

*Effetti dell'esposizione a
plastica nei primi 1000
giorni di vita*

MARA TOMMASI
VERONA 18.10.24



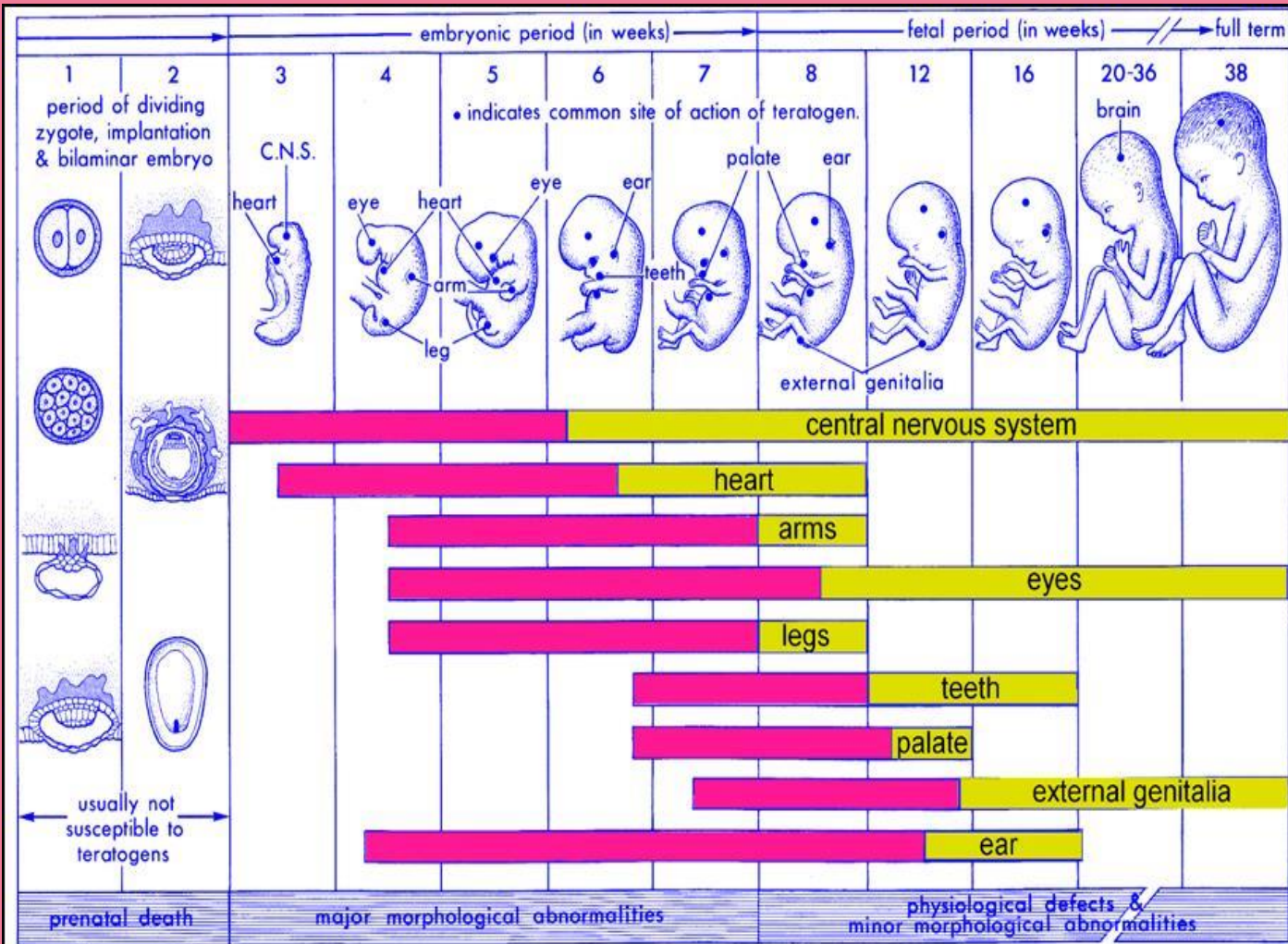
Primi 1000 giorni: quali criticità?

- Maggiore vulnerabilità perché in questo periodo, con tempi differenziati, vengono a maturazione:
 - 1) Organi e apparati,
 - 2) Sistemi metabolici, endocrini, immunologici,
 - 3) Meccanismi epatici e renali di disintossicazione,
 - 4) Barriera cutanea ed emato-encefalica.
- molte malattie croniche non trasmissibili (cardiovascolari, metaboliche, neurodegenerative), che si manifestano nel corso di tutta la vita, originerebbero dall'interazione, che si verifica prima o intorno al momento del concepimento, durante la gravidanza e nei primi anni di vita, tra i geni e alcuni fattori ambientali
- I vari inquinanti chimici legati alle MP e le MP stesse sono in grado di arrivare al feto attraversando la placenta durante la gravidanza, mentre nella vita postnatale le principali vie di ingresso nell'organismo sono quella orale e respiratoria e in misura minore quella cutanea.

FINESTRE DI SVILUPPO

Finestre di suscettibilità

RISCHI NEI PRIMI 1000 GIORNI DI VITA



Schematic illustration of the sensitive or critical periods in human development. Red denotes highly sensitive periods; yellow indicates stages that are less sensitive to teratogens.

Moore KL. The Developing Human: Clinically Oriented Embryology. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1973.

Durante la vita intrauterina lo sviluppo di organi e sistemi si verificano in periodi caratterizzati da un alta vulnerabilità agli stimoli nocivi.

In questi periodi l'esposizione a xenobiotici può produrre lesioni che non si verificano in altre età.

Esiste una serie di "finestre" cruciali nel corso delle prime fasi dello sviluppo embrionale durante le **quali i meccanismi epigenetici** responsabili della differenziazione risultano particolarmente **sensibili a influenze da parte di fattori ambientali**

RAPPORTO AMBIENTE /SALUTE

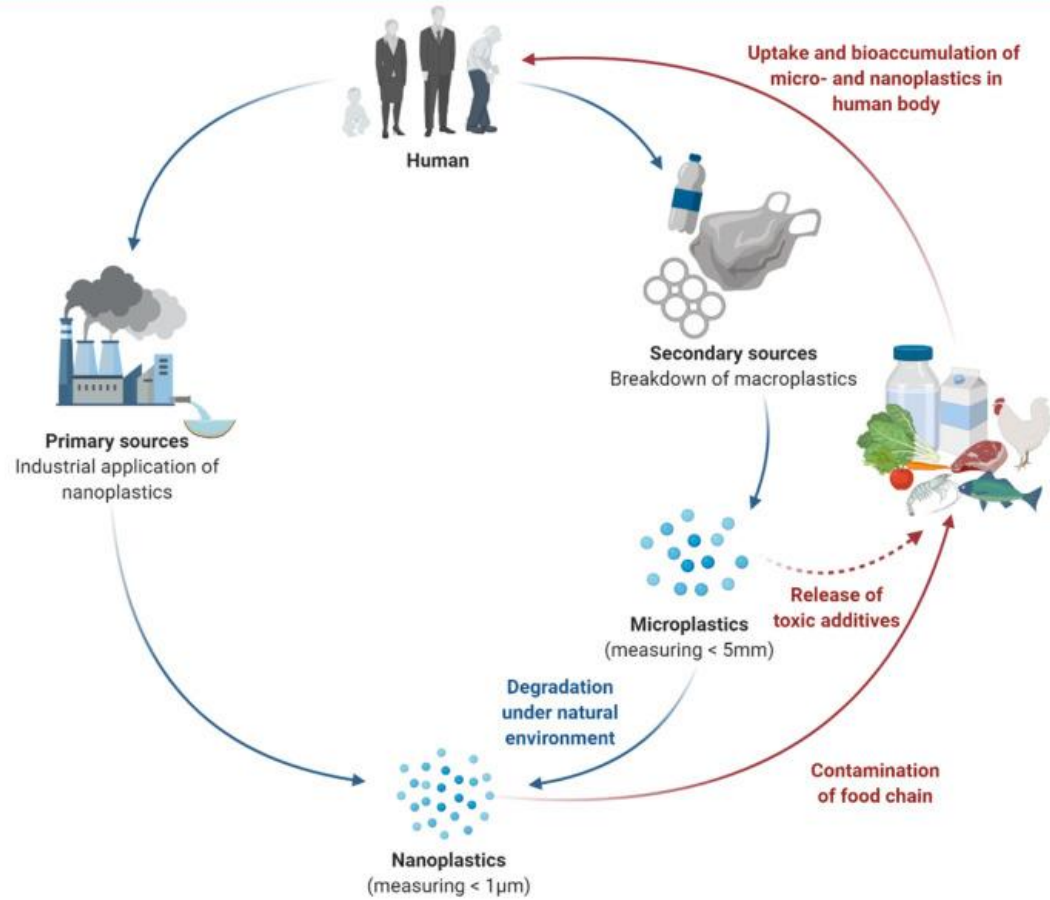
- ambiente fisico
- patrimonio genetico
- fattori biologici, sociali, economici, culturali

Il Bambino è diverso dall'Adulto

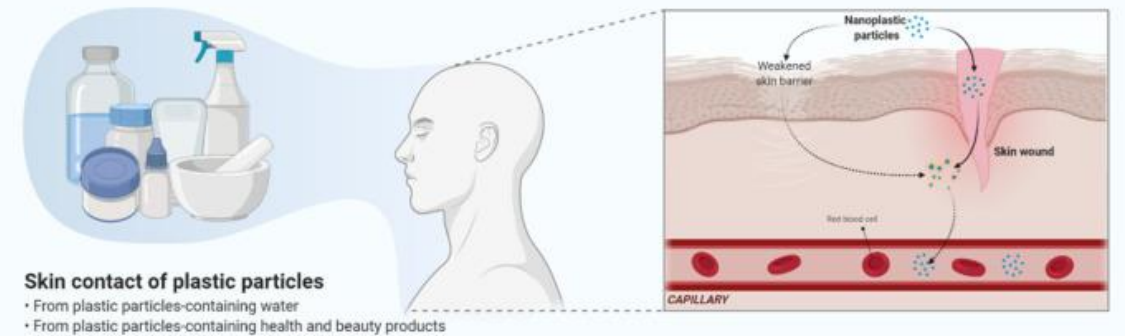
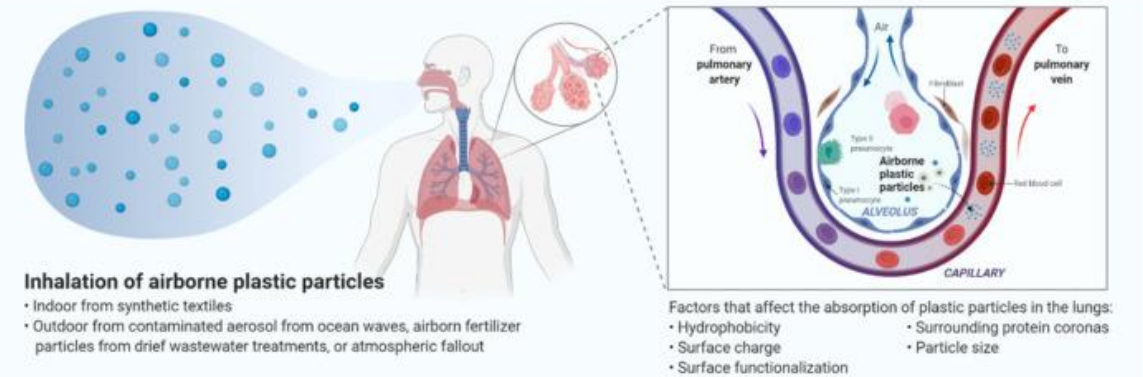
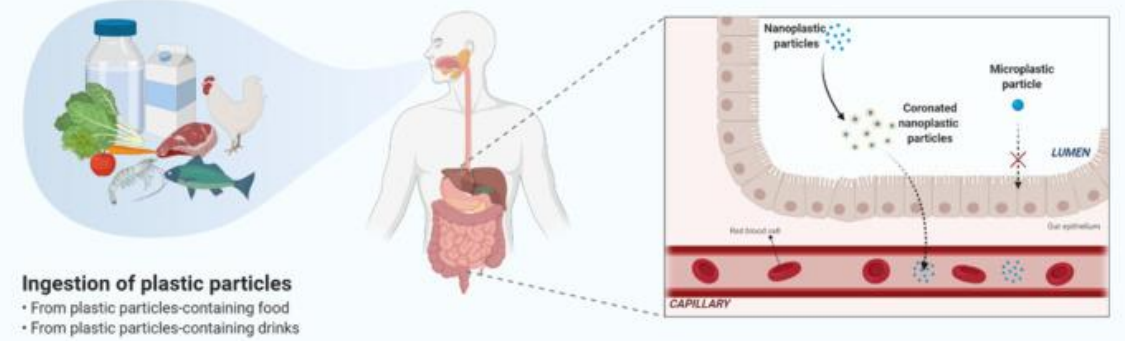
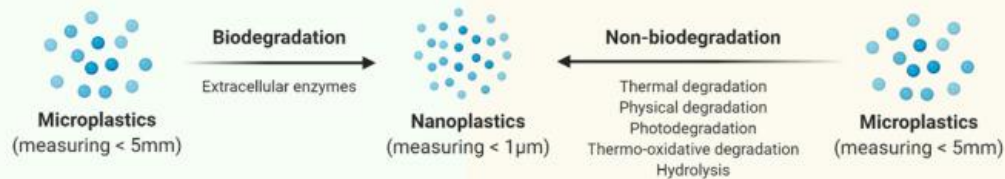
- Esposizione diversa dall'adulto (comportamenti mano- bocca, più vicini al terreno ..)
- Maggiore superficie di cute esposta, maggiore assorbimento cutaneo, introducono più cibo e acqua (2-3 volte cibo e 5-7 volte acqua), respira più aria
- Vie metaboliche immature (fino ai 12 mesi citocromo P450 e coniugazione glutathione ridotta)
- Non completamente sviluppata barriera ematoencefalica fino 36 mesi
- Filtrazione glomerulare neonato inferiore del 40% rispetto all'adulto

I bambini sono i soggetti maggiormente vulnerabili agli inquinanti ambientali dato che il processo continuo e dinamico di crescita e sviluppo infantile fa sì che gli effetti di esposizione a sostanze tossiche o a radiazioni possano essere cumulativi

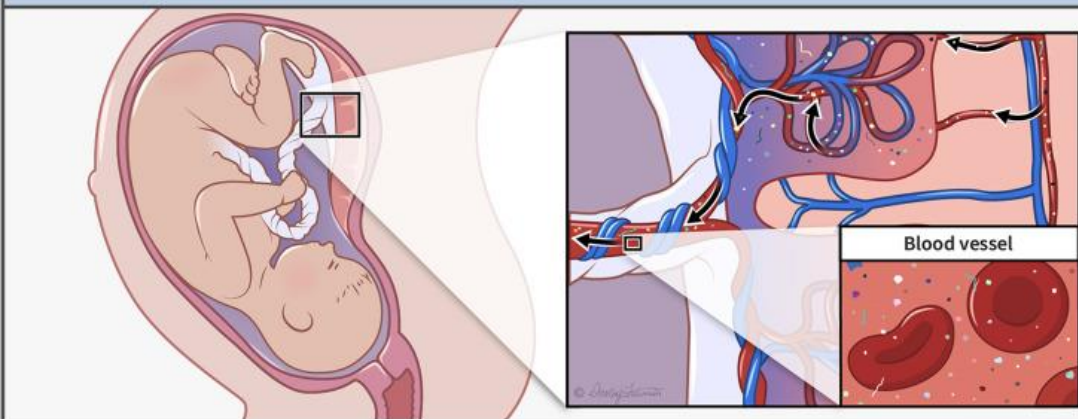
Sources and fate of micro- and nanoplastics in the environment



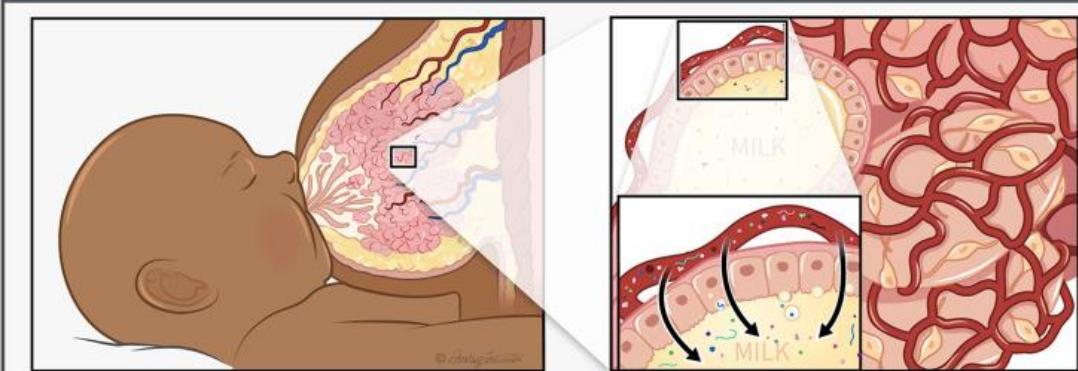
Degradation mechanisms: from micro- to nanoplastics under natural environment



Placental transfer



Breastmilk transfer



Additional exposure routes



Gruppo di lavoro di vari esperti: Commento

37 articoli

Conoscenze e incognite

Esposizione :rilevante per il bambino e la gravidanza attraverso l'inalazione, il trasferimento placentare, l'ingestione e il latte materno e l'assorbimento cutaneo.

