



RISULTATI SUI BIOMARCATORI DI ESPOSIZIONE

Emiliano L. Fanello

Michela Mariottini

Guido Perra

Francesca Borghini

Cristiana Guerranti Perra, PhD

Dipartimento di Scienze Ambientali

Università degli Studi di Siena

cristianaguerranti@unisi.it



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SIENA



Attività svolte

Analisi di biomarcatori di esposizione: identificazione e quantificazione di contaminanti chimici con effetto di interferenti endocrini

Biomarcatore di esposizione:

la presenza di una sostanza esogena o di un suo metabolita, o il prodotto dell'interazione tra la sostanza e cellule dell'organo target misurabili (quantificabili) all'interno di un compartimento di un organismo, viene definito *biomarker* di esposizione (Environmental Health Criteria, 155, WHO, 1993).

Attività svolte

composti perfluoroalchilati **PFOS** e **PFOA**

ftalati **DEPH** e **MEPH**

bisfenolo A (**BPA**)

4-*p*-nonilfenolo **4pNP**

muschi sintetici (SMC) (**musk xylene**, **galaxolide**, **tonalide**, **musk ketone**)

Attività svolte

marcatori

studio infertilità

studio transgenerazionale

PFC

sangue
liquido seminale

latte
meconio
sangue

ftalati, BPA

siero

siero

4pNP, muschi sintetici

-

siero

Metodi di analisi

PFC, BPA e ftalati

estratti utilizzando diverse procedure di separazione liquido-liquido e determinati tramite LC-ESI-MS

Governini *et al.*, 2009. *System Biology in Reprod Med*, 2: 41-55

Prins *et al.*, 2011. *Reprod Toxicol*, 31(1), 1-9

Coughlin *et al.*, 2011. *Anal Bioanal Chem*, 216: 5151-8

Takatori *et al.*, 2004. *J Chromatogr B*, 804: 397–401 (modificato)

SMC e 4p-NP

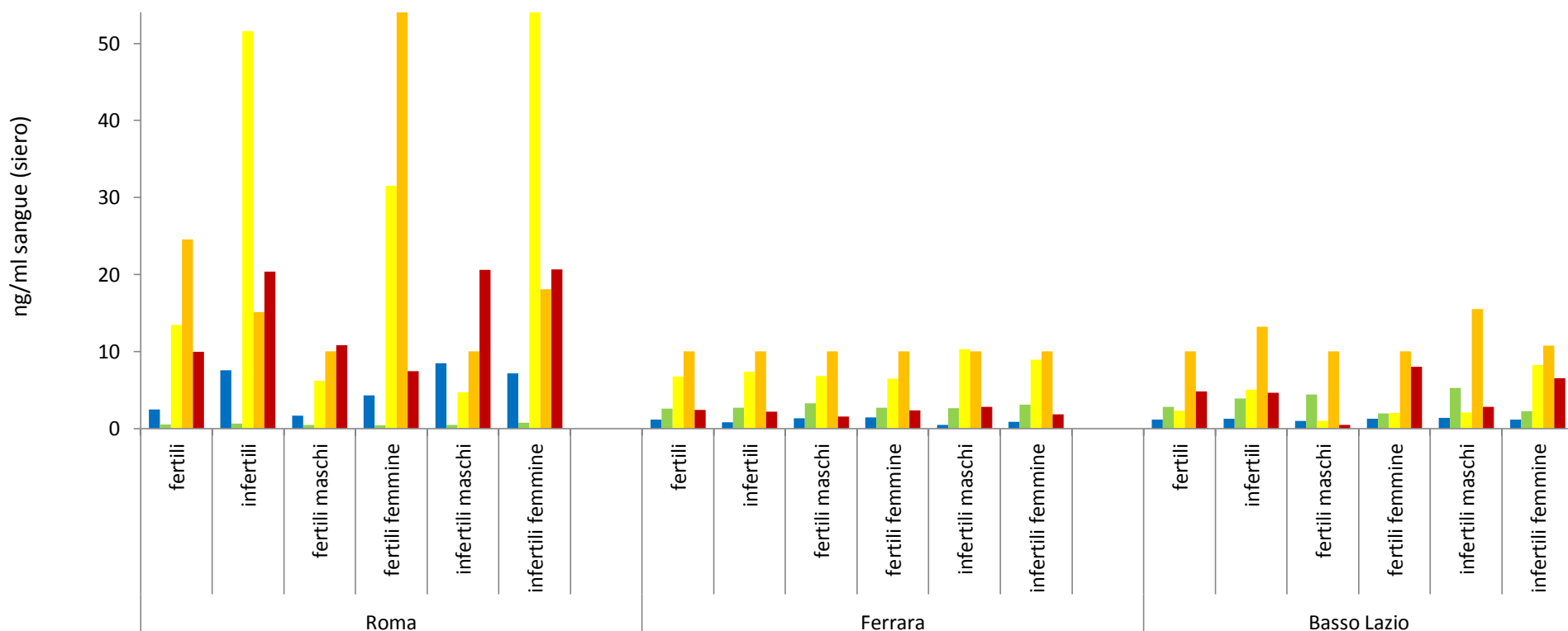
Estrazione in ASE e determinazione strumentale tramite GC-MS

Tsuda *et al.*, 1999. *J Chromatogr B*, **723**: 273-9 (modificato)

Risultati studio infertilità

i soggetti **IF** – (soggetti di coppie infertili, in cui solo l'altro partner ha diagnosi di infertilità) sono stati considerati *potenzialmente fertili* e considerati insieme ai controlli fertili

I valori < LOD sono stati considerati e valutati come = **LOD**



Risultati studio infertilità

Perfluorinated compounds are detectable in women with endometriosis

Luisi S., Caserta D., Guerranti C., Moscarini M., Focardi S., Petraglia F.

