

# PIOMBO

## **Definizione**

Il piombo (Pb) è un metallo di colore grigio chiaro, opaco;

- fonde a temperatura relativamente bassa (300-350°C)
- è pochissimo solubile in acqua
- è un metallo facilmente malleabile.

Poiché il piombo è largamente utilizzato (anche se molto meno che in passato), molte sono le possibilità di esposizione, sia in ambito professionale che extraprofessionale.

Il piombo può essere introdotto nell'organismo attraverso 3 vie:

- inalatoria
- orale
- cutanea

### **Via inalatoria**

Riguarda prevalentemente l'**esposizione professionale**.

In ambiente di lavoro il piombo, sotto forma di polveri e fumi, finisce nell'organismo attraverso la via respiratoria.

### **Via orale**

Riguarda prevalentemente l'**esposizione extra-professionale**, dovuta a:

- vino ed alcoolici, contenenti piccole quantità di piombo derivante da tappi metallici o superalcolici distillati in serpentine con saldature al piombo
- recipienti in ceramica, utilizzati come contenitori di liquidi (acqua, spremuta, vino)
- acqua inquinata da piccole quantità di piombo, ove le tubature domestiche siano costituite da tale metallo
- inquinamento atmosferico, sia industriale che legato a scarichi automobilistici derivante dalle benzine, determinante un conseguente inquinamento delle acque, del terreno e dei vegetali
- assunzione di piombo nell'età infantile tramite ingestione di frammenti di vernici provenienti da giocattoli (saturnismo dell'età infantile)

### **Via cutanea**

L'assunzione del piombo tramite la pelle, peraltro modesto, si può verificare tramite contatto, ad es., con benzine contenenti piombo.

## **Utilizzo**

La seguente tabella elenca le principali attività lavorative che comportano esposizioni al piombo:

<b>Attività lavorative</b>
Fabbricazione o uso di vernici e smalti al piombo Fabbricazione di materie plastiche Fabbricazione di accumulatori di automobili Fabbricazione di proiettili e munizioni contenenti piombo Fusione del piombo Fabbricazione di leghe con piombo Operazioni di saldatura Produzione di batterie al piombo Lavorazione del cristallo e del vetro Industria della ceramica (limitatamente alla vetrificazione delle terraglie e alla decolorazione con vernici al piombo) Impiego in spazi chiusi di munizioni contenenti piombo Costruzione e riparazione di automobili Zincatura delle lamiere o stagnatura Fabbricazione di lastre per la protezione ai raggi-x Industria metallurgica dell'acciaio

## **Distribuzione**

Giunto nel sangue, ove si lega ai globuli rossi, il piombo si distribuisce in quasi tutti i tessuti dell'organismo, sebbene in quantità diverse.

La maggior parte del piombo si deposita nelle ossa (circa il 90 %). In determinate situazioni (elevata assunzione di alcool, dopo una febbre alta, dopo traumi e fratture, ecc.), può essere facilitata una "mobilizzazione" del piombo accumulato nelle ossa, con immissione nel circolo sanguigno.

Parte del piombo viene escreto tramite:

- la via renale (con le urine)
- la via digerente (tramite la bile, e quindi con le feci)

Non va dimenticato però che il piombo può essere eliminato anche tramite il sudore e il latte materno e, oltre a ciò, il piombo può passare, attraverso la placenta, dalla madre al feto.

## **Tossicità**

L'intossicazione cronica da piombo, prevalentemente professionale, viene chiamata **saturnismo**.

Il saturnismo può dar luogo a svariate manifestazioni:

- anemia (pallore da riduzione di globuli rossi)
- colica intestinale (dolori addominali)
- ipertensione arteriosa (aumento della pressione del sangue)
- alterazione dell'abilità manuale, aumento dei tempi di reazione
- nefropatia (danno renale)
- neuropatia (danno al sistema nervoso)

L'intossicazione acuta, oggi estremamente rara, può arrivare all'encefalopatia (danno cerebrale) e al coma.

## **Indicatori biologici**

Esistono attualmente diversi test di laboratorio che si utilizzano per il controllo periodico dei lavoratori esposti al piombo.

Essi sono:

- **piombemia (PbB)** = è indicatore della quantità di piombo presente nel sangue, dato che il piombo, prima di depositarsi nelle ossa e nei tessuti, viene a trovarsi nel sangue;
- **piomburia (PbU)** = è indicatore della quantità di piombo presente nelle urine, dato che parte del piombo viene escreto;

La formazione dell'emoglobina (contenuta nei globuli rossi) prende inizio da una sostanza che si chiama ALA e procede per tappe successive, una delle quali consiste nella formazione di EP. Tali tappe sono indotte da enzimi.

