RAME, ZINCO. IN PASSATO UTILIZZATO ANCHE CADMIO!



SALDATURA INOX

La saldatura di acciai inossidabili comprende diverse attività lavorative nelle quali si utilizzano leghe contenenti nichel e cromo e quindi:

- ✓ Saldatura dei vari tipi di «acciaio legato»
- ✓ Saldatura diretta di acciaio inox
- ✓ Impiego di leghe contenenti nichel e cromo anche come materiale d'apporto
- ✓ Taglio con cannello ossiacetilenico
- ✓ Taglio laser e taglio plasma di acciaio inox

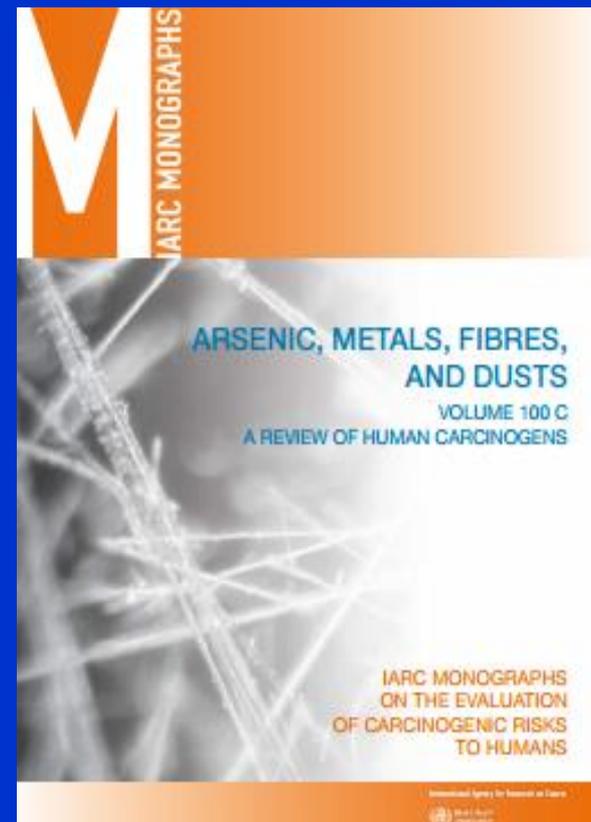


SPESSO UTILIZZATA MODALITA' DI SALDATURA TIG E MIG E GLI ACCIAI UTILIZZATI CONTENGONO SIGNIFICATIVE PERCENTUALI DI NICHEL (8-14%) E CROMO (16-20%)

FUMI DI SALDATURA- CLASSIFICAZIONE IARC

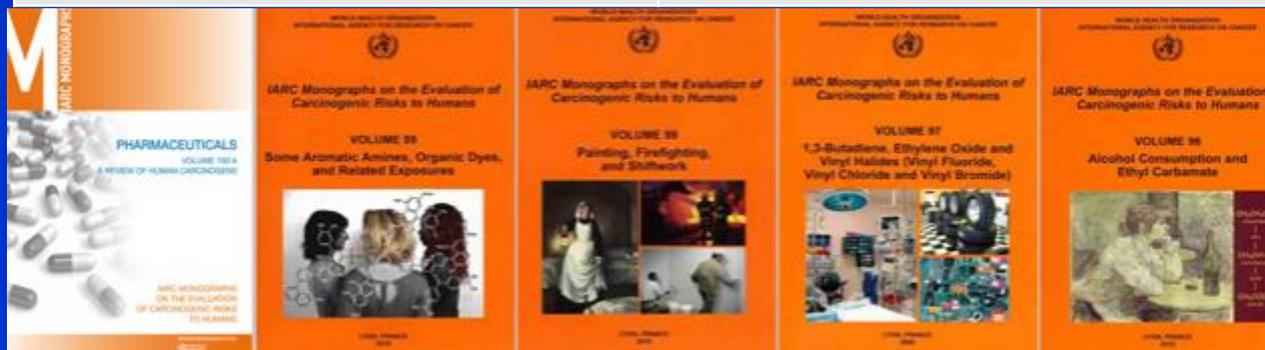
I fumi di saldatura vengono classificati dallo IARC come **possibili cancerogeni (gruppo 2 B)** ma vari metalli in essi contenuti sono considerati cancerogeni certi per l'uomo

Tali metalli nell'ambiente ad alta temperatura della saldatura, possono essere presenti sia in forma metallica, che come ossidi e comunque in stati di ossidazione per cui sono classificati come cancerogeni (**Nichel II, Cromo VI**) (**cancerogeni certi per la IARC GRUPPO 1 – Volume 100 C- 2012**)



