



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



Project LIFE08 ENV/IT/000423 "WOMENBIOPOP"

**Linking Environment and Health:
a Country-based Human Biomonitoring Study
on Persistent Organic Pollutants in Women of Reproductive Age**

April 2010 – May 2013

Layman's Report





MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



Partecipanti

Trentino Alto Adige



Provincia Autonoma di Trento
Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari



Azienda Provinciale per i servizi sanitari della
Provincia autonoma di Trento
Direzione Igiene e Sanità Pubblica

Piemonte



ASL TO3



Ospedale S. Anna Torino

Umbria



ASL 4 Terni

Lazio

Ospedale
Santa Maria
Goretti
Latina

Università "Sapienza", Dipartimento di Scienze Ginecologiche, Roma
ASL Latina P.O. Nord "S. Maria Goretti" U.O.C. Ostetricia e Ginecologia

Puglia



AZIENDA SANITARIA LOCALE TARANTO

ASL Taranto

Sicilia



AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE E
DI ALTA SPECIALIZZAZIONE
CIVICO - DI CRISTINA - BENFRATELLI
PALERMO



Azienda di Rilievo Nazionale e di Alta
Specializzazione Civico Palermo U.O.C.
Ginecologia e Ostetricia

Acknowledgements

We would like to thank all women who participated in the project, and all health care personnel who contributed to the project implementation.

Il progetto in breve: storia e obiettivi

Il progetto consiste in uno studio di biomonitoraggio umano finalizzato a valutare l'esposizione delle donne in età riproduttiva a inquinanti organici persistenti (POP) di origine ambientale.

È stato sovvenzionato dallo strumento finanziario LIFE della Comunità Europea e dall'Istituto Superiore di Sanità, e co-finanziato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. È stato condotto dal Reparto di Chimica Tossicologica del Dipartimento Ambiente e connessa prevenzione primaria dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS) in collaborazione con varie strutture sanitarie pubbliche (ASL e Ospedali) di diverse Regioni.



Uno dei suoi obiettivi principali è stato quello di rispondere alla crescente richiesta di informazioni, espressa dalla popolazione, sui livelli effettivi di esposizione ai POP. Tali informazioni sono infatti abbastanza scarse e basate su dati generalmente caratterizzati da una bassa comparabilità. Il progetto è stato focalizzato sulle donne in età riproduttiva, uno dei gruppi della popolazione a più alto rischio per l'esposizione ai POP. Molti di questi inquinanti hanno infatti caratteristiche di interferenti endocrini, passano attraverso la placenta, e sono presenti nel latte materno.

Il progetto è stato ideato per rispondere al bisogno specifico del Paese di costruire una banca dati costituita da dati comparabili provenienti da diverse latitudini geografiche e riferiti a differenti tipologie di esposizione. Ha coinvolto sei Regioni (rappresentative del Nord, Centro e Sud Italia), e in ogni regione aree con diverse caratteristiche espositive (aree "di fondo", aree urbane, aree indu-

The project in brief: history and objectives

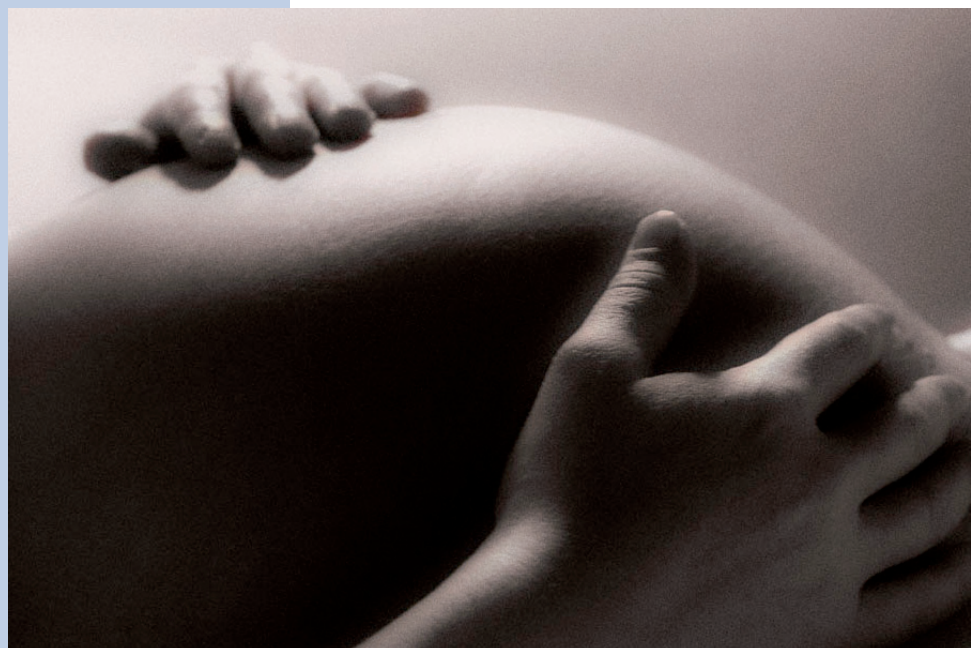
The project is a human biomonitoring study aimed to assess exposure of women of childbearing age to persistent organic pollutants (POPs) of environmental origin.

It has been carried out with fundings from the EU Life programme and from the National Institute for Health (Istituto Superiore di Sanità, ISS), and co-funded by the Ministry of the Environment.

One of its main objectives was to respond to the increasing country-wide demand of information raised by population on actual levels of exposure to POPs. Such information is actually quite scarce, and based on data generally characterised by poor comparability. The project was focussed on women of childbearing age, a population group at high concern as to their exposure to POPs. Many of these pollutants have in fact characteristics of endocrine disruptors, pass through placenta, and are excreted through maternal milk. The project was designed to respond to the country-specific need to build up a database encompassing comparable data from different geographical latitudes and exposure typologies: It involved six Regions (representative of Northern, Central and Southern/Insular Italy), and areas at different exposure typology ("background" areas, urban areas, industrial areas) in each Region.

The study design was such to produce data of high quality (internal quality assurance/quality control were ensured at all stages of sample storage, processing and analysis), and comparability (use of the same material/questionnaires/protocols, analyses performed by the same laboratory).

The project fulfilled the national policy requirement to perform HBM studies. In fact, HBM of POPs had been set by the Ministry of the Environment among the national priorities identified for the last years.





striali).

Il disegno dello studio è stato tale da garantire il massimo grado di qualità dei dati (un controllo di qualità interno è stato garantito in tutte le fasi: conservazione e analisi del campione, elaborazione e analisi dei dati), e di comparabilità dei dati (utilizzo degli stessi materiali, questionari, protocolli, esecuzione delle analisi nello stesso laboratorio).

