

Analisi di inquinanti organici mediante metodi basati sulla Spettrometria di Massa

Andrea Raffaelli

CNR - Istituto di Fisiologia Clinica, Via Moruzzi, 1, 56124 Pisa

andrea.raffaelli@cnr.it ; <http://raffaelli.ifc.cnr.it>



I.F.C.

Istituto di Fisiologia Clinica

Identificazione e caratterizzazione di inquinanti organici in matrici ambientali

- L'identificazione e la caratterizzazione di inquinanti organici in matrici ambientali rientra nel problema più generale della identificazione e caratterizzazione di sostanze presenti in tracce in matrici complesse.
- Le matrici contengono un numero molto elevato di componenti, a diverso grado di polarità e a livelli di concentrazione estremamente variabili.
- La stessa cosa si può dire per gli inquinanti stessi: essi sono moltissimi, con caratteristiche estremamente diverse tra loro, e sono presenti a concentrazioni estremamente variabili, in questo caso comunque molto basse (in genere si va dalle sub-ppt alle ppm).
- Nella fase qualitativa, le estrazioni e le manipolazioni del campione devono essere minime, in quanto si rischia di introdurre sostanze originariamente non presenti.

no
rammo

(10^0 g) grammo

(10^{-1} g) decigrammo

(10^{-2} g) centigrammo

(10^{-3} g) milligrammo

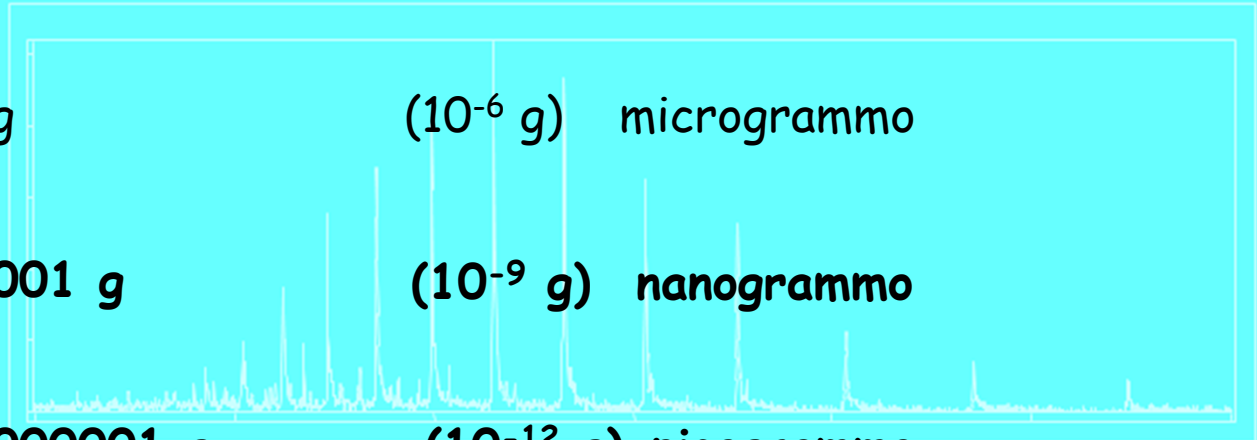
(10^{-6} g) microgrammo

(10⁻⁹ g) nanogrammo

(10^{-12} g) picogrammo

(10^{-15} g) femtogrammo

(10^{-18} g) attogrammo



Alcuni impieghi della spettrometria di massa



- Rivelare e identificare l'uso di steroidi da parte di atleti.
- Controllare in tempo reale la respirazione di pazienti da parte degli anestesisti durante interventi chirurgici.
- Determinare la composizione di specie molecolari rilevate nello spazio.
- Determinare se il miele è stato adulterato con l'uso di sciroppi zuccherini.
- Localizzare depositi di petrolio misurando precursori nelle rocce.
- Controllare in continuo le fermentazioni per l'industria biotecnologica.
- Determinare la presenza di diossine in pesce contaminato.
- Stabilire la composizione elementare di materiali semiconduttori.

