



18 novembre 2009

Biomonitoraggio umano in Svizzera

Rapporto del Consiglio federale del 18 novembre 2009 sul biomonitoraggio umano in Svizzera in risposta al Postulato Moser 08.3223 «Analisi sull'esposizione della popolazione alle sostanze chimiche»

SINTESI

Con il suo postulato del 20 marzo 2008, la consigliera nazionale Moser (Partito verde-liberale, ZH) ha incaricato il Consiglio federale di valutare la conduzione di un'analisi sull'esposizione della popolazione svizzera a varie classi di sostanze chimiche (pesticidi, PCB, filtri UV chimici, ecc.). Nella sua risposta del 6 giugno 2008, il Consiglio federale si è detto disposto a esaminare sia il coordinamento delle attuali attività di ricerca condotte puntualmente sia un loro eventuale ampliamento. Il presente rapporto, elaborato sotto la guida dell'UFSP, integra i pareri degli altri attori principali nell'ambito del biomonitoraggio umano in Svizzera (UFAM, UFAG, Consiglio dei PF, IST, SECO, SUVA e ACCS) e mostra le attività di biomonitoraggio umano (Human Biomonitoring, HBM) già esistenti in Svizzera nonché gli obiettivi che potrebbero essere raggiunti con un biomonitoraggio nazionale. Dall'analisi della situazione emerge che le attività attuali di HBM non consentono di tracciare un quadro rappresentativo dell'esposizione della popolazione svizzera alle sostanze chimiche. Da qui la proposta di promuovere le attività di HBM in Svizzera. Per valutare la fattibilità di un programma nazionale di HBM, la Svizzera parteciperà a uno studio pilota dell'UE (2010-2012). In base alle esperienze fatte, sarà possibile decidere se attuare o meno un programma sistematico nazionale di HBM in Svizzera. Parallelamente bisognerà anche coordinare meglio le attività di HBM in Svizzera.

1. CONTESTO

Per biomonitoraggio umano (HBM) s'intende la misurazione di sostanze chimiche o loro metaboliti (prodotti di degradazione) nei liquidi e nei tessuti del corpo umano, come l'urina, il sangue, il latte materno, i capelli, il grasso, ecc. Oltre agli inquinanti possono essere oggetto di un HBM anche sostanze vitali, come le vitamine e gli oligoelementi essenziali, effetti biochimici come gli addotti al DNA (sostanze estranee fissate al DNA) o biologici come i micronuclei (frammenti cromosomali). Il vantaggio del HBM è quello di rilevare direttamente l'esposizione dell'organismo dovuta alla presenza di una sostanza nell'ambiente: sono quindi incluse tutte le fonti (alimentazione, aria, acqua e suolo), tutte le vie di assorbimento (respiratoria, orale e cutanea) e tutti i fattori d'influenza individuali (alimentazione, metabolismo, ecc.). Il monitoraggio ambientale (Environmental Monitoring) mira invece a determinare la concentrazione delle sostanze nell'aria, nell'acqua, nel suolo, negli alimenti o nella polvere domestica e a stimare

Biomonitoraggio umano in Svizzera

l'esposizione che ne risulta per l'essere umano. A tal fine è necessario formulare numerose ipotesi, il che può tradursi in grandi imprecisioni nella valutazione. Di norma, inoltre, il monitoraggio ambientale non consente una valutazione dell'esposizione individuale.

Il HBM è stato introdotto nell'ambito della medicina del lavoro per proteggere la salute dei lavoratori. Per singoli inquinanti sono stati sviluppati metodi di misurazione efficaci già negli anni 1960. Il HBM è stato utilizzato su grande scala nella popolazione per la prima volta negli anni 1970, allo scopo di determinare la concentrazione di piombo nel sangue. Alcuni Paesi hanno poi avviato dei programmi di HBM, ad esempio i NHANES Surveys negli Stati Uniti (dal 1976), gli Umwelt Surveys in Germania (dal 1985), l'EHMS nella Repubblica Ceca (dal 1994), il Flemish Biomonitoring in Belgio (dal 1999) e il CHMS Survey in Canada (dal 2007). Nel 2004, l'UE ha deciso di definire una procedura di HBM armonizzata in Europa e intende avviare uno studio pilota in tutti gli Stati membri (2010-2012). Queste attività indicano che il HBM è un tema di grande attualità a livello internazionale nonché uno strumento promettente per la sanità pubblica.