Il progetto ha soddisfatto le indicazioni della politica nazionale in materia di biomonitoraggio. Il biomonitoraggio dei POP è infatti stato inserito dal Ministero dell'Ambiente tra le priorità nazionali annuali individuate per il 2008.

Biomonitoraggio umano (HBM)

La valutazione più adeguata dell'esposizione umana agli inquinanti persistenti di origine ambientale è ottenuta at-

Human Biomonitoring (HBM)

The most adequate assessment of human exposure to POPs is obtained through biomonitoring, determining the concentration of the pollutant and/or of its metabolites in human body through the analysis of samples of tissues or fluids (e.g. blood, urine, adipose tissue). Human biomonitoring (HBM) data represent the best dose-metric for risk assessment, since they provide a measurement of the "internal dose" resulting from all possible ways and sources of exposure.

HBM has progressively raised wide public interest. As environmental pollution was progressively perceived as "personal" contamination, sanitary and political authorities were recurrently asked by the population residing in (presumably) contaminated areas to ascertain their actual exposure to specific pollutants through ad hoc HBM studies.



traverso il biomonitoraggio (HBM), che consiste nel determinare la concentrazione della sostanza inquinante o dei suoi metaboliti nel corpo umano attraverso l'analisi di campioni di tessuti o liquidi (ad esempio sangue, urine, tessuto adiposo). I risultati degli studi di HBM rappresentano il dato migliore per la valutazione del rischio, in quanto forniscono una misura della "dose interna" risultante da tutti le possibili vie e fonti di esposizione.

Il HBM ha acquisito negli anni ampio interesse pubblico, poiché l'inquinamento ambientale è stato progressivamente percepito come contaminazione "personale" e le autorità sanitarie e politiche sono state sollecitate dalla popolazione ad effettuare studi di HBM, soprattutto nelle aree a presunta elevata contaminazione.

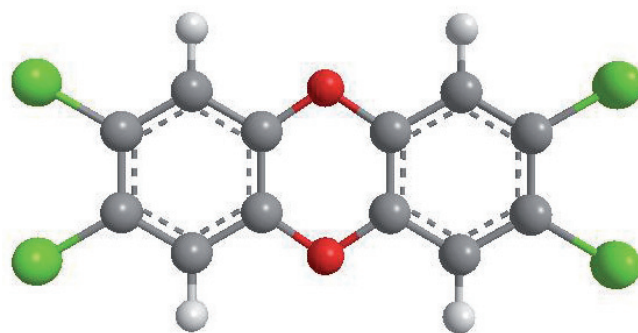
L'analisi dei POP in campioni biologici è costosa, richiede tempo e tecniche altamente sensibili e specifiche. Queste ragioni, insieme a problemi etici e pratici, fanno sì che gli studi di HMB su larga scala sugli inquinanti organici persistenti siano generalmente scarsi in tutto il mondo. Inoltre, i dati disponibili sono generalmente di scarsa comparabilità, in quanto ottenuti con l'applicazione di disegni sperimentali diversi, in anni diversi, e/o espressi in unità di concentrazione differenti. La scarsità dei dati sull'esposizione di fondo della popolazione generale è un fattore che limita la capacità di interpretare i dati relativi a gruppi di popolazione a possibile esposizione incrementale a questi inquinanti.

POP

I POP sono un gruppo di sostanze chimiche organiche di origine antropica tossiche per gli esseri umani e la fauna selvatica.

Grazie alla loro particolare combinazione di proprietà fisiche e chimiche (bassa pressione di vapore, alto punto di fusione, bassa solubilità in acqua, alto coefficiente di ripartizione ottanolo - acqua) i POP sono caratterizzati da elevata persistenza ambientale e biologica. Una volta rilasciati nell'ambiente rimangono intatti per anni e possono essere trasportati su lunghe distanze a causa di processi naturali che coinvolgono il suolo, l'acqua e l'aria, con conseguente distribuzione a livello globale, incluse le regioni dove non sono mai stati prodotti o utilizzati. Inoltre i POP hanno la capacità di bioaccumulare negli organismi e biomagnificare attraverso le catene alimentari: essi sono facilmente assorbiti nei tessuti grassi degli organismi viventi e raggiungono le più alte concentrazioni nei predatori in cima alla catena alimentare. Come conseguenza di questi processi, i POP sono presenti in molti prodotti alimentari, e gli esseri umani sono esposti a questi contaminanti principalmente attraverso la dieta.

Gli effetti tossici della maggior parte dei POP includono effetti avversi sul sistema nervoso, riproduttivo e immunita-

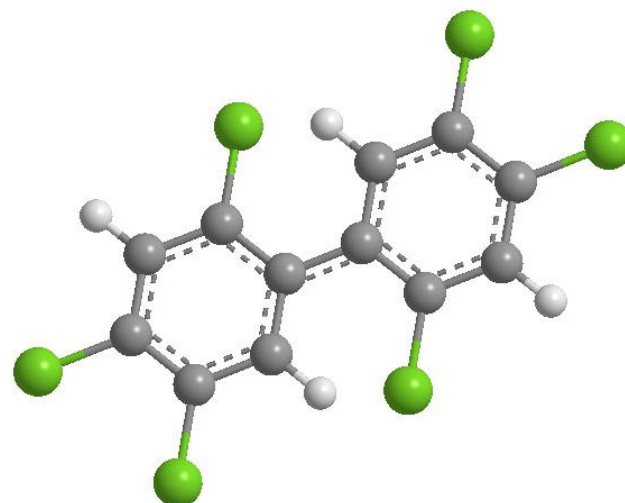


Analysis of POPs in biological samples is costly, time-consuming, and requires highly sensitive and specific techniques. These reasons, together with ethical and practical problems, make large scale HMB studies on POPs generally scarce worldwide. Moreover, available data are generally of poor comparability, because obtained by the application of different study designs, in different years, and/or expressed in different concentration units. Scarcity of data referred to background exposure of the general population hampers ability to interpret data relative to groups at incremental exposure

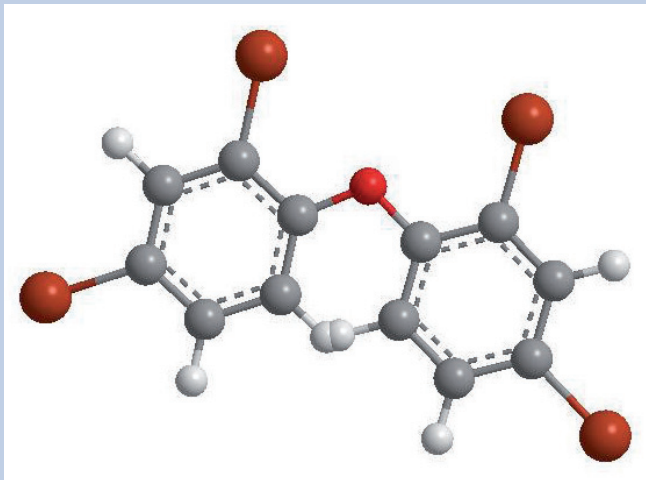
POPs

Persistent Organic Pollutants (POPs) are a group of organic chemicals of anthropogenic origin toxic to both humans and wildlife.