Il piombo agisce danneggiando questi enzimi: se viene danneggiato l'enzima che deve trasformare l'ALA nella tappa successiva, questo ALA non più utilizzato sarà eliminato con le urine, e avremo così un aumento dell'ALA urinario; se viene danneggiato l'enzima che trasforma l'EP nella tappa successiva, avremo un accumulo di EP nei globuli rossi.

Quindi avremo altri 2 indicatori biologici (importanti per il D.Lgs. 277/91) :

- **ALA-U** = determina la quantità di ALA presente nelle urine;
- **ZPP** = determina la quantità di EP presente nel sangue.

## **Valori limite**

Il D.Lgs. 277/91 stabilisce dei **valori limite ambientali** (riferiti cioè al contenuto di piombo nell'aria) (espressi come media ponderata su un periodo di riferimento di otto ore), e dei **valori limite biologici** (riferiti al contenuto di piombo nel sangue e nelle urine).

**Valori limite :**

- **150 µg/m<sup>3</sup>** (microgrammi di piombo per metro cubo d'aria)  
• **ambientale** = Il mancato rientro sotto tale limite, dopo 30 giorni dal superamento, causa la sospensione dell'attività  
**70 µg/dl** (microgrammi di piombo per decilitro di sangue)  
(il limite di 70 viene ridotto a 40 per le lavoratrici in età fertile)  
Superato questo limite, il lavoratore deve essere allontanato dalla postazione.
- **biologico** = Viene allontanato anche il lavoratore che supera i seguenti indici biologici di effetto:
  - **ALA-U = 15 mg/g** (nelle urine);
  - **ZPP = 12 µg/g** (nel sangue).

Vengono inoltre fissati dei "**valori di attenzione**", più bassi dei precedenti, superati i quali il datore di lavoro dovrà attuare una serie di provvedimenti.

**Valori di attenzione :**

- **ambientale = 40 µg/m<sup>3</sup>**
- **biologico = 35 µg/dl**

## Obblighi

Ove vi sia rischio piombo, gli obblighi del datore di lavoro sono sintetizzati nella seguente tabella :

Nel caso in cui la concentrazione di piombo risulti :		Provvedimenti
ambientale (aria)	biologico (sangue o urine)	
< 40 µg/m <sup>3</sup> <b>e</b> < 35 µg/dl (per l'aria) (piombemia)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllo dell'esposizione ogni <b>3 anni</b> (sia ambientale che piombemia)</li> <li>• Informazione triennale ai lavoratori sul rischio, sui risultati e sulle misure di protezione</li> <li>• Misure igieniche: pulizia dei locali, presenza di aree separate, ove bere e mangiare</li> <li>• Iscrizione di tutti i risultati delle valutazioni in un apposito registro a disposizione dei lavoratori</li> </ul>
> 40 µg/m <sup>3</sup> <b>o</b> > 35 µg/dl (per l'aria) (piombemia)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllo dell'esposizione ogni <b>3 mesi</b> (sia ambientale che piombemia). (La frequenza può in alcuni casi essere ridotta ad 1 volta all'anno)</li> <li>• Informazione ai lavoratori, con cadenza annuale, del rischio piombo</li> <li>• Ulteriori servizi igienici: docce, spogliatoi con compartimenti separati per indumenti da lavoro e per abiti civili</li> <li>• Limitare al minimo il numero di lavoratori esposti, anche isolando le lavorazioni in aree predeterminate</li> <li>• Dotazione di idonei mezzi di protezione individuali (<i>maschere respiratorie, guanti, tute</i>)</li> <li>• Controllo sanitario a cura del medico competente ripetuto almeno una volta all'anno</li> <li>• Iscrizione dei lavoratori <b>esposti</b> ad apposito registro (Copia del registro va all'ISPESL e alla USL)</li> </ul>
	> 60 µg/dl (piombemia)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Immediata nuova visita medica</li> <li>• Il datore di lavoro adotta le misure necessarie a rimuovere le cause di tale superamento e, sentito il parere del medico competente, può allontanare temporaneamente il lavoratore dalla mansione o ridurre il tempo di esposizione</li> <li>• Entro 3 mesi il lavoratore non allontanato dalla mansione dev'essere sottoposto a nuovo controllo della piombemia (nonchè ALA-U e ZPP)</li> </ul>