2. ANALISI DELLA SITUAZIONE

La presente analisi della situazione attuale enumera le principali attività di HBM in Svizzera, precisando i laboratori coinvolti. Pur non essendo esaustiva, traccia un quadro generale della situazione in Svizzera.

2.1. Attività di HBM svolte

1) Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP)

Da anni, l'UFSP realizza o sostiene studi di HBM su determinate sostanze chimiche:

- Dagli anni 1970 sono analizzate le **sostanze estranee nel latte materno** (pesticidi organoclorurati e PCB). Negli ultimi decenni nel latte materno il tenore medio di diossina è diminuito di oltre il 50 per cento e anche i residui di pesticidi organoclorurati persistenti sono calati nettamente. Ciò indica che le limitazioni o i divieti adottati sono efficaci. In tre progetti più recenti (2002-2006) nel latte materno sono state misurate le seguenti sostanze estranee: diossine e furani, fragranze muschiate sintetiche, ritardanti di fiamma bromurati, cloroparaffine, naftaline policlorurate e filtri UV. Le analisi sono state effettuate presso l'EMPA e i laboratori dell'UFSP. In un progetto successivo, in collaborazione con l'UFAM (vedi punto 2 sotto) saranno analizzati campioni di latte materno della popolazione svizzera residente allo scopo di identificare determinate sostanze estranee potenzialmente bioaccumulabili. Oltre ai filtri UV è prevista l'analisi di altre sostanze o altri gruppi di sostanze rilevanti dal profilo tossicologico impiegati attualmente nei prodotti.
- Dal 2008, l'UFSP coadiuva il più ampio studio sulla fertilità maschile compiuto finora in Svizzera, avviato nell'ambito del PNR 50, che prevede l'analisi della qualità dello sperma di circa 3000 reclute. Per evidenziare una possibile correlazione tra la qualità dello sperma e l'esposizione a prodotti chimici endocrini è determinato il tenore di vari **perturbatori endocrini** (tra cui ftalati, PCB e pesticidi organoclorurati) nel sangue o nell'urina di circa 400 reclute. Le analisi chimiche necessarie sono effettuate in Germania (Ruhr-Universität Bochum: prof. Angerer e prof. Wilhelm) per via dell'insufficienza di capacità di laboratori in Svizzera.
- Dal 2008, l'UFSP sostiene uno studio dell'Institut de santé au travail (IST) sulle differenze tossicocinetiche tra i sessi. 20 soggetti sono esposti a quattro **solventi**, dopodiché sono misurati i tenori dei solventi o dei loro metaboliti nel sangue, nell'urina e nell'aria espirata.
- Nel 2002, nel laboratorio dell'UFSP è stato determinato il **tenore di piombo** nel sangue di 25 cacciatori e 21 persone di controllo. I risultati hanno rivelato che il consumo di carni di selvaggina

Biomonitoraggio umano in Svizzera

non ha alcun influsso sulla concentrazione di piombo nel sangue. Si può pertanto partire dal presupposto che, con una preparazione corretta, i residui di piombo nelle carni di selvaggina non rappresentano alcuna minaccia per la salute. Questo studio ha mostrato che non è necessario introdurre un valore limite per il piombo nelle carni di selvaggina. Quanto a una possibile minaccia dovuta al piombo proveniente dalla rete idrica e dai rubinetti nelle case, nel 2009 sono previste nuove misurazioni del piombo nel sangue della popolazione svizzera presso il laboratorio dell'UFSP, allo scopo di stabilire se l'esposizione al piombo in Svizzera è stabile o è diminuita.