Because of their physical and chemical properties (low vapour pressure, high melting point, low water solubility, high Kow), POPs are characterized by high environmental and biological persistence. Once released into the environment, they remain intact for years and can be transported over long distances through natural processes involving soil, water and air, resulting in widespread distribution across the earth including regions where they have never been produced or used. In addition, POPs have the capa-

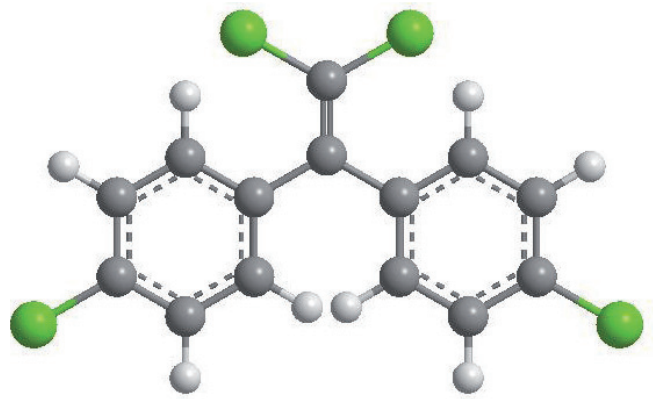


rio. Alcuni POP sono considerati o sospettati di essere interferenti endocrini, capaci di alterare il sistema ormonale e di conseguenza di danneggiare il sistema riproduttivo e immunitario degli individui esposti. Alcuni POP sono cancerogeni per l'uomo.



Le Policlorodibenzodiossine (PCDD) e i policlorodibenzofurani (PCDF) sono prodotti non intenzionali di processi di combustione in presenza di cloro. Sono costituiti da 210 differenti molecole o "congeneri". Tra questi, 17 congeneri sono di particolare interesse tossicologico a causa di una serie di effetti avversi osservati nell'uomo tra cui effetti a carico del sistema immunitario e riproduttivo nell'adulto, e disordini a livello neurologico e dello sviluppo nel bambino a seguito di esposizione in utero. Due congeneri sono classificati come cancerogeni per l'uomo.

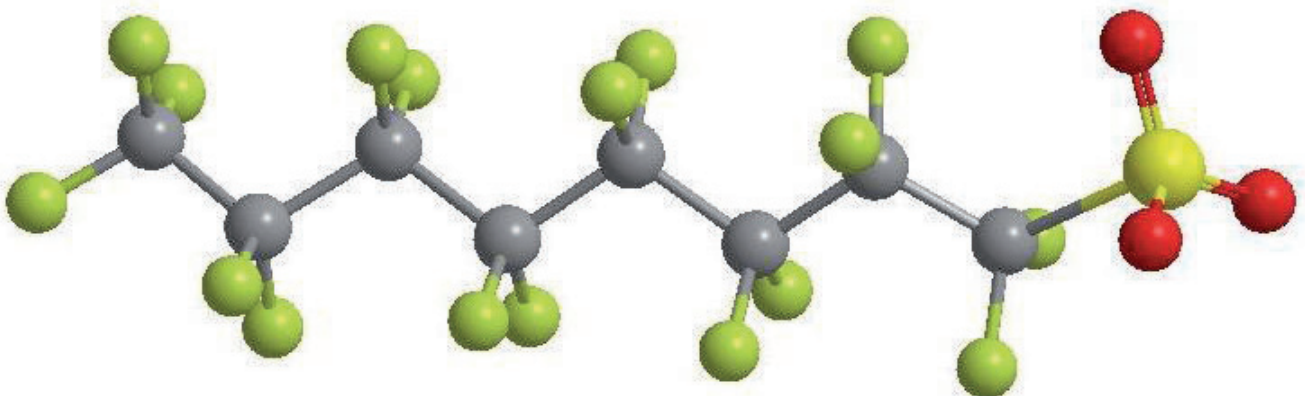
I Policlorobifenili (PCB) sono prodotti industriali ampiamente utilizzati in passato in una vasta gamma di attività industriali e come fluidi di scambio termico nelle apparecchiature elettriche. Sono costituiti da 209 congeneri. Tra questi, 12 hanno effetti tossicologici simili a quelle delle diossine (e sono quindi indicati come PCB diossina-simili). I congeneri non diossina-simili possono causare effetti negativi su tiroide, fegato, sistema immunitario e riproduttivo. Tutti i PCB sono classificati come cancerogeni per l'uomo.



bility to bioaccumulate in organisms and biomagnify through the food webs: they are readily absorbed in fatty tissues of living organisms and reach the highest concentrations in the predators at the top of the food chains. Diet accounts for over 90% of total exposure. Fatty foods of animal origin (meat, fish and dairy products), are the major sources of intake of POPs. Toxic effects of most POPs include cancer and adverse effects on the nervous, reproductive and immune systems. Some POPs are also known or suspected endocrine disruptors, capable to alter the hormonal system and, as a consequence, to damage the reproductive and immune systems of exposed individuals.

Polychlorodibenzodioxins (PCDDs) and polychlorodibenzofurans (PCDFs) are unintentional by-products originated in combustion processes in presence of chlorine, consisting in 210 different molecules or "congeneri". Among these, 17 congeneri have been shown to be of toxicological concern because of a number of adverse effects observed in humans, including immune and enzyme disorders and chloracne in adults, and neurological and developmental disorders in children following *in utero* exposure. Two congeneri are classified as carcinogenic to humans.

Polychlorinated biphenyls (PCBs) are industrial products extensively used in the past in a wide range of industrial activities, and as heat exchange fluids in electric



L'Esaclorobenzene (HCB) è stato ampiamente utilizzato come fungicida, ed è anche presente come impurezza in diverse formulazioni di pesticidi. L'esposizione cronica può causare danni al fegato e tiroide e lesioni cutanee.