Submitted Fertility and Sterility

Studio pilota su sangue di 78 donne, 38 con endometriosi: PFOA < LOD, PFOS in 6/38 tra 12,8 ng/ml e 129,4 ng/ml

40 controlli: PFOS e PFOA < LOD

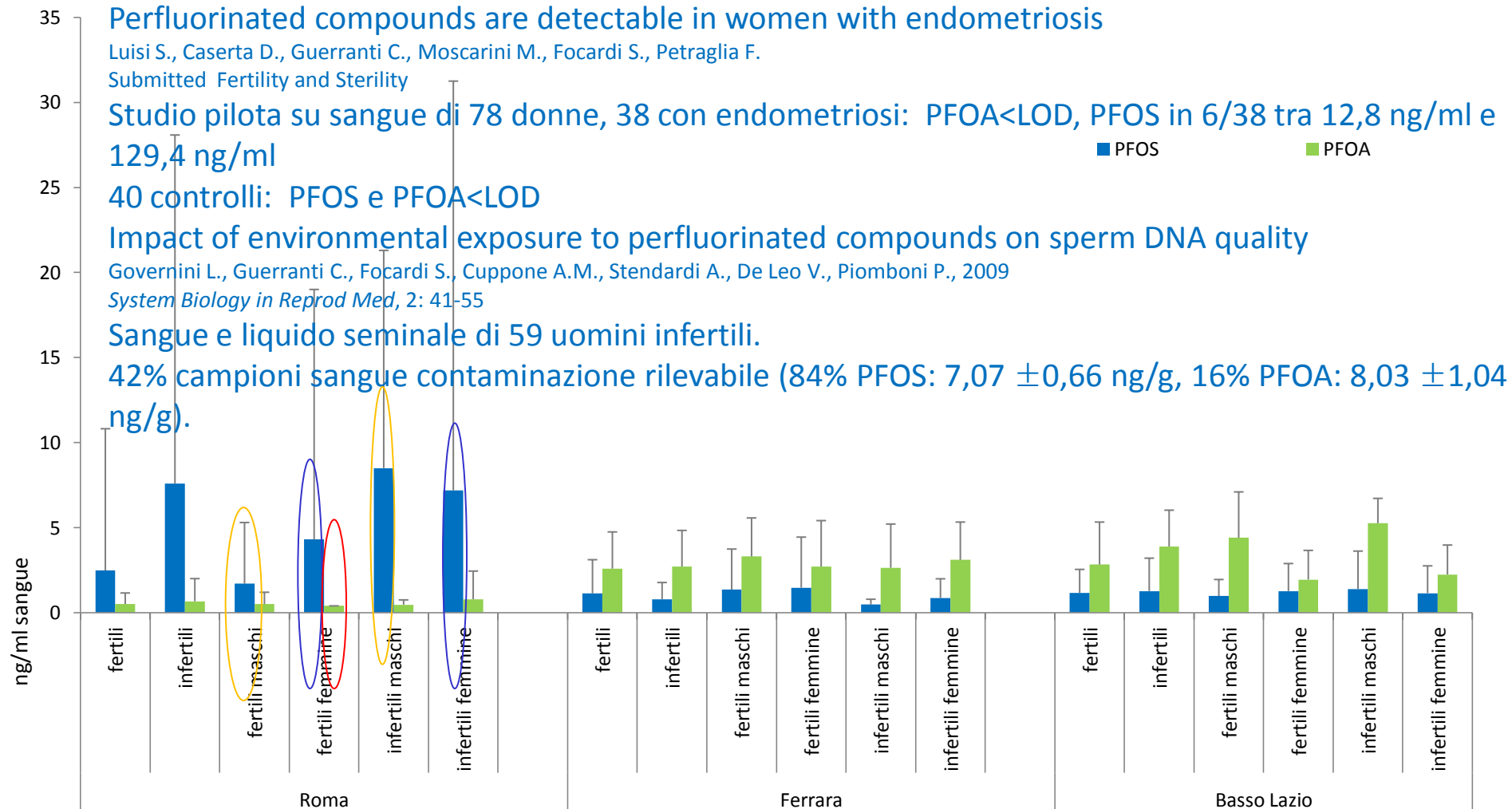
Impact of environmental exposure to perfluorinated compounds on sperm DNA quality

Governini L., Guerranti C., Focardi S., Cuppone A.M., Stendardi A., De Leo V., Piomboni P., 2009