- Tra il 2005 e il 2006, il laboratorio dell'UFSP ha svolto un HBM di 14 **alcani perfluorati** (in particolare PFOS e PFOA, utilizzati nei prodotti di trattamento per le superfici e negli imballaggi alimentari). Queste sostanze sono particolarmente persistenti nell'ambiente e potenzialmente tossiche.
- A partire dal 2009 è previsto un biomonitoraggio nazionale dei **ritardanti di fiamma bromurati** nel sangue. Le misurazioni, realizzate presso il laboratorio dell'UFSP, mirano a valutare l'esposizione attuale della popolazione svizzera.
- A partire dagli anni 1990 è stato analizzato regolarmente il **livello di iodio e selenio** nella popolazione svizzera residente, poiché la loro carenza può causare gravi malattie. Le analisi (urina e siero) sono state realizzate presso il laboratorio dell'UFSP.
- Dalla metà degli anni 1950, l'UFSP raccoglie denti da latte e vertebre per realizzare uno studio a lungo termine sull'incorporazione di **radiostronzio**. Le analisi sono effettuate presso l'Institut Universitaire de Radiophysique Appliquée (IRA) di Losanna su mandato dell'UFSP. Questo programma è stato avviato in seguito al timore di possibili ripercussioni dei test con armi atomiche condotti sopra la superficie terrestre fino al divieto dei test atomici nel 1963. I campioni più vecchi di denti da latte provengono da bambini nati nel 1950. Le misurazioni a lungo termine permettono di seguire esattamente l'incremento della radioattività nell'atmosfera fino al 1963 e la successiva flessione esponenziale. L'incidente al reattore di Chernobyl ha causato un temporaneo, ma percettibile lieve aumento del radiostronzio. I denti da latte forniscono indicazioni sulla contaminazione del sangue della madre al momento della gravidanza, mentre le vertebre rispecchiano la contaminazione della persona durante gli ultimi anni di vita. Oltre al radiostronzio, presso il laboratorio dell'UFSP nei denti da latte è stato determinato anche il **plutonio**, per analizzare il trasferimento di plutonio dal plasma sanguigno della madre al feto. I meccanismi d'incorporazione del plutonio e del radiostronzio sono sostanzialmente diversi. La maggiore attività del plutonio è stata osservata nei denti da latte di bambini nati 10 anni prima della comparsa della massima concentrazione di plutonio nell'atmosfera. Questo risultato sorprendente si spiega con il fatto che, a differenza del radiostronzio, il plutonio non riesce a superare la barriera della placenta. Di conseguenza, in Svizzera durante le sperimentazioni nucleari non sussisteva un particolare rischio d'irraggiamento da plutonio.

2) Ufficio federale dell'ambiente

In un progetto avviato all'inizio del 2008, l'UFAM determina gli inquinanti organici persistenti (POP) in 50 **campioni di latte materno**. Questo progetto, che s'iscrive nella verifica dell'efficacia della Convenzione di Stoccolma sugli inquinanti organici persistenti (Convenzione POP), permette di caratterizzare l'esposizione in Svizzera e identificare un eventuale bisogno d'intervento. Sono misurate le seguenti sostanze contenute perlopiù nei pesticidi: aldrina, clordano, dieldrina, DDT, endrina, eptacloro, esacloro, esaclorobenzene, esaclorocicloesano, toxafene, PCB, PCDD, PCDF. L'UFSP analizza anche la presenza nei campioni di filtri UV e altre sostanze chimiche impiegate nei prodotti (vedi punto 1 sopra).

3) *EMPA*

In collaborazione con l'UFSP (vedi sopra), l'EMPA analizza le **sostanze estranee** bioaccumulabili nel **latte materno**: PCB, diossine, fragranze muschiate di sintesi, ritardanti di fiamma bromurati, cloroparaffine, naftaline policlorurate nonché filtri UV. Queste sostanze sono contenute in diversi prodotti come profumi, creme solari e computer. L'EMPA può analizzare queste classi di sostanze, come pure le altre sostanze della Convenzione POP, anche nel siero sanguigno. Lo scopo di queste analisi è di valutare meglio l'esposizione dei lattanti.

Nell'ambito di indagini dell'esposizione respiratoria a sostanze estranee negli spazi chiusi (veleni domestici), occasionalmente nell'urina è determinato anche il **pentaclorofenolo (PCP)**, utilizzato in passato in prodotti per la protezione del legno, in particolare in caso di sospetto di presenza di questa sostanza in determinate opere di costruzione (ad esempio scuole dell'infanzia, scuole).

4) *SUVA*

La Suva utilizza il HBM durante le visite profilattiche nell'ambito della medicina del lavoro ai sensi dell'ordinanza sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali (OPI) per valutare la contaminazione interna o l'esposizione dei lavoratori a determinati agenti chimici. Il rischio per la salute può essere valutato confrontando i tenori misurati nel sangue o nell'urina con i valori limite biologici sul posto di lavoro (valori BAT), elaborati dalla Suva d'intesa con la Commissione dei valori limite dell'Associazione delle società specializzate nella sicurezza e nella protezione della salute sul lavoro (suissepro) e aggiornati ogni due anni nella pubblicazione «Valori limite sul posto di lavoro». Il HBM è impiegato soprattutto nei confronti di lavoratori esposti a **metalli**, come piombo, mercurio, cadmio, composti di cromo, nichel o cobalto, nonché in caso di esposizione rilevante a **solventi**. Le analisi sono effettuate tra l'altro presso l'IST a Losanna, l'IPASUM (Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin) a Erlangen nonché i laboratori Viollier e Gubler a Basilea. Attualmente, nel quadro della prevenzione nell'ambito della medicina del lavoro è organizzato un HBM su circa 2000 lavoratori in circa 150 stabilimenti.