CANCEROGENI-CLASSIFICAZIONE IARC

GRUPPO 1	Cancerogeno per l'uomo
GRUPPO 2a	Probabilmente Cancerogeno per l'uomo
GRUPPO 2b	Possibilmente cancerogeno per l'uomo
GRUPPO 3	Non classificabile
GRUPPO 4	Non cancerogeno per l'uomo



CLASSIFICAZIONE DEI METALLI CANCEROGENI CHE POSSONO ESSERE PRESENTI NEI FUMI DI SALDATURA

Elemento metallico	Specie	ACGIH	DFG	IARC
CADMIO	Cd e composti	A2	1	1
CROMO	Cr (VI)	A1 (sol e insol)	2 (inal e sol)	1
	Cr (III)	A4		3
	Cr metallico	A4		3
NICHEL	Ni metallico	A5	1	2b
	Ni (II)			1

ACGIH: A1 cancerogenicità riconosciuta per l'uomo; A2 cancerogeno sospetto; A3 cancerogeno riconosciuti per l'animale con rilevanza non nota per l'uomo; A4 non classificabile come cancerogeno per l'uomo; A5 non sospetto come cancerogeno per l'uomo.

DFG: 1 sostanze che causano tumore nell'uomo, evidenze da studi epidemiologici sull'uomo o da meccanismi d'azione certi; 2 sostanze che causano tumore nell'uomo, evidenze da studi sugli animali

CLASSIFICAZIONE DEI METALLI CANCEROGENI - UE

Agente	Classificazione
Composti del Cr(VI)	1A
Composti del nickel	1A
Composti del Cadmio	1B

REGOLAMENTO CE 1272/2008

CLASSIFICAZIONE DELLE SOSTANZE CANCEROGENE IN 2 CATEGORIE:

CATEGORIA 1 SOSTANZE CANCEROGENE PER L'UOMO ACCERTATE O PRESUNTE A SUA VOLTA
DISTINTE IN:

1A : OVE SIANO NOTI EFFETTI CANCEROGENI PER L'UOMO SULLA BASE DI STUDI
DIRETTAMENTE SULL'UOMO

1 B : SOSTANZE PER CUI SI PRESUMONO EFFETTI CANCEROGENI PER L'UOMO
PREVALENTEMENTE SU BASE DI STUDI ANIMALI

CATEGORIA 2 : SOSTANZE DI CUI SI SOSPETTANO EFFETTI CANCEROGENI PER L'UOMO



DECRETO LEGISLATIVO 09 APRILE 2008 N. 81- CAPO II PROTEZIONE DA AGENTI CANCEROGENI E MUTAGENI

La Norma affida ai DDL responsabilità delicate ,
in tema di igiene e sicurezza del lavoro: tra
queste

- Valutazione dei Rischi e , in particolare , la valutazione del rischio CANCEROGENO (= valutazione dell'esposizione) (art. 236 DL 81/08),
- Valutazione del possibile impatto sulla salute dei lavoratori (art. 242) e, quindi, sorveglianza sanitaria degli esposti
- Registrazione degli esposti (Art.243) nell'apposito registro





VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE PROFESSIONALE

Per accertare e documentare la situazione di **esposizione lavorativa a cancerogeni e/o mutageni**, sia il D.Lgs 25/02 sia il D. Lgs 66/00 prevedono il ricorso a misurazioni degli agenti mediante campionamenti ambientali allo scopo di determinare il livello di esposizione per via inalatoria e studiare l'efficacia delle misure di prevenzione adottate

Al fine del processo di valutazione è di grande utilità arrivare alla stima dell'esposizione dei lavoratori assegnando **una categoria quali-quantitativa dell'esposizione**



LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Art. 236. Valutazione del rischio

Il datore di lavoro effettua una valutazione dell'esposizione ad agenti cancerogeni o mutageni.

Tale valutazione andrà ad individuare:

- ✓ Caratteristiche delle lavorazioni
- ✓ I quantitativi prodotti ovvero utilizzati e la loro concentrazione
- ✓ Penetrazione degli agenti nell'organismo attraverso le diverse vie di assorbimento
- ✓ **Numero di lavoratori esposti ovvero potenzialmente esposti ad agenti cancerogeni**
- ✓ L'esposizione dei lavoratori, ove nota e il grado della stessa



VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE PROFESSIONALE - LIVELLI DI ESPOSIZIONE

Ovvero stabilire IN QUALE CONDIZIONE SI TROVINO I
LAVORATORI :

POTENZIALMENTE ESPOSTI: il valore di esposizione ad agenti cancerogeni e/o mutageni risulta superiore a quello della popolazione generale, solo per eventi imprevedibili e non sistematici.

