

# CONCENTRAZIONI SEMINALI DI METALLI PESANTI E CORRELAZIONE CON I PARAMETRI SPERMATICI CONVENZIONALI: AREA INDUSTRIALE E AREA RURALE A CONFRONTO

<sup>1</sup>Mongiò L.M., <sup>2</sup>Fiore M., <sup>2</sup>Oliveri Conti G., <sup>1</sup>Giacone F., <sup>2</sup>Copat C., <sup>2</sup>Ferrante M., <sup>1</sup>Calogero A.E.

<sup>1</sup>Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale, e <sup>2</sup>Laboratorio di Igiene Ambientale e degli Alimenti, Dipartimento di Scienze Mediche, Chirurgiche e Tecnologie Avanzate “G.F. Ingrassia”,  
Università di Catania

**Introduzione:** Negli ultimi anni è stata registrata in maniera evidente una tendenza al declino della fertilità maschile e molteplici fattori sono stati chiamati in causa per spiegare tale fenomeno. Un numero sempre maggiore di evidenze in letteratura suggerisce che l'esposizione a inquinanti ambientali e occupazionali possa interferire significativamente sui parametri spermatici e, conseguentemente, sulla fertilità dei soggetti esposti (1-5). In particolare, molti studi evidenziano come i metalli pesanti esercitino un'azione dannosa sulla salute riproduttiva degli uomini.

**Scopo dello studio:** Valutare le concentrazioni di inquinanti ambientali ubiquitari, in particolare piombo (Pb), cadmio (Cd), selenio (Se), mercurio (Hg), arsenico (As), nichel (Ni) e vanadio (V), nel liquido seminale e intracellulari di abitanti del polo industriale di Melilli (Siracusa, Sicilia orientale) e di soggetti che vivono invece nell'area rurale di Regalbuto (Enna, Sicilia centrale). Tali concentrazioni nel plasma seminale sono poi state messe in correlazione con i parametri spermatici convenzionali.

**Materiali e metodi:** Sono stati arruolati 96 soggetti (età media 33 anni, range 29.5-38.0) abitanti nel polo industriale di Melilli e 83 uomini (età media 30 anni, range 27.0-34.0) che vivevano nell'area rurale di Regalbuto. Tutti i soggetti arruolati sono stati invitati a partecipare allo studio mediante lettera formale personalizzata inviata al domicilio. Non sono stati applicati criteri di esclusione. Il protocollo di studio si è basato sulla somministrazione di questionari riguardanti informazioni relative a condizione socio-economica, dati clinici, abitudini e stile di vita. Ogni soggetto è stato inoltre sottoposto a una dettagliata raccolta dei dati anamnestici, esame obiettivo approfondito ed esame del liquido seminale per valutazione dei parametri spermatici convenzionali, secondo i criteri WHO del 2010. Un aliquota di liquido seminale è stata invece utilizzata per la determinazione delle concentrazioni di Pb, Cd, Se, Hg, As, Ni e V nel plasma seminale e intracellulari.

