



Inquinamento da Cromo esavalente in un pozzo ad uso irriguo di Puianello

Relazione del Dipartimento di Sanità Pubblica dell'Azienda USL di Reggio Emilia

Puianello, 30.03.2011

Che cos'è il cromo esavalente?

- **Il cromo esavalente (Cr VI) è una forma del cromo in cui l'atomo ha uno stato di ossidazione pari a +6 e in questa forma si lega ad altri atomi. In natura il cromo si trova in alcuni minerali dai quali viene estratto. (cromite, crocoite piuttosto raro e l'uvarovite che appartiene al gruppo di gemme preziose).**
- **Il cromo esavalente (Cr VI) è solubile e persistente in acqua e colora di giallo le acque quando la sua concentrazione è pari a 2 ppm (parti per milione= 2 mg/l).**
- **Il cromo VI in presenza di elevate concentrazioni di sostanze organiche (nell'acqua, nel suolo ed anche stomaco e nelle radici dei vegetali) viene ossidato in cromo trivalente (Cr III) che è meno solubile e meno tossico.**

Effetti del Cromo

- Il Cromo è un bioelemento (elemento chimico che prende parte ai processi vitali e per questo necessario per la vita) presente fisiologicamente nell'uomo in piccole quantità nel siero e nel cervello; a dosaggi più elevati diventa tossico.
- Ha un ruolo importante nel metabolismo:
 - stimola l'attività degli enzimi responsabili del metabolismo del glucosio: aumenta l'efficacia dell'insulina e la sua capacità di manipolare il glucosio, prevenendo l'ipoglicemia (troppa insulina) o il diabete (poca insulina)
- Il corpo contiene circa 6 mg di Cromo.

Dosaggio e tossicità

La carezza di Cromo trivalente è stata associata a diabete, infertilità, e malattie cardiovascolari

Un eccesso di Cromo ha i seguenti effetti:

- Effetti irritativi su cute
- Effetti irritativi su apparato respiratorio
- Effetti cancerogeni

Come viene assorbito il Cromo

Il Cromo III viene poco assorbito per :

- via gastro-enterica è regolato da meccanismi che consentono il passaggio nel sangue solo di una parte del cromo ingerito: al di sopra di determinati livelli il cromo non viene assorbito e viene eliminato attraverso le feci.
 - ***L'acidità gastrica trasforma il Cromo VI in Cromo III***
- via inalatoria: rappresenta la principale via d'introduzione sia del Cromo esavalente che del cromo trivalente, nell'esposizione professionale dei lavoratori.
- attraverso la pelle l'assorbimento è modesto e condizionato soprattutto dall'esistenza o meno di alterazioni della continuità e delle condizioni d'idratazione e sudorazione

Presenza di Cromo negli alimenti

- L'assunzione del cromo trivalente di norma avviene con gli alimenti.
- La media della introduzione di Cromo (daily dietary intake) con gli alimenti è stimata essere **da 40-60 microgrammi ($\mu\text{g}/\text{die}$) fino a 200**
 - (ATSR 2000) (Agency for Toxic Substances and disease Registry)
- Parecchi alimenti contengono naturalmente cromo in quantità variabili, i contributi maggiori sono forniti dalla carne e dagli ortaggi; in questi prodotti si ritrovano livelli medi di cromo di 500 microgrammi per kg
- per l'acqua potabile esiste un limite da non superare per legge di $50 \mu\text{g}/\text{l}$
- Anche con il fumo di sigaretta si può assorbire cromo

Presenza di Cromo nell'aria

- Nell'aria il cromo esavalente può essere presente sul materiale particellare aerodisperso
- Le fonti di cromo aerodisperso sono principalmente le emissioni provenienti da tutti i tipi di combustione, dal traffico e dalle attività industriali che utilizzano nei processi produttivi questo metallo.
- Il Cromo non fa parte degli inquinanti attualmente inseriti nella Normativa Nazionale sulla Qualità dell'aria, l'OMS, nel documento Air Quality Guidelines WHO 2000 indica, sulla base di studi effettuati in varie aree degli stati membri dell'Unione Europea, i seguenti range di livelli di cromo nell'aria:
 - aree rurali 0,3 ng /m³
 - aree urbane 4,70 ng /m³
 - aree industriali 5-200 ng /m³
(1 µg = 1000 ng)