ESPOSTI: il valore di esposizione ad agenti cancerogeni e/o mutageni potrebbe risultare superiore a quello della popolazione generale (di riferimento)



DATI RELATIVI ALLA POPOLAZIONE NON PROFESSIONALMENTE ESPOSTA

Per stimare o conoscere **l'esposizione della popolazione di riferimento** sono necessari dati affidabili (da Istituzioni Nazionali o Internazionali, Riviste Scientifiche) sui livelli di inquinamento di gruppi o popolazioni, omogenei (per caratteristiche personali e geografiche/ambientali) con quelle dei lavoratori in esame

Rispetto ai livelli di Cromo, Nichel, Cadmio ambientali (outdoor) sono disponibili alcuni dati raccolti dalle fonti citate

RASSEGNA DATI AMBIENTALI DA BIBLIOGRAFIA INTERNAZIONALE- **CROMO TOTALE**

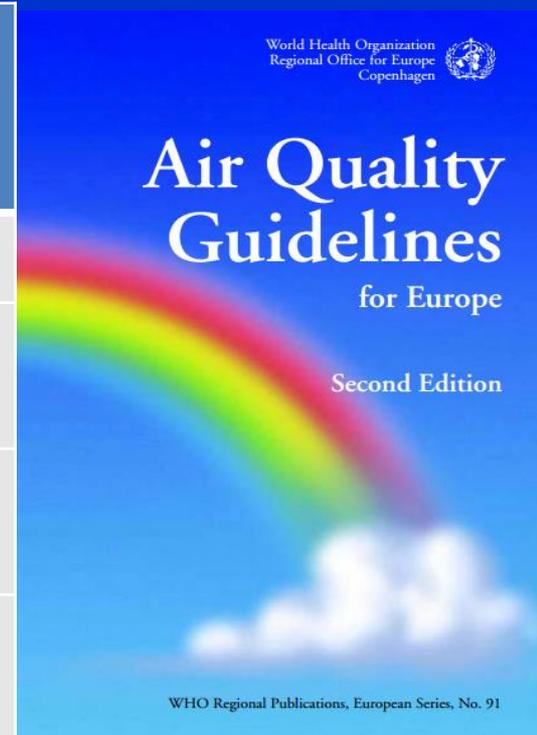
Area geografica	Valore ng/m ³	Range ng/m ³	Autori
Polo Sud	0.005		Maenhaut e Zoller (1977)
Oceano Atlantico		0.007 - 1.1	Duce e Zoller (1975)
Isole Shetland, Norveglia	0.7		Bowen (1979)
Canada	0.6		
Europa		1 - 140	
Nord America		1 - 300	
Giappone		20 - 70	

RASSEGNA DATI AMBIENTALI DA BIBLIOGRAFIA INTERNAZIONALE- **NICHEL**

Area geografica	Valore ng/m³	Range ng/m³	Autori
Zone remote	1		Grandjean(1984)
Ambienti urbani e rurali		5 - 35	Bennet (1984)
In USA			
Aree urbane (in estate)	17		
Aree urbane (in inverno)	25		N.R.C (1975)
Aree non urbane	6		
In Inghilterra			
Zone semirurali	19	10 - 50	Salmon (1978)
Grandi città(zone fortemente industrializzate)		110 - 180	Bennet (1984)

RASSEGNA DATI AMBIENTALI DA BIBLIOGRAFIA INTERNAZIONALE

Elemento metallico	Area geografica	Valore ng/m³	Range ng/m³
CROMO TOTALE			5 - 200
NICHEL TOTALE	Aree urbane		1 - 10
	Aree industrializzate		110 - 180
CADMIO TOTALE	Aree urbane e industrializzate	6	