Il Diclorodifenildicloroetilene (DDE) è il principale metabolita nel corpo umano del pesticida DDT (diclorodifeniltricloroetano). Il DDT è stato ampiamente utilizzato in passato nella lotta contro la malaria e altre malattie diffuse dagli insetti ed è ancora in uso in molti paesi per il controllo della malaria. Il DDE è un distruttore endocrino debole e può causare effetti negativi sul sistema riproduttivo e nervoso. È classificato come possibile cancerogeno per l'uomo.

Il Beta esaclorocicloesano (beta-HCH) è stato utilizzato come insetticida, ed era presente come sottoprodotto nelle formulazioni tecniche del pesticida lindano. È un distruttore endocrino e può causare effetti negativi su fegato e reni. Il β -HCH è possibile cancerogeno per l'uomo.

I Polibromodifenileteri (PBDE) sono stati usati come ritardanti di fiamma in varie applicazioni, in particolare nel settore dell'arredamento e dei componenti elettrici ed informatici. In modelli animali sono stati osservati effetti tossici sulla tiroide per esposizione a PBDE. Un'adeguata caratterizzazione degli effetti tossici dei PBDE sull'uomo necessita di ulteriori studi.

Il Perfluorooftanosulfonato (PFOS) è stato ampiamente utilizzato tal quale, ma è anche il prodotto finale di degradazione di diverse sostanze chimiche fluorurate utilizzate come rivestimenti protettivi per tappeti e tessuti, come tensioattivi in schiume antincendio e formulazioni insetticide. Negli studi subacuti e cronici su modelli animali sono state evidenziate epatotossicità, tossicità per lo sviluppo, e alterazione dei livelli degli ormoni tiroidei. È stato osservato su lavoratori esposti ad alti livelli di PFOS un aumento dei livelli di T3 e di trigliceridi nel siero. Gli effetti sulla salute umana dell'esposizione ambientale di fondo al PFOS non sono stati adeguatamente caratterizzati.

equipment. They consist of 209 congeners. Among these, 12 have toxicological effects similar to dioxins (and are therefore referred to as dioxin-like PCBs). Non dioxin-like congeners can cause a wide range of adverse effects, including effects on thyroid, liver, immune and reproductive systems. All PCBs have recently been classified as human carcinogens.

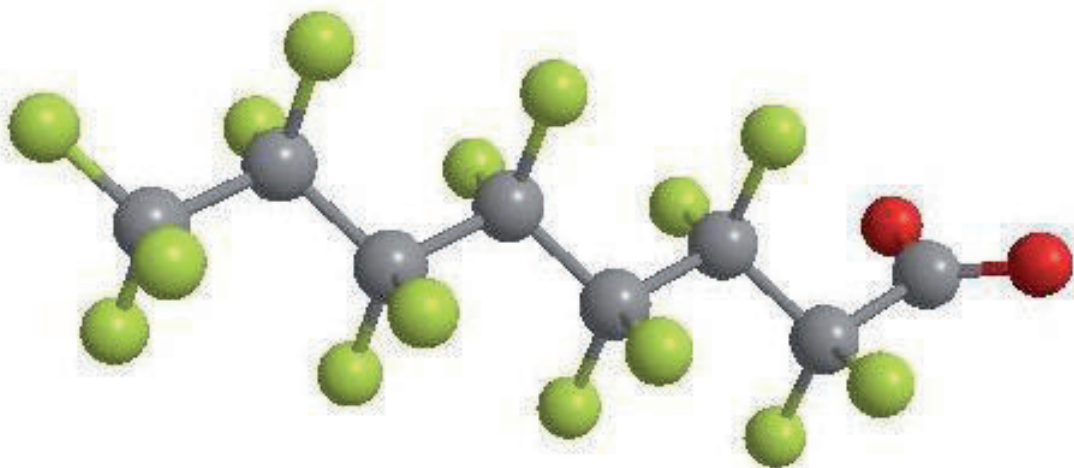
Hexachlorobenzene (HCB) has been widely used as a fungicide, and it is also present as an impurity in several pesticide formulations. Chronic exposure can cause damage to liver and thyroid, and photosensitive skin lesions.

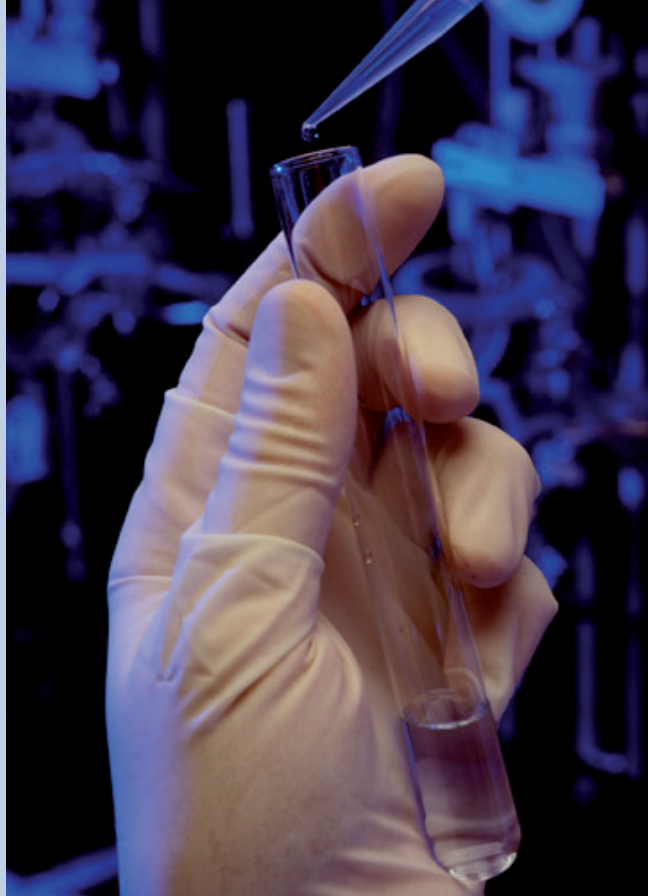
Dichlorodiphenyldichloroethylene (DDE) is the main metabolite of the pesticide DDT (dichlorodiphenyltrichloroethane) in human body. DDT was widely used in the past to protect people from malaria, typhus, and other diseases spread by insects, and is still in use in several countries to control malaria. DDE is an endocrine disruptor and can cause adverse effects on the reproductive and nervous systems; it is possibly carcinogenic to humans.

Beta hexachlorocyclohexane (β -HCH) has been used as an insecticide, and also was present as a by-product in the technical formulations of lindane. It is an endocrine disruptor and can cause adverse effects on liver and kidney. It is possibly carcinogenic to humans.

Polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) have been used as flame retardants in a number of applications, particularly in the furniture industry and electrical and computer components. In animal models, PBDE exposure has been shown to cause adverse effects on thyroid. More data are needed to adequately assess health effects of PBDE exposure on humans.