5) *IST*

L'Institut de santé au travail (IST) di Losanna dispone di un laboratorio in grado di misurare vari **metalli pesanti** (ad esempio piombo e mercurio) e metaboliti di **sostanze organiche** nell'urina. Sono determinati anche biomarcatori di effetti (8-OHdG, inibizione della colinesterasi, Comet Assay) e biomarcatori della sensibilità (fenotipi NAT). Queste analisi sono svolte per valutare l'esposizione sul posto di lavoro. Nel 1995, l'IST ha pubblicato ad esempio un ampio studio sulla **concentrazione di piombo** nel sangue di 1700 soggetti, il quale mostra che dopo l'introduzione della benzina senza piombo in Svizzera nel 1985 il livello di piombo nel sangue è diminuito drasticamente.

6) *Laboratori cantonali*

Alcuni laboratori cantonali hanno realizzato singoli studi di HBM. Nel 2003, un'indagine del laboratorio cantonale di Zurigo su 33 campioni di latte umano vi ha ad esempio riscontrato residui di **paraffina**. Questi risultati suggeriscono che il latte materno può essere contaminato da componenti di cosmetici. Alla fine degli anni 1990, il laboratorio cantonale di Basilea Città ha pubblicato una panoramica delle analisi di **sostanze estranee nel latte materno** (pesticidi organoclorurati e PCB), allo scopo di valutare a grandi linee l'esposizione dei lattanti.

7) *Università*

Nell'ambito del PNR 50 «Perturbatori endocrini» (2001-2007), il gruppo di lavoro di Margret Schlumpf e Walter Lichtensteiger (università di Zurigo) ha analizzato le **sostanze estranee nel lat-**

Biomonitoraggio umano in Svizzera

te materno (tra cui filtri UV, fragranze muschiate, difeniletere polibromurato, DDT). Il Fondo nazionale svizzero ha coadiuvato in passato progetti volti a determinare gli addotti alle proteine del sangue (Sabbioni, Universität Würzburg, 1987-1992) e gli addotti al DNA (ETHZ), che potrebbero essere impiegati come marcatori di effetti mutageni e cancerogeni.

2.2 Capacità di laboratorio

I requisiti analitici per realizzare un HBM sono elevati. Solo pochi laboratori svizzeri possono misurare determinate sostanze in liquidi biologici come l'urina, il sangue o il latte materno. In primo piano vi sono i laboratori statali (UFSP, EMPA, IST, alcuni laboratori cantonali). I laboratori medico-chimici (ad esempio Viollier) offrono spesso la determinazione del piombo e di altri metalli pesanti. In Svizzera non esistono laboratori privati che svolgano HBM per sostanze organiche tipiche di routine (salvo il laboratorio Gubler di Basilea). Analisi complesse devono essere svolte all'estero (ad esempio in Germania o negli Stati Uniti).

2.3 Conclusione

A differenza di Germania, Repubblica Ceca, Belgio (Fiandre), Stati Uniti o Canada, la Svizzera non dispone di analisi nazionali e complete dell'esposizione dell'essere umano alle sostanze chimiche. Certo, in Svizzera sono o sono stati realizzati singoli studi di HBM da parte di varie istituzioni, ma in genere i dati sono rilevati solo puntualmente nell'ambito di progetti specifici e non possono quindi essere utilizzati per un confronto regionale o diacronico. Inoltre, in Svizzera le capacità di laboratorio sono limitate, in particolare per gli inquinanti organici, e il biomonitoraggio di effetti biochimici (ad esempio addotti al DNA o addotti a proteine) e biologici (ad esempio micronuclei) non è particolarmente radicato. Da anni, in Svizzera esiste invece un monitoraggio sistematico dell'ambiente, per l'aria (NABEL dal 1978), l'acqua (NAQUA e NADUF dal 1972/97), il suolo (NABO-Flux dal 1984) come pure gli alimenti, compresa l'acqua potabile (vedi concentrazione massima e valori di tolleranza dell'ordinanza sulle sostanze estranee e sui componenti).