VALORI OBIETTIVO E VALORI LIMITE PER LA QUALITA' DELL'ARIA

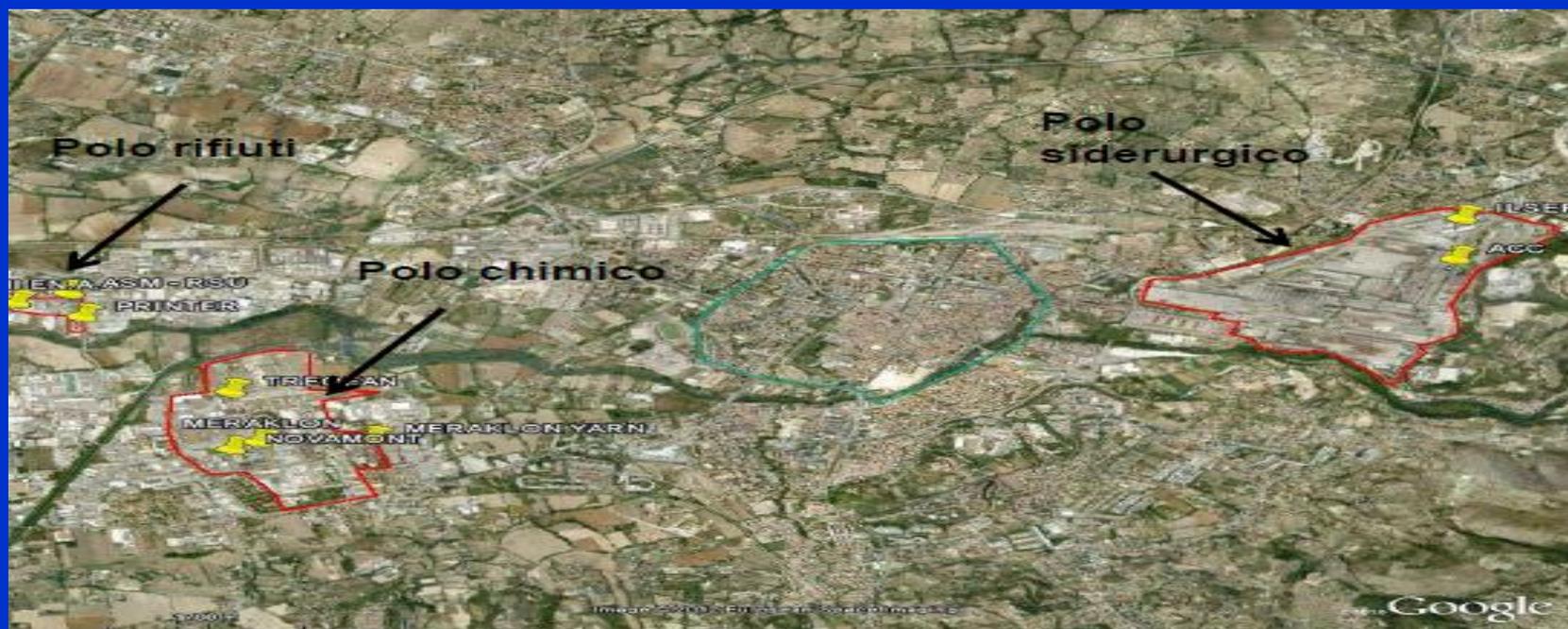
Inquinante	Valore Obiettivo	Valore limite
Arsenico	6 ng/m ³	
Cadmio	5 ng/m ³ (anche da OMS)	
Nickel	20 ng/m ³	
Benzo(a)pirene	1 ng/m ³	
Benzene		5 µg/m ³