Intossicazione e/o avvelenamento da Cromo

- Si parla di intossicazione e/o avvelenamento quando l'assunzione di cromo è elevata: ciò può avvenire sia per contatto, che per ingestione e per inalazione, ma il grado di assorbimento è molto maggiore per via inalatoria.
- L'avvelenamento acuto, di norma, avviene per ingestione (incidenti, suicidi)
- L'intossicazione cronica, di norma, avviene per via inalatoria.

Quali sono i sintomi principali da intossicazione?

- L'intossicazione acuta è una condizione riscontrata molto raramente e quindi difficilmente riportata nella letteratura scientifica, si manifesta con sintomi prevalentemente di tipo irritativo delle mucose delle vie respiratorie e di quelle dello stomaco.
- Avvelenamento da Cromo VI: la dose letale per l'uomo è di 1-3- grammi

Esposizione cronica a Cromo

- I sintomi da esposizione cronica al Cromo VI sono correlati, di norma, con l'esposizione-assorbimento professionale per via aerea
- La patologia è caratterizzata da manifestazioni irritative che riguardano prevalentemente la cute (dermatiti irritative) e l'apparato respiratorio (comprese lesioni/ulcerazioni del setto nasale).
- Nelle esposizioni croniche vengono inoltre descritti meno frequenti danni renali tubulari e genotossici-cancerogeni.

Effetti cancerogeni

- Una analisi del rischio di cancro al polmone suggerisce un potenziale aumento di rischio tra i lavoratori esposti al PEL (previous permissible exposure limit) per Cromo VI di **52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** .
- Gli studi dimostrano che i casi di tumori sono + frequenti per i lavoratori che sono stati esposti per tempi più lunghi
- Quindi perché sia presente un rischio cancerogeno occorre che siano presenti due fattori fondamentali: alti livelli di Cromo VI e lunga durata di esposizione

Qual è la misura massima di presenza rilevata di cromo in individui oltre la quale è certo il danno per la salute?

- Esistono valori noti solo per le esposizioni di tipo professionale che sono conosciuti come Limiti biologici di Esposizione o Indicatori Biologici di Esposizione e variano a secondo delle agenzie internazionali. L'ACGIH americano indica 2 valori di concentrazione di cromo urinario: **$\Delta 10 \mu\text{g/l}$** nel caso di assorbimenti giornalieri (differenza tra il valore all'inizio e quello alla fine del turno di lavoro) e **$25 \mu\text{g/l}$** nel caso di esposizione settimanale (di fine turno lavoro).
- Questi valori non significano che a queste concentrazioni si avranno dei danni certi per la salute ma rappresentano valori cautelativi per proteggere i lavoratori professionalmente esposti per l'intera vita lavorativa.

INDAGINI E VERIFICHE EFFETTUATE DAL DIPARTIMENTO SANITA' PUBBLICA

**1- Controllo fonti di approvvigionamento idrico
destinate all'uso potabile per l'uomo e gli animali**

**2- Controllo della contaminazione dei prodotti orticoli
coltivati nell'orto del pozzo inquinato**

**3- Controllo sulla esposizione a cromo nelle
persone esposte all'acqua inquinata del pozzo**

**4 - Verifica della sicurezza e tutela della salute dei
lavoratori nell'azienda galvanica coinvolta**

1 - Controllo fonti di approvvigionamento idrico destinate all'uso potabile per l'uomo e gli animali

Analisi chimiche con la ricerca di Cromo esavalente e trivalente nei campioni di acqua effettuati in novembre, ripetuti in dicembre e in febbraio:

n. 10 pozzi di aziende agricole e n. 5 pozzi di realtà produttive alimentari che utilizzano acqua di pozzo per uso potabile o produttivo, insediate nell'area a valle della località Boschi compresa fra i torrenti Crostolo, Modolena e l'abitato di Rivalta

pozzo ad uso potabile di una struttura ospedaliera privata di Reggio E.