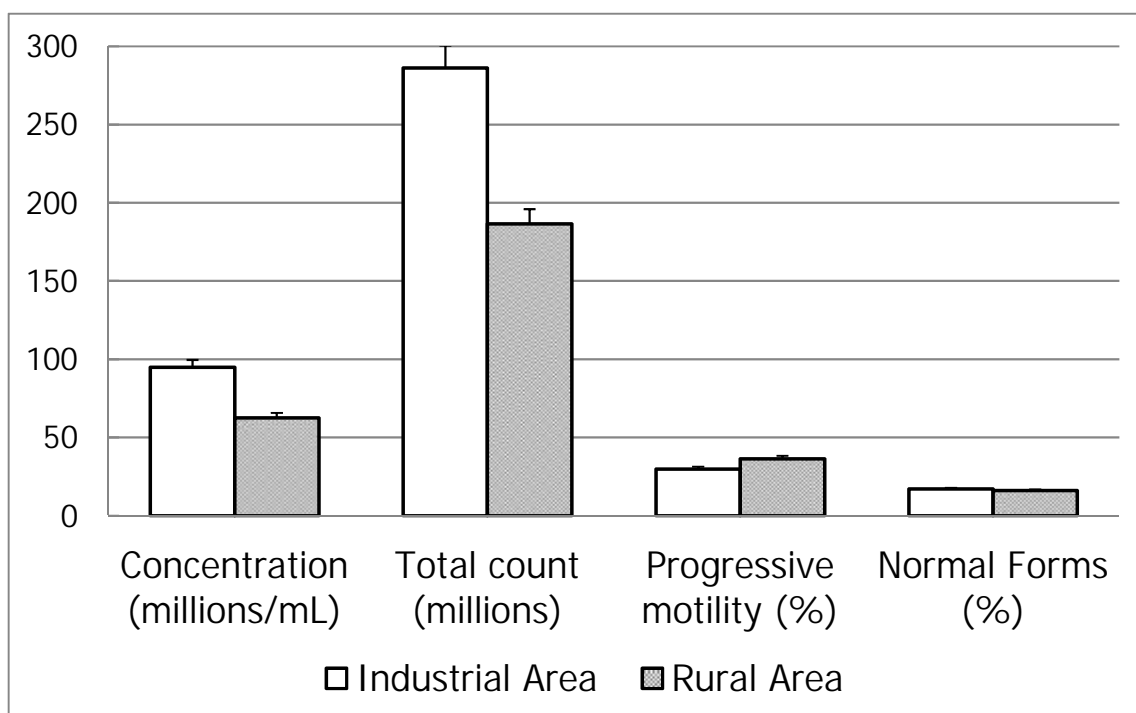
**Risultati:** I soggetti che vivevano nell'area industriale presentavano concentrazione nemespermica, numero totale di spermatozoi e percentuale di spermatozoi morfologicamente normali significativamente superiori rispetto agli uomini che vivevano nell'area rurale ( $p < 0.05$ ), mentre la motilità progressiva risultava essere significativamente inferiore ( $p < 0.01$ ) (Fig. 1). Inoltre, gli uomini che vivevano nell'area industriale avevano concentrazioni seminali di Pb e Cd significativamente superiori rispetto a coloro che vivevano nell'area rurale ( $p < 0.001$ ), mentre le concentrazioni di Se, Hg e V erano superiori in questi ultimi ( $p < 0.001$ ). Le concentrazioni seminali di As e Ni erano simili tra i due gruppi. Per quanto concerne invece le concentrazioni intra-spermatozoarie dei metalli pesanti, non sono state riscontrate differenze significative tra i due

gruppi per quelle di Pb e Hg, mentre le concentrazioni intracellulari di Cd, Se, As, Ni e V sono risultate significativamente superiori nei soggetti che vivevano nell'area rurale ( $p < 0.001$ ). È stata inoltre evidenziata una riduzione della concentrazione nemaspermica all'aumentare delle concentrazioni seminali di Hg, mentre la motilità progressiva sembrerebbe aumentare, come si osserva anche all'aumentare delle concentrazioni seminali di Se. Al contrario, l'aumento delle concentrazioni seminali di Pb e Cd riduce in maniera significativa la motilità progressiva. Infine, è stato evidenziato un impatto negativo sulla morfologia nemaspermica di Hg e V.

**Conclusioni:** L'esposizione a metalli pesanti rientra tra i fattori responsabili di declino della fertilità maschile in quanto in grado di determinare un peggioramento dei parametri spermatici, in particolar modo motilità progressiva e morfologia nemaspermica. Tali effetti sono evidenziabili non soltanto in soggetti che vivono in aree industrializzate e, pertanto, maggiormente esposti all'azione di tali inquinanti, ma anche in uomini che vivono in aree rurali, probabilmente per contaminazione di acqua, suolo e aria.