D. Lgs 155/2010, «Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa»

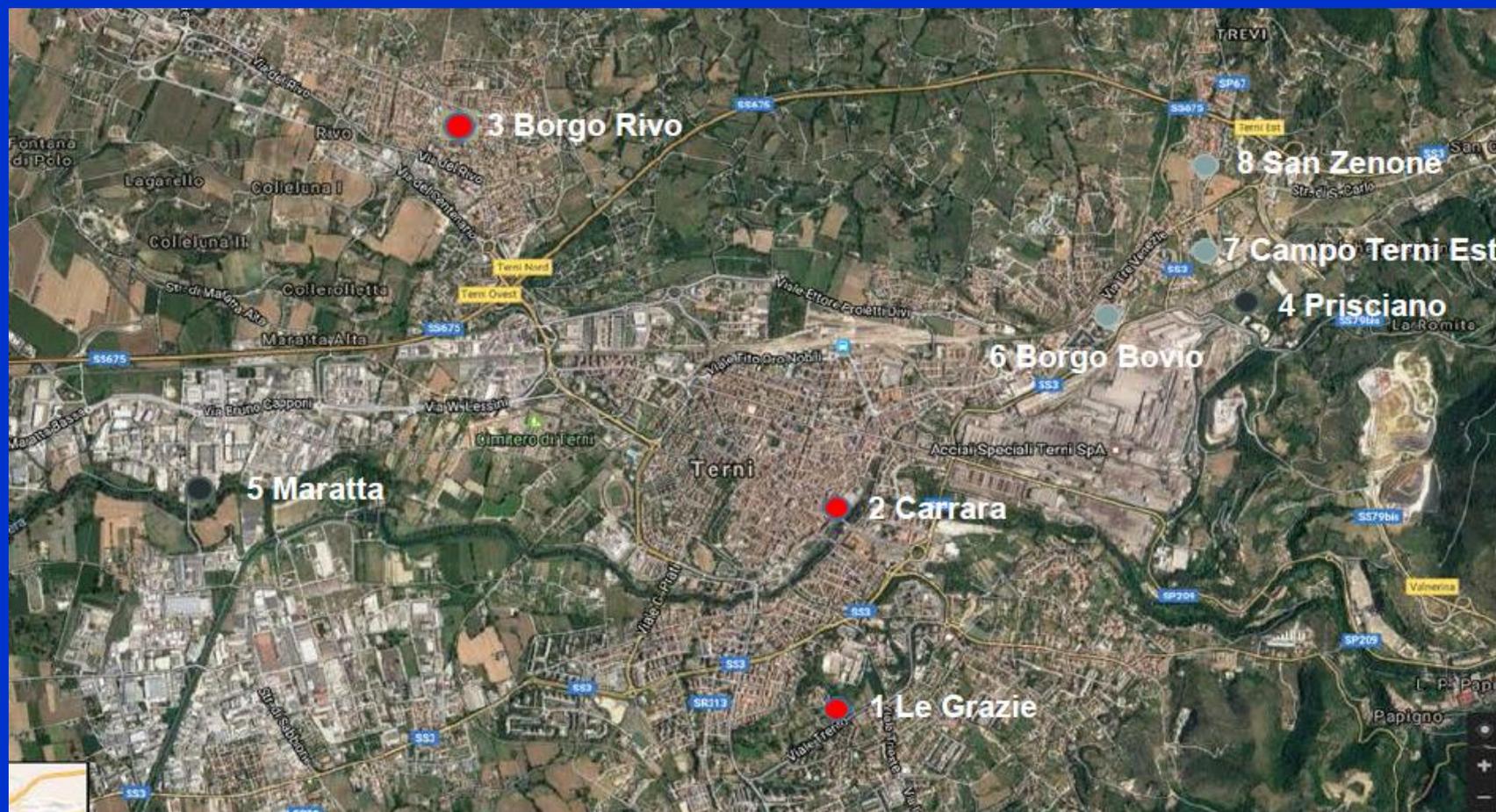
ATTIVITA' DI ARPA UMBRIA NEL CONTESTO DELLA CONCA TERNANA

Studi di monitoraggio della qualità dell'aria in Umbria evidenziano sistematicamente la presenza di elevate concentrazioni di metalli nel particolato sospeso e nelle deposizioni atmosferiche della Conca Ternana.

In particolare in questa zona è presente un importante **polo siderurgico** specializzato nella produzione di acciai speciali che risulta essere il maggiore responsabile degli **elevati livelli di Cr e Ni misurati in atmosfera**, tanto più elevati quanto più prossimi al punto di emissione.



ARPA UMBRIA- STAZIONI DI MONITORAGGIO



● Stazione Urbana

● Stazione Industriale

● Deposimetri

TAB. 1. REGIONE UMBRIA- CROMO E NICKEL (TOT.) NEL PM₁₀
(in ng/m³)

Metallo	Luogo	Media ± DS ng/m ³	Periodo
Cr totale	Monti Martani	5.7 ± 7.69	Media annuale 2015-16
Ni totale	Monti Martani	0.9 ± 0.60	Media annuale 2015-16

Esempio di campionamento dei due metalli nelle PM10 in un sito di fondo della Regione Umbria, lontano da emissioni