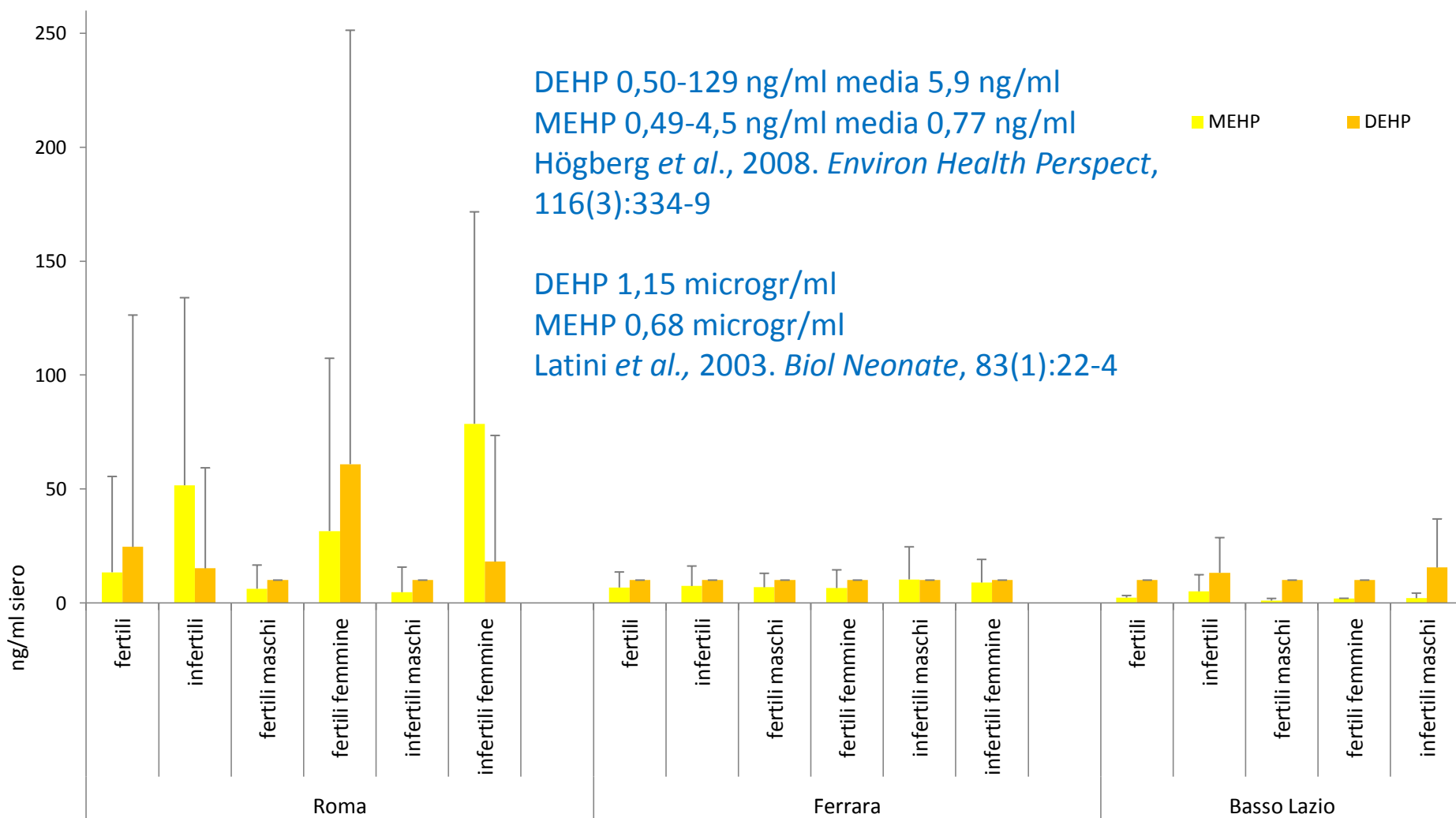
System Biology in Reprod Med, 2: 41-55

Sangue e liquido seminale di 59 uomini infertili.