Altri impieghi della spettrometria di massa

- Identificare la struttura di biomolecole, come carboidrati, acidi nucleici e steroidi.
- Stabilire la sequenza di biopolimeri come proteine e oligosaccaridi.
- Determinare "come" i farmaci vengono utilizzati dall'organismo.
- Effettuare analisi in medicina legale, come la conferma e la misura quantitativa di droghe e del loro abuso.
- **Effettuare analisi di sostanze inquinanti per l'ambiente.**
- Stabilire l'età e l'origine di campioni geochimici e archeologici.
- Identificare e determinare quantitativamente i componenti di miscele organiche complesse.
- Effettuare analisi inorganiche multielementari con elevatissima sensibilità.



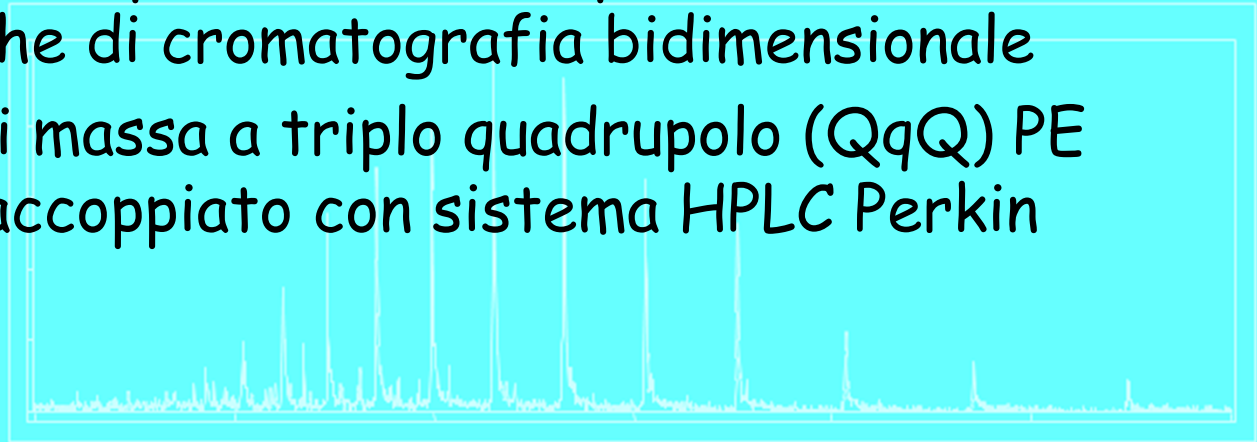
I.F.C.

Istituto di Fisiologia Clinica

Strumentazione disponibile:

1. Centro di Spettrometria di Massa

- Spettrometro di massa a triplo quadrupolo (QqQ) AB Sciex API 4000 accoppiato con sistema HPLC Agilent 1290 e equipaggiato per effettuare purificazioni on-line mediante tecniche di cromatografia bidimensionale
- Spettrometro di massa a triplo quadrupolo (QqQ) PE Sciex API 365 accoppiato con sistema HPLC Perkin Elmer serie 200