### Bibliografia

1. Agarwal A, Prabakaran SA, Said TM. Prevention of oxidative stress injury to sperm. *J Androl.* 2005;26:654-60.
2. Auger J, Eustache F, Andersen AG, Irvine DS, Jørgensen N, Skakkebaek NE, Suominen J, Toppari J, Vierula M, Jouannet P. Sperm morphological defects related to environment, lifestyle and medical history of 1001 male partners of pregnant women from four European cities. *Hum Reprod.* 2001;16:2710-7.
3. Duydu Y, Ba aran N, Üstünda A, Aydin S, Ünde er Ü, Ataman OY, Aydos K, Düker Y, Ickstadt K, Waltrup BS, Golka K, Bolt HM. Reproductive toxicity parameters and biological monitoring in occupationally and environmentally boron-exposed persons in Bandirma, Turkey. *Arch Toxicol.* 2011;85:589-600.
4. Hammoud A, Carrell DT, Gibson M, Sanderson M, Parker-Jones K, Peterson CM. Decreased sperm motility is associated with air pollution in Salt Lake City. *Fertil Steril.* 2010;93:1875-9.
5. Hansen C, Luben TJ, Sacks JD, Olshan A, Jeffay S, Strader L, Perreault SD. The effect of ambient air pollution on sperm quality. *Environ Health Perspect.* 2010;118:203-9.