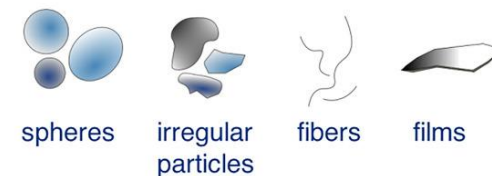
Prove ancora limitate su effetti diretti

Size



nanoplastics: 1 to <1,000 nm
microplastics: 1 to <1,000 μm
mesoplastics: 1 to <10 mm
macroplastics: 1 cm and larger

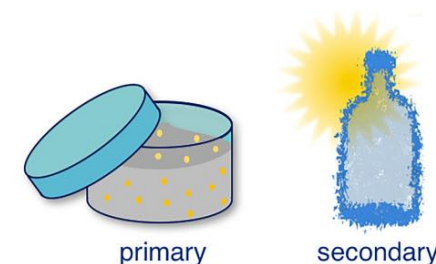
Shape & structure



Color

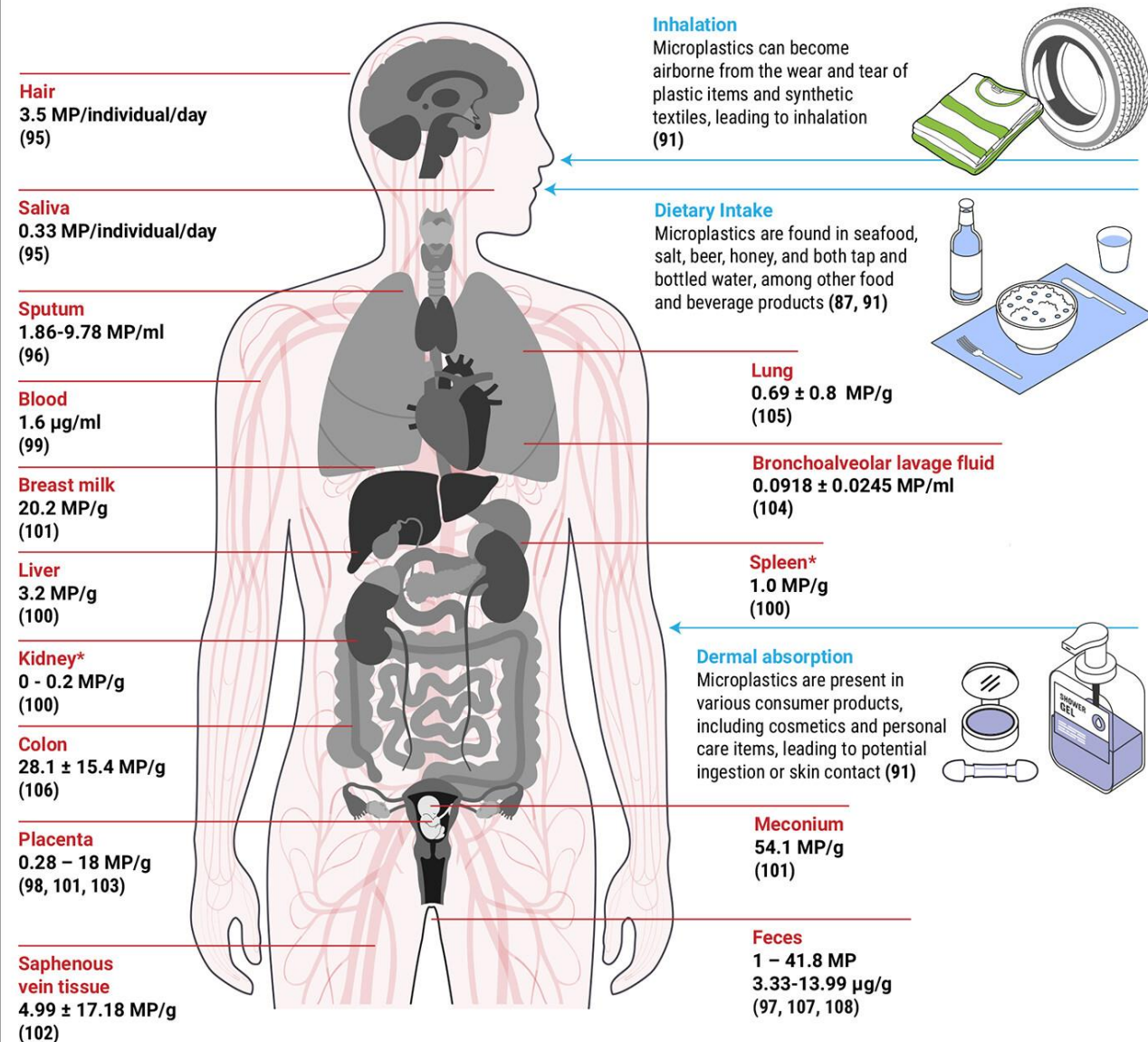


Origin



Kam Sripada: A children's health perspective on nano and microplastics. *Environmental Health Perspectives* 130 (1) January 2022

Microplastics in the human body

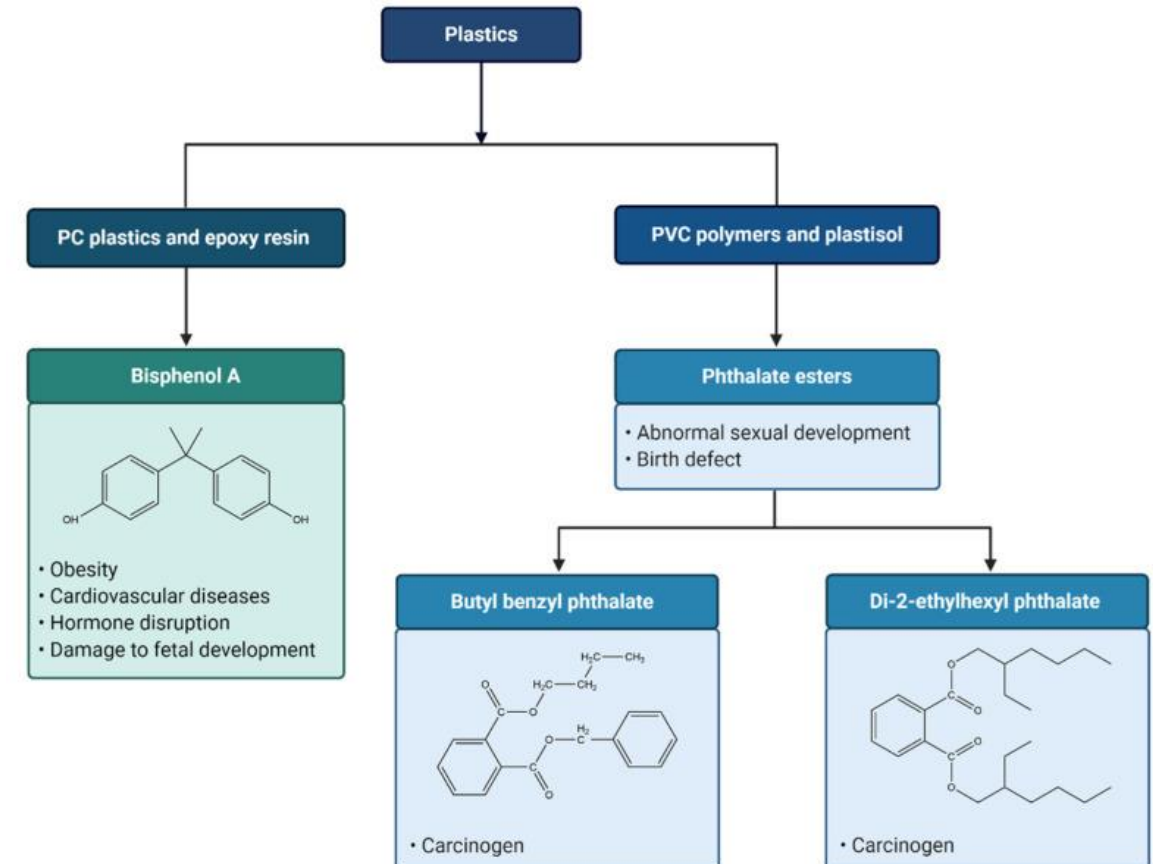
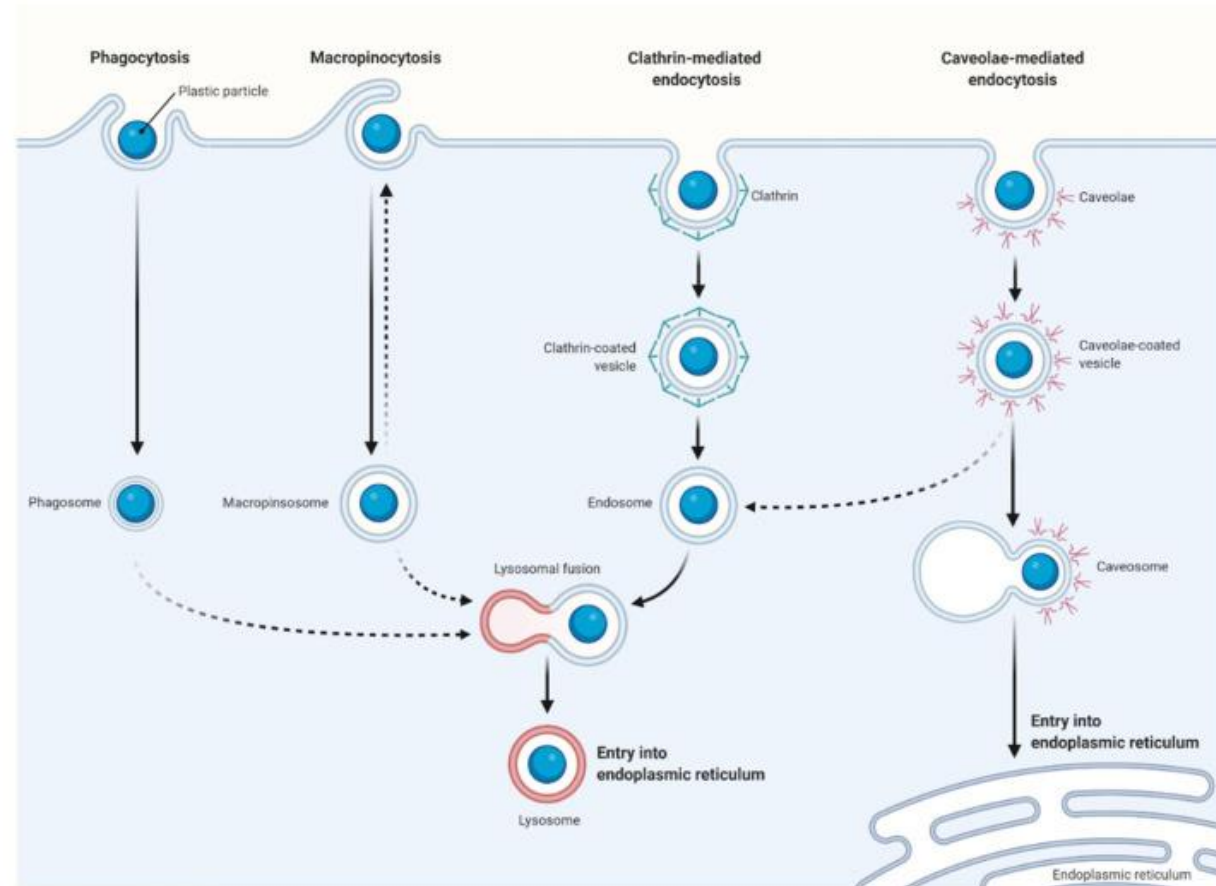


Twenty years of microplastics pollution research—what have we learned?