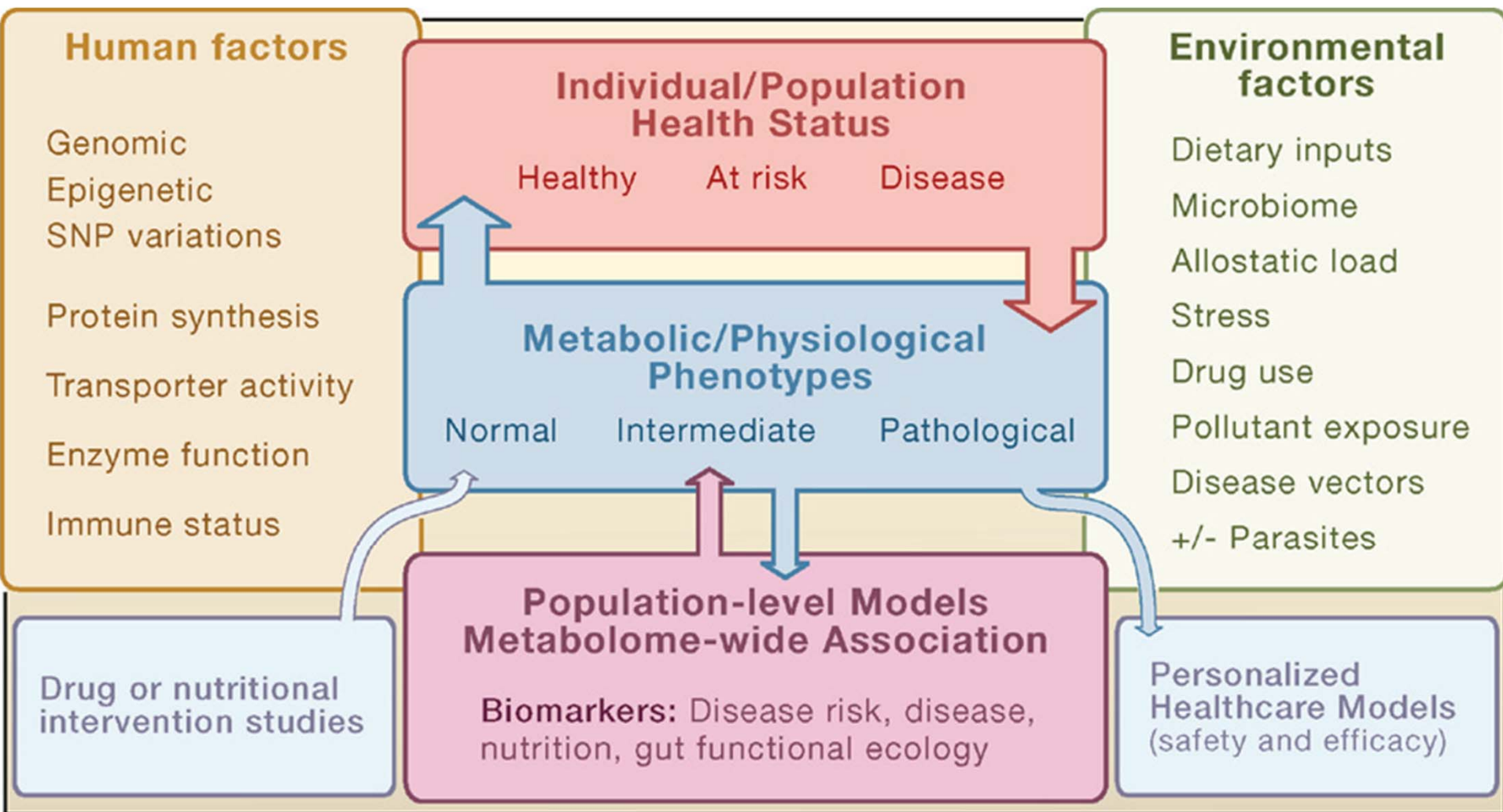
I.F.C.