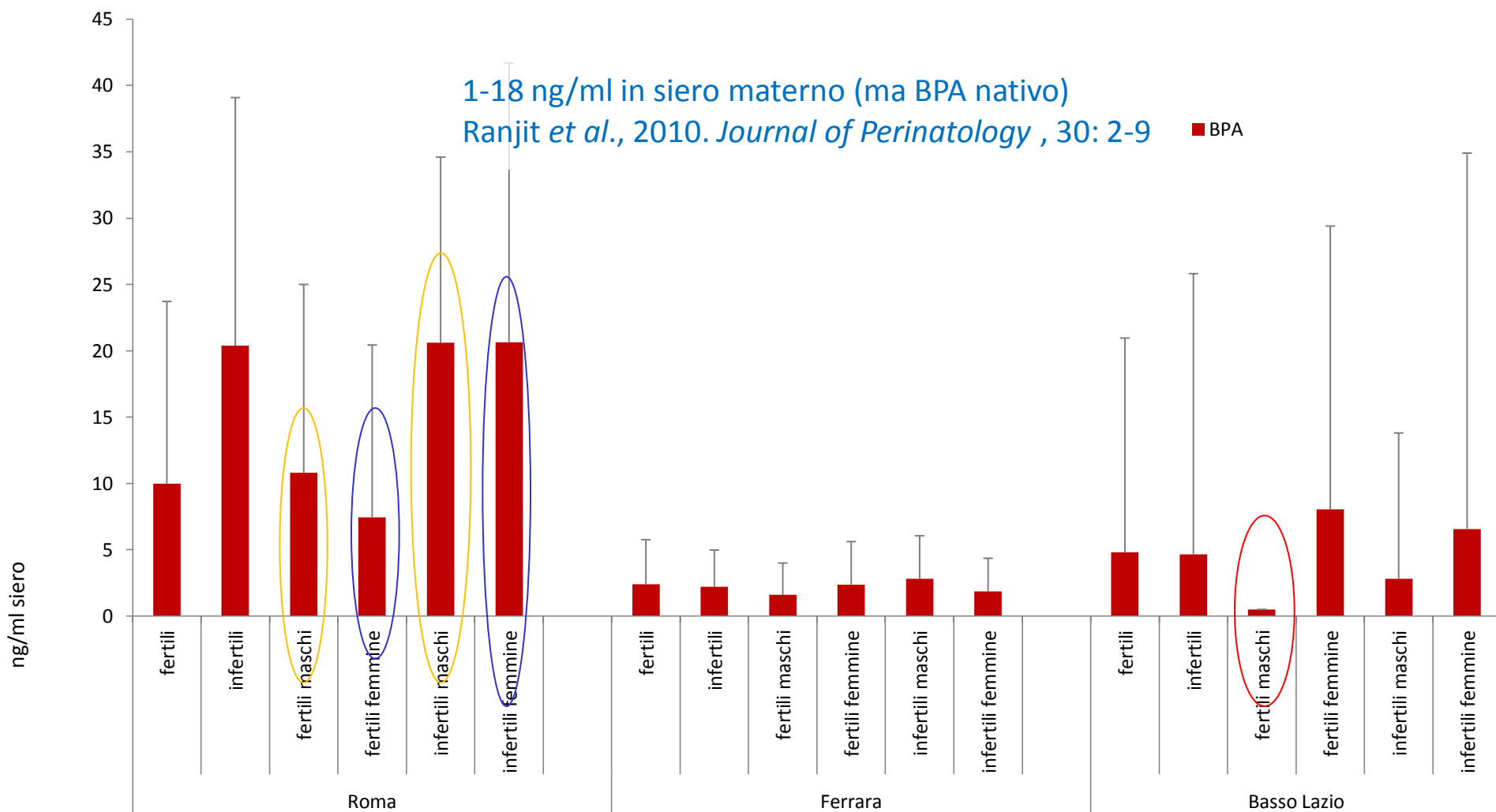
42% campioni sangue contaminazione rilevabile (84% PFOS: $7,07 \pm 0,66$ ng/g, 16% PFOA: $8,03 \pm 1,04$ ng/g).



