

## Introduzione

Il cadmio è un carcinogeno certo per l'uomo e rappresenta una delle nove sostanze prioritarie inserite all'interno dell'European Human Biomonitoring Initiative (HBM4-EU). La dose settimanale tollerabi-

le provvisoria (*Provisional Tolerable Weekly Intake*: PTWI) per il cadmio è stata recentemente fissata dall'Agenzia Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA) a 2,5 µg/kg di peso corporeo/settimana.

## Obiettivi

I più frequenti metodi utilizzati per calcolare l'*intake* alimentare settimanale di una sostanza (*Weekly Dietary Intake*: WDI) comprendono la valutazione dell'assunzione tramite questionario alimentare e la stima a partire da differenti biomarcatori,

come urine o sangue. Lo scopo della presente indagine è quello di comparare le stime di WDI per il cadmio calcolate a partire da due differenti metodologie: i livelli di cadmio sierico (sCd) e un *food frequency questionnaire* (FFQ).

## Risultati

Nei 51 soggetti reclutati, la media (deviazione standard - DS) dell'*intake* di cadmio misurato con il questionario alimentare era di 14.1 (6.5) µg/die. La concentrazione media del cadmio sierico era pari a 0.045 (0.024) µg/L. In base alla metodologia proposta, il DWI

utilizzando il cadmio sierico è stato stimato in 0.90 (DS: 0.48 – range: 0.27-2.47) µg/kg di peso corporeo/settimana, mentre il DWI usando la stima di *intake* alimentare è pari a 1.38 (DS: 0.68 – range: 0.26-3.18) µg/kg di peso corporeo/settimana.

Tabella 1. Stima del WDI tramite due differenti metodologie, cadmio sierico (sCd) e cadmio alimentare da FFQ (dCd)

|                   | N  | WDI da sangue |      |                       | WDI da dieta |      |                       |
|-------------------|----|---------------|------|-----------------------|--------------|------|-----------------------|
|                   |    | Media         | DS   | <i>P</i> <sup>a</sup> | Media        | DS   | <i>P</i> <sup>a</sup> |
| Totale            | 51 | 0.90          | 0.48 |                       | 1.38         | 0.68 |                       |
| Sesso             |    |               |      |                       |              |      |                       |
| Uomini            | 26 | 0.88          | 0.57 | 0.738                 | 1.37         | 0.68 | 0.927                 |
| Donne             | 25 | 0.92          | 0.37 |                       | 1.39         | 0.70 |                       |
| Età               |    |               |      |                       |              |      |                       |
| <50 anni          | 23 | 1.02          | 0.59 | 0.087                 | 1.40         | 0.76 | 0.881                 |
| ≥50 anni          | 28 | 0.79          | 0.34 |                       | 1.37         | 0.62 |                       |
| BMI               |    |               |      |                       |              |      |                       |
| <25               | 23 | 0.87          | 0.30 | 0.671                 | 1.47         | 0.64 | 0.385                 |
| ≥25               | 28 | 0.92          | 0.59 |                       | 1.31         | 0.71 |                       |
| Fumo di sigaretta |    |               |      |                       |              |      |                       |
| Non-fumatori      | 42 | 0.97          | 0.49 | 0.021                 | 1.43         | 0.73 | 0.270                 |
| Fumatori          | 9  | 0.57          | 0.21 |                       | 1.15         | 0.29 |                       |
| Uso supplementi   |    |               |      |                       |              |      |                       |
| No                | 33 | 0.87          | 0.51 | 0.537                 | 1.30         | 0.63 | 0.221                 |
| Sì                | 18 | 0.95          | 0.42 |                       | 1.54         | 0.76 |                       |

<sup>a</sup>*P* value da *t*-test per campioni indipendenti

## Conclusioni

Nel campione di popolazione italiana esaminato abbiamo riscontrato valori di WDI più elevanti quando la valutazione è stata eseguita tramite questionario alimentare rispetto a quella calcolata a partire dalle concentrazioni ematiche. Sebbene i questionari alimentari potrebbero sovrastimare l'assunzione di cadmio, i risultati mettono in luce la necessità di

valutare con attenzione il rapporto tra cadmio alimentare ed ematico stimato in base ai dati di letteratura. Infine, indipendentemente dalla metodologia impiegata per valutare l'esposizione al cadmio, i nostri risultati mostrano per alcuni soggetti del campione in studio un *intake* settimanale (WDI) di cadmio superiore a quanto stabilito dall'Agenzia Europea per la Sicurezza Alimentare.

## Metodi

In un campione casuale di soggetti adulti residenti nel comune di Modena, sono state raccolte informazioni sulle caratteristiche individuali e antropometriche e sugli stili di vita, incluso il fumo di sigaretta. È stato stimato l'*intake* alimentare di cadmio tramite il questionario alimentare EPIC che indaga le abitudini alimentari nell'arco di un anno. È stato inoltre misurato il livello di cadmio sierico tramite ICP-MS in un campione ematico prelevato al mattino a digiuno. I fattori considerati per stimare l'*intake* settimanale comprendono il rapporto tra cadmio sierico e cadmio totale ematico (~10%), la percentuale di assorbimento del cadmio assunto con la dieta (~5%) e nei soli fumatori, il contributo percentuale del fumo (~50%).