Richard C. Thompson^{1*}, Winnie Courtene-Jones¹, Julien Boucher², Sabine Pah³, Karen Raubenheimer⁴, Albert A. Koelmans⁵

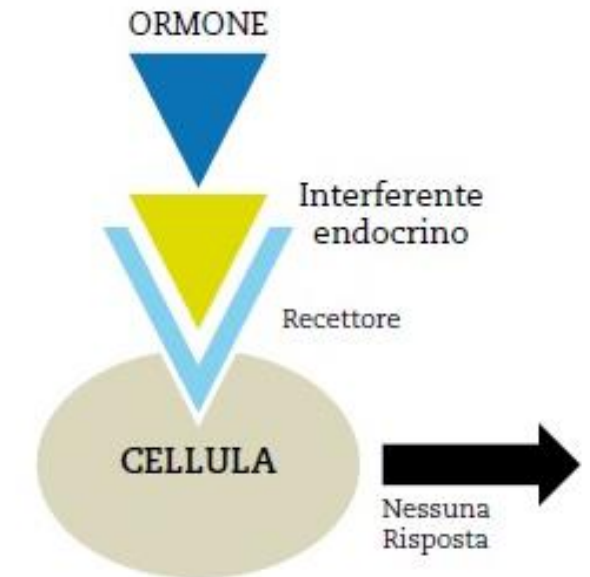
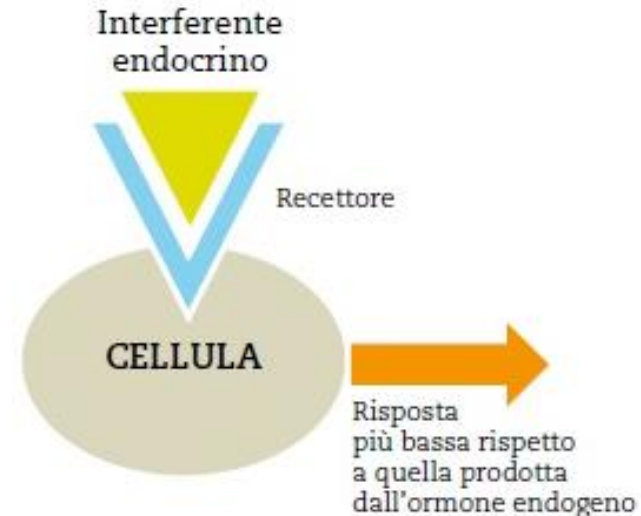
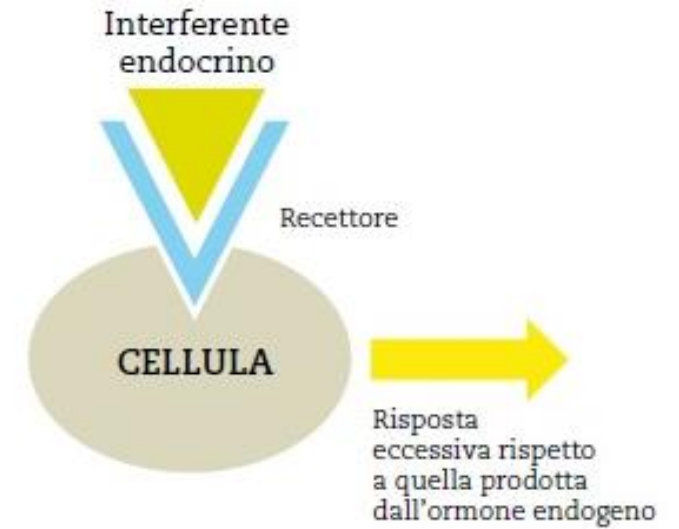
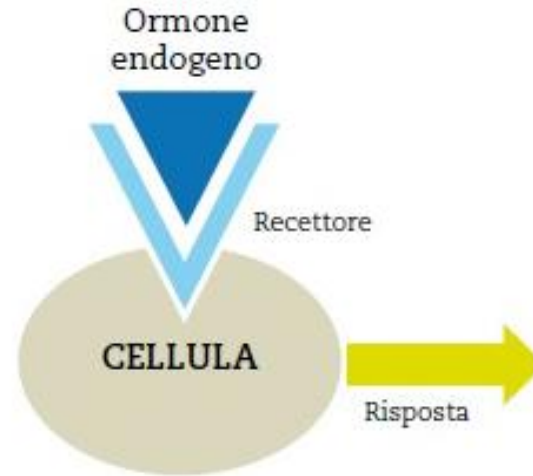
¹School of Biological and Marine Sciences, University of Plymouth, PL4 8AA Plymouth, UK. ²EA-Earth Action, CH 1004 Lausanne, Switzerland. ³Environmental Psychology Group, Faculty of Psychology and Environment and Climate Research Hub University of Vienna, 1010 Wien, Austria. ⁴Faculty of Business and Law, University of Wollongong, Wollongong, NSW, Australia. ⁵Aquatic Ecology and Water Quality Management Group, Wageningen University, 6700 AA Wageningen, Netherlands.

Microplastiche e salute umana

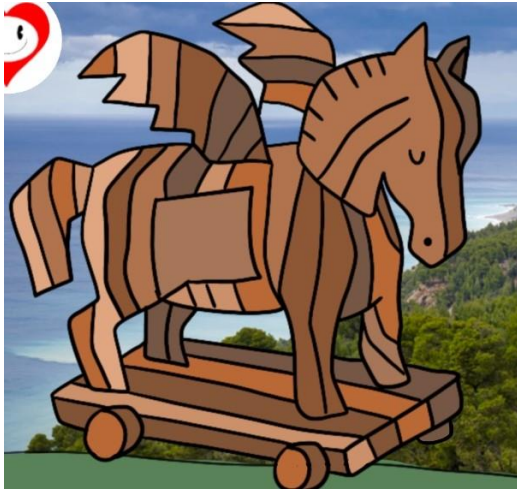


Interferenti endocrini

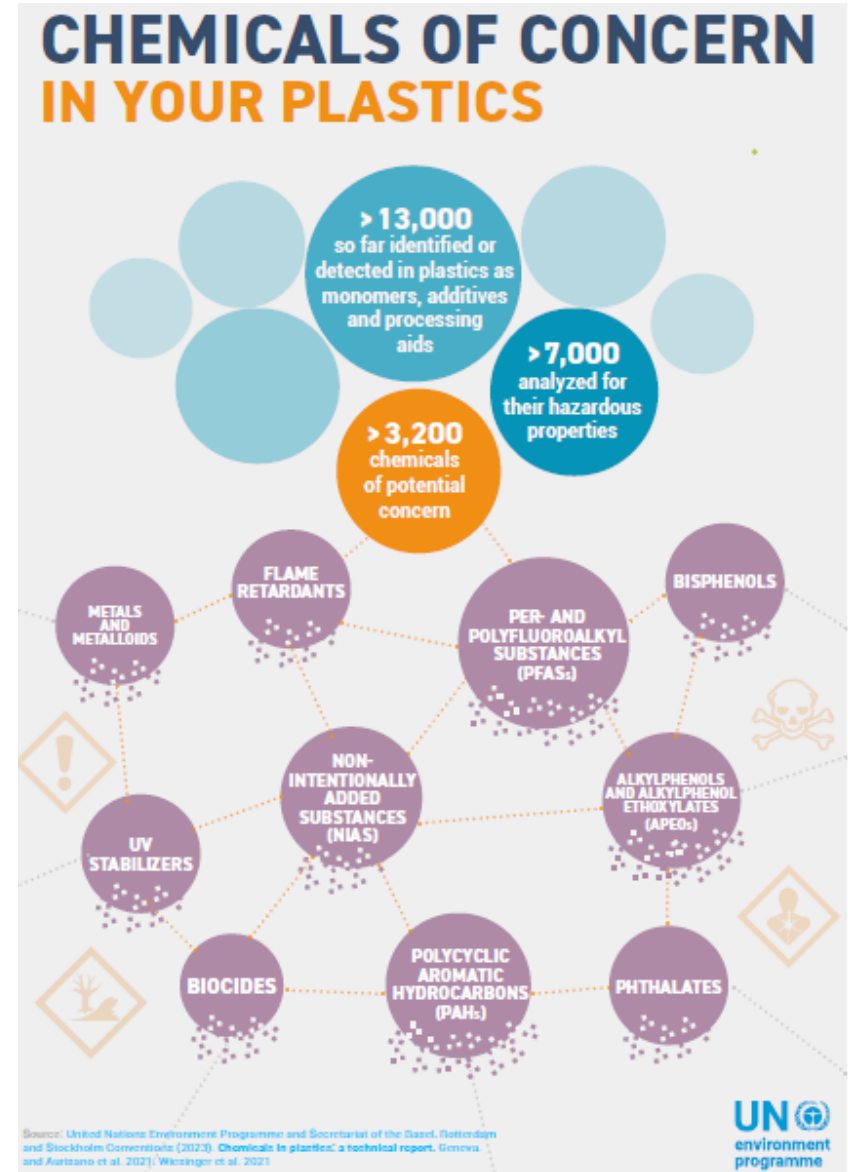
- Sostanze di vario genere in grado di interagire in vari modi con il sistema endocrino
- Presenti nell'ambiente di origine naturale o prodotti da attività umane
- Mimano l'azione degli ormoni e interagiscono con i loro recettori



Microplastiche :pericoloso vettore



Nei polimeri vengono incorporate migliaia di sostanze chimiche (additivi) per conferire colore, stabilità, flessibilità, idrorepellenza, ritardo di fiamma, resistenza ai raggi ultravioletti. Molte di queste sostanze sono altamente tossiche, cancerogene, neurotossiche e interferenti endocrini come ftalati, bisfenoli, sostanze per- e poli-fluoroalchiliche (PFAS), ritardanti di fiamma bromurati e ritardanti di fiamma organofosfati.



Effetti sulla salute :Interferenza endocrina

Alcuni studi hanno valutato la presenza di ftalati e bisfenolo (sostanze presenti nelle plastiche con effetto di interferenti endocrini) nei bambini

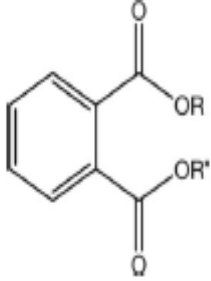
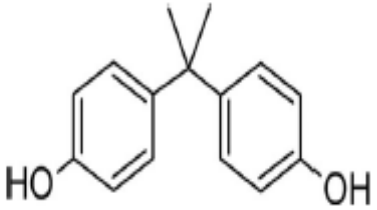
Studio da gennaio 2019 ad ottobre 2020 presso il reparto di Ostetricia del Policlinico di **Modena : 186 coppie madre-bambino**

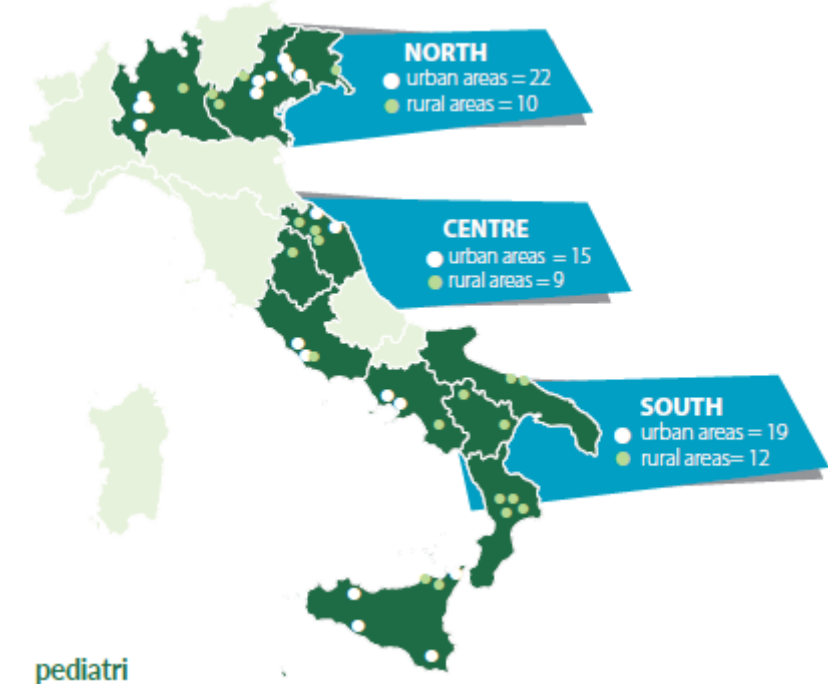
Dosati nelle urine 8 metaboliti di 6 ftalati nelle madri e nei neonati e a 3 e 6 mesi di vita nei bambini.

Ad esclusione del mono-iso-nonil-ftalato (MiNP) tutti gli altri ftalati ricercati sono risultati ampiamente diffusi nelle urine raccolte nei diversi periodi di tempo.

La concentrazione degli ftalati nelle urine di mamme e bambini risulta diversa a seconda del metabolita analizzato e del momento della raccolta, evidenziando differenze espositive importanti tra madri e bambini.

Studio Life Persuaded :Ftalati e bisfenolo

EDs	Group	Chemical structure	Main sources	Half-life	Main effect
Phthalates	Plasticizers		Polyvinyl chloride (PVC) products, toys, medical devices, cosmetics, and personal care products	About 12 h	Antiandrogenic
Bisphenol A (BPA)	Bisphenols		Polycarbonate plastics, epoxy resins, plastic toys, and bottles	4-5 h	Estrogenic



Biomonitoraggio di ftalati e BPA nei bambini italiani e associazione con patologie infantili:
il **progetto europeo LIFE PERSUADED**.

Istituto Superiore di Sanità. Roma, 25-26 ottobre 2018

900 bambini sani dai 4 ai 14 anni, equamente distribuiti fra maschi e femmine, residenti nelle macroaree Nord, Centro e Sud e, all'interno di queste, in aree urbane o rurali.

Analisi su urine dei metaboliti del di-etilesil-ftalato, DEHP (MEHP, MEOHP, MEHHP) e del BPA



PERSUADED



- Ftalati : in tutti i bambini(maggiore quantità centro e sud)
- Non differenze tra aree rurali ed urbane
- Bisfenolo nel 77%
- Concentrazioni maggiori nei bambini più piccoli
- Nelle mamme 100% presenti ftalati ma meno rispetto ai bambini

RISULTATI DELLO STUDIO DI BIOMONITORAGGIO

• Livelli di ftalati e BPA nei bambini

In tutti i campioni di urine dei bambini sono stati trovati livelli misurabili di ftalati, pertanto l'esposizione a queste sostanze è diffusa e continua.

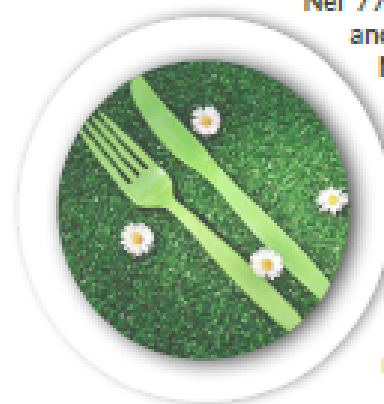
I livelli degli ftalati sono risultati più alti nei bambini residenti nelle aree del Centro e del Sud Italia rispetto a quelli del Nord, mentre non vi sono differenze fra aree rurali e aree urbane.

Al Centro Italia, i bambini hanno livelli più elevati delle bambine, in particolare nell'area urbana e per le classi di età 4-6 e 11-14 anni.

Nel 77% dei bambini sono stati trovati livelli misurabili di BPA, pertanto anche per questo contaminante l'esposizione risulta diffusa e continua.

Non sono state trovate differenze significative dei livelli nelle tre macro-aree ma nelle aree urbane l'esposizione è maggiore che nelle aree rurali, in particolare al Sud. Inoltre, nell'area rurale del Nord, i bambini hanno un'esposizione più elevata delle bambine nella fascia di età 4-6 anni.

Per entrambi i contaminanti, sono state trovate concentrazioni significativamente più alte nei bambini più piccoli, di età 4-6 anni, rispetto alle altre categorie d'età; anche i bambini 7-10 anni avevano livelli più alti di quelli di 11-14 anni. Pertanto l'esposizione risulta diminuire al crescere dell'età.