Risultati studio infertilità



Risultati studio infertilità



Risultati studio infertilità

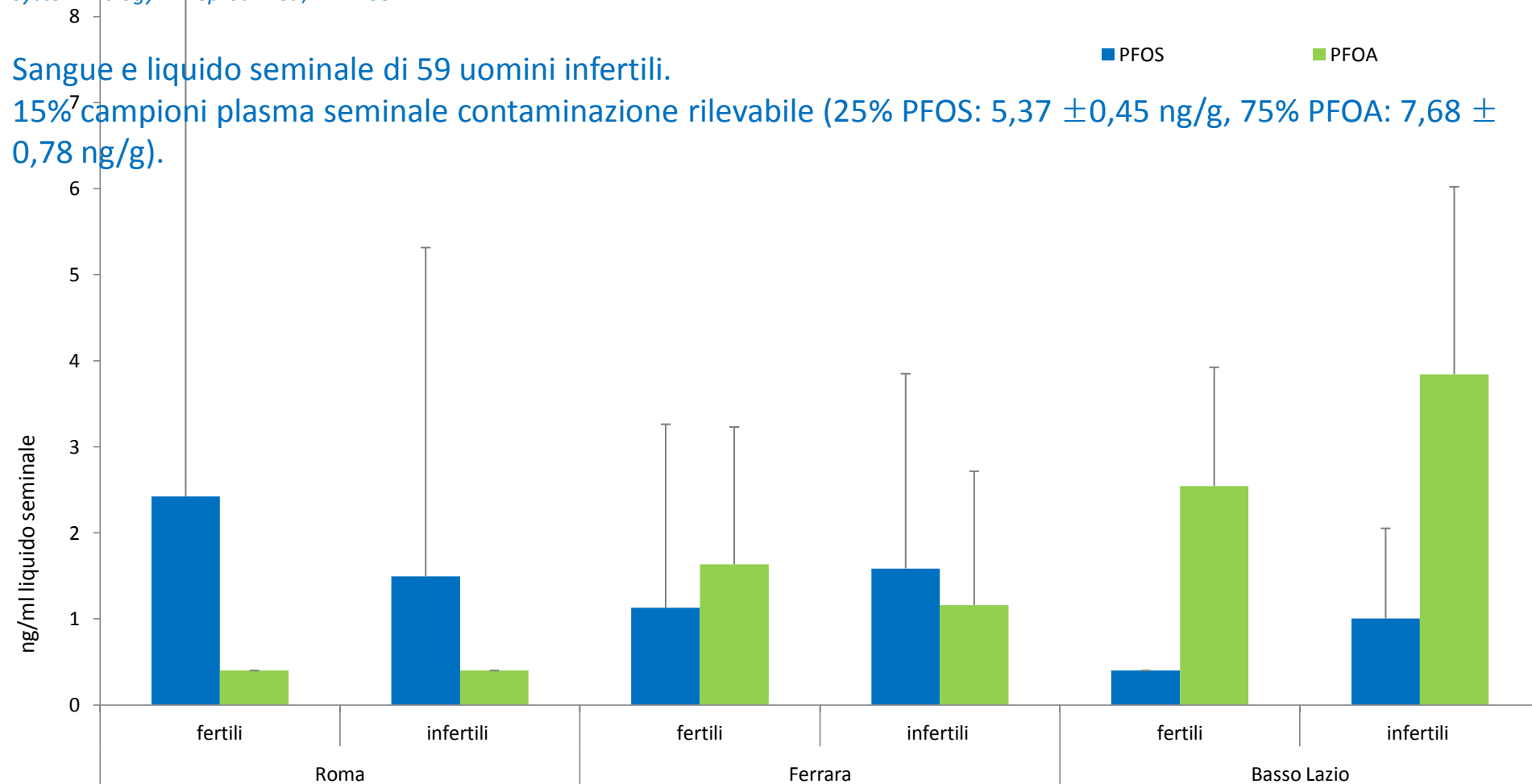
Impact of environmental exposure to perfluorinated compounds on sperm DNA quality

Governini L., Guerranti C., Focardi S., Cuppone A.M., Stendardi A., De Leo V., Piomboni P., 2009