Formule per stimare il WDI di cadmio a partire dai livelli di cadmio sierico nei non-fumatori (1), nei fumatori (2) e dalla misura di cadmio alimentare da FFQ (3).

$$(1) \quad \frac{sCd (\mu g/L) * 100}{10} * \frac{100}{5} * \frac{7}{peso corporeo (Kg)}$$
$$(2) \quad \frac{[sCd (\mu g/L) - sCd/2] * 100}{10} * \frac{100}{5} * \frac{7}{peso corporeo (Kg)}$$
$$(3) \quad dCd (da FFQ) * \frac{7}{peso corporeo (Kg)}$$

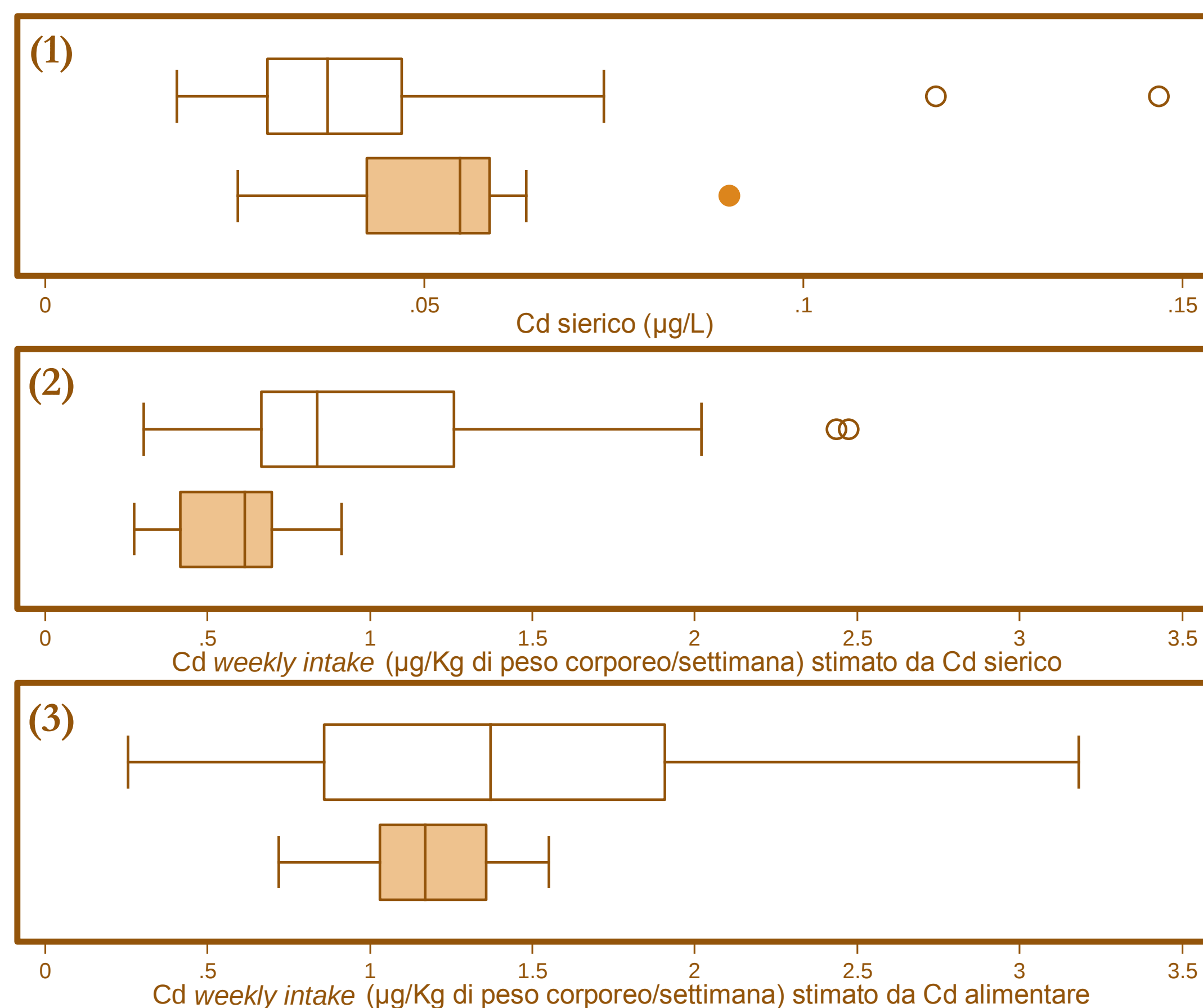


Figura 1. Livelli di cadmio sierico (1), stima dell'*intake* settimanale a partire dal cadmio sierico (2) e alimentare (3) diviso per non-fumatori (box bianco) e fumatori (box arancione)

campione dieta siero parole caratteristiche analisi  
PTWI stimare chiave cancerogeno EFSA  
metodo intake BMI WDI  
esposizione ricerca biomonitoraggio epidemiologia  
cibo popolazione età correlazione fumo  
effetto questionario FFQ  
alimentazione sesso  
assorbimento