



Sorveglianza sulla salute della
Popolazione nei pressi del
Termovalorizzatore di
Torino

Dose interna: metalli nelle urine e piombo ematico

Alessandro Alimonti, Beatrice Bocca, Anna Pino

Istituto Superiore di Sanità

Metodologia analitica

I campioni di urina e sangue prelevati, sono diluiti in laboratorio con acqua deionizzata 1:5 e 1:25, rispettivamente.

I metalli sono determinati tramite spettrometria di massa con sorgente a plasma (HR-ICP-MS).

Il metodo è stato validato calcolando i seguenti parametri: ripetibilità, riproducibilità intra-laboratorio, esattezza, incertezza di misura, limite di rilevabilità/quantificazione, specificità, sensibilità, linearità, prove valutative inter-laboratorio.

Il metodo è accreditato UNI CEI EN ISO/IEC 17025 dall'Ente italiano di accreditamento ACCREDIA.

Per tutti i metalli i dati – come mediane su tutta la popolazione - risultano pressoché sovrapponibili ai valori di biomonitoraggio riscontrati in altre popolazioni generali non esposte e non superano i limiti biologici che identificano un rischio di effetti avversi.

Anche i sottogruppi dei lavoratori e degli allevatori mostrano livelli di metalli basali e molto inferiori a quelli riportati per esposizioni professionali.

• Tendenze verso l'alto in confronto ai dati italiani disponibili (1990-2009) emergono soltanto per

arsenico
nichel
palladio
tallio

• Ci sono alcuni valori elevati



Arsenico

Livelli centrali fortemente influenzati dalla presenza di valori outlier ed estremi statistici

SPoTT: VR 88,3 µg/L (95° percentile); 18,25 µg/L (mediana); max 132 µg/L

NHANES (2013): VR 85,6 µg/L (95° percentile); 8,15 µg/L (mediana)

GERES (2003): VR 18,9 µg/L (95° percentile); 4,1 µg/L (mediana); max 157 µg/L

Germania (2006): 34 µg/L (valore medio); max 375 µg/L (Heitland & Köstner)

Italia (1990): 16,7 µg/L (valore medio)

BEI (2007): 35 µg/L (As inorganico più metaboliti)

%

Effetti non cancerogeni (cheratosi cutanea, vasospasmo e neuropatia periferica) associati a livelli di As urinario intorno a 100 µg/L in popolazioni cronicamente esposte (Tseng CH, 2005)

SPoTT: 27 estremi statistici (143 - 856 µg/L) di As totale

l'Arsenico totale urinario comprende anche l'As organico (alimentare), che non ha un interesse tossicologico

AZIONI POSSIBILI:

1. rivalutare in modo più specifico il dato del consumo di pesce individuale, già riportato nel questionario, con ulteriori approfondimenti (altre possibili fonti di esposizione ad As: residenza nei pressi di impianti industriali attivi e/o dismessi, terreni agricoli, ingestione di acqua contaminata)
2. ripetere di nuovo la misura dell'As totale (per conferma)
3. differenziare le specie chimiche di As, considerando che le misure di arseniato, arsenito, DMA e MMA in urina forniscono una stima più affidabile dell'esposizione al solo As inorganico

Nickel

SPoTT: VR 3,05 µg/L (95° percentile); 0,89 µg/L (mediana); max 4,33 µg/L

GERES (2001): VR 3,0 µg/L (95° percentile);

INSPQ (Québec, 2004): 4,46 µg/L (90° percentile); 1,78 µg/L (media geometrica);

UK (1998): 1,7 µg/L (mediana) (White)

Italia (2009): 0,87 µg/L (valore media) (Alimonti)

BAT: 15 µg/L (per MAK 0,10 mg/m³)

SPoTT: 3 estremi statistici (4,7 - 6,6 µg/L)

AZIONI POSSIBILI:

1. riesaminare il questionario, riconsiderando alcune possibili fonti di esposizione (dieta, bigiotteria, piercing, gioielli, bottoni, uso di prodotti per l'igiene personale e la casa, cosmetici)
2. Ripetere la misura