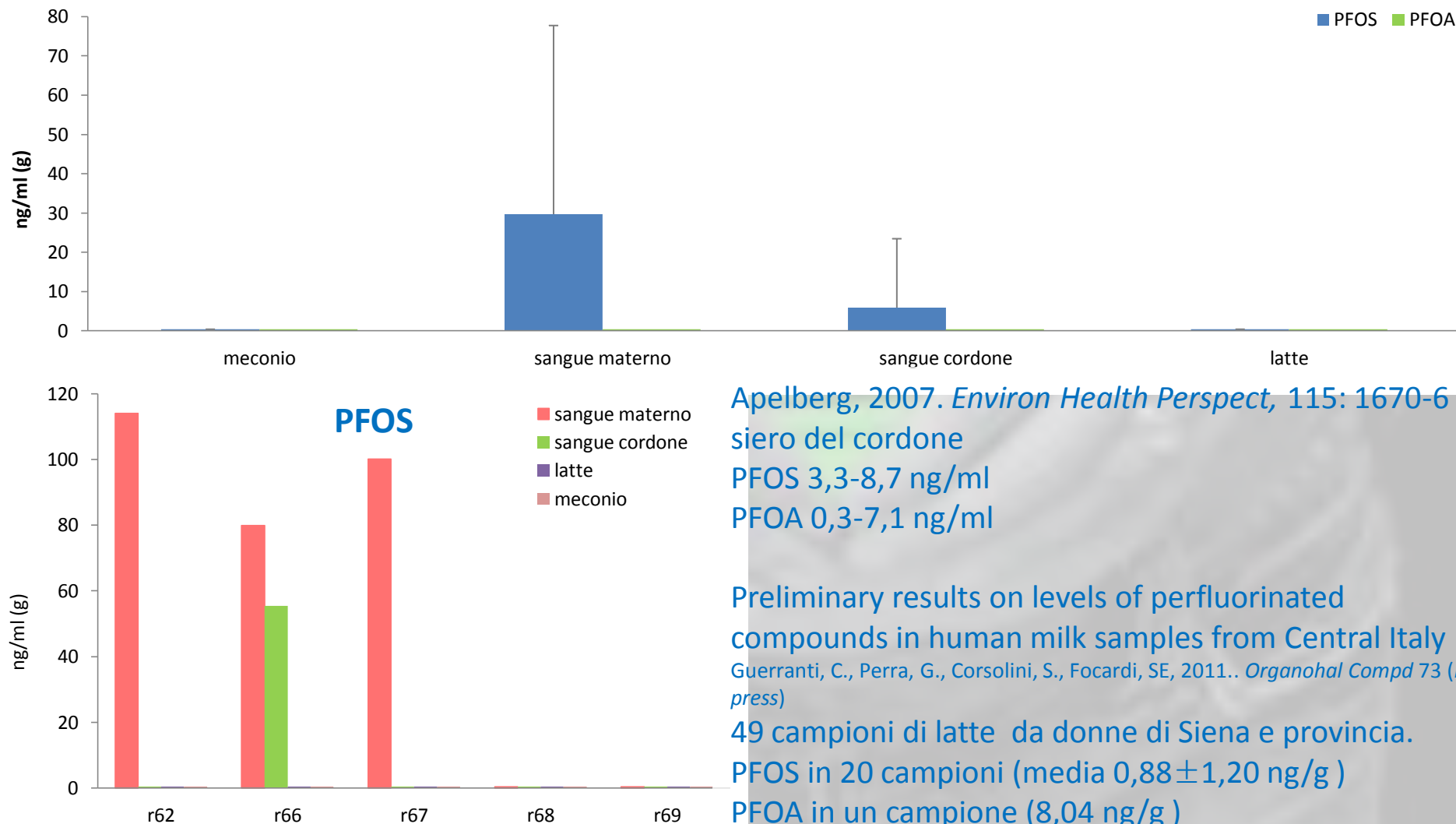
System Biology in Reprod Med, 2: 41-55

Sangue e liquido seminale di 59 uomini infertili.

15% campioni plasma seminale contaminazione rilevabile (25% PFOS: $5,37 \pm 0,45$ ng/g, 75% PFOA: $7,68 \pm 0,78$ ng/g).