TAB. 2. REGIONE UMBRIA – CROMO TOTALE NEL PM₁₀ ng/m³ STAZIONI URBANE

Monitoraggio 2015 RANGE ANNUALE	Media Monitoraggio 2016 RANGE ANNAULE
18.7	14.4

Campionamenti di Cr Totale nella stazione urbana di Borgo Rivo



<http://www.arpa.umbria.it/monitoraggi/aria/>

TAB. 6 REGIONE UMBRIA – Cr TOTALE E Cr (VI) NEL PM₁₀ ng/m³

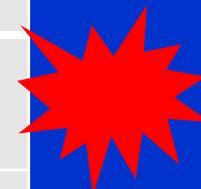


Data inizio campionamento	Borgo Rivo Cr (VI)	Borgo Rivo Cr totale media del periodo	Prisciano Cr (VI)	Prisciano Cr totale Media del periodo	
10/03/2016		14.8	6.65	85.3	 PERIODO PRIMAVERILE, IMPIANTO FUNZIONANTE
14/03/2016			1.95		
15/03/2016			1.65		
29/03/2016			0.94		
30/03/2016	0.24		1.33		
31/03/2016	0.95		7.31		
04/04/2016	0.60		3.07		
05/04/2016	0.86		0.84		
06/04/2016	0.63		3.92		
07/04/2016	2.03 *		2.53		
Media del periodo	0.89	14.8	3.03	85.3	
10/08/2016	< 0.20	4.2	0.34	10.0	 PERIODO ESTIVO, IMPIANTO FERMO
11/08/2016	< 0.20		< 0.20		
17/08/2016	< 0.20		< 0.20		
18/08/2016	< 0.20		< 0.20		
23/08/2016	< 0.20 *		0.24		
Media del periodo	0.10 (< 0.20)	4.2	0.18 (< 0.20)	10.0	
20/09/2016	0.84	10.8	1.23	29.9	 PERIODO ESTIVO, IMPIANTO FUNZIONANTE
21/09/2016	0.89		2.53		
22/09/2016	0.76		1.00		
26/09/2016	0.32		1.12		
27/09/2016	0.38				
Media del periodo	0.64	10.8	1.24	29.9	

REGIONE UMBRIA – **Cr (VI)** NEL PM10 **ng/m3**

RIEPILOGO

Stazioni di monitoraggio	Range valori Cr (VI)
Area urbana (Borgo Rivo)	< 0.20 – 2.03
Area industriale (Prisciano)	< 0.20 – 6.65



TAB 7. REGIONE EMILIA ROMAGNA – NICHEL NEL PM₁₀ IN ng/m³

Media ng / m ³	Città	Periodo
1.6	Modena	Media annuale (2015)
5	Castelnuovo Monti	Mensile dicembre 2015
1.8	Vetto	Mensile agosto
1.6	Parma	Media annuale

***Dati ARPA anno 2015
Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria
Rete Regionale Qualità dell'aria***

REGIONE E.R. E ARPA-ER- ILPROGETTO SUPERSITO

Il Progetto SUPERSITO realizzato da Regione Emilia Romagna ed ARPAE-ER ha l'obiettivo di migliorare le conoscenze relative agli aspetti ambientali e sanitari del particolato fine (PM 2.5 e PM 1) e ultrafine (inferiore al PM 0.1) presente in atmosfera sia all'interno delle abitazioni (ambiente indoor) che all'esterno (outdoor) .



Tra gli obiettivi del progetto anche quello di eseguire determinazioni tossicologiche per la valutazione delle tipologie di particelle contenenti elementi, composti o miscele di composti che hanno effetti sulla salute

IL PROGETTO SUPERSITO- STAZIONI DI MONITORAGGIO



***Siti di campionamento di particolato atmosferico
rappresentativo di 5 realtà locali***

Tab 8. SUPERSITO- VALORI DI INQUINAMENTO AMBIENTALE- **CROMO TOTALE (ng/m³) nel PM_{2,5}**

Periodo 2011-2015	PARMA	BOLOGNA	SAN PIETRO CAPOFIUME	RIMINI
Media	1,53	1,54	1,58	1,57
D.S.	0,84	0,633	1,46	1,056
Mediana	1,49	1,41	1,28	1,26
95° percentile	2,58	2,59	3,16	2,96
Min.	0,85	0,68	0,68	0,69
Max	6,39	4,55	9,95	5,96

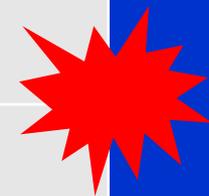
Tab 9. SUPERSITO- VALORI DI INQUINAMENTO AMBIENTALE- NICHEL TOTALE (ng/m³) nel PM_{2,5}

Periodo 2011-2015	PARMA	BOLOGNA	SAN PIETRO CAPOFIUME	RIMINI
Media	1,99	1,82	2,46	2,17
D.S.	2,092	0,949	4,45	3,573
Mediana	1,62	1,55	1,59	1,51
95° percentile	3,36	3,51	4,93	4,13
Min.	0,69	0,69	0,84	0,69
Max	26	8,79	40,61	39,18



**Tab 10. SUPERSITO- VALORI DI INQUINAMENTO AMBIENTALE-
CADMIO TOTALE (ng/m³) nel PM_{2,5}**

Periodo 2011-2015	PARMA	BOLOGNA	SAN PIETRO CAPOFIUME	RIMINI
Media	0.14	0.18	0.17	0.18
D.S.	0.114	0.224	0.239	0.291
Mediana	0.1	0.11	0.11	0.11
95° percentile	0.37	0.48	0.55	0.41
Min.	0.02	0.01	0.01	0.02
Max	0.93	3.30	3.06	2.98



VALORI LIMITE BIOLOGICI

Oltre ai livelli ambientali un importante ambito di confronto a cui rifarsi nella **valutazione dell'esposizione professionale** è rappresentata dai **livelli biologici**, vale a dire dai livelli di singoli agenti, o di loro metaboliti riscontrabili in diverse matrici organiche