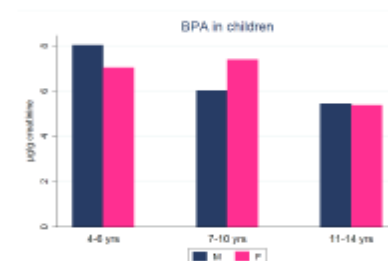
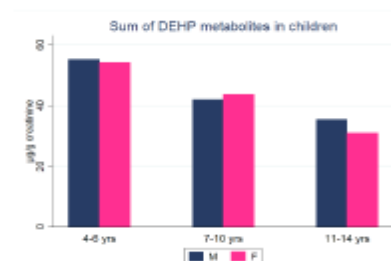
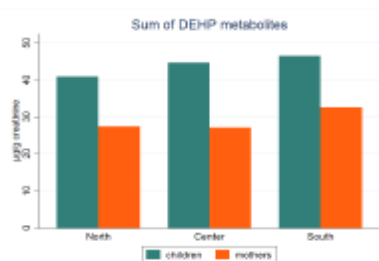


• Livelli di DEHP e BPA nelle madri

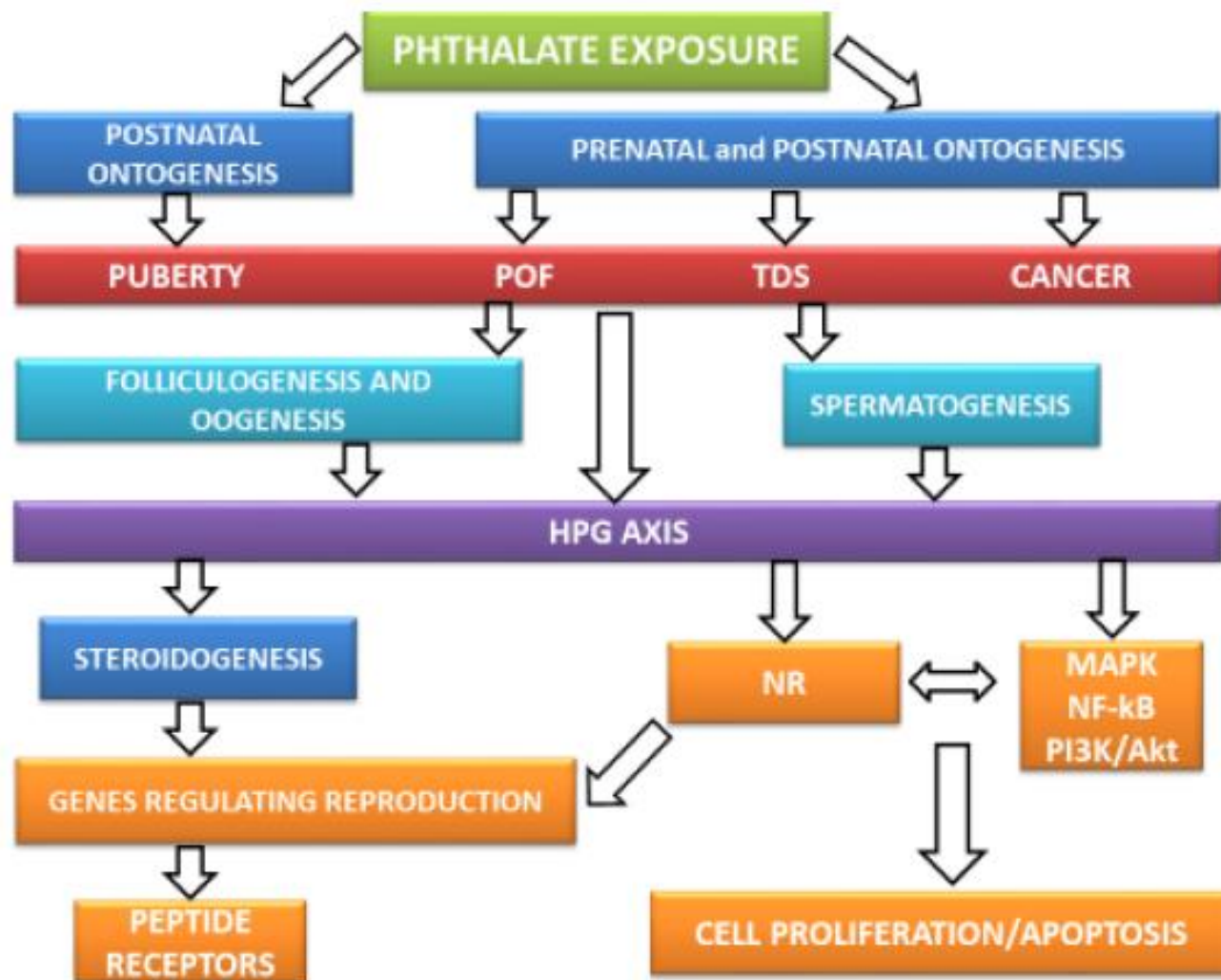
Anche nelle madri sono stati riscontrati livelli misurabili di ftalati nel 100% dei campioni analizzati sebbene con valori inferiori rispetto a quelli dei bambini. Analogamente ai bambini, i livelli più alti sono stati osservati al Centro e al Sud Italia rispetto al Nord.

Al contrario, l'esposizione al BPA risulta maggiore al Nord rispetto al Centro e al Sud.

Le uniche differenze d'esposizione fra aree rurali ed urbane, sono state osservate per il BPA, in particolare al Centro e al Sud.



FTALATI: EFFETTI SULLA SALUTE RIPRODUTTIVA (REVIEW)



L' esposizione prenatale e postnatale **induce**:

- pubertà, cancro, insufficienza ovarica prematura (POF), sindrome da disgenesia testicolare
- Interruzione asse HPG (ipotalamo-ipofisi-gonadi)
- Compromissione recettori peptidici e nucleari(NR)
- Alterazione proliferazione cellulare e apoptosi

(MAPK mitogen-activated protein kinase , NF-KB nuclear factor kappa B , PI3k/Akt phosphoinositide 3-kinase)

Int. J. Environ. Res. Public Health 2020, 17



FTALATI E GRAVIDANZA: alcuni esempi ...

Associazione fra livelli urinari di ftalati nel periodo periconcezionale e interruzione della gravidanza

Environ Health Perspect. 2012 Mar;120(3):458-63.

Studio prospettico di **coorte danese** della fecondità nazionale, che fra il '92 e il '94 ha arruolato 430 coppie. I livelli urinari di **MEHP (METABOLITA DI FTALATI)** sono risultati **significativamente più elevati nelle donne che sono andate incontro a un'interruzione della gravidanza** rispetto a quelle che l'hanno portata a termine, risultati analoghi non sono stati evidenziati per gli altri metaboliti presi in considerazione.

Esposizione agli ftalati durante la gravidanza : una possibile causa di parto pretermine

Environmental Phthalate Exposure and Preterm Birth, JAMA Pediatr. 2014;168(1):6167.

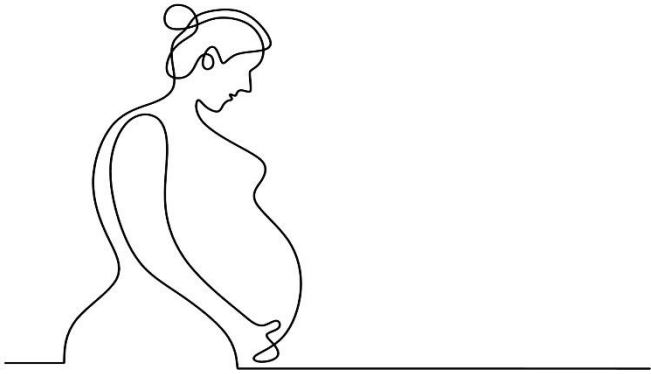
Coorte prospettica di **donne americane gravide** (Boston) 2006-2008

Esposizione agli ftalati durante la gravidanza determinata mediante la misurazione della concentrazione urinaria di 9 dei possibili metaboliti, in 3 campioni raccolti per ciascuna donna in diverse settimane della gravidanza (SG):

Nel 95% dei campioni di urine sono stati ritrovati i metaboliti degli ftalati

Nel modello aggiustato per le variabili confondenti considerate i metaboliti MEHP, MMECPP e Σ DEHP erano associati con **una probabilità significativamente più elevata di parto pretermine.**

Interessante notare come la concentrazione di tutti i metaboliti sia risultata significativamente più alta nei casi di parto pretermine spontaneo



FTALATI E GRAVIDANZA ...

L'esposizione agli ftalati durante la gravidanza si associa ad una riduzione della concentrazione ematica di ormoni tiroidei e sessuali.

(Lauren E Johns et al: Urinary phthalate metabolites in relation to maternal serum thyroid and sex hormone levels during pregnancy: a longitudinal analysis Reproductive Biology and Endocrinology 2015, 13:4)

Popolazione 106 donne in gravidanza, partecipanti ad uno studio di coorte denominato PROTECT (The **Puerto Rico** Testsite for Exploring Contamination Threats) di età compresa tra 18 e 40 anni, arruolate alla 14^a settimana di gravidanza. (S.G.) 2010-2012

Esposizione agli ftalati durante la gravidanza, stimata dalla concentrazione urinaria di 11 loro metaboliti alla 18 e 26 S.G.

Concentrazione ematica di ormoni tiroidei (TSH, FT3, FT4) e di estradiolo, progesterone e di globuline leganti gli ormoni sessuali (SHBG) alla 18 e 26 S.G.

I metaboliti urinari degli ftalati possono essere associati con alterate concentrazioni degli ormoni tiroidei e degli ormoni sessuali materni, e che l'entità di questi effetti può dipendere dal momento di esposizione durante la gestazione.

Effetti neurotossici

- Alcuni degli **additivi chimici integrati nelle microplastiche** oltre ad essere interferenti endocrini, sono neurotossici (policlorobifenili-PCB, ftalati, bisfenolo A-BPA, polibromobifenili-PBB, ritardanti di fiamma-BFR, stabilizzanti e antiossidanti della plastica, polibromodifenileteri-PBDE e anche sostanze come il Ciclohexano-1,2-dicarboxilato di-isononil-DINCH, messo in commercio in sostituzione di ftalati come DEHP e risultato poi anch'esso tossico)
- Le lesioni al cervello in via di sviluppo causate dall'esposizione alle MP e agli additivi plastici neurotossici possono provocare disturbi del neurosviluppo, riduzione delle funzioni cognitive, con ridotto QI e disturbi comportamentali (ADHD, autismo, ritardo cognitivo).

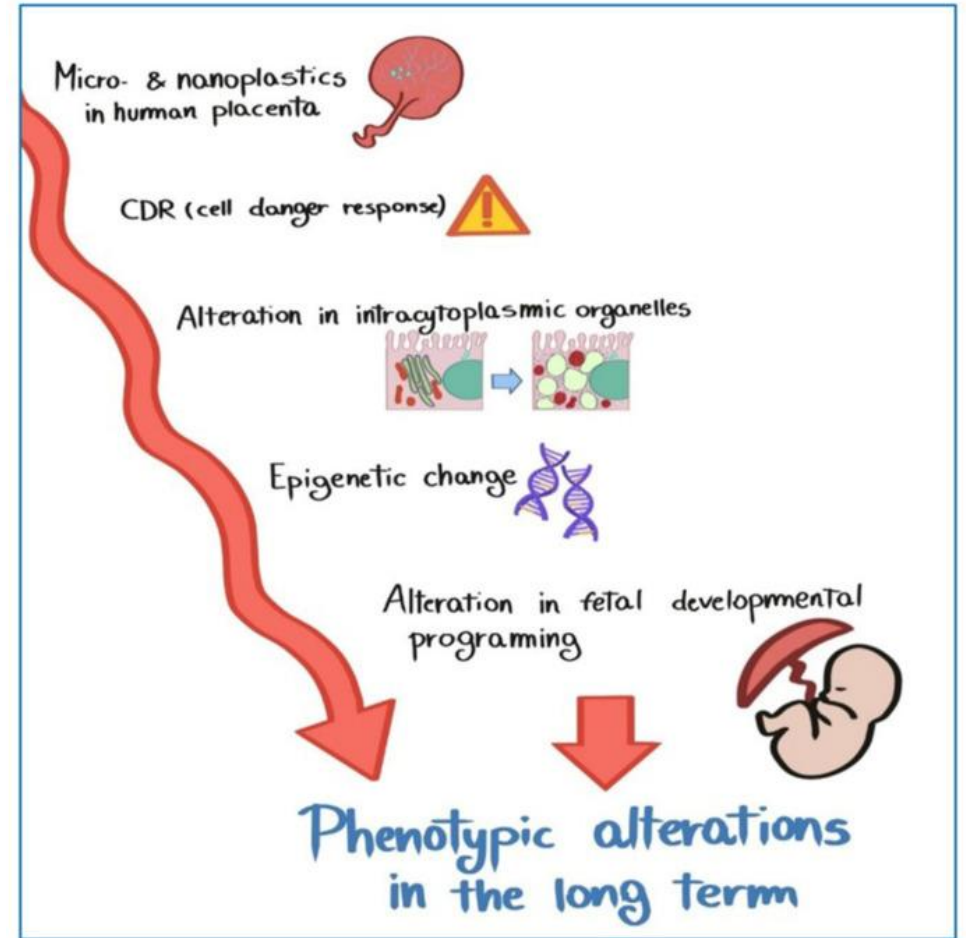
Microplastiche: placenta

Antonio Ragusa: **Plasticenta**: First evidence of microplastics in human placenta Environmental International 146 (2021)

6 placente umane, da donne consenzienti con gravidanze fisiologiche con microspettroscopia Raman
In totale, 12 frammenti di microplastica (di dimensioni comprese tra 5 e 10 µm), con forma sferica o irregolare in 4 placente (5 nel lato fetale, 4 nel lato materno e 3 nelle membrane corioamniotiche)
Tutti pigmentati

Ragusa e coll:Deeply in Plasticenta: Presence of Microplastics in the Intracellular Compartment of Human Placentas Int J Environ Res Public Health 2022 Sep 14;19(18):11593. doi: 10.3390/ijerph191811593.

La presenza di particelle praticamente indistruttibili nella placenta umana a termine potrebbe contribuire all'attivazione di tratti patologici, come lo stress ossidativo, l'apoptosi e l'infiammazione, caratteristici dei disturbi metabolici alla base dell'obesità, del diabete e della sindrome metabolica e che spiegano in parte la recente epidemia di malattie non trasmissibili.



Meccanismo ipotetico attraverso il quale le MP potrebbero portare a cambiamenti epigenetici che determinano alterazioni fenotipiche fetali a lungo termine.