Palladio

Non ha un profilo tossicologico rilevante

Si trova nelle marmitte catalitiche con altri PGE (indicatore di esposizione a traffico veicolare). Incremento ambientale rispecchia il crescente utilizzo di questo metallo nelle marmitte catalitiche per automobili (più conveniente)

Materiale odontoiatrico (ponti e corone)

SPoTT: VR 63,3 ng/L (95° percentile); 23,5 ng/L (mediana) ; max 90,3 ng/L

Italia (2004): 7,7 ng/L (media) (Bocca)

Germania: 13,1-48,3 ng/L (Begerow & Dunemann, 2000); 9,5 ng/L (Benkhedda, 2003); 9,1 ng/L (Krachler et al., 1998)

SPoTT: 14 estremi statistici (91,3 – 266 ng/L)

AZIONI POSSIBILI:

1. Riesaminare i questionari individuali al fine di individuare particolari fonti di esposizione (presenza di materiali dentari; contatto con placature a base di Pd in bigiotteria e piercing; residenza vicino a zone a traffico elevato)
2. Ripetere la misura

Tallio

Esposizione principalmente attraverso i processi industriali che comportano combustione del carbone e le fonderie.

«Inquinante prioritario» (EPA), la sua tossicità è comunque priva di effetti cancerogeni; alte dosi (avvelenamento) può provocare sintomi gastrointestinali con insufficienza multiorgano, lesioni neurologiche.

Esposizioni croniche possono causare perdita di peso, artralgie e polineuropatie.

SPoTT: VR 2013): 0,16

NHANES (2013): VR 0,41 µg/L (95° percentile); 0,16 µg/L (mediana)

GERES (2011): HBM-I 5,0 µg/L ; VR 0,5 µg/L (HBM Commission)

Germania: 0,049 µg/L (media, Heitland & Köstner, 2006); 0,43 µg/L (Rodushkin, 2004)

Non ci sono risultati che superano il livello HBM-I

Valori di riferimento e valori limite per i metalli

	SPOTT			VR GERES			VR NHANES		VLB	ACGIH/IBE µg/L	DFG/BAT o EKA µg/L	HBM I µg/L	HBM II µg/L	BE µg/L
	Median a µg/L	95° µg/L	Max	Media na µg/L	95° µg/L	Max µg/L	Mediana µg/L	95° µg/L						
As	18,2	88,3	132	4,1	18,9	157	8,15	85,6		35	50 (per 0,01 mg/m ³)			6,4
Cd	0,72	1,97	3,21	0,22	0,96	31,5	0,18	1,03		5 (µg/g)	15	1	4	1,5
Co	0,16	0,56	0,80				0,38	1,4		15 (fine turno)	30 (per 0,05 mg/m ³)			
Cr	0,16	0,44	0,70							10 (µg/g; aumento durante il turno) 30 (µg/g; fine turno)	12 (per 0,03 mg/m ³)			
Ir*	1,70	4,0	6,14	0,3	1,1	16,5								
Mn	0,12	0,25	0,41					1,19						
Hg	1,35	5,2	7,34	<0,2	1,1	6,7	0,40	2,42	30 (µg/g)	35 (µg/g; prima del turno)	100	7,0	25	

* ng/L;

Valori di riferimento e valori limite per i metalli (segue)

	SPOTT			VR GERES			VR NHANES		VLB	ACGIH/IBE	DFG/BAT o EKA	HBM I	HBM II	BE
	Mediana µg/L	95° µg/L	Max	Mediana µg/L	95° µg/L	Max µg/L	Mediana µg/L	95° µg/L						
Ni	0,89	3,0 5	4,33		3,0						15 (per 0,10 mg/m ³)			
Pb	18,5	66	63,5	31	71	380	1,07	3,3 4	60 µg/100 mL (40 µg/100 mL per lavoratri ci in età fertile)	30 µg/100 mL	400 300 (in donne < 45 anni)	sospes o	sosp eso	
Pt *	2,97	10, 03	15,0 2	1,5	8,9	79,7	9 (<LoD)	16						
Tl	0,27	0,6 9	1,03		0,5		0,16	0,4 1				5,0		

* ng/L;