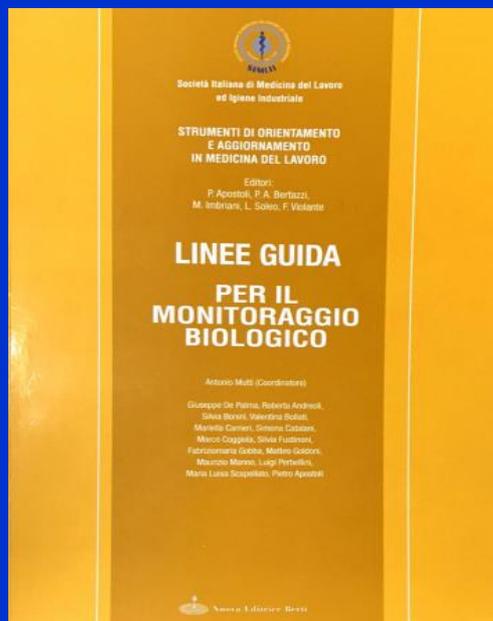
A questo proposito sono disponibili indicatori biologici di esposizione in continuo aggiornamento

Possibilità di confrontare i valori riscontrati nei lavoratori con valori limite di esposizione disponibili in alcuni paesi tra i quali ad es:

- ✓ BEIs® (Biological Exposure Indices) della ACGIH americana
- ✓ BAT® (Biologischer Arbeitsstoff- Toleranzwerte) della DFG Tedesca
- ✓ EKA® (Exposure equivalents for carcinogenic substances) della DFG Tedesca

VALORI LIMITE BIOLOGICI PROPOSTI DALL'ACGIH- BIOLOGICAL EXPOSURE INDEX (BEI®)

Il BEI® (biological exposure index) è definito come il livello medio di un indicatore biologico di esposizione riscontrabile in un **gruppo** di soggetti esposti a concentrazioni ambientali pari al TLV®



AGENTE CHIMICO	BEI® ACGIH
CADMIO URINARIO	5 µg/g crea
CROMO URINARIO	25 µg/L ft fsl 10 µg/L f.t-i.t.

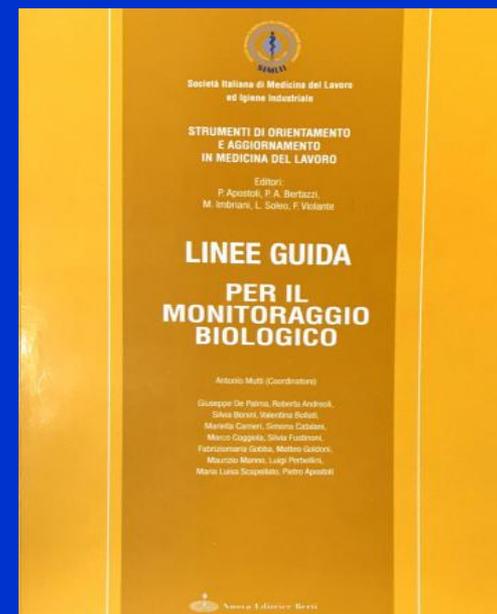


VALORI LIMITE BIOLOGICI PROPOSTI DA DFG PER AGENTI CANCEROGENI- EKA®

EKA® è definito come «equivalente di esposizione per sostanze cancerogene»

Basato sulla correlazione tra concentrazioni ambientali di un cancerogeno e la concentrazione del corrispettivo indicatore biologico che risulta dall'assorbimento **esclusivamente per via inalatoria**

NICHEL E SUOI COMPOSTI	EKA®
Ni metallo, ossido, carbonato, solfuro, minerali di solfuro	15 µg/L (0.10 mg/m ³)
	30 µg/L (0.30 mg/m ³)
	45 µg/L (0.50 mg/m ³)
Ni composti solubili acetato, solfato, cloruro	25 µg/L (0.025mg/m ³)
	40 µg/L (0.050 mg/m ³)
	70 µg/L (0.100 mg/m ³)





VALORI BIOLOGICI DI RIFERIMENTO

Molte delle sostanze a cui i lavoratori sono esposti sono inquinanti diffusi (ubiquitari)

Diventa quindi necessario distinguere l'esposizione lavorativa da quella derivante da altre fonti (aria, acqua, alimenti, fumo etc)

- ✓ La disponibilità di indicatori riferiti a soggetti non professionalmente esposti, consente di verificare se l'esposizione del lavoratore è superiore rispetto a quella della popolazione generale