Concetta Pironti e coll: First Evidence of Microplastics in Human Urine, a Preliminary Study of Intake in the Human Body_Toxics 2023, 11(1), 40

Analisi campioni di urine di sei donatori sani, uomini e donne tra i 16 e i 35 anni, con indici antropometrici nella media provenienti da aree diverse del salernitano e dell'area Nord di Napoli. Identificati 7 frammenti di materiale polimerico, due in campioni femminili e gli altri in campioni maschili. Le particelle hanno dimensioni tra i 4 e i 15 micron polipropilene, polietilene, polivinil cloruro e polivinil acetato,

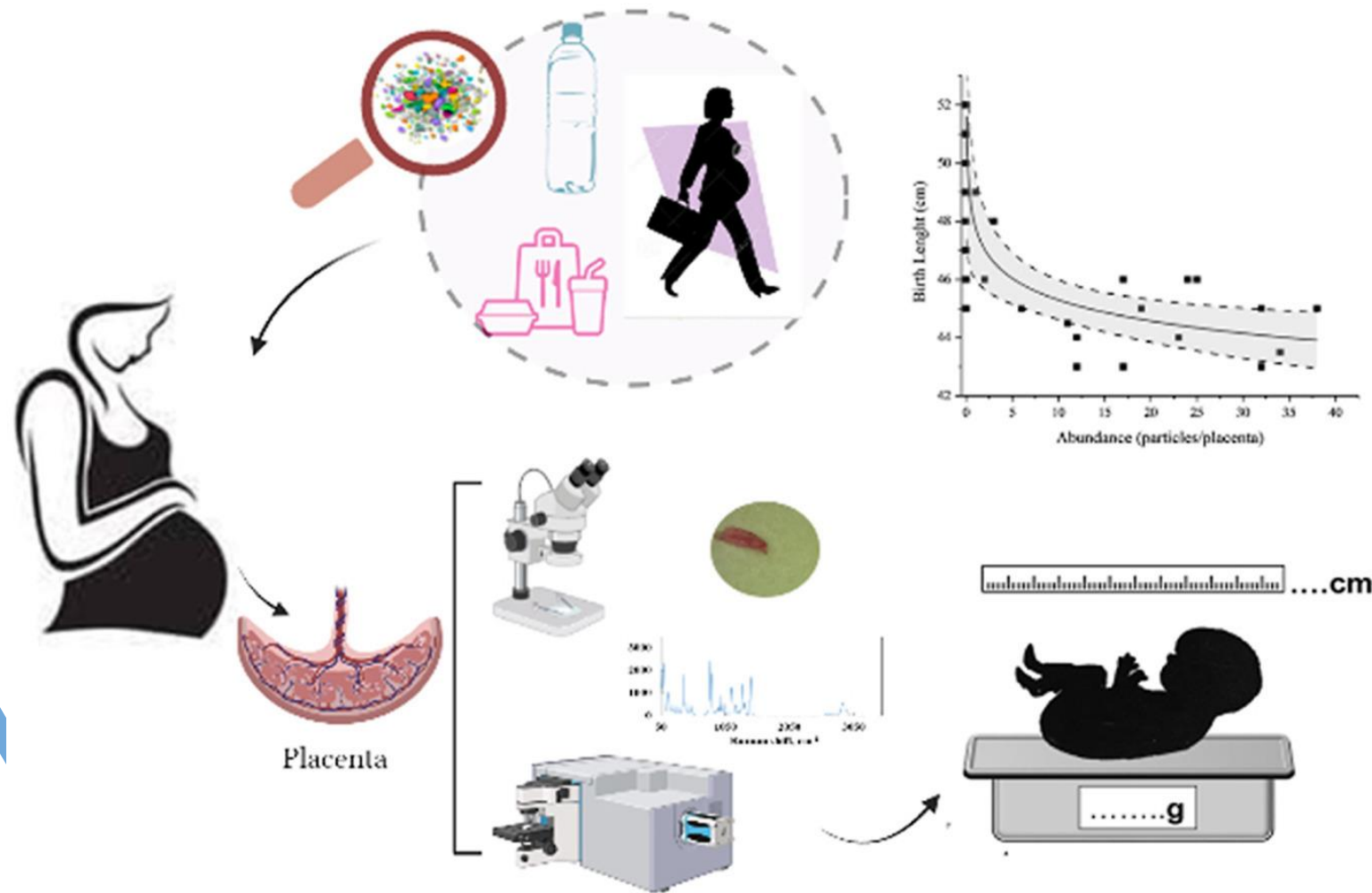


**A Verona nascite
calate di un terzo
in quindici anni**

L'Arena 13 settembre 2024

Le microplastiche possono essere vettori di altri contaminanti chimici con possibili ulteriori danni all'interno del nostro organismo compresi gli apparati riproduttivi

MICROPLASTICHE



43 donne Teheran 2021-2022
Analisi delle placente con microscopia digitale e microspettroscopia Raman per microplastiche (MP <5 mm).
MP in tutte (13 su 13) gravidanze con restrizione della crescita intrauterina (IUGR) (da 2 a 38 particelle per placenta)
In 4 su 30 placente di gravidanze normali presenti MP

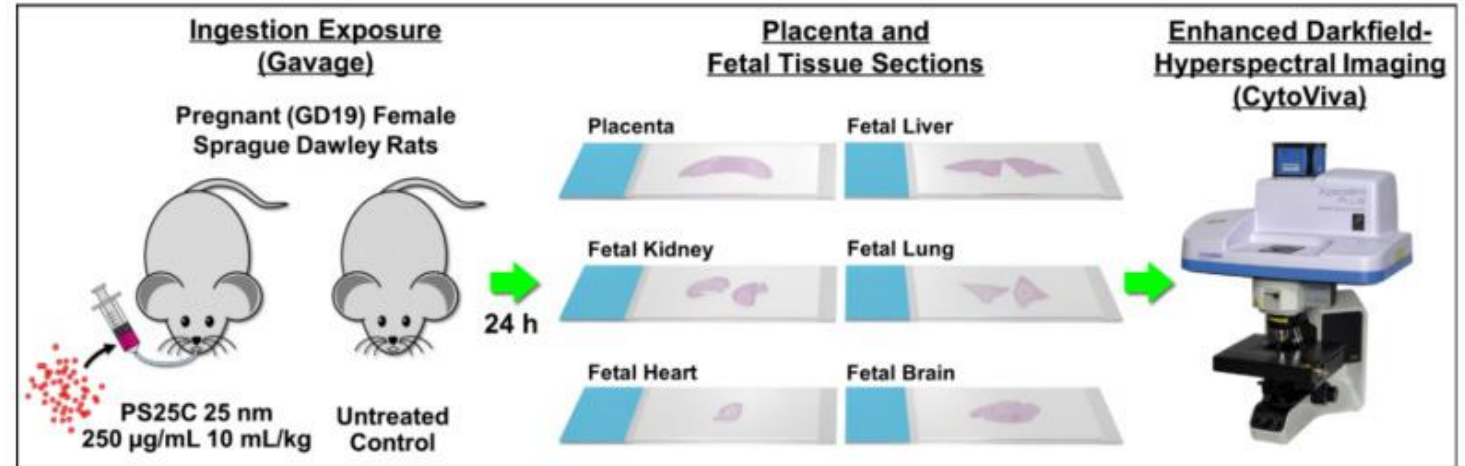
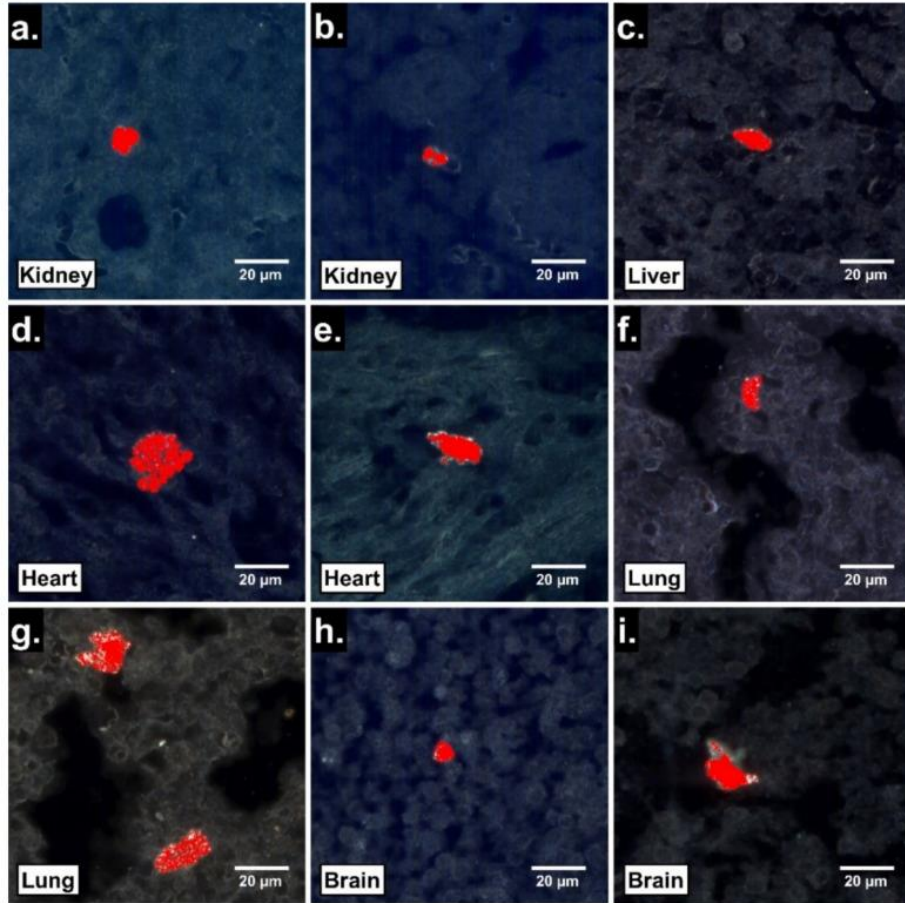
I frammenti prevalevano nelle gravidanze normali e i frammenti insieme alle fibre predominavano nelle placente IUGR

Associazioni inverse tra l'esposizione ai MP e peso alla nascita, lunghezza circonferenza cranica e punteggio Apgar di 1 minuto in quelli con IUGR



F.Amereh e coll: Placental plastics in young women from general population correlate with reduced foetal growth in IUGR pregnancies *Environmental Pollution* Volume 314, 1 December 2022

Placenta e microplastiche



Le nanosfere di polistirene ingerite traslocano alla placenta e ai tessuti fetali nei ratti in gravidanza

Chelsea M Cary: Polystyrene Nanospheres Translocate to Placenta and Fetal Tissues in Pregnant Rats: Potential Health Implications
Nanomaterials (Basel) 2023 Feb 14;13(4):720. 10.3390/nano13040720

Microplastiche e bambini

University school of medicine di New York: nei bambini le concentrazioni di microplastiche (MP) nelle feci sono 10 volte maggiori di quelle dell'adulto

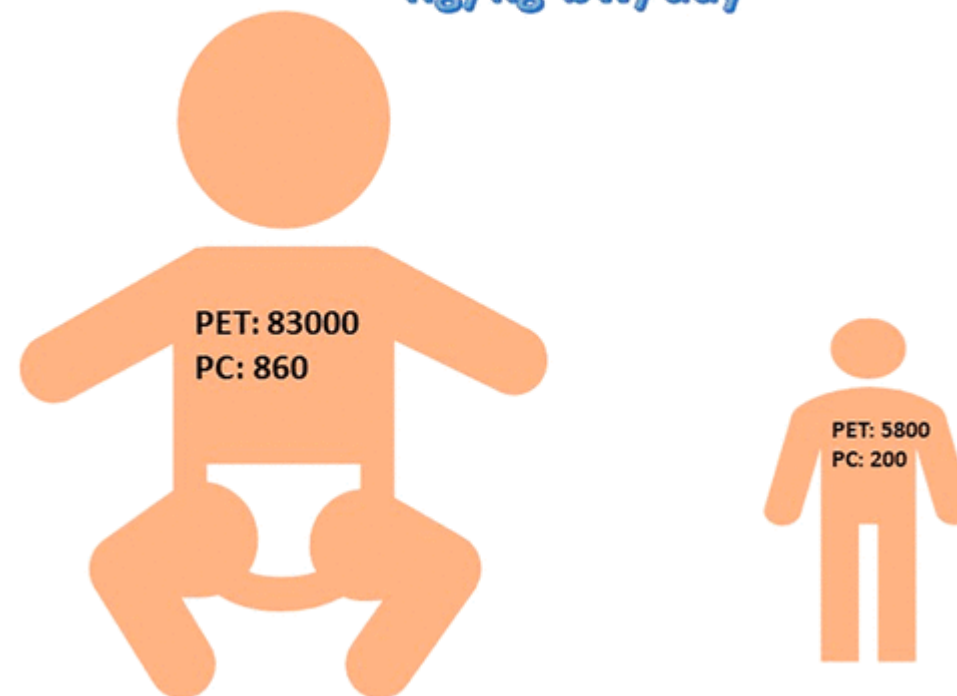
polietilene tereftalato (PET) e policarbonato (PC) MP in tre campioni di meconio e sei feci infantili e 10 adulti raccolti nello Stato di New York.

Le esposizioni medie giornaliere stimate dalla dieta dei neonati a PET e PC MP sono state rispettivamente di 83.000 e 860 ng/kg di peso corporeo al giorno, che erano **significativamente superiori a quelle degli adulti** (PET: 5800 ng/kg-p.c/giorno; PC: 200 ng/kg-p.c/g).

Junjie Zhang, Lei Wang, Leonardo Trasande, and Kurunthachalam Kannan: Occurrence of Polyethylene Terephthalate and Polycarbonate Microplastics in Infant and Adult Feces Environ. Sci. Technol. Lett. 2021, 8, 989–994

MICROPLASTICS EXPOSURE

ng/kg-bw/day



Microplastiche nel latte materno



Studio prospettico osservazionale monocentrico

Campioni di latte materno umano raccolti da N. 34 donne

Analisi mediante microspettroscopia Raman

Contaminazione da Microplastiche nel latte materno umano in 26 campioni su 34.

Microparticelle classificate in base a forma, colore, dimensioni e composizione chimica.

Le MP più abbondanti erano composti da polietilene, cloruro di polivinile e polipropilene, con dimensioni da 2 a 12

Analizzati in relazione a dati specifici dei pazienti (età, uso di prodotti per la cura della persona contenenti composti plastici e consumo di pesce/molluschi, bevande e alimenti in plastica):nessuna relazione significativa

Conclusioni : **l'onnipresente presenza di MP** rende inevitabile l'esposizione umana.

Microplastiche e latte

6 tipi di sacchetti molto venduti in mercati on line
Riempiti d'acqua a temperatura ambiente per alcune ore

Rilascio di microplastiche: abbondanti particelle, flocculi ($<300\text{ }\mu\text{m}$) e frammenti ($1\text{-}50\text{ }\mu\text{m}$) di dimensioni micro e submicroniche durante l'uso simulato di questi sacchetti.

Polietilene (PE), polietilene tereftalato (PET) e nylon-6 utilizzando la spettroscopia micro-Raman.

Peso da tre sacchetti :tra $0,22$ e $0,47\text{ mg}$.

Presenti particelle di dimensioni inferiori al micron ($<0,8\text{ }\mu\text{m}$) con forme sferiche o ovali irregolari.

Stima di ingestione per neonati dall'uso dei sacchetti per la conservazione del latte materno:

$0,61\text{-}0,89\text{ mg/giorno}$ in base all'assunzione giornaliera media di latte materno da parte dei neonati.