Perfluorooctanesulfonate (PFOS) has been widely used *per se* and also is the end product of several different fluorinated chemicals used as protective coatings for car-





L'Acido Perfluorottanoico (PFOA) viene usato principalmente come tensioattivo nella produzione di fluoropolimeri utilizzati in un'ampia varietà di applicazioni industriali e domestiche. È anche un prodotto di degradazione di polimeri utilizzati in una vasta gamma di prodotti commerciali, tra cui schiume antincendio, rivestimenti antimacchia su tappeti, pelli, tessuti e carta. Il sale di ammonio del PFOA testato ad alte dosi negli studi sui mammiferi ha prodotto epatotossicità ed effetti sui sistemi endocrino e immunitario. Studi epidemiologici sui lavora-

pets and textiles, as surfactants in firefighting foams, and insecticide formulations. In subacute and chronic studies on animal models liver was the major target organ, and also developmental toxicity was observed. Other sensitive effects observed were changes in thyroid hormones and high density lipoprotein. In workers exposed to high levels of PFOS an increase in serum T3 and triglyceride levels was observed. Human health effects from PFOS at background environmental exposure are far to be adequately characterized.

Perfluorooctanoic acid (PFOA) is mainly used as a surfactant in the manufacturing of fluoropolymers utilized in a wide variety of consumer and industrial applications. It also is a degradation product of small polymers used in a range of commercial products including firefighting foams, stain and grease resistant coatings on carpets, leather, textiles, and paper. The ammonium salt of PFOA tested at high doses in mammalian animal studies produced hepatotoxicity, endocrine and immune effects. Epidemiological studies on PFOA exposed workers do not indicate an increased cancer risk. Human health effects from PFOA at background environmental exposure are not well established.



tori esposti a PFOA non hanno indicato un aumento del rischio di cancro. Gli effetti sulla salute umana dell'esposizione ambientale di fondo al PFOA non sono stati adeguatamente caratterizzati.

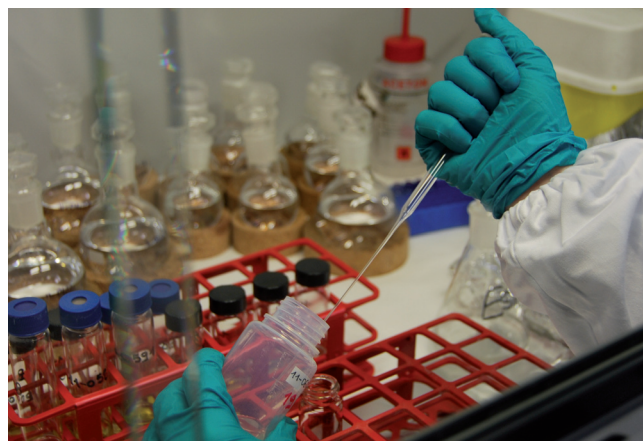


Il disegno dello studio

Il progetto ha coinvolto sei regioni: Trentino-Alto Adige e Piemonte, Umbria e Lazio, Puglia, Sicilia.

Aree a diversa esposizione (rurale, urbana e industriale) sono state identificate in ogni regione. In ciascuna area sono state arruolate 30-50 donne (età 20-40 anni). Al fine di evitare il fattore confondente dell'allattamento al seno (noto per ridurre significativamente il carico corporeo di POP) sono state arruolate solo donne nullipare. Nello studio è stato incluso anche un gruppo di donne di Roma appena diventate madri, con lo scopo di caratterizzare il trasferimento transplacentare di POP attraverso l'analisi di un campione di sangue materno e un campione di sangue del cordone.

Prima del prelievo di sangue ogni partecipante ha firmato un modulo di consenso informato e compilato un questionario che comprendeva domande volte a caratterizzare l'esposizione a POP (domande sull'esposizione ambientale e le abitudini alimentari). Il questionario conteneva anche una sezione dedicata alla storia medica del soggetto, con domande attinenti alla storia riproduttiva della donatrice. Tutte le analisi sono state effettuate da un unico laboratorio. L'applicazione dello stesso schema di campionamento e degli stessi protocolli e tecniche di analisi, insieme con l'omogeneità della popolazione in studio (stesso genere, stessa fascia di età) ha garantito il massimo grado possibile di comparabilità dei dati.



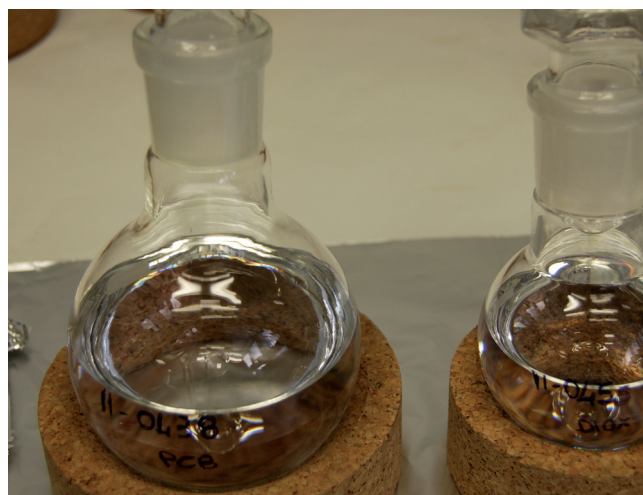
The study design

The Project involved six Regions: Trentino-Alto Adige and Piemonte in Northern Italy; Umbria and Lazio in Central Italy; Puglia and Sicilia in Southern/Insular Italy.

Areas at different exposure (rural, urban and industrial) were identified in each Regions. In every area, 30-50 women (age, 20-40 years) were enrolled. In order to avoid the confounding factor of breastfeeding (known to significantly reduce POP body burden), only nulliparous women were enrolled. A group of women just become mothers in Rome were also included in the study, with the aim to characterize the transplacental transfer of POPs through the analysis of a sample of maternal blood together with a sample of cord blood.

Prior to blood withdrawal, each participant signed an informed consent form and compiled a questionnaire which included questions aimed to characterize exposure (questions on in-house and environmental exposure, on dietary habits and food consumption). The questionnaire also contained a section focused on the woman's medical history, with questions specifically related to the reproductive history.

All analytical work was carried out by a unique analytical unit. The application of the same study design, protocols and analytical techniques, together with the homogeneity of the study population (same gender, same age range) guaranteed the highest possible degree of data comparability.