**1° meeting  
Club SIE Endocrinologia Ambientale**

**Roma, 19 giugno 2017**

**Sala Polifunzionale  
della  
Presidenza del Consiglio dei Ministri**

*Via Santa Maria in via 37b*

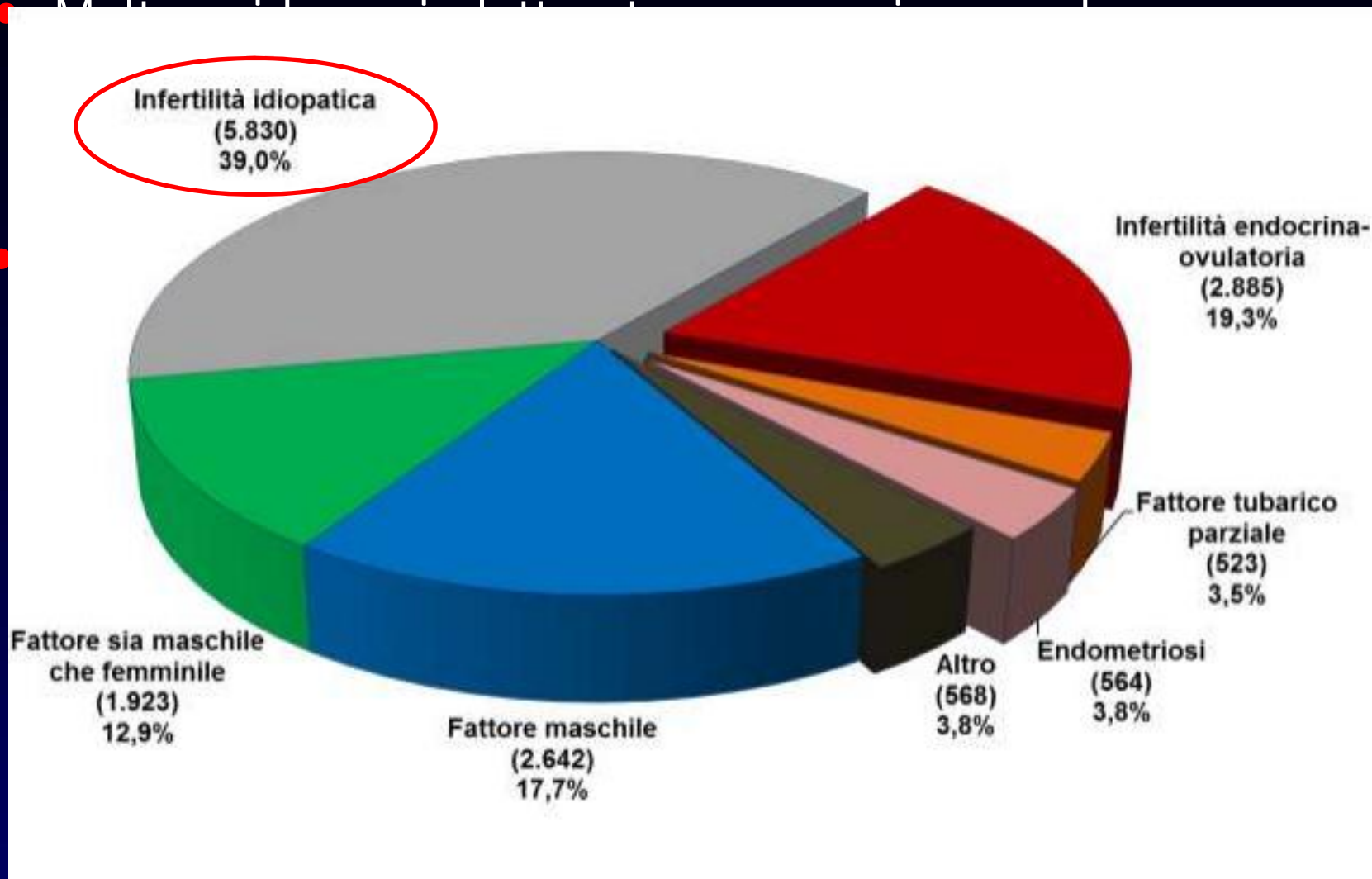


# Concentrazioni seminali di metalli pesanti e correlazione con i parametri spermatici convenzionali: area industriale e area rurale a confronto

<sup>1</sup>Mongioì L.M., <sup>2</sup>Fiore M., <sup>2</sup>Oliveri  
Conti G., <sup>1</sup>Giacone F., <sup>2</sup>Copat C.,  
<sup>2</sup>Ferrante M., <sup>1</sup>Calogero A.E.

<sup>1</sup>Dipartimento di Medicina Clinica e  
Sperimentale, e <sup>2</sup>Laboratorio di Igiene  
Ambientale e degli Alimenti, Dipartimento di  
Scienze Mediche, Chirurgiche e Tecnologie  
Avanzate "G.F. Ingrassia", Università di Catania

# Infertilità e ambiente



non solo

# Scopo dello studio

- Valutare le **concentrazioni seminali e intracellulari** di metalli pesanti ubiquitari, in particolare piombo (**Pb**), cadmio (**Cd**), mercurio (**Hg**), arsenico (**As**), nichel (**Ni**) e vanadio (**V**) e quelle di selenio (**Se**), di abitanti del polo industriale di Melilli (Siracusa, Sicilia orientale) e di maschi che vivono invece nell'area rurale di Regalbuto (Enna, Sicilia centrale) e la correlazione con i **parametri spermatici convenzionali** (WHO 2010)

# Metalli pesanti e infertilità

- Non del tutto noti i **meccanismi di danno** sulla salute riproduttiva
- Per quasi tutti i metalli pesanti è descritto un danno da aumento dello **stress ossidativo** a livello spermatico
- Il Pb compete con lo zinco per il legame alle protamine, con conseguente **ridotta compattazione cromatinica**
- Il Cd determina **peggioramento** della **funzione mitocondriale**

# Materiali e metodi

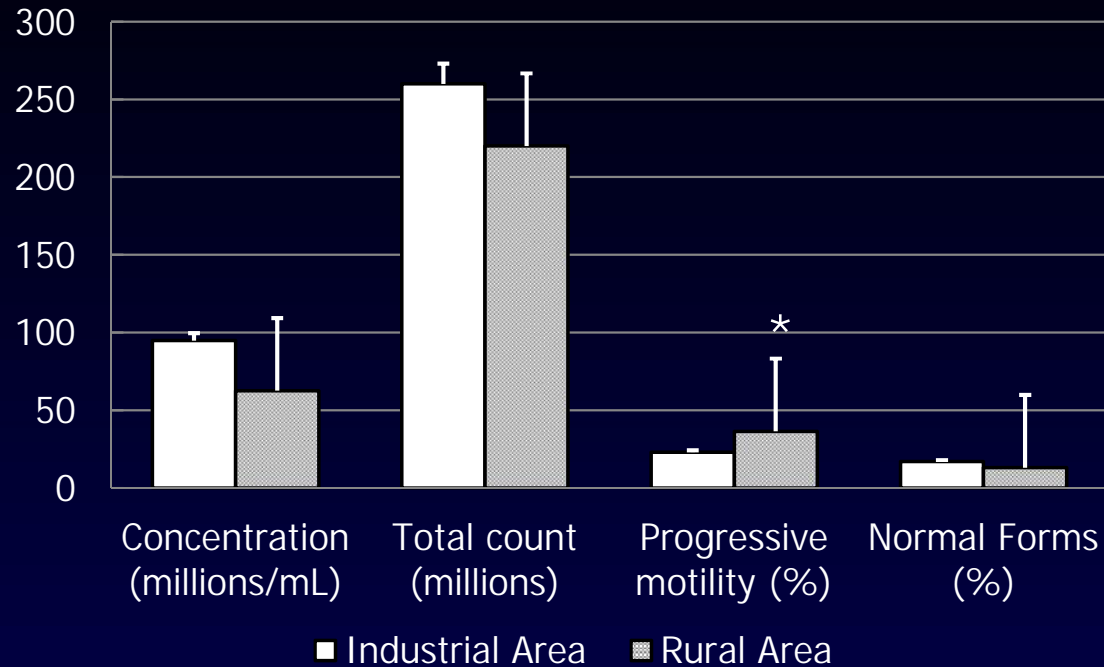
- 96 soggetti (età media 33 anni, range 29.5-38.0) abitanti nel polo industriale di Melilli e 83 uomini (età media 30 anni, range 27.0-34.0) che vivevano nell'area rurale di Regalbuto, invitati a partecipare allo studio mediante lettera formale personalizzata inviata al domicilio
- Non sono stati applicati criteri di esclusione