L. Liu et al.

Environmental Pollution 323 (2023) 121197

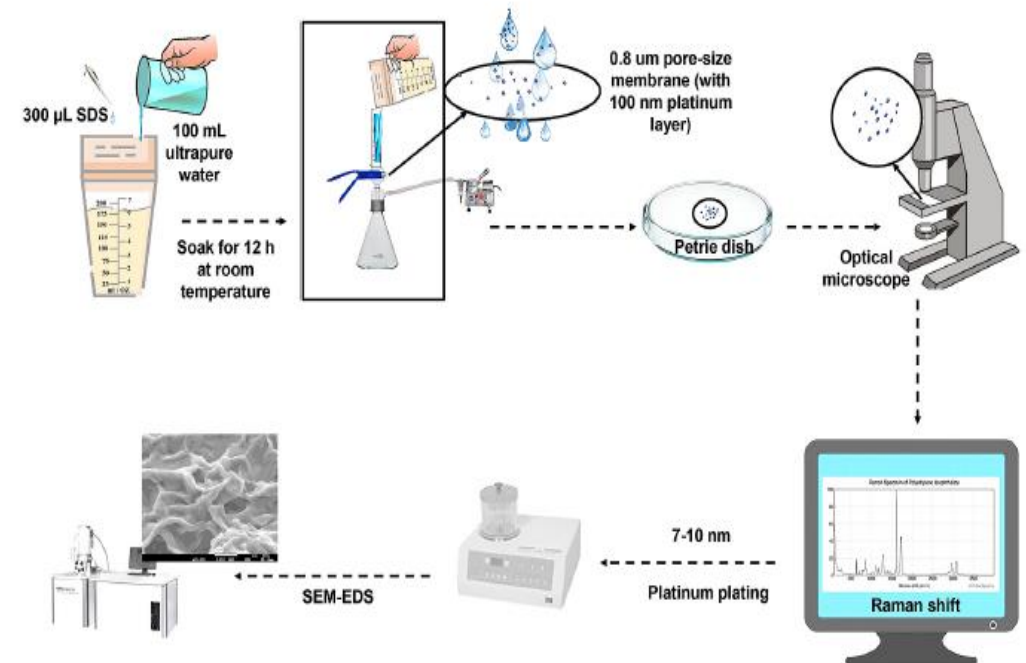


Fig. 1. A workflow diagram of the sample preparation and analyses for identifying and characterizing the release of MPs and other particles from commercially available breastmilk storage bags.

Microplastiche e latte

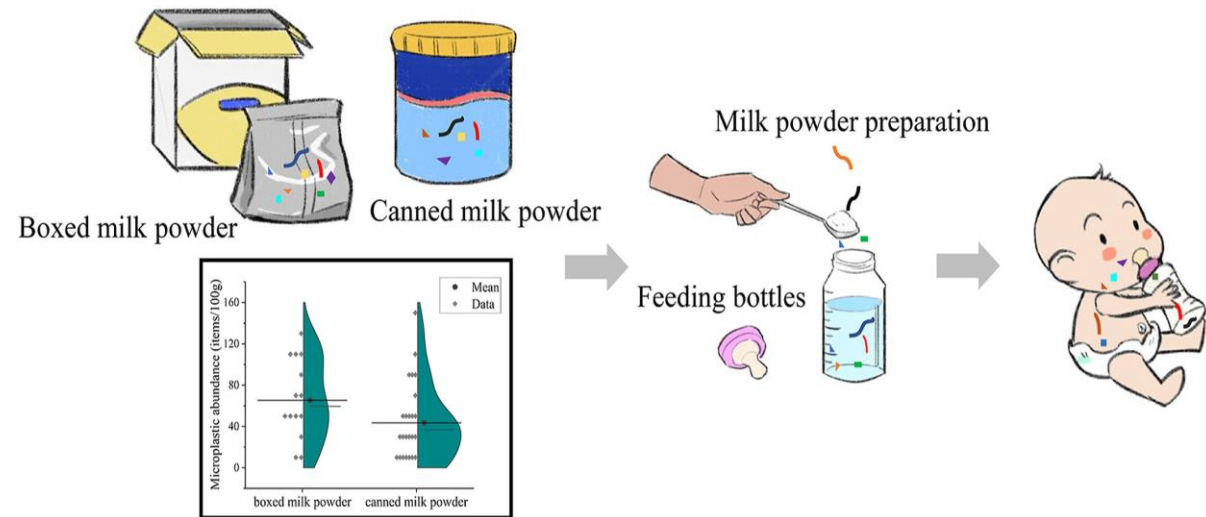
13 diversi tipi di latte in polvere con diversi imballaggi, sistemi di lavorazione e fonti di latte da vari paesi europei e dalla Cina.

Analizzate: MP nel latte in polvere, MP da 3 tipi di biberon, MP durante la preparazione del latte.

Il latte in polvere in scatola era più inquinato da MP (7 ± 3 pezzi/100 g) rispetto al latte in polvere in lattina (4 ± 3 pezzi/100 g).

L'imballaggio interno del latte in polvere in scatola era costituito da plastica e alluminio, emetteva da 8 ± 2 a 17 ± 1 pezzi/100 g di microplastica.

L'esposizione dai biberon è 6,8 volte superiore a quella del solo latte e con la preparazione l'esposizione è 1,7 volte superiore.



Microplastiche nel latte

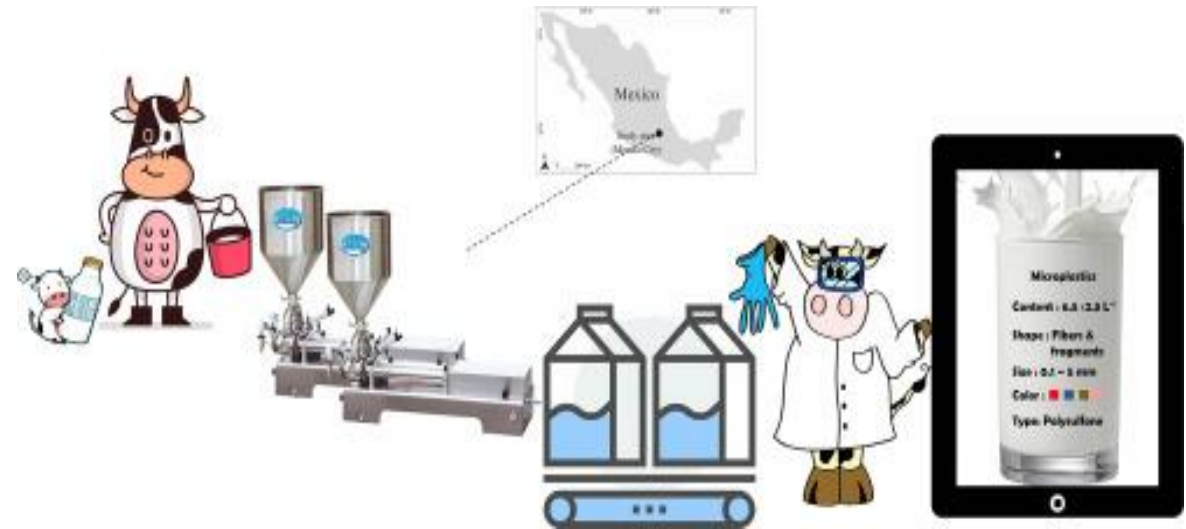
23 campioni di latte di vario tipo (Messico)

testati per la presenza di microplastiche.

Ubiquità delle microplastiche nei campioni analizzati e Variabilità compresa tra 3 ± 2 - $11 \pm 3,54$ particelle L^{-1} con una media complessiva di $6,5 \pm 2,3$ particelle L^{-1}

Varietà di colori (blu, marrone, rosso e rosa), forme (fibre e frammenti) e dimensioni (0,1-5 mm). Tra questi, le fibre di colore blu ($<0,5$ mm) erano predominanti.

Identificazione micro-Raman hanno rivelato che i polimeri termoplastici solfone (polietersolfone e polisolfone) erano tipi comuni di microplastiche nei campioni di latte, che sono materiali a membrana molto utilizzati nei processi lattiero-caseari

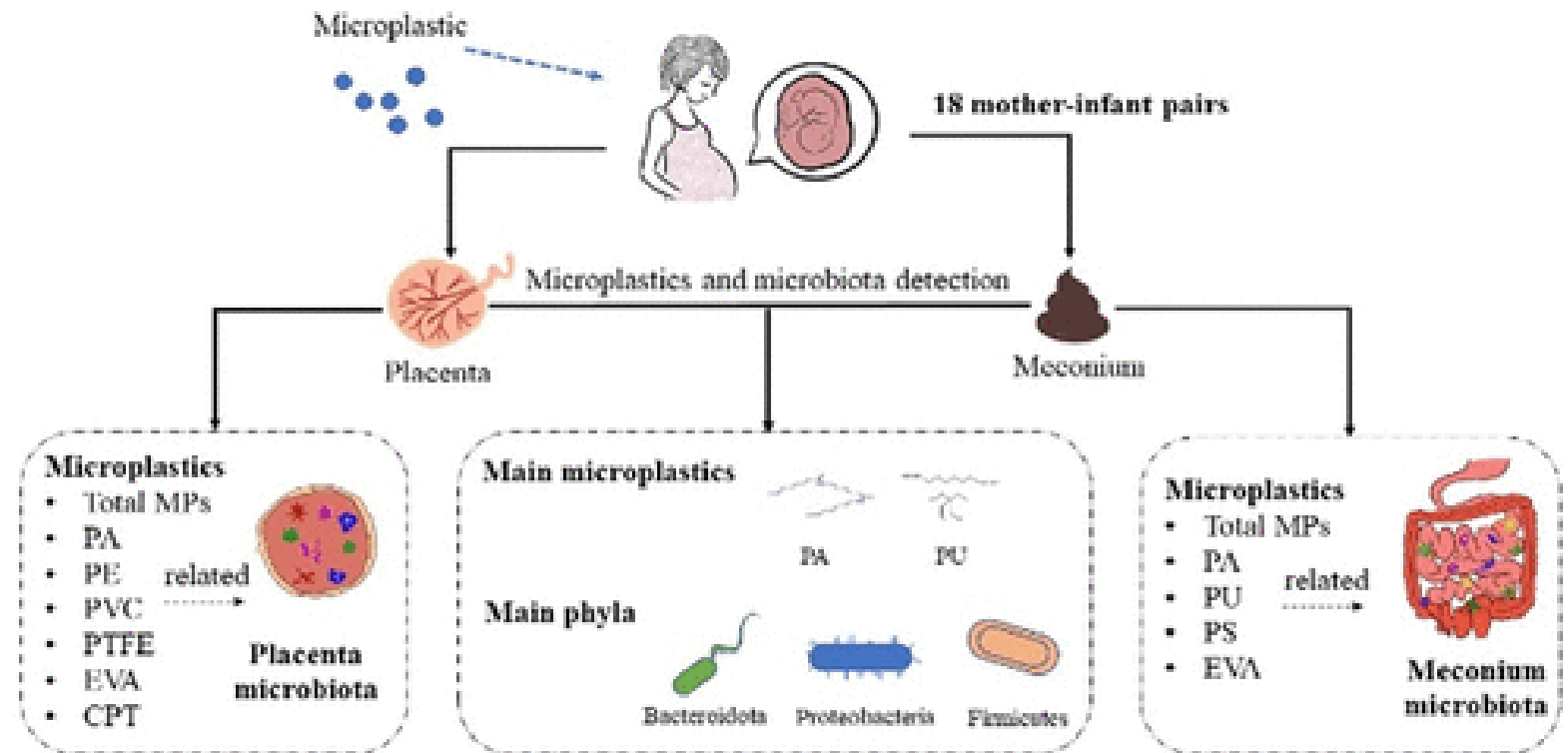


Gurusamy Kutralam-Muniasamy: Branded milks – Are they immune from microplastics contamination?

Science of The Total Environment, Volume 714, 20 April 2020, 136823

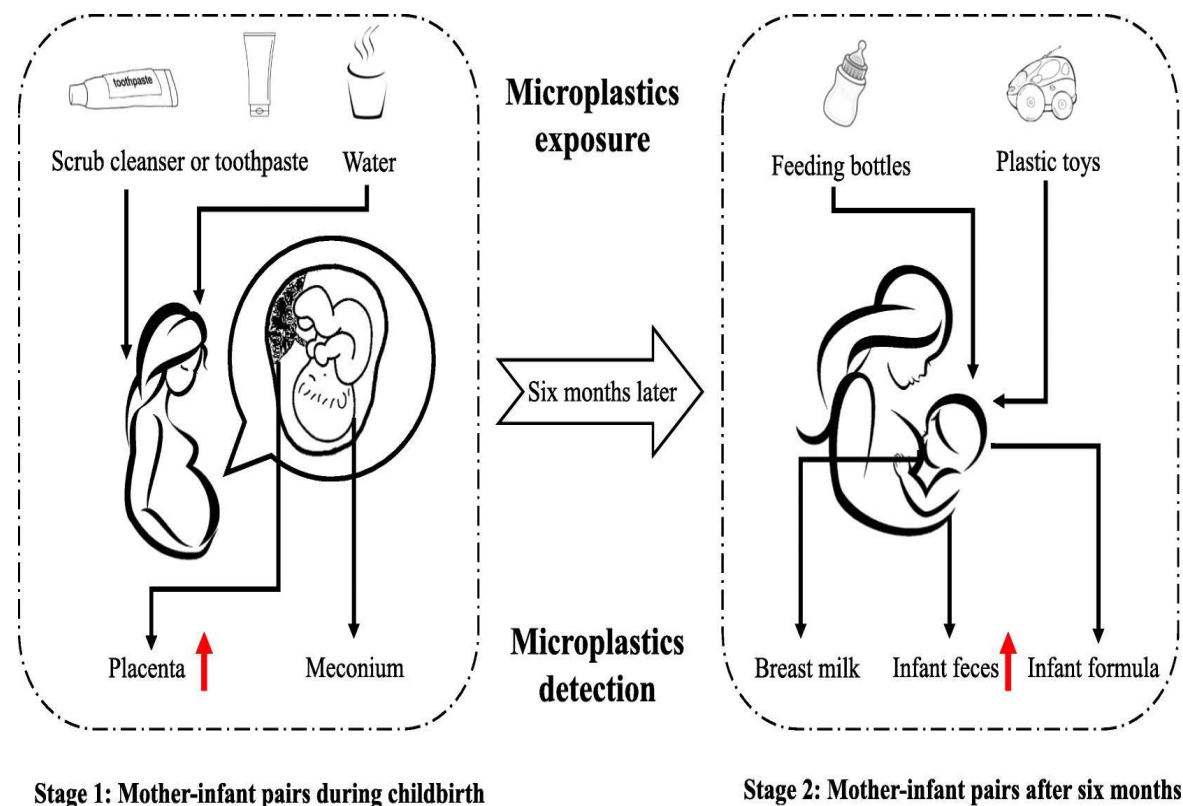
Microplastiche e microbiota

- 18 coppie mamma bambino
(Shanghai)
- Le MP rilevate in campioni con una dimensione di 20-50 μm erano superiori al 76,46%
- Sedici tipi di MP sono stati trovati in tutte le matrici e la poliammide (PA) e il poliuretano (PU) sono stati i principali tipi
- Il totale di MP, PA e PU ha avuto un impatto costante su diversi generi di microbiota del meconio



