



Ministero della Salute
Direzione generale della prevenzione sanitaria

Acque potabili - Parametri

Vanadio

2016



www.salute.gov.it

■ Informazioni generali

Mentre il vanadio elementare non si trova in natura, esistono composti del vanadio in 65 diversi minerali ed in associazione con combustibili fossili. Ha sei stati di ossidazione (2-, 1-, 0, 2+, 3+, 4+, e 5+) di cui 3+, 4+, e 5+ sono i più comuni. I composti tossici significativi sono pentossido di vanadio (V_2O_5), metavanadato di sodio ($NaVO_3$), ortovanadato di sodio (Na_3VO_4), solfato di vanadio ($VOSO_4$), e vanadato di ammonio (NH_4VO_3). Normalmente l'elemento si trova allo stato pentavalente, stato nel quale in soluzione acquosa è stabile per un ampio intervallo di pH. A seconda della sua forma chimica, il vanadio può presentarsi come un metallo grigio-bianco o grigio chiaro o come polvere bianca brillante. I principali produttori di vanadio sono la Cina, la Finlandia, il Sudafrica, gli Stati Uniti e la Russia. Il vanadio è usato principalmente nell'industria metallurgica per la produzione di vari tipi di acciai. È usato anche nell'industria dell'energia atomica, nella costruzione di aeroplani, nella tecnologia aerospaziale e come catalizzatore nell'industria chimica per la produzione di plastiche. Il pentossido di vanadio è utilizzato anche in alcuni pigmenti e inchiostri dell'industria ceramica.

■ Fonti di contaminazione e vie di esposizione per l'uomo

Il vanadio si trova naturalmente nel suolo, nell'acqua e nell'aria. Fonti naturali di vanadio atmosferico includono la polvere continentale, l'aerosol marino, e le emissioni vulcaniche. Il rilascio del vanadio nell'ambiente è associato principalmente alle fonti industriali, in particolare le raffinerie di petrolio e le centrali elettriche che utilizzano olio combustibile e carbone ricchi di vanadio. Il trasporto e la partizione del vanadio tra acqua e suolo è influenzata da molti fattori quali acidità dell'acqua o del suolo e la presenza di particolato. Il vanadio può essere presente in acqua come ioni o adsorbirsi al particolato. Il cibo è una delle maggiori fonte d'esposizione per la popolazione in generale. Si riscontrano valori di vanadio elevati nei cereali, nei ravanelli e nelle carni di pesce. I processi tecnologici possono incrementare le concentrazioni di vanadio negli alimenti (succhi di frutta, insaccati). L'acqua destinata al consumo umano contribuisce in misura minore, anche se elevate concentrazioni di vanadio sono riscontrate nelle acque profonde in alcune zone vulcaniche, come conseguenza del dilavamento delle rocce ricche in vanadio.

■ Effetti sulla salute

Dati ottenuti da studi condotti sull'uomo e sugli animali da laboratorio mostrano che il vanadio ingerito è scarsamente assorbito dal tratto gastrointestinale, ed è principalmente eliminato attraverso le feci. Una volta assorbito, il vanadio è rapidamente trasportato dal circolo sanguigno ai reni, al fegato ed ai polmoni; i muscoli e le ossa rappresentano gli organi di accumulo a lungo termine. Il vanadio pentavalente è prevalente nei fluidi extracellulari, mentre il tetravalente in quelli intracellulari. Dal punto di vista tossicologico, la forma chimica, lo stato di ossidazione e la via di esposizione giocano un ruolo fondamentale nel determinare il grado di tossicità dei composti del vanadio. La forma pentavalente è la forma più stabile e tossica dell'elemento. La somministrazione per via orale di composti del vanadio (sodio ed ammonio metavanadato, sodio ortovanadato, solfato di vanadio) produce effetti tossici a livello della milza, dei reni e dei polmoni di roditori, innalza il valore pressorio nei ratti ed influenza negativamente lo sviluppo e l'attività riproduttiva in topi e ratti. Nell'uomo, dopo assunzione di elevate dosi di vanadio come integratore, sono stati osservati lievi effetti tossici a livello dell'apparato gastrointestinale. Gli studi di cancerogenesi non hanno fornito risultati conclusivi. Per quanto riguarda gli studi di genotossicità *in vitro*, questi hanno confermato chiaramente che sia il vanadio pentavalente che il tetravalente sono entrambi genotossici, con rottura del DNA, danni cromosomiali ed alterata segregazione dei cromosomi. Nel complesso, i risultati ottenuti indicano che l'attività genotossica del vanadio pentavalente viene espressa *in vivo* solo a seguito di esposizione ad alte dosi, probabilmente come conseguenza della scarsa biodisponibilità dell'elemento.

■ Valore guida

La OMS non ha valutato questo elemento, così come la Dir. 98/83 CE. Il D.Lvo 31/2001 e *s.m.i* ha fissato un valore di parametro di 50 µg/L.