3. POSSIBILI OBIETTIVI DI UN HBM

Un programma nazionale e completo di HBM consente molteplici attività con i seguenti obiettivi:

- 1) Determinazione dell'**esposizione di base** (valori di riferimento) della popolazione svizzera a determinate sostanze.
- 2) Determinazione dell'**esposizione di gruppi a rischio**, e cioè di gruppi demografici particolarmente esposti o particolarmente sensibili: bambini piccoli, bambini o anziani, persone residenti in zone urbane o rurali, persone residenti nei pressi di siti industriali, persone che utilizzano regolarmente biocidi o prodotti fitosanitari, distinzione secondo la professione o lo statuto socioeconomico, ecc. È possibile identificare le persone che presentano valori nettamente al di sopra dell'esposizione di base per determinate sostanze. Per queste persone è possibile realizzare una valutazione individuale dei rischi e formulare raccomandazioni individuali per ridurli.
- 3) Determinazione di **tendenze temporali**: l'esposizione diminuisce o aumenta con il tempo? Un aumento può essere interpretato come un segnale di allerta precoce e portare a misure di prevenzione (in particolare rivolte alla riduzione dell'esposizione). Può essere inclusa anche l'esposizione a nuovi inquinanti (ad esempio acrilammide).
- 4) Determinazione di **differenze regionali**: l'esposizione è particolarmente elevata in certe regioni? È possibile anche un confronto con l'esposizione in altri Paesi (DE, CZ, BE, Stati Uniti, Canada). Questi dati potrebbero contribuire ad appurare le fonti e le vie di esposizione.

- 5) **Verifica dell'efficacia** delle misure adottate o **strumento di controllo** per le misure legislative. Un HBM permette di verificare l'efficacia delle misure volte a ridurre l'esposizione, delle procedure di omologazione o notifica, delle limitazioni o dei divieti di prodotti chimici (nel diritto in materia di prodotti chimici o derrate alimentari e/o in convenzioni internazionali, come la Convenzione POP), della formazione professionale per l'uso o delle raccomandazioni ai consumatori. Con un HBM è stato ad esempio possibile dimostrare che il divieto del piombo nella benzina si è tradotto in una flessione dell'esposizione al piombo nella popolazione (lo stesso vale per i PCB e le diossine nel latte materno, vedi sopra).
- 6) Determinazione di **oligoelementi e sostanze essenziali**. Un HBM permette di studiare non solo i rischi, ma anche i benefici.
- 7) Prioritizzazione della **ricerca sugli effetti tossici** delle sostanze: quale contaminazione interna comporta un rischio effettivo per la salute? Identificazione delle sostanze che possono provocare determinati effetti tossici sull'uomo (ad esempio una riduzione della qualità dello sperma). La quantificazione e la valutazione dell'esposizione dell'organismo a tali sostanze può essere utile per interpretare i dati e le tendenze relativi alla salute in base al registro della salute (collegamento tra HBM e monitoraggio della salute).

4. MISURE

Raccomandiamo le seguenti misure in materia di HBM:

4.1 Coordinamento delle attività esistenti (a partire dal 2010)

Per coordinare le attività di HBM esistenti e previste, a intervalli regolari (almeno una volta all'anno) dovrebbero essere organizzate riunioni di coordinamento con gli attori svizzeri in materia di HBM. Idealmente, dovrebbero essere coinvolti anche esperti del monitoraggio ambientale, per sfruttare le sinergie tra i progetti in materia di biomonitoraggio umano e ambientale. L'UE dispone di una banca dati dei progetti di HBM in corso negli Stati membri. La Svizzera potrebbe partecipare a questa banca dati, garantendo in tal modo il collegamento in rete degli attori svizzeri in materia di HBM e il coordinamento delle loro attività. Sarebbe auspicabile anche l'immissione dei dati misurati in questa banca dati. La funzione di coordinamento potrebbe essere assunta dal nuovo Centro svizzero di tossicologia applicata o dal servizio responsabile dello studio pilota HBM presso l'UFSP.

4.2 Studio pilota HBM (2010-2012)

L'analisi della situazione mostra le lacune attuali in materia di HBM. Lo stato attuale non consente di tracciare un quadro rappresentativo dell'esposizione della popolazione svizzera alle sostanze chimiche. L'implementazione di un HBM nazionale è un obiettivo ambizioso a medio termine, ancora legato a molte incognite. Per questo motivo è importante, in una prima tappa, chiarire esattamente nell'ambito di uno studio pilota le possibilità e i limiti.