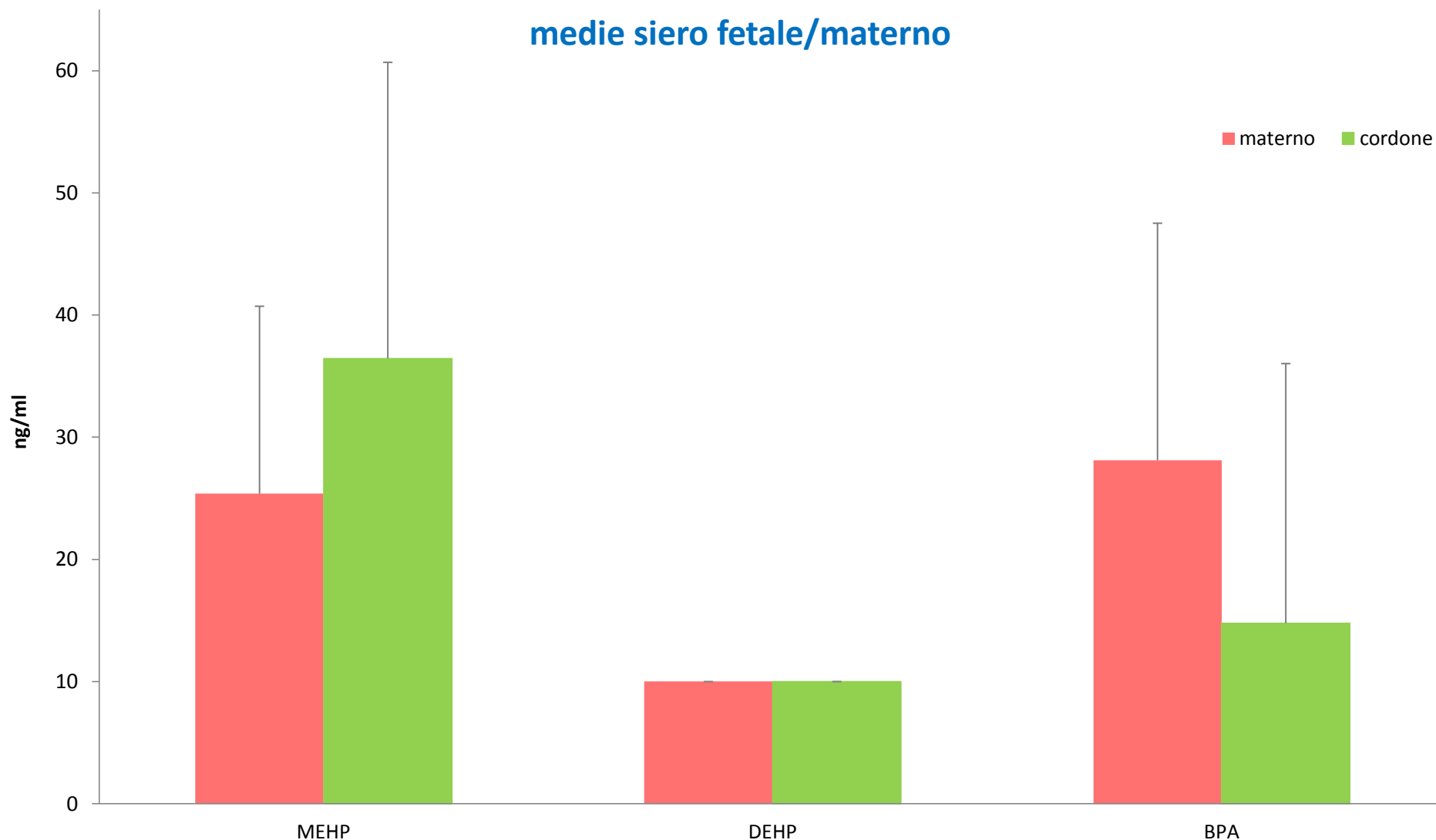


Risultati studio transgenerazionale

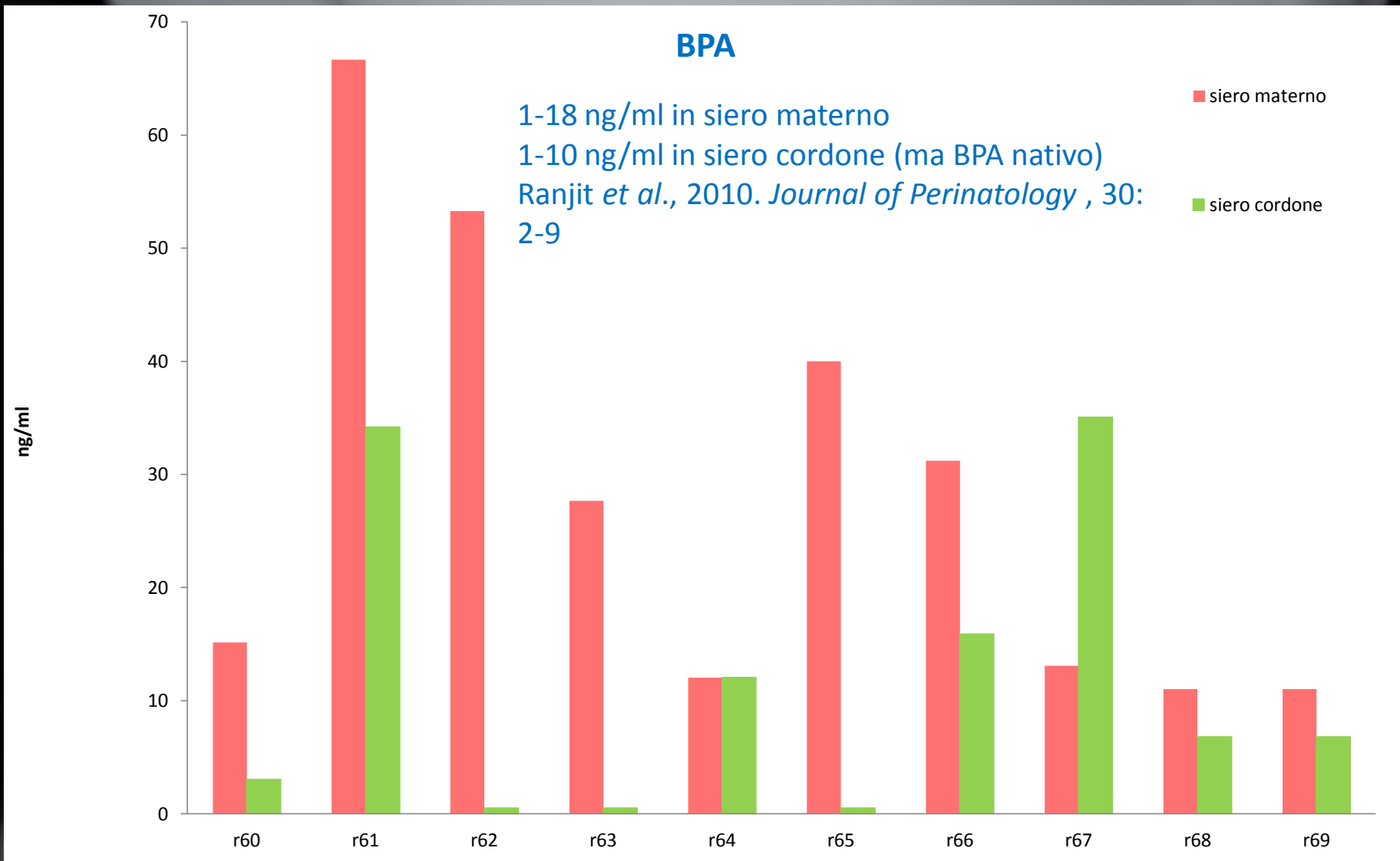


Risultati studio transgenerazionale

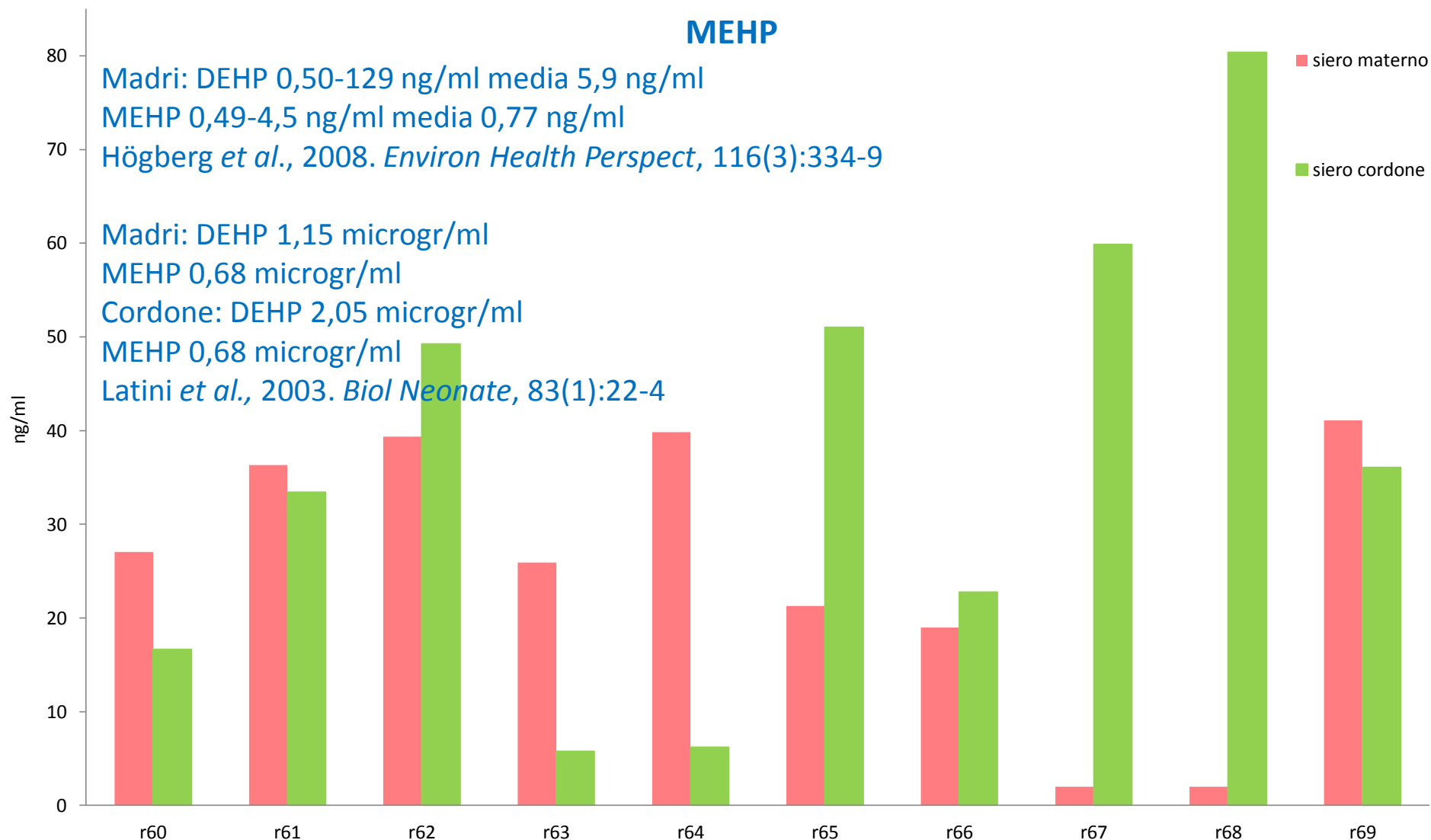
medie siero fetale/materno



Risultati studio transgenerazionale



Risultati studio transgenerazionale



Considerazioni conclusive

Livelli decisamente più elevati nei diversi biomarcatori di esposizione in soggetti residenti nell'area metropolitana: effetto della qualità ambientale sull'esposizione diffusa ad IE.

L'elevata variabilità mette in evidenza anche il peso di esposizioni individuali, come stili di vita ed abitudini alimentari. Interessante, e coerente con i dati della letteratura pregressa, l'ampio intervallo dei valori delle concentrazioni di PFOS: la esposizione a PFOS mostra con un andamento "a chiazze" con una maggioranza di valori inferiori al LOD e punte di valori molto alti ($\text{LOD} \times \geq 50$), probabilmente in relazione ad emissioni puntiformi e/o a stili alimentari e di vita. Questo andamento è stato osservato anche nei soggetti dello studio transgenerazionale.

Differenze tra controlli ed infertili per l'area di Roma; l'associazione fra esposizione a IE e ridotta fertilità è corroborata da dati della letteratura scientifica internazionale.

Basso Lazio e Ferrara presentano un quadro espositivo (e valori assoluti), comparabile, completamente diverso dal grande centro urbano e in generale con valori minori e non correlati allo stato di infertilità. Tuttavia ambedue mostrano una maggiore presenza di PFOA, rispetto a Roma (maggiore uso di determinati utensili e metodi di cottura, adiuvante-additivo di pesticidi?)

Trasferimento madre-bambino confermato per MEHP, BPA e PFOS. Valori più elevati nel campione dello studio transgenerazionale per tutti i contaminanti analizzati in entrambi gli studi portano ad ipotizzare esposizioni particolari in gravidanza e fonti da indagare ulteriormente.

I risultati ottenuti, contestualizzati nell'ambito dell'intero progetto, testimoniano l'efficacia dell'approccio impiegato e, nella maggioranza dei casi, essendo i primi riportati per le matrici considerate, costituiscono una base indispensabile per studi futuri.



cristianaguerranti@unisi.it

Grazie per l'attenzione