La realizzazione del Progetto

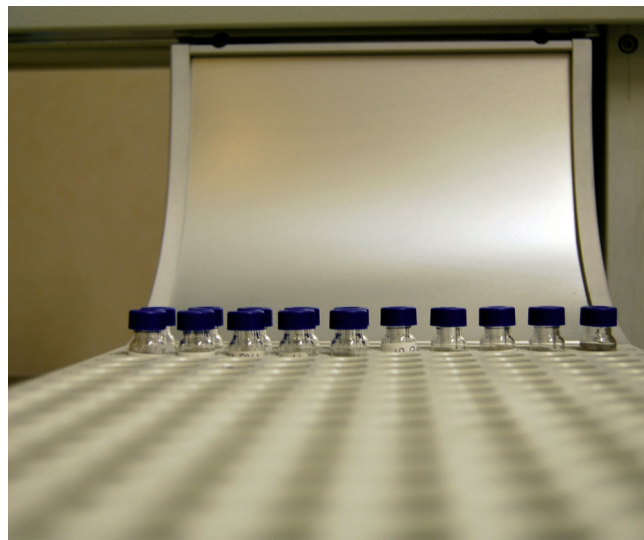
Preparazione del Progetto

In questa fase è stato preparato tutto il materiale necessario per l'arruolamento e impostata una corretta strategia di comunicazione.

Arruolamento

In totale, 749 donne sono state arruolate dalle unità sanitarie sul territorio, secondo i criteri definiti e concordati con l'ISS.

Prima acquisizione del consenso informato, è stato prelevato da ogni donatrice un campione di sangue, e somministrato un questionario con domande inerenti l'esposizione a fonti di POP, le abitudini alimentari, la propria storia riproduttiva.



Project Implementation

Preparation of the Project

In this phase, all material necessary for the enrolment was developed, fieldworkers trained in the various regions, and a proper strategy of communication set up.

Enrolment and Sampling

A total of 749 women were enrolled by the sanitary local units according to the criteria defined and agreed with ISS. Informed consent forms were acquired prior to blood withdrawal.

A blood sample was withdrawn from each woman, and the questionnaire administered by trained fieldworkers. Blood samples were shipped to ISS for analysis.

Analysis

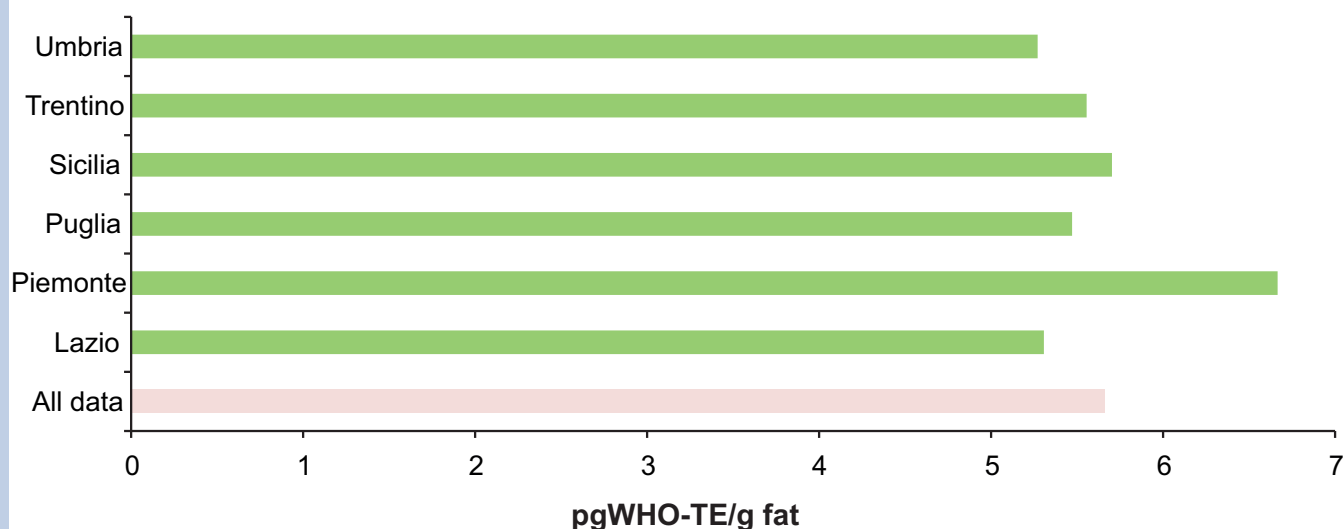
The isotope-dilution technique was used for the analysis of all the analytes. Instrumental analysis was carried out by gas chromatography associated to mass spectrometry (GC-MS) for PCDDs, PCDFs, PCBs, PBDEs, and organochlorinated pesticides. Liquid chromatography associated to mass spectrometry (LC-MS) was used to analyze PFOS and PFOA. A database of more than 45 000 analytical data was produced.

Data Analysis

Analytical data were evaluated with respect to the QA/QC system used. Congener-specific profiles of families of congeners (PCDDs, PCDFs, PCBs and PBDEs) were compared to available congener-specific profiles in food samples of local production and in environmental matrices. Serum concentrations of the other pollutants and their profiles were also compared with those characterizing dietary and environmental matrices.

Clinical information gathered from questionnaires were

DL-PCB concentrations in human serum



Analisi

La tecnica di diluizione isotopica è stata utilizzata per tutte le analisi. L'analisi strumentale è stata effettuata mediante gas cromatografia associata a spettrometria di massa (GC-MS) per PCDD, PCDF, PCB, PBDE e pesticidi organoalogenati e in cromatografia liquida associata a spettrometria di massa (LC-MS) per PFOS e PFOA.

È stato prodotto un database di oltre 45 000 dati analitici.

Analisi dei dati

Le concentrazioni ematiche degli inquinanti (per le famiglie di congeneri PCDD, PCDF, PCB e PBDE anche i profili congeneri specifici) sono stati confrontati con i profili di campioni di alimenti di produzione locale e di matrici ambientali. Le informazioni cliniche raccolte dai questionari sono state analizzate in relazione con i livelli di esposizione.

Il test di Shapiro - Wilk è stato utilizzato per testare la distribuzione normale dei dati. I test non parametrici di Kruskal - Wallis e Mann - Whitney sono stati usati per studiare la significatività statistica delle differenze tra gruppi delle concentrazioni di POP nei campioni di siero.

Il test di Spearman è stato utilizzato per valutare la correlazione tra i livelli di POP e l'età.

Comunicazione

La strategia di comunicazione è stata pianificata per assicurare la diffusione delle informazioni a donatrici, popolazione, stakeholders.