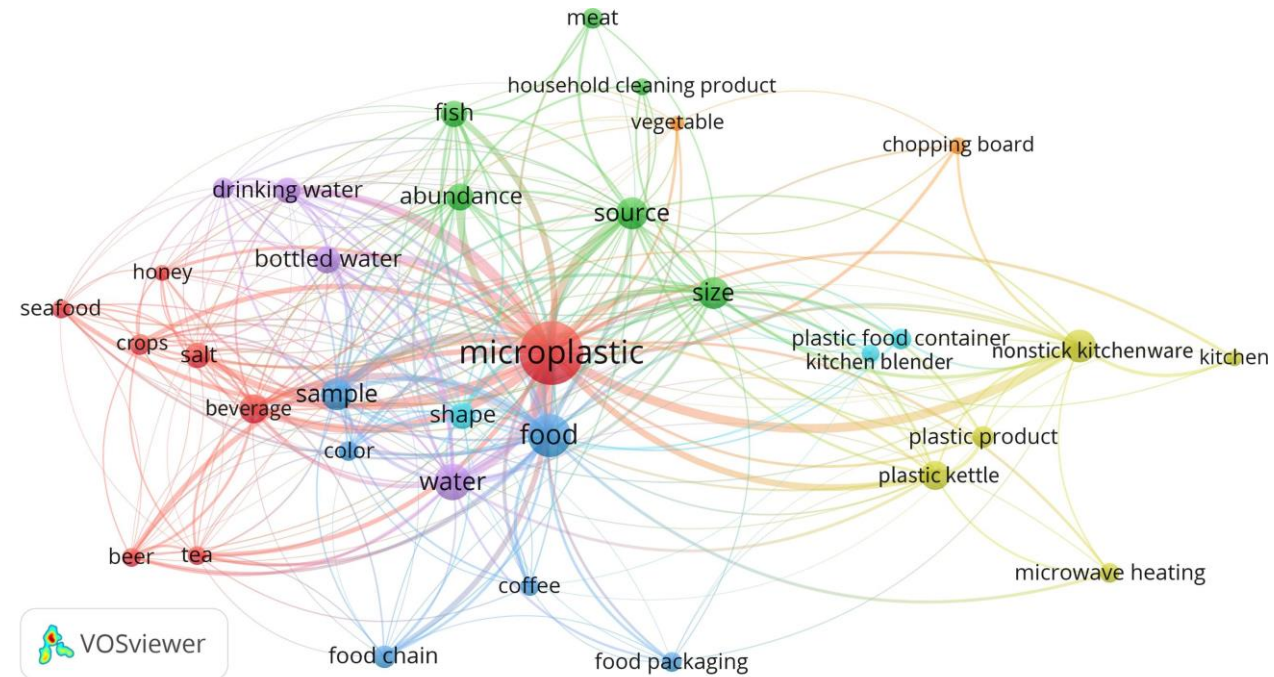
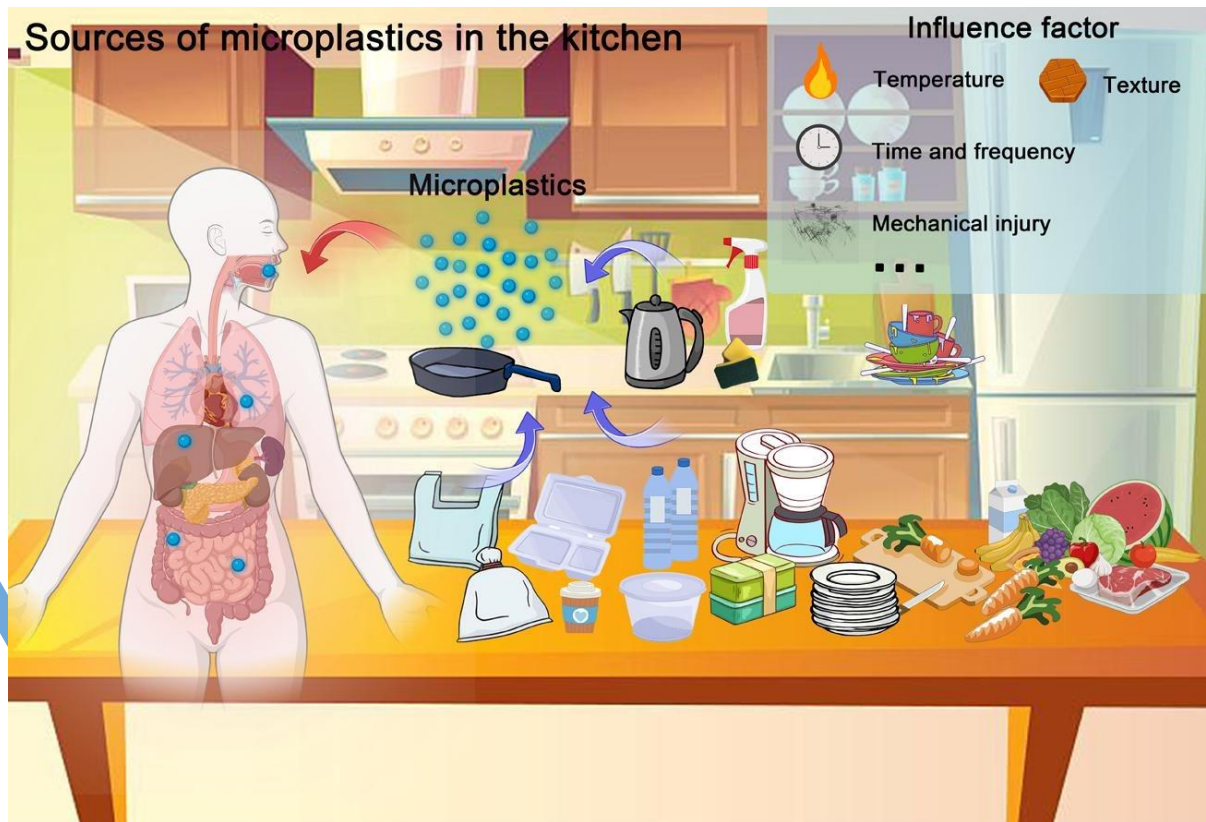
Microplastiche in placenta, meconio,feci,latte

- 18 coppie madre-bambino (Shanghai, Cina)raccolti campioni di placenta e meconio alla nascita.
- A sei mesi raccolte le feci dei bambini, il latte materno (LM) e campioni della formula artificiale dei bambini che non assumevano LM.
- Questionari sull'uso delle materie plastiche e sulle abitudini alimentari per determinare la fonte di esposizione.
- **Tutti i campioni prelevati contenevano MP.**
- 16 tipi di MP identificati dominanti poliammide (PA) e poliuretano (PU)
- Diametro prevalente delle MP era di 20-50 μm (>74 % dei casi).
- Fonti di esposizione mamme :acqua in bottiglie di plastica,detergenti esfolianti ,dentifrici.
- Fonti di esposizione neonati :LM, biberon , giocattoli di plastica.



Liu S, Guo J, Liu X, Yang R, Wang H, Sun Y, Chen B, Dong R. Detection of various microplastics in placentas, meconium, infant feces, breastmilk and infant formula: A pilot prospective study. *Sci Total Environ.* 2023 Jan 1;854:158699. doi: 10.1016/j.scitotenv.2022.158699. Epub 2022 Sep 13.

Microplastiche in cucina



Microplastiche in cucina

Y. Liu et al.

Table 2
Release of microplastics at different temperatures.

Plastic products	Conditions	Abundances	Size	Ref
Disposable cups	Hot water (100 °C), agitate for 1 h	$(1.44 \pm 0.147) \times 10^9$ items/L	4–6 μm	(Liu et al., 2022)
	Hot water (95 °C) for 20 min	675–5984 items/L	Irregular shape, mainly < 20 μm	(Chen et al., 2023)
	Hot water (85–90 °C) for 15 min	$(102.3 \pm 21.1) \times 10^9$ items/L	150 nm–4.277 μm	(Ranjan et al., 2021)
	Hot water (60 °C), agitate for 30 min	1,905–2,204 items/cup	Mainly < 50 μm	(Zhou et al., 2023)
	Cold water (5 °C), agitate for 30 min	1,346–1,679 items/cup	Mainly < 50 μm	

Plastic bottles	–18 °C	307 ± 30.39 items/L	NA	(Chen et al., 2023)
	4 °C	159 ± 18.98 items/L	NA	
	25 °C	91 ± 17.74 items/L	NA	
	–18 °C for 8 h and 25 °C for 16 h, cycle 4 times	450 ± 38.65 items/L	NA	
Infant feeding bottles	95 °C	$(1.31–16.2) \times 10^6$ items/L	Mainly < 20 μm	(Li et al., 2020) (Moreno-Gordaliza et al., 2023) (Su et al., 2022)
	Microwave 700 W for 2 min	NA	5–30 μm	
	Steam disinfection	$(5.2 \pm 4.0) \times 10^{13}$ items/year (global)	0.6–332 μm	
Packaging bags	95 °C for 1 h	192 items/L	NA	(Hee et al., 2022)
	Water with ice added, storage for 1 h	90 items/L	NA	
	Hot water (100 °C), agitate for 1 h	$(1.07 \pm 0.507) \times 10^9$ items/L	2–4 μm	(Liu et al., 2022)

Microplastiche in cucina

- Le diverse temperature di utilizzo influenzano il rilascio di MP dagli utensili da cucina
- **il tasso di rilascio di MP aumenta a temperature più elevate**. Durante il riscaldamento a microonde, è stato osservato che i contenitori di plastica rilasciano fino a $4,22 \times 10^6$ MP e $2,11 \times 10^9$ NP per centimetro quadrato in un periodo di soli 3 minuti. Il raggiungimento di un livello di rilascio simile in condizioni di refrigerazione o temperatura ambiente richiederebbe una durata di circa sei mesi
- Le **basse temperature** influenzano le proprietà fisiche delle materie plastiche, rendendole più fragili. Il rilascio di MP dalle bottiglie di plastica **a -18 °C è stato significativamente più alto** ($307 \pm 30,39$ pezzi/L) rispetto a 4 °C ($159 \pm 18,98$ pezzi/L) o a 25 °C ($91 \pm 17,74$ pezzi/L)
- Importante mantenere la temperatura entro l'intervallo consigliato degli utensili da cucina per evitare che il materiale rilasci MP.

Cosa fare ?

ilmedicopediatra 2023;32(4):36-44;
doi: 10.36179/2611-5212-2023-19

Quanto è utile in pediatria di famiglia raccogliere un'anamnesi ambientale?

Vitalia Murgia¹, Mara Tommasi², Vito Romanelli², Stefania Russo³

¹ Giunta Esecutiva Nazionale Associazione Medici per l'ambiente ISDE Italia;

² Area Ambiente e Salute FIMP; ³ Coordinamento Area Ambiente e Salute FIMP

Medici di assistenza sanitaria primaria, infermieri, farmacisti possono svolgere un ruolo cruciale nell'identificare e valutare i pericoli ambientali per i bambini.

I pediatri di famiglia, soprattutto, sono in una posizione unica per riconoscere i rischi ed educare su questi argomenti genitori, insegnanti e la comunità, specialmente nelle aree di elevata esposizione ai contaminanti e nelle popolazioni a basse condizioni socioeconomiche e marginalizzate.

Poster FLMP ambiente

<https://www.fimp.pro/area-scientifica/aree-tematiche/ambiente-e-salute/>

Con il Patrocinio del Tribunale Superiore di Sanità



L'ACQUA È IL NOSTRO ORO BLU!

Il corpo umano è fatto in larga parte di acqua, quello dei bambini ne contiene circa l'80%: la vita è possibile solo se disponiamo di sufficiente acqua.

I bambini possono non avvertire il senso della sete rischiando forme lievi di disidratazione. Offri spesso acqua da bere al tuo bambino, soprattutto se fa movimento.

L'acqua per uso umano è una risorsa limitata:
solo lo 0,6% di tutta l'acqua presente sul nostro pianeta.

L'acqua del rubinetto dei tanti acquedotti italiani è buona, sicura e controllata. Usala anche per il tuo bambino!

Attenzione a l'efficienza e alla qualità della tua rete domestica.
Se avessi dubbi contatta la tua Azienda Sanitaria Locale. Se usi un apparecchio di trattamento domestico cambia i filtri regolarmente.

L'ACQUA NON DEVE ESSERE SPRECATA NÈ CONTAMINATA! RISPARMIAMO E RISPETTIAMO IL NOSTRO ORO BLU.

COME RIDURRE GLI SPRECHI

- Scegli di fare la doccia piuttosto che il bagno, puoi risparmiare circa 40 litri di acqua piovola.
- Stai sotto la doccia per non più di 4 minuti. In questo modo rispetterai la salute della tua pelle e risparmierai 9 litri di acqua per ogni minuto in meno.
- Chiudi i rubinetti durante il lavaggio dei denti e mentre ti insaponi in doccia.
- Usa lo sciacquone con il sistema di scarico a doppio pulsante (riduci a metà la quota d'acqua usata, che in media è di circa 10-15 litri).
- Utilizza i riduttori di flusso su tutti i rubinetti della casa, puoi risparmiare da 3 a 6 litri di acqua al minuto.
- Controlla che in casa tutti i rubinetti rimangano chiusi e che non ci siano perdite (le perdite della quattresima incidono in media per il 27% dei consumi di acqua).
- Utilizza la lavastoviglie o la lavatrice solo a pieno carico. Se cambi elettrodomestico scegli con etichetta energetica A++ o A+++ e marchio "Ecolabel".
- Consuma alimenti che richiedono meno acqua per essere prodotti: mangia meno carne e più legumi.
- In affluenza siedi a terra, per evitare di perdere acqua con l'evaporazione.

COME RIUTILIZZARE O RECUPERARE L'ACQUA

- Riutilizza l'acqua di lavaggio della verdure e della frutta per innaffiare.
- Racogli l'acqua piovana e utilizzala per innaffiare o per lavare la macchina.

COME RIDURRE LA CONTAMINAZIONE DELL'ACQUA

- Usa pochi prodotti chimici come pesticidi, profumi, disinfettanti, detersivi e detersigeni. Sostituisce con prodotti biodegradabili.
- Non versare nel lavandino olio o altri prodotti chimici, farmaci (scaduti o non terminati), o cosmetici.

Stampato con il contributo economico di



Nessun materiale che si usa per contenere, cucinare o proteggere i cibi è totalmente inerte



PROTEGGIAMO I BAMBINI DALLE SOSTANZE CHIMICHE CHE POSSONO MIGRARE DA MATERIALI, OGGETTI E CONTENITORI CHE ENTRANO IN CONTATTO CON GLI ALIMENTI

I materiali o oggetti a contatto con gli alimenti (MOCA) possono essere: imballaggi/contenitori (buste, bottiglie, scatole, pellicole, sacchetti), utensili per casa e industria (cucchiai, pentole, frullatori a immersione), piani di lavoro casalinghi o industriali.



CERCA QUESTO SIMBOLO e/o la scritta "per contatto con i prodotti alimentari" che confermano che il materiale può andare a contatto con gli alimenti



IL VETRO è il materiale più sicuro per conservare e cucinare gli alimenti. Va cambiato il coperchio dei barattoli dopo ogni sterilizzazione.

Nel caso **DELL'ACCIAIO INOX** non ci sono rischi per utensili di buona qualità mentre da quelli di scarsa qualità può migrare il nichel. Eliminare quelli con difetti visibili come puntini color ruggine sui coltelli, graffi a vista.

Il rilascio di molecole dal **CONTENITORE DI PLASTICA** al cibo è favorito dalla temperatura (cottura in microonde), dall'esposizione prolungata, da un'ampia superficie di contatto. I biberon vanno eliminati quando sono danneggiati o sono stati utilizzati da altri in precedenza. I piatti in melamina non si possono usare nel microonde o con cibi caldi.

La **PENTOLE ANTIADERENTI** possono cedere molecole potenzialmente tossiche dallo strato superficiale se mal costruite o rovinate. Scegliere quelle a fondo robusto, non preriscaldarle a secco, non usare a temperature molto elevate, sostituirle appena si altera il rivestimento.

Nel **CONTENITORI DI ALLUMINIO** la cessione è favorita dal tempo di permanenza dei cibi, da cibi acidi o salati ed è maggiore per i liquidi che per i solidi (non cuocere il brodo in recipienti di alluminio).