# Materiali e metodi

- Somministrazione di questionari riguardanti informazioni relative a condizione socio-economica, dati clinici, abitudini e stile di vita
- Raccolta dei dati anamnestici, esame obiettivo approfondito ed esame del liquido seminale per valutazione dei parametri spermatici convenzionali, secondo i criteri WHO del 2010
- Determinazione delle concentrazioni di Pb, Cd, Se, Hg, As, Ni e V nel plasma seminale e negli spermatozoi



# Risultati



La **motilità progressiva** dei soggetti che vivevano nell'area industriale è risultata significativamente inferiore rispetto a quella dei soggetti che vivevano nell'area rurale

- Le **concentrazioni seminali di Pb e Cd** erano significativamente superiori negli abitanti dell'area industriale vs. quella degli abitanti dell'area rurale ( $p < 0.001$ )
- Le concentrazioni di **Se, Hg e V** erano superiori in questi ultimi ( $p < 0.001$ )

# Risultati

- Le **concentrazioni intracellulari** di Cd, Se, As, Ni e V sono risultate significativamente superiori nei soggetti che vivevano nell'area rurale ( $p < 0.001$ )
- Non sono state riscontrate differenze tra le concentrazioni intracellulari di Pb e Hg tra i due gruppi
- È stata evidenziata una **riduzione** della concentrazione nemaspermica all'aumentare delle concentrazioni seminali di Hg
- L'**aumento** delle concentrazioni seminali di Pb e Cd riduce in maniera significativa la motilità progressiva
- Infine, è stato evidenziato un **impatto negativo** sulla morfologia nemaspermica da parte di Hg e V

# Conclusioni

- L'esposizione a metalli pesanti rientra tra i fattori responsabili di **declino della fertilità maschile**
- Essi determinano un **peggioramento dei parametri spermatici**, in particolar modo della motilità progressiva e della morfologia nemaspermica
- Tali effetti sono evidenziabili **non soltanto** in soggetti che vivono in **aree industrializzate** e, pertanto, maggiormente esposti all'azione di tali inquinanti, ma anche in uomini che vivono in **aree rurali**, probabilmente per **contaminazione** di acqua, suolo e aria

# U.O.C. di Andrologia ed Endocrinologia Policlinico «G. Rodolico», Catania

Prof. Aldo E. Calogero  
Prof. Enzo Vicari  
Prof. Sandro La Vignera  
Prof. Salvatore Tumino  
Dott.ssa Rosita A. Condorelli

Dr.ssa Concetta Costa  
Dr.ssa Caterina Leone

Dott.ssa Laura Cimino  
Dott.ssa Laura M. Mercuri  
Dott.ssa Ylenia Di Gaetano  
Dott. Giovanni Puglisi  
Dott. Giuseppe Castellani  
Dott. Giuseppe Compagnone