Istituto di Fisiologia Clinica

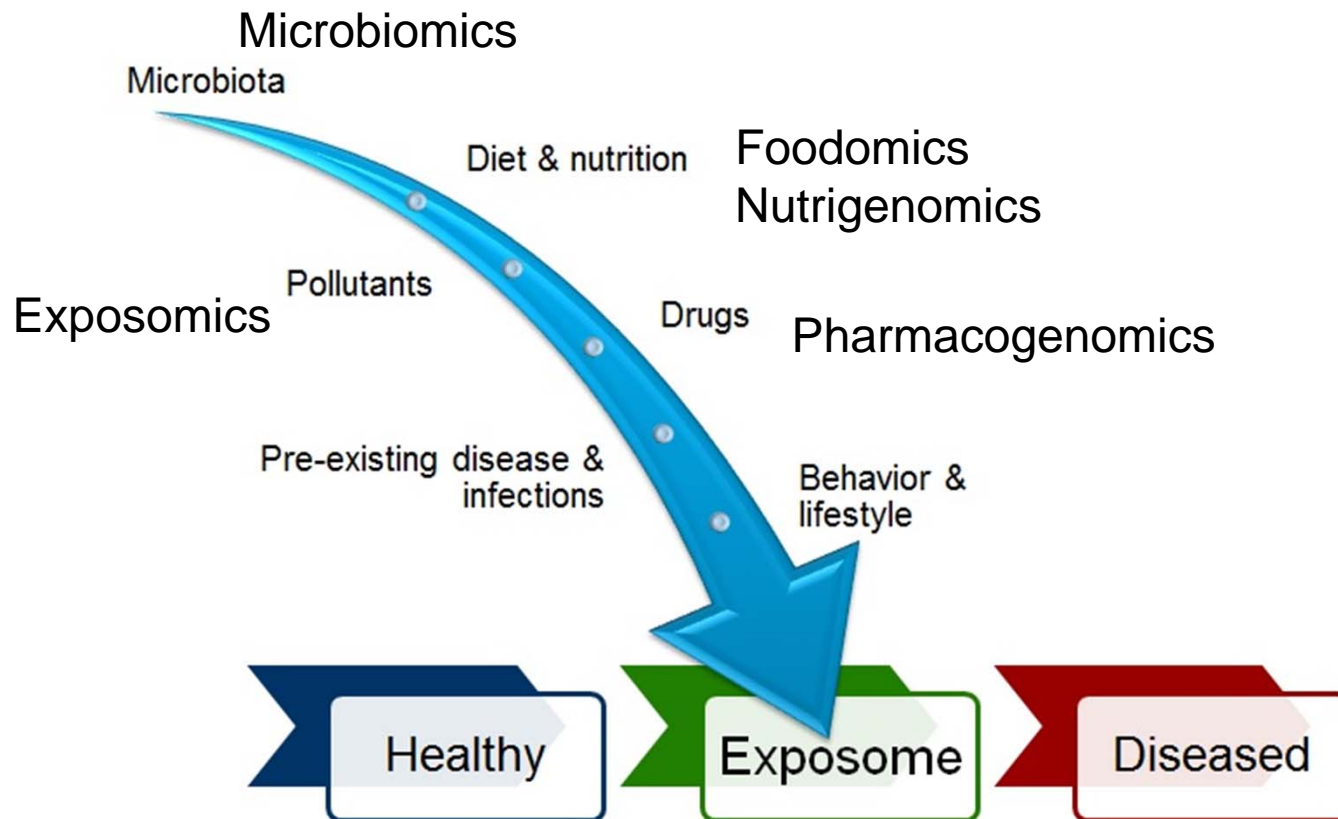
Strumentazione disponibile:

2. Istituto di Fisiologia Clinica

- Spettrometro di massa GC-MS Agilent 5975C accoppiato con gas-cromatografo Agilent 7890A dotato di autocampionatore
- Spettrometro di massa ad alta risoluzione a quadrupolo e tempo di volo (QqTOF) Agilent 6540 accoppiato con sistema HPLC Agilent 1290
- Spettrometro di massa ad alta risoluzione a tempo di volo tandem (TOF-TOF) AB Sciex 4800 e sorgente di ionizzazione MALDI
- Spettrometro di massa a triplo quadrupolo e trappola lineare (QqTRAP) AB Sciex 5500QTRAP accoppiato con sistema micro-HPLC Eksigent
- Spettrometro di massa ad alta risoluzione a quadrupolo e tempo di volo (QqTOF) AB Sciex TripleTOF5600 accoppiato con sistema nano-HPLC Eksigent



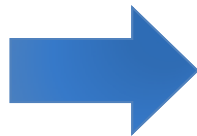
Gene, lifestyle and environment interaction