Questa procedura ricalca la strategia della Commissione UE, che mira a un'azione coordinata su scala europea in materia di HBM. Nell'ambito dello studio pilota dell'UE DEMOCOPHES (dal 2010 al 2012), a cui parteciperanno circa 20 Stati membri dell'UE (tra cui DE, FR, UK, NL), è prevista la misurazione di quattro marcatori (metilmercurio nei capelli, cadmio, cotinine e ftalati nell'urina) su 120 bambini (6-11 anni) e le loro madri (per un totale di 240 soggetti).

L'UFSP parteciperà a DEMOCOPHES e al gruppo di preparazione COPHESII (Consortium to Perform Human biomonitoring on a European Scale). La partecipazione a DEMOCOPHES consentirà di gettare uno sguardo sulle attività corrispondenti nell'UE. In Svizzera e negli Stati membri dell'UE sono rile-

Biomonitoraggio umano in Svizzera

vati dati HBM analoghi e adottate procedure simili. Ciò consentirà di sfruttare in modo efficiente le risorse limitate in materia di HBM (preventivo svizzero per i progetti DEMOCOPHES e COPHESII: circa 300 000 franchi). Lo studio pilota dovrebbe inoltre servire a mostrare l'impatto finanziario di un HBM e a trarre conclusioni concernenti l'ampliamento delle capacità e delle competenze in Svizzera.

4.3 Decisione concernente un programma nazionale HBM (2013)

In base ai risultati e alle esperienze dello studio pilota, nel 2013 si deciderà se e come implementare un programma nazionale di HBM in Svizzera. La discussione verterà tra l'altro sui seguenti punti:

Disegno dello studio

Scelta di sostanze/gruppi di sostanze, generi di campione (urina, sangue, latte materno, ecc.) e gruppi demografici (classi di età, popolazione generale o persone/lavoratori con un'esposizione specifica), frequenza del monitoraggio, questionario per i soggetti, eventualmente biobanca e biomonitoraggio degli effetti biochimici e biologici, ecc. Un monitoraggio ambientale parallelo con misurazioni nell'acqua potabile, nella polvere domestica e nell'aria all'interno delle abitazioni in cui vivono i soggetti dello studio darebbe indicazioni sulla possibile origine delle sostanze, consentendo così di prendere delle misure di gestione dei rischi. Sono ipotizzabili anche analisi di alimenti o cosmetici nonché sinergie con lo studio nazionale sull'alimentazione NANUSS (National Nutrition Survey Switzerland).

Possibili sostanze/gruppi di sostanze sono prodotti chimici ai sensi della legge sui prodotti chimici (prodotti biocidi, prodotti fitosanitari, sostanze particolarmente pericolose, ecc.), inquinanti ambientali noti o presunti (diossine, furani, PCB, metalli pesanti, ecc.), micotossine (ad esempio ocratossine), radionuclidi (ad esempio cesio-137 e plutonio) o indicatori del fumo di tabacco/fumo passivo (cotinina, nicotina).

Il disegno dello studio ha un influsso notevole sul costo del programma nazionale di HBM.

Analitica

Le capacità di laboratorio disponibili attualmente in Svizzera in materia di HBM sono insufficienti. Una possibilità consisterebbe nel far ricorso alle capacità disponibili all'estero (tra l'altro in Germania e negli Stati Uniti). Anche le università svizzere e il settore dei PF, con gli istituti annessi EMPA ed EA-WAG, dispongono di laboratori di analisi qualificati, che potrebbero assumere compiti nell'ambito del HBM. Per potenziare le capacità di laboratorio e creare un laboratorio di analisi di riferimento in Svizzera sarebbero invece necessarie risorse finanziarie supplementari. Varie istituzioni (IST, Consiglio dei PF) sono favorevoli a un rafforzamento dell'analitica in Svizzera, facendo notare che la tendenza verso una riduzione dell'analitica chimica nelle università svizzere potrebbe rivelarsi problematica in futuro.

Interpretazione

È necessario definire valori di riferimento (valori statistici di un campione rappresentativo, di norma il 95° percentile) per la Svizzera. Devono essere calcolati valori limite basati sulla salute specifici per la Svizzera o possono essere adottati i valori applicati in Germania (commissione Human-Biomonitoring tedesca)?

Comunicazione ed etica

È necessario definire disposizioni chiare in materia di comunicazione ed etica.