Tre fasi principali sono state identificate come di particolare importanza nel processo di comunicazione: una all'inizio del progetto, finalizzata a comunicare obiettivi e metodi, una alla fine, per comunicare e interpretare i risultati e una terza intermedia, realizzata tramite incontri che si sono svolti nelle singole Regioni, per comunicare alla popolazione i risultati in forma aggregata.

analysed in relation with assessed levels of exposure.

The Shapiro-Wilk test was used to test the normal distribution of data. The non-parametric Kruskal-Wallis and Mann-Whitney U tests were used to investigate the statistical significance of the differences between groups residing in different areas as to the different POP concentrations in serum samples.

The Spearman test was used to evaluate the correlation between POP levels and age.

Communication

A communication strategy was accurately planned, aimed to disseminate information to women, population, interested stakeholders, and political authorities.

The Communication process consisted in three main phases, one at the beginning of the project, to communicate its aims and methods, one at the end, to communicate and interpret results, and the third consisting in meetings that were held in the single Regions to communicate aggregated results to population.

Project results

On the whole, serum concentrations of POPs resulted to be higher in women residing in the two Northern Regions. Women residing in rural areas generally resulted to be exposed to PCDDs, PCDFs, PCBs, and pesticides more than women residing in urban areas and industrial areas. While this is quite understandable for pesticides, such result is quite surprising for PCDDs and PCDFs. Lifestyle factors as indoor biomass burning, and agricultural practices, may have played a role in determining the comparatively higher concentrations observed.

The rate of women reporting gynaecological dysfunctions/diseases was below 10%. When stratified for single

I risultati del progetto

Nel complesso, le concentrazioni ematiche di POP sono risultate più elevate nelle due regioni del Nord. Le donne che risiedono nelle aree rurali sono risultate in generale, a livello regionale, più esposte a PCDD, PCDF, PCB e pesticidi rispetto alle donne residenti in aree urbane e aree industriali. Questo risultato è abbastanza ragionevole per i pesticidi, mentre è abbastanza sorprendente per PCDD e PCDF. È probabile che abitudini e stili di vita come l'uso di biomassa per il riscaldamento domestico e alcune pratiche agricole abbiano svolto un ruolo importante nel determinare i maggiori livelli di esposizione osservati.

La percentuale di donne che hanno riferito disfunzioni/patologie ginecologiche è risultata inferiore al 10% (e inferiore al 5% per singola disfunzione/patologia dopo stratificazione). A causa di questo, le correlazioni osservate tra i livelli di alcuni inquinanti organici persistenti e specifiche patologie (in particolare i problemi di infertilità) devono essere considerate solo indicative.

Una forte correlazione con l'età è stata osservata per tutti i composti clorurati.

PCDD, PCDF e DL-PCB

Nel complesso, le concentrazioni di PCDD, PCDF e DL-PCB (espressi come totale TEQ/g di grasso con i WHO Toxicity Equivalent Factors del 1998) sono in accordo con i livelli osservati negli ultimi anni nei paesi industrializzati per la stessa fascia di età. Diversamente da quanto presumibile le zone rurali non sono risultate a contaminazione inferiore rispetto alle aree urbane/industriali. Questo fatto può essere in parte spiegato da fattori relativi allo stile di vita (pratiche agricole come la combustione degli scarti agricoli e l'uso di biomasse per il riscaldamento domestico).

illness/dysfunction, the rate was lower than 5%. Because of this, the correlation observed between levels of some POPs and specific pathologies (specifically, infertility problems) must be considered indicative only.

A strong correlation with age was observed for all chlorinated compounds.

PCDDs, PCDFs and DL-PCBs

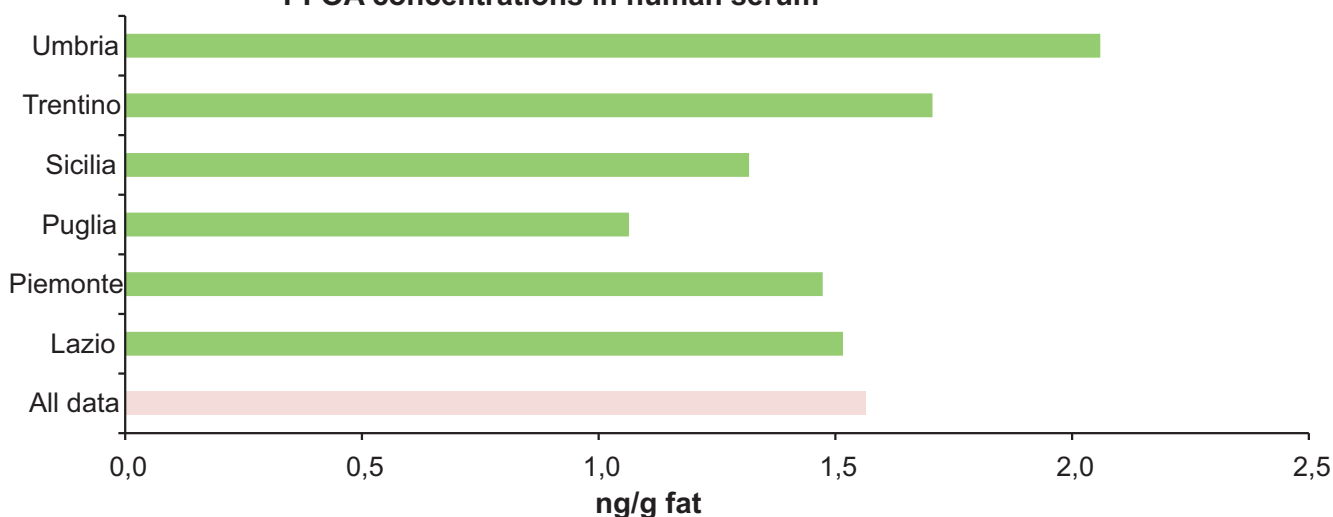
On the whole, concentrations of PCDDs, PCDFs and DL-PCBs (expressed as total TEQ/g fat, using the 1998 WHO Toxicity Equivalent Factors) are in agreement with levels observed in recent years in industrialised countries for the same age range. Differently from what presumable, rural areas resulted to be at no lower contamination with respect to urban/industrial areas. This fact may be partly explained by lifestyle factors (agricultural practices, as burning dead wood from pruning; open burning of biomasses for domestic heating).