DATI BIOLOGICI DI POPOLAZIONE: RAPPORTO ISTISAN 11/9 - **CROMO**

- ✓ Nella popolazione generale il National Research Council ha stimato **un'escrezione urinaria media di Cromo** pari a **0.22 µg/L**
- ✓ Dati di letteratura per la popolazione italiana generale **riportano livelli medi di cromo urinario ≤ 0.61 µg/L** (*)
- ✓ Anche il **Cromo nel sangue** rappresenta un altro biomarcatore di esposizione a Cromo per la popolazione generale ed in Italia sono riportati valori medi **≤ 0.78 µg/L** (*)
- ✓ Altre matrici biologiche: siero **≤ 0.17 µg/L** (*)

(*) (Alimonti et al. 2005, Alimonti et al. 2009, Minoia et al. 1990)



DATI BIOLOGICI DI POPOLAZIONE: RAPPORTO ISTISAN 11/9 -NICKEL

- ✓ Proposto un **VR di 3.0 µg/L** per il **Nichel urinario** sulla base di studi effettuati su soggetti adulti in Danimarca, Finlandia, Germania, Italia, Norvegia, Russia e Stati Uniti (German Human Biomonitoring Commission, 2001)
- ✓ Studi hanno riportato un valore mediano per il **Ni urinario** di **1.7 µg/L** nei cittadini del Regno Unito (White & Sabbioni) ed un **contenuto medio di 0.87 µg/L** nella popolazione italiana (Alimonti et al. 2009)
- ✓ VR per il **Ni nel sangue** : **0.89 µg/L** come **media in Italia** (Alimonti et al. 2005)
- ✓ Proposto un **VR per il Ni sierico** pari a **0.47 µg/L** con un intervallo di **0.23-1.03** (Bocca et al. 2006)

DATI BIOLOGICI DI POPOLAZIONE: RAPPORTO ISTISAN 11/9 -**CADMIO**

- ✓ Livelli di Cd nel sangue riflettono sia esposizioni recenti che croniche
- ✓ In generale le donne mostrano livelli più elevati di Cd ematici ed urinari rispetto a uomini della stessa età (Horiguchi et al, 2004; Olsson et al 2002; Wennberg et al. 2006)
- ✓ Nei fumatori i livelli di Cadmio nel sangue e nelle urine sono generalmente più alti, anche il doppio , rispetto ai non fumatori (Becker et al. 2003; Mannino et al. 2004; Olsson et al. 2002)
- ✓ La concentrazione di Cd nel sangue della popolazione generale varia
. da circa **0.4 a 1.0 µg/L per i non fumatori**
- ✓ . e tra **1.4 e 4.0 µg/L per i fumatori** (Elinder 1985)

*Programma per il biomonitoraggio dell'esposizione della popolazione italiana
(PROBE): dose interna dei metalli- ISS 2011*



DATI BIOLOGICI DI POPOLAZIONE : VALORI DI RIFERIMENTO LISTA SIVR 2011

Elementi metallici	Intervallo di concentrazione 5°-95° percentile				Fattori di variabilità
	U.M.	Sangue	Siero	Urine	
Cd	µg/l	1,0 - 1,5	0,1 - 0,15	0,1 - 1,5	R, F , E,S
Cr	µg/l	0,1 - 0,5	0,1 - 0,20	0,05 - 0,35	E, R, F
Ni	µg/l	0,1 - 2,0	0,1 - 1,0	0,1 - 5,0	F , S, E

Fattori di variabilità: Sesso (S), Età (E), Residenza (R), Fumo di tabacco (F), Alimentazione (D), Consumo di alcool (A), Bevande (B), Farmaci o medicinali, integratori dietetici (Far)

GRUPPO DI LAVORO PERMANENTE SUI VALORI GUIDA



Position Paper

Criteria metodologici per la valutazione e proposta di valori-guida (VG) nazionali per il controllo dell'esposizione professionale a fattori di rischio chimici (valori-limite, livelli d'azione, valori di riferimento)

A cura del
Sottogruppo di lavoro per la valutazione del rischio chimico (Sottogruppo-VRC)

M. Manno (Referente), M.C. Aprea, R. Bonfiglioli, A. Moretto, M.L. Scapellato

CONCLUSIONI

Per la valutazione dei **soggetti professionalmente esposti** importante prendere in considerazione, quando disponibili, anche **i valori di riferimento sia ambientali che biologici.**

Questi possono assumere il ruolo di **valori guida** di estrema utilità nel campo della medicina ambientale e del lavoro

Non sono soltanto indicatori dell'inquinamento dell'ecosistema MA possono essere utilizzati come **termine di confronto** per evidenziare chi, presentando livelli di assorbimento di tali inquinanti superiori a quelli attesi, va considerato particolarmente a rischio .



Grazie per l'attenzione !