La **CERAMICHE** possono cedere ioni metallici dei componenti (decoro e pigmenti). La cessione è favorita da temperatura, cibi acidi o salati, è maggiore per liquidi che per i solidi. Vanno eliminati gli utensili rovinati (es. crepe visibili). Esiste il rischio per cessione di piombo e cadmio contenuti nelle vernici decorative.

MOCA // A COSA PRESTARE ATTENZIONE PER LA SICUREZZA E LA SALUTE

- Cercare la presenza del simbolo forchetta/bicchieri
- Attenersi alle indicazioni del produttore per l'utilizzo e la manutenzione
- Importante leggere le etichette
- Non scaldare i cibi nei contenitori di cartone della pizza, in quelli di plastica non adatta al microonde, non avvolgere i cibi in carta adatta solo per asciugare
- Eliminare o non usare più con i cibi gli oggetti danneggiati perché potrebbero non essere più idonei al contatto con cibo/bevande (es. ceramica usurata, pentola e padella con rivestimento inderogante).

Stampato con il contributo economico di



Con il Patrocinio del Tribunale Superiore di Sanità



LA PLASTICA È PER SEMPRE!

Ogni anno se ne producono 200 milioni di tonnellate, e più di 10 milioni finiscono in mare (33.800 bottiglie al minuto). Il 30% in Europa viene riciclato, il resto viene bruciato, smaltito in discarica o disperso.

Una busta di plastica resiste nell'ambiente da 100 a 500 anni.

La plastica è dappertutto e non sparisce, ma si frammenta in microparticelle. Ogni giorno la mangi, la bevi, la respiri, la assorbi.

Alcune sostanze chimiche contenute nella plastica **possono mettere a rischio** la salute tua e del tuo bambino.

RIDURRE

Limita l'uso di plastica ed evita, appena possibile, i prodotti usa e getta (bicchieri, piatti, posate, cannucce, etc.).

Preferisci i prodotti compostabili smaltibili nell'umido.

Evita i prodotti confezionati monodose, riducendo il packaging.

Alterna contenitori di diversi materiali (ad esempio il vetro, l'acciaio inossidabile, etc.).

Limita e usa correttamente le pellicole per alimenti.

RIUSARE

Scegli vuoti a rendere (vetro al posto della plastica). Usa borse di stoffa per la spesa.

RICICLARE

Seleziona i rifiuti e fai la raccolta differenziata.

Non gettare rifiuti di plastica sulle spiagge o nell'ambiente.

COSA PUOI FARE IN PIÙ?

Per tutti i prodotti in plastica a contatto con gli alimenti **leggi e segui sempre le istruzioni d'uso** (pellicole, contenitori, sacchetti, etc.).

Evita l'esposizione prolungata al sole delle bottiglie in plastica.

Evita prodotti per l'igiene personale come ombretti, scrub, cosmetici, smalti per le unghie che contengano plastiche: polietilene (PE), polipropilene (PP) e polivinilcloruro (PVC).

Elimina, se usurati, biberon, succhiotti, pentole antiaderenti contenitori e giochi in plastica.

Non far giocare il tuo bambino su tappeti o pavimenti di plastica.

Preferisci indumenti in fibra naturale.

Considera la possibilità di utilizzare pannolini lavabili o compostabili.

Le codifiche utilizzate sui contenitori sono quelle utilizzate per l'individuazione del materiale proprio ai fini del riciclo.

Segui sempre le indicazioni del tuo comune di residenza per il corretto smaltimento degli oggetti di plastica nella raccolta differenziata.

Stampato con il contributo economico di





Libera la casa da inquinanti!
Apri le finestre, non fumare mai in casa e mantieni una temperatura ambiente sui 20°C e umidità relativa al 50%.

- USA detersigenti naturali e in piccole quantità
- **NON** lasciare a disposizione smalti per unghie
- **ARIEGGIA** il locale dopo la doccia o il bagno per evitare l'insorgere di muffe



BAGNO

- USA pennarelli ed evidenziatori ad acqua
- **ATTENZIONE** alle stampanti laser e fotocopiatrici
- **NON** lasciare apparecchi elettronici e di telefonia accesi di notte
- **FAI** divertire tuo figlio con giocattoli atossici e sicuri



CAMERETTA STUDIO

- USA detersigenti naturali a base di aceto, limone e bicarbonato
- **NON** mescolare candeggina-ammoniaca e anticalcare
- USA contenitori di vetro al posto della plastica per acqua e cibi
- USA preferibilmente pentole di acciaio
- **ELIMINA** le pentole antiaderenti quando sono rigate
- **ATTIVA** la cappa aspirante quando cucini



CUCINA

- **PULISCI** frequentemente tappeti, pavimenti, moquette
- **EVITA** l'uso di candele colorate, incensi,
- **LAVA** frequentemente i tendaggi
- **STAI ATTENTO** al camino: controlla la perfetta aerazione della cappa fumaria, non bruciare carte plastiche, arieggia dopo l'uso



SALOTTO

- **FAI** regolarmente la manutenzione di caldaie e condizionatori
- Se rinnovi la casa utilizza materiali e mobili **ATOSSICI** ed arieggia molto la stanza per almeno due settimane
- **MANTIENI** puliti gli animali
- **NON** usare pesticidi e insetticidi nell'orto e in giardino



Acquista solo prodotti con i marchi di sicurezza **IMQ, CE, «Giocattoli Sicuri»** dell'ISTITUTO ITALIANO SICUREZZA GIOCATTOLI.



RISPETTA l'età per il quale il gioco è consigliato.



Fai attenzione alla possibile contraffazione dei marchi. La normativa che regola la produzione di giocattoli non è la stessa in Europa, in USA e in altri paesi: **CONTROLLA LA PROVENIENZA.**



SCEGLI BENE I GIOCHI MA RICORDA ANCHE DI PASSARE DEL «TEMPO DI QUALITÀ» CON IL TUO BAMBINO. LEGGERE, RACCONTARE STORIE, ASCOLTARE ASSIEME MUSICA, GIOCARE «CON NIENTE» FA BENE ALLA SUA MENTE.

RISCHIO DI SOFFOCAMENTO/STRANGOLAMENTO SPESSO ASSOCIATO A PRESENZA DI PICCOLE PARTI O DI LACCI

- Non acquistare giochi troppo piccoli che possono essere inghiottiti dai bambini.
- Non utilizzare pupazzi con pezzi (braccia, gambe, testa) che possono essere facilmente staccati.
- I giocattoli non devono avere parti appuntite o taglienti.
- I materiali devono essere molto resistenti.
- Non mettere i peluche nel letto.



POSSIBILE PRESENZA DI SOSTANZE CHIMICHE PERICOLOSE (ES. FALATI, PIOMBO, CROMO, ALTRI METALLI PESANTI)

- I materiali non devono essere tossici o facilmente infiammabili.
- Scegli peluche in fibre naturali, come mohair, o cotone, e lavabili. Lavalo anche se nuovo, prima che il bambino ci possa giocare ed ascioglilo all'aria aperta per evitare che si formino muffe.
- Controlla al momento dell'acquisto che la confezione sia integra.
- Attenzione a pile e magneti che possono essere ingeriti.
- Attenzione a cosmetici e bigiotteria per bambini.
- Attenzione ai giochi in plastica flessibile.
- Controlla la provenienza di pastelli e colori che possono contenere sostanze dannose.



RISCHIO ACUSTICO: IL RUMORE ECCESSIVO DI CERTI GIOCHI PUÒ DANNEGGIARE L'UDITO

- Controlla in particolare armi giocattolo, riproduttori di musica, strumenti musicali, fischietti e sirene da bicicletta.

RISCHIO DI INFEZIONE: PER INGESTIONE, INALAZIONE O CONTATTO CON ELEMENTI CONTAMINATI

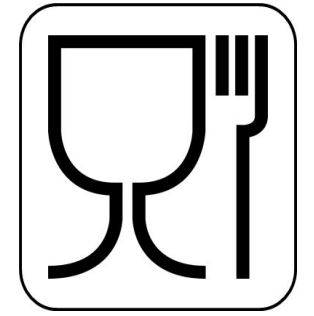
- Attenzione particolare ai giocattoli contenenti liquidi, ad esempio le bolle di sapone.

LIMITA L'USO DEI GIOCHI ELETTRONICI

- Possono causare disturbi del sonno e dell'attenzione e danni visivi.
- Possono dare dipendenza.



Materiali a contatto con gli alimenti (MOCA)



- Usare contenitori di vetro, ceramica o metallo.
- Evitare l'uso di cibo in contenitori di plastica e nelle lattine.
- Evitare di usare i contenitori di plastica a temperature elevate e di lavarli nella lavastoviglie.
- Utilizzare contenitori di vetro per la conservazione del latte materno.
- Usare, se possibile, esclusivamente biberon di vetro o acciaio. Nel caso in cui non fosse possibile evitare i biberon di plastica, è meglio lavarli a mano con acqua tiepida e poco sapone e non scaldarli mai nel microonde.
- Non scaldare nel microonde cibi in contenitori di plastica.
- La plastica melamminica si degrada con i lavaggi e cede melammina e formaldeide in maniera continua, i piatti e le stoviglie di resina melamminica non vanno mai usati nel microonde o con alimenti acidi.

Materiali a contatto con gli alimenti (MOCA)



- Non conservare cibi grassi o oleosi nella plastica.
- Non comprare acqua minerale o da tavola in bottiglie d'acqua di plastica, preferire le bottiglie e i bicchieri di vetro e l'acqua di rubinetto.
- Non usare pellicola di plastica a contatto con alimenti o per ricoprire scodelle e vassoi (basta un piatto rovesciato).
- Evitare di usare contenitori in plastica graffiata e scolorita, attenzione ad eventuali date di scadenza (come nel caso delle bottiglie per preparare acqua frizzante).
- Non riusare le bottiglie dell'acqua minerale perché monouso a causa del rischio continuativo di cessione e del rischio di contaminazione da microrganismi.
- Verificare la presenza del simbolo forchetta/bicchiere che attesta l'idoneità ad entrare in contatto con i cibi.

Giocattoli :raccomandazioni



- Evitare nel periodo 0-3 anni, e possibilmente anche in seguito, l'uso di giocattoli di plastica preferendo giocattoli di materiali naturali e favorendo il gioco libero all'aria aperta con altri bambini in aree distanti dal traffico urbano.
- Acquistare solo prodotti con i marchi di sicurezza IMQ, CE, «Giocattoli Sicuri» dell'Istituto italiano sicurezza giocattoli. Attenzione alla possibile contraffazione dei marchi..
- Rispettare le indicazioni sull'età per la quale il gioco è consigliato.
- Scegliere peluches in fibre naturali, come mohair o cotone, e lavabili. Lavarli anche se nuovi prima che il bambino ci possa giocare ed asciugarli all'aria aperta per evitare che si formino muffe.
- Controllare al momento dell'acquisto che la confezione sia integra.



Giocattoli ::raccomandazioni



a UL company

- Attenzione ai giochi in plastica flessibile. Fogli di plastica flessibili come parte del giocattolo e dell'imballaggio possono aderire alla bocca del bambino impedendone la respirazione.
- Non usare vecchi giocattoli o giocattoli usurati.
- Porre attenzione a tutto quello che ha un odore percepibile perché può essere un indicatore della presenza di una sostanza chimica volatile.
- Favorire l'uso di strutture da gioco in materiali diversi dalla plastica nei parchi giochi.
- Non far giocare i bambini su tappeti o pavimenti di plastica, favorire, invece, il gioco nei campi da calcio in prato naturale. In caso di gioco in campetti da calcio in prato sintetico è necessario lavarsi sempre le mani dopo aver giocato e prima di mangiare, pulire rapidamente eventuali tagli o graffi, togliersi le scarpe/tacchetti, l'attrezzatura sportiva e le uniformi all'esterno per evitare che i granuli penetrino in casa.

Prodotti igiene personale : Quali consigli ?

- Leggere sempre le etichette del prodotto e assicurarsi che sia presente il simbolo CE (<http://www.dichiarazionediconformita.eu>).
- Prestare attenzione alla sicurezza degli imballaggi e dei sistemi di apertura/chiusura, per preservare le caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche dei prodotti.
- Acquistare solo in punti vendita sicuri, come profumerie, supermercati, farmacie, e (on line solo sui siti ufficiali dei marchi)
- Scegliere prodotti per la pulizia e per l'igiene privi di PFAS o etichettati come "senza PFAS". Evitare quelli che contengono le parole "fluoro " e " perfluoro"
- Ridurre il numero di prodotti acquistati e usarli meno frequentemente, in modo da ridurre l'esposizione a sostanze chimiche. Evitare le sostanze pericolose (ftalati, parabeni, nanoparticelle, ecc.): controllare l'etichetta, scegliere i prodotti privi di profumi.
- Evitare prodotti per l'igiene personale come ombretti, scrub, cosmetici, smalti per le unghie che contengano plastiche: polietilene (PE), polipropilene (PP) e polivinilcloruro (PVC)

Prodotti per igiene personale

Quali sostanze presenti nei cosmetici per bambini ci devono mettere in allarme?

- **Tensioattivi:** derivati dalla raffinazione del petrolio (come sodio lauretere solfato, sodio lauril solfato, ammonio laurilsolfato),
- **Altri derivati petroliferi:** paraffina Liquida, PEG e PPG, Olio Minerale, Petrolato,
- **Siliconi:** poliquaternium-80, dimethicone e amodimethicone).

Alternative naturali :

- Olio di mandorle dolci,
- Amido di riso o mais
- Sapone di Aleppo

Indumenti : Quali consigli ?

- Utilizzare tessuti naturali nei colori chiari: COTONE, LINO, CANAPA, JUTA, SETA, LANA, CACHEMIRE, ecc.
- Evitare indumenti con stampe plastificate.

le cosiddette fibre artificiali definite sostenibili o eco-friendly, pur derivando da materie prime naturali, vengono spesso trattate con prodotti chimici dannosi e le fibre sintetiche dei materiali riciclati per lo più derivano da bottiglie di plastica, quindi PET (poliestere riciclato).

- Lavare sempre i capi prima di indossarli.
- Utilizzare il dosaggio minimo di detersivo.
- Far durare il più a lungo possibile gli indumenti
- Limitare l'uso di prodotti impermeabili (capi di abbigliamento, tappeti, biancheria da casa o tessuti trattati per resistere alle macchie)

In casa: raccomandazioni

- Scegliere materiali edilizi (pavimenti, vernici, infissi etc.) e mobili non in plastica e sicuri in termini di emissioni di MNP
- Nell'arredamento domestico preferire tessuti naturali.
- Aspirare la polvere che potrebbe contenere microplastiche con aspirapolvere con filtro HEPA e scegliere attentamente i prodotti per la cura personale e dei propri figli e per l'igiene della casa
- Cercare di tenere i bambini lontani dalle zone di traffico intenso e farli giocare in spazi verdi.
- Evitare di investire in veicoli inutilmente inquinanti, dannosi e pericolosi per i bambini quali i SUV (l'usura degli pneumatici libera microplastiche in quantità proporzionata alle dimensioni e al peso del mezzo).



**CAMPAGNA NAZIONALE
DI PREVENZIONE DEI RISCHI PER LA
SALUTE DA ESPOSIZIONE ALLA PLASTICA**

Grazie per l'attenzione !!

Mara.Tommasi@libero.it
mara.tommasif@gmail.com