Ruolo dell'ambiente e dell'esposizione

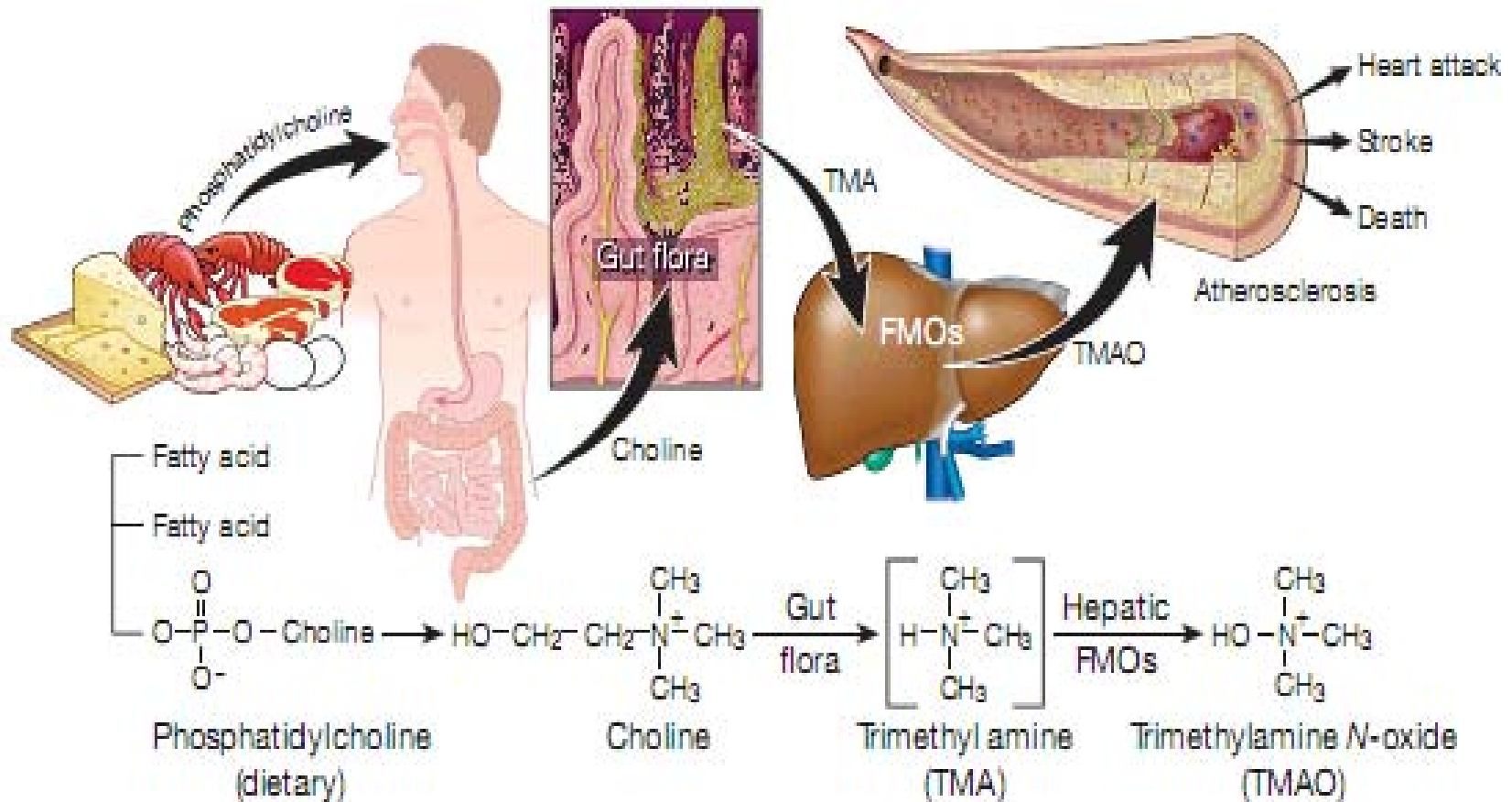
- E' ormai assodato che l'esposizione ambientale è associata al rischio di sviluppo di malattie croniche come obesità, diabete, aterosclerosi ed in genere malattie cardiovascolari

Esposizione a
Componenti nutrizionali.