pozzo ad uso potabile del complesso Belvedere che comprende scuole materne, strutture assistenziali per l'infanzia e un centro ristorazione che fornisce i pasti a buona parte delle scuole della città

In tutti i pozzi esaminati non si è riscontrata la presenza di cromo

2 - Controllo della contaminazione dei prodotti orticoli coltivati nell'orto del pozzo inquinato

Analisi chimiche con la ricerca di Cromo totale nei campioni di diversi alimenti prodotti nell'orto innaffiato con l'acqua inquinata :

n. 8 analisi effettuate il 29.10.2010 su prodotti vegetali freschi e trasformati

I livelli di cromo evidenziati sono compatibili con quelli indicati in letteratura

3 - Controllo sulla esposizione a cromo nelle persone esposte all'acqua inquinata del pozzo

1. in data **25.10.2010** a 17 persone, delle 2 famiglie coinvolte, è stato eseguito il controllo del livello di cromo urinario

È stata esclusa la presenza di una intossicazione in atto

2. In data **2.11.2010**, sono stati ripetuti i campioni urinari sui precedenti 17 soggetti al fine di confermare il significato dei precedenti risultati.

I dati sono risultati tutti inferiori al Valore di Riferimento della popolazione non professionalmente esposta

4 - Controllo sulla presenza di intossicazioni a cromo per le persone esposte all'acqua inquinata del pozzo

3. In data **15.11.2010** si è ripetuto il controllo alla famiglia proprietaria del pozzo inquinato al fine di valutare il livello di cromo urinario nel tempo

Tutti i valori sono risultati nell'intervallo dei Valori di Riferimento della popolazione non professionalmente esposta

4. In data **10.03.2011** è stato effettuato un nuovo controllo su tutti i potenziali esposti all'acqua del pozzo.

Gli esiti degli esami non sono ancora pervenuti, ma in via informale il Lab. di Igiene Tossicologia e Prevenzione occupazionale dell'Università di Brescia (Prof. Apostoli) ci ha informato che,

dei 17 campioni di urine prelevati,

13 campioni sono risultati sotto i limiti di rilevabilità del metodo ($< 0,05 \mu\text{g/l}$)

4 campioni hanno dato risultati compresi all'interno dei valori di riferimento ($< 0,05-2,2 \mu\text{g/l}$).

5 - Verifica della sicurezza e tutela della salute dei lavoratori nell'azienda galvanica coinvolta

- L'azienda è controllata in modo sistematico per la tutela della salute dei lavoratori
- Controllo sulla sorveglianza sanitaria dei lavoratori con monitoraggio biologico del cromo urinario dei lavoratori esposti
- Sopralluoghi ispettivi sulla sicurezza e sull'igiene del lavoro e verifiche impiantistiche

I livelli di cromo evidenziati sono compatibili con quelli indicati in letteratura per l'esposizione professionale

Cosa intende fare nel prossimo futuro il Dipartimento di Sanità Pubblica

- Partecipare attivamente con tutti gli altri Enti alle azioni di sorveglianza del fenomeno verificatosi in particolare sugli aspetti di competenza sanitaria
- Mantenere la sorveglianza sui pozzi ad uso potabile a valle del punto di inquinamento nell'area individuata, in particolare nelle abitazioni isolate non servite da acquedotto

Gruppo operativo DSP attivato

- Direttore del Dipartimento di Sanità Pubblica:
ing. C. Veronesi
- Servizio Igiene Sanità Pubblica Reggio Emilia Centro:
dott.ssa R. Rispogliati
- Servizio Igiene degli Alimenti e Nutrizione:
dott. M. Rosi
- Gruppo dipartimentale Ambiente e Salute:
dott.ssa E. Bedeschi, dott.ssa A. Ganzi
- Servizio Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro:
dott. A. Romanelli

- Consulenza specialistica: ***Prof. Apostoli***
Università degli Studi di Brescia