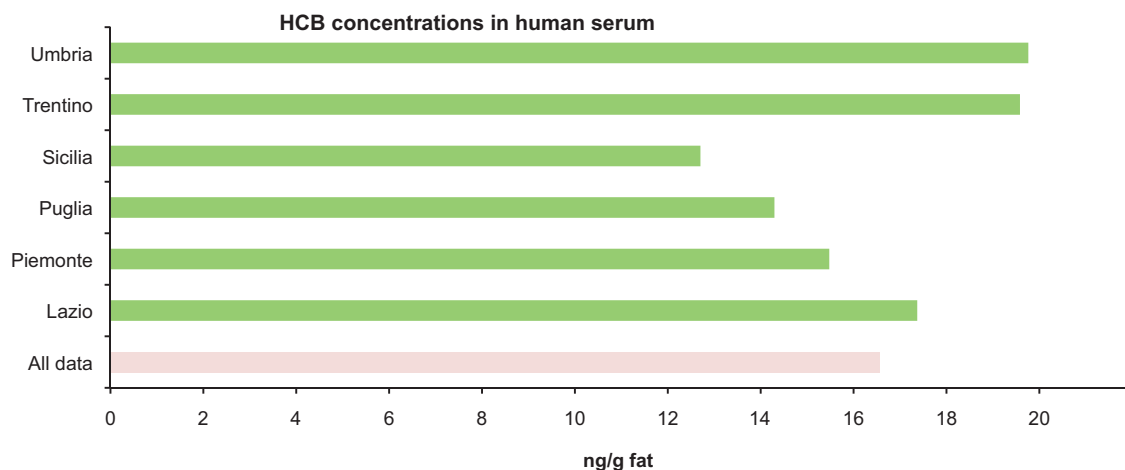
The comparison between levels assessed in previous studies carried out in the years 1987-2009 and levels observed in the present study show a declining trend in exposure, as observed in most industrialized countries.

NDL-PCBs

Values observed for NDL-PCBs are comparable to what found in other industrialised countries for the same gender and age group. The comparison between the present study and other studies carried out on nulliparous women of reproductive age some years ago showed a significant decrease of exposure as to the six "indicator" congeners (PCBs 28, 52, 101, 138, 153 and 180, which are the congener most abundant in human tissues).

PFOA concentrations in human serum





Il confronto tra i livelli valutati in studi precedenti effettuati negli anni 1987-2009 e i livelli osservati nel presente studio mostrano una tendenza al calo dell'esposizione, come osservato nella maggior parte dei paesi industrializzati.

NDL-PCB

I valori osservati per gli NDL-PCB sono paragonabili a quanto riscontrato in altri paesi industrializzati per lo stesso gruppo di sesso ed età. Il confronto tra il presente studio e altri studi effettuati su donne nullipare in età riproduttiva alcuni anni fa ha mostrato una significativa riduzione dell'esposizione ai sei congeneri "indicatori" (PCB 28, 52, 101, 138, 153 e 180, che sono i congeneri più abbondanti nei tessuti umani).

PBDE

I risultati ottenuti confermano che, come già osservato in altri studi di HBM, i livelli di esposizione della popolazione italiana a questa classe di contaminanti sono nel complesso inferiori a quelli riscontrati negli altri paesi europei. Questo è probabilmente determinato da fattori relativi allo stile di vita che includono un basso utilizzo di tappeti/moquette.

HCB, beta-HCH , DDE

Per beta-HCH e HCB, le concentrazioni osservate sono generalmente inferiori alle attuali concentrazioni riscontrate negli altri paesi industrializzati negli ultimi anni. Rispetto ai valori osservati in Italia alcuni anni fa, si osserva una tendenza alla diminuzione.

Per quanto riguarda il DDE, le concentrazioni sono in linea con i valori osservati nei paesi europei. I valori più elevati osservati, che sono comunque al di sotto di valori associati a un rischio tossicologico incrementale, si riscontrano nelle zone rurali delle regioni settentrionali.

PFOS e PFOA

Le concentrazioni ematiche di entrambi i composti perfluorurati sono risultate significativamente inferiori a quelle os-

PBDEs

As already observed in previous studies, serum concentrations of PBDEs observed in Italy are lower than those assessed in HBM studies carried out European countries. This is presumably determined by lifestyle factors that include a low use of carpets and moquette.

HCB, beta-HCH, DDE

For both beta-HCH and HCB, concentrations observed are generally lower than current concentrations observed in other industrialized countries in the last years. When compared to values observed in Italy a few years ago, a decreasing trend is observed.

As to DDE, concentrations are in line with values observed in European countries. The highest values observed, which are anyway below values associated to an incremental toxicological risk, are observed in rural areas of the Northern Regions.

PFOS and PFOA

Serum concentrations of perfluorinated compounds resulted to be significantly lower than those observed in other industrialised countries.

As for PBDEs, this is possibly due to specific lifestyle factors, mainly the low use of carpets and moquette.

Mother-newborn pairs

Transfer rates between maternal and foetal compartments were shown to be between 21 and 85% for all the analytes considered. For PCBs, transfer rates were found to be strongly dependent on structure (number and position of chlorine atoms).

Use and transferability of project results

The Project produced for the first time comparable data describing the present exposure to POPs of women of child-bearing age in Italy.

servate in analoghi studi di HBM condotti negli ultimi anni nei paesi industrializzati. Come visto per i PBDE, questo è probabilmente dovuto a fattori legati allo stile di vita, principalmente lo scarso utilizzo di tappeti/moquette.

Coppie madre-neonato

Le percentuali di trasferimento tra il compartimento materno e il compartimento fetale sono risultate comprese tra 21 e 85% per tutti gli analiti considerati. Per le famiglie di congeneri (PCB), l'entità del trasferimento è risultata fortemente dipendente dalla struttura (numero e posizione degli atomi di cloro).

Trasferibilità dei risultati del progetto

Il progetto ha prodotto per la prima volta dati comparabili sull'attuale esposizione di donne in età riproduttiva in Italia. Le dimensioni dello studio sono state tali da permettere di effettuare una solida valutazione statistica e di derivare valori di riferimento per questo gruppo di popolazione.

I dati prodotti potranno essere utilizzati per definire tendenze temporali di esposizione a POP.

Il disegno dello studio applicato in questo Progetto può essere utilizzato in futuri studi di HBM.

Il modello di comunicazione utilizzato a livello locale, che ha incluso esperti provenienti da ISS e specialisti con responsabilità istituzionali in campi diversi, si è dimostrato efficace nel rispondere all'esigenza espressa da gruppi di popolazione di ottenere informazioni chiare sugli attuali livelli di esposizione a POP e sui rischi ad essi correlati.

The sampled population is large enough to allow to carry out a sound statistical evaluation and to derive reference values.

Data produced will be used to assess and track temporal trends.

The network of sanitary units and specialists representing regions at different geographical latitude, different sociodemographic contexts, and exposure situations will continue to operate on the territory.

The communication module used at a local level, composed by experts from ISS and persons with an institutional responsibility in different fields, responded to people's need for clear information and can be easily used in other HBM studies.