Alterazioni ormonali, peso,
produzione e assorbimento di
sostanze "tossiche"

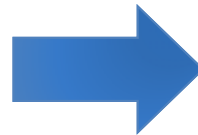
Foodomics->exposomics->metabolomics



Ruolo dell'ambiente e dell'esposizione

- E' ormai assodato che l'esposizione ambientale è associata al rischio di sviluppo di malattie croniche come obesità, diabete, aterosclerosi ed in genere malattie cardiovascolari

Esposizione ad inquinanti
(ftalati, bisfenolo A,
diossine, PBA etc),



Endocrine
disruptors

Interferenti endocrini sono sostanze in grado di legarsi come agonisti o antagonisti ai recettori di vari ormoni, (es ai recettori degli ormoni steroidei o degli ormoni tiroidei), o eventualmente interferire in vario modo e tramite differenti meccanismi, con sintesi, secrezione, trasporto, legame, azione, ed eliminazione degli stessi negli organismi viventi.

BPA, phthalates tied to obesity, diabetes and CVD risk

Children exposed to two chemicals commonly used in food packaging are more likely to be obese or show signs of diabetes precursors than those with lower exposure, new research suggests



Concentrations of Urinary Phthalate Metabolites Are Associated with Increased Waist Circumference and Insulin Resistance in Adult U.S. Males

Richard W. Stahlhut,¹ Edwin van Wijngaarden,¹ Timothy D. Dye,^{1,2} Stephen Cook,³ and Shanna H. Swan⁴

Environ Health Perspect 115:876–882 (2007)

JAMA The Journal of the
American Medical Association

Trasande et al 2012

Association Between Urinary Bisphenol A Concentration and Obesity Prevalence in Children and Adolescents



Atherosclerosis

Volume 218, Issue 1, September 2011, Pages 207–213

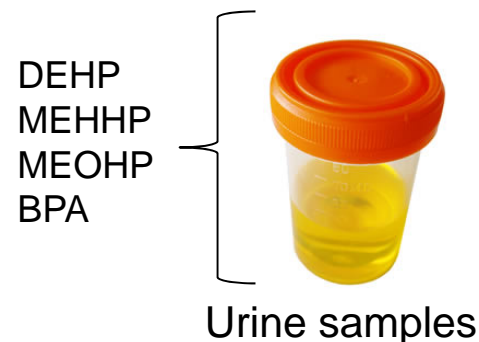


Circulating levels of bisphenol A and phthalates are related to carotid atherosclerosis in the elderly P. Monica Lind, Lars Lind

LIFE Project



- ✓ Estimate internal levels of DEHP's metabolites and BPA in children and adolescents and their mothers;
- ✓ Evaluate exposure differences in urban and rural areas in North, Centre and South Italy;
- ✓ Investigate the relationship between DEHP's metabolites and/or BPA internal levels and idiopathic premature thelarche, idiopathic central precocious puberty and children idiopathic obesity;
- ✓ Integrate internal EDs levels with biomarkers of effect related to such diseases, as proxy of potential adverse outcomes;
- ✓ Improve risk assessment integrating human and experimental data and to identify effective measures to reduce the exposure;

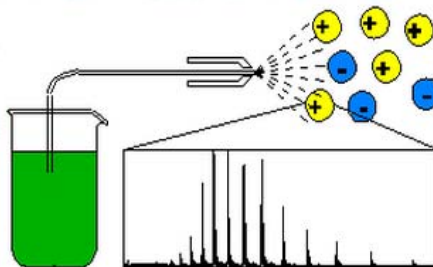


Agilent 6550 Q-TOF LC/MS

Interessati a saperne di più?



Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto di Fisiologia Clinica



Italian Mass Spectrometry Society

[Home](#) [Comitato e Relatori](#) [Informazioni Generali](#) [Sponsorships](#) [Registrazione](#) [Sede del Corso](#) [Programma](#) [Sistemazione Alberghiera](#) [Contatti](#)

LC-MS 2014

Corso avanzato sull'accoppiamento della spettrometria di massa con tecniche di separazione in fase liquida

Lucca, Complesso San Michele, 23-26 Giugno 2014

<http://raffaelli.ifc.cnr.it/lcms2014/lcms2014.htm>

Martedì 24 Giugno, ore 16:00: Enrico Davoli - "Applicazioni ambientali della HPLC-MS"



Istituto di Fisiologia Clinica