Nel caso in cui la concentrazione di piombo risulti :		Provvedimenti
ambientale (aria)	biologico (sangue o urine)	
	> 70 µg/dl (piombemia) ○ > 15 mg/g (ALA-U) ○ > 12 µg/g (ZPP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Allontanamento immediato del lavoratore dalla mansione</li> </ul>
	> 40 µg/dl (piombemia) per le lavoratrici in età fertile	<ul style="list-style-type: none"> <li>Allontanamento immediato della lavoratrice dalla mansione</li> </ul>
> 150 µg/m <sup>3</sup>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Tempestiva comunicazione all'USL (entro 5 giorni)</li> <li>Immediata identificazione e rimozione della causa</li> <li>Ripetere, subito dopo l'adozione delle misure precedenti, nuove misurazioni dell'aria per verificarne l'efficacia</li> </ul> <p><b>Se dopo 30 giorni, nuove misurazioni confermano il superamento dei limiti, il lavoro nella zona interessata non può proseguire</b></p>

### ***Interventi atti a ridurre l'esposizione***

Nel caso in cui l'esposizione al piombo risulti > **40 µg/m<sup>3</sup>** o la piombemia sia > **35 µg/dl**, gli artt. 13 e 14 del D.Lgs. 277/91 dispongono che il datore di lavoro debba adottare una serie di provvedimenti (divisi in 3 gruppi) :

#### ***1) Riduzione del rischio alla sorgente***

- Sostituzione del piombo nel processo produttivo con composti di minore tossicità
- Limitazione dei quantitativi del piombo in lavorazione allo stretto necessario

#### ***2) Limitazione della dispersione del piombo nell'aria***

- Pulizia dei locali
- Dotazione delle lavorazioni di impianti di aspirazione localizzati il più vicino possibile all'operazione (al fine di captarne polveri e fumi di piombo)
- Presenza di aree separate, ove bere e mangiare
- Dotazione di docce
- Spogliatoi con compartimenti separati per indumenti da lavoro e per abiti civili
- Lavaggio degli indumenti da lavoro, a carico del datore di lavoro, in lavanderie appositamente attrezzate (anche per tali lavanderie vale la legislazione sull'esposizione al piombo)
- Il trasporto di tali indumenti, dall'azienda alle lavanderie, va eseguito in *imballaggi chiusi ed etichettati*

#### ***3) Interventi sul lavoratore***

- Limitazione del numero degli esposti (anche isolando le lavorazioni in aree predeterminate)
- Mezzi di protezione individuale (maschere respiratorie, guanti, tute)

## **Sanzioni**

### **Sanzioni a carico del datore di lavoro**

- Mancato controllo periodico dell'esposizione al piombo (ambientale e biologico)
- Mancata attuazione degli interventi atti a ridurre l'esposizione (limitazione dei quantitativi del piombo in lavorazione, pulizia dei locali, impianti di aspirazione, mezzi di protezione individuali, ecc.)
- Mancata adozione delle prescrizioni cautelative per il superamento dei valori limite biologici (nuove visite mediche, rimozione di cause di superamento, eventuale allontanamento del lavoratore)
- Mancata adozione degli interventi per il superamento dei valori limite (redazione di un piano di lavoro, tempestiva comunicazione alla USL, ecc.)

**ammenda da 10 a 50 milioni o arresto da 3 a 6 mesi**

- Mancata informazione dei lavoratori
- Mancata registrazione dei lavoratori esposti
- Mancata realizzazione di servizi sanitari idonei (docce, spogliatoi, lavaggio degli indumenti presso una lavanderia attrezzata)

**ammenda da 3 a 15 milioni o arresto da 2 a 4 mesi**

### **Sanzioni a carico dei lavoratori**

- Mancato abbandono dell'area interessata da un improvviso aumento dell'esposizione a piombo

**ammenda da 400.000 a 2 milioni o arresto fino a 1 mese**

- Mancato uso di mezzi di protezione individuali forniti

**ammenda da 200.000 a 800.000 o arresto fino a 15 giorni**

### **Sanzioni a carico del medico competente**

- Mancata comunicazione ai lavoratori dei risultati delle visite mediche effettuate
- Mancata visita del medico competente almeno 2 volte l'anno presso l'ambiente di lavoro
- Mancata effettuazione dei controlli sanitari in caso di superamento dei valori limite biologici

**ammenda da 500.000 a 3 milioni o arresto fino a 1 mese**

**ammenda da 1 a 6 milioni o arresto fino a 2 mesi**

- Mancata denuncia all'ISPESL e alla USL della malattia professionale (art. 139 D.P.R. 1124/65)

**ammenda da 1 a 5 milioni o arresto da 2 a 4 mesi**