



EFFETTI E IMPATTO DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO IN GRAVIDANZA SULLA SALUTE RIPRODUTTIVA E NEONATALE. UNA REVISIONE DELLA LETTERATURA

A cura del gruppo di lavoro **“I primi 1000 giorni”**

Questo documento nasce nell'ambito del progetto Coorti di nuovi nati, esposizioni ambientali e promozione della salute nei primi 1000 giorni di vita: integrazione dei dati di esposizione con dati molecolari ed epigenetici (CUP: C92F17003030001)

Per saperne di più visita il sito <https://millegiorni.info> o scrivi a <https://millegiorni.info/contatti>

Effetti e impatto dell'inquinamento atmosferico in gravidanza sulla salute riproduttiva e neonatale

Tabella 1. Esposizione a inquinamento atmosferico in gravidanza e basso peso alla nascita (<2500g), diminuzione di peso alla nascita, parto pretermine (<37 settimane di età gestazionale). Revisioni sistematiche della letteratura con metaanalisi

Referenza	Fonti, anni e studi considerati	Esposizione	Esiti	Risultati
Klepac P et al, Environ Res, 2018	Pubmed. 96 studi.	NO ₂ , PM 2.5, PM 10	Nascita pretermine	Associazione tra diverse esposizioni durante tutta la gravidanza e nascita pretermine; per incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM 10, OR: 1.09, IC 95% 1.03;1.16; per incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM2.5, OR: 1.24, IC 95% 1.08;1.41; per incremento di 10 ppb di O ₃ , OR: 1.03, IC 95% 1.01;1.04; per incremento di 1 ppb di CO OR: 1.36, IC 95% 1.15;1.62. Associazione tra incremento di 10 ppb di O ₃ durante il primo trimestre e nascita pretermine OR: 1.03, IC 95% 1.01;1.05. Associazione tra incremento di 10 ppb O ₃ durante il secondo trimestre e nascita pretermine OR: 1.12, IC 95% 1.05;1.19
Li X et al, Environmental Pollution, 2017	Pubmed, Cochrane, China Natonal Knowledge Infrastructure. Dicembre 2015-Luglio 2016. 23 studi in lingua inglese e cinese.	PM2.5 durante i tre trimestri di gravidanza e l'intera gravidanza	Basso peso alla nascita (9 studi), parto pretermine (8), entrambi(6)	Associazione tra PM2.5 (intera gravidanza) e basso peso alla nascita, OR:1.03, IC 95% 1.02;1.03. Associazione tra PM 2.5 (intera gravidanza) e parto pretermine ,OR: 1.03, IC 95% 1.01;1.05. Associazione tra PM2.5 durante il primo trimestre e parto pretermine OR: 1.03, IC 95% 1.00;1.06. Non associazioni per gli altri trimestri



PRIMI
1000
GIORNI

Sun X et al, Environmental Pollution, 2016	Pubmed, Medline, Embase, China Biological Medicine e Wanfang. 2004-2015. 32 studi in lingua inglese e cinese.	PM2.5	Basso peso alla nascita e peso alla nascita	Associazione tra incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM 2.5 e basso peso alla nascita, OR: 1.09, IC 95% 1.03;1.15. Associazione tra incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM2.5 e diminuzione del peso alla nascita OR: - 15.9g, IC 95% -26.8 ;-5
Lamichhane D. K et al, Environ Health Toxicol 30, 2015	Pubmed e Web of Science. 44 studi. 1980-Aprile 2015. Revisione con meta-analisi	PM2.5, PM10	Peso alla nascita, parto pretermine	Associazione tra incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM10 (intera gravidanza) e parto pretermine OR: 1.23, IC 95% 1.04;1.41. Associazione tra incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM2.5 (intera gravidanza) e parto pretermine, OR 1.14, IC 95% 1.06;1.22. Associazione tra incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM10 (terzo trimestre) e parto pretermine OR: 1.03, IC 95% 1.01;1.05. Associazione tra incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM 10 (intera gravidanza) e diminuzione del peso alla nascita, OR: - 6.50g, IC 95% -10.94;-2.5. Associazione tra incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM 2.5 (intera gravidanza) e diminuzione del peso alla nascita OR: - 13.88 g, IC 95% -15.7; -12.06. Associazione tra incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM 10 (secondo trimestre)e diminuzione del peso alla nascita OR: - 1.24 g, IC 95% -1.98;-0.49g.
Zhu X et al, Environ Sci Pollut Res, 2015	Pubmed, Web of science, Embase e Google Scholar. 25 studi in lingua inglese. 2005-2014.	PM 2.5	Peso alla nascita,basso peso alla nascita,parto pretermine, SGA	Associazione tra incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM2.5 e basso peso alla nascita OR:1.05, IC 95% 1.02;1.07. Associazione tra incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM2.5 e parto pretermine OR: 1.10, IC 95% 1.03;1.18. Associazione tra incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM2.5 e SGA, OR: 1.15, IC 95% 1.10;1.20. Associazione tra incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM 2.5 e diminuzione del peso alla nascita, OR: - 14.58 g, IC 95% -9.86;-19.31g.



PRIMI
1000
GIORNI

<p>Sun X et al, BMC Pregnancy Childbirth, 2015</p>	<p>Medline, Pubmed, Embase , China Biological Medicine e Wanfang. 2005-2014. 18 studi in lingua inglese e cinese</p>	<p>PM 2.5</p>	<p>Parto pretermine</p>	<p>Associazione tra incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM2.5 e parto pretermine OR: 1.13, IC 95% 1.03;1.24</p>
<p>Stieb D.M et al, Environmental Research, 2012</p>	<p>Embase, Medline,Scopus, Current contents, Global Health, Cochrane, Toxline, Canadian Research Index. 62 studi in inglese. 1987-2010.</p>	<p>NO2, SO2, O3, CO, PM10, PM2.5</p>	<p>Nascita pretermine, peso alla nascita, basso peso alla nascita, piccolo per età gestazionale, IUGR</p>	<p>Associazione tra incremento di 1ppm di CO e basso peso alla nascita, OR: 1.07, IC 95% 1.02;1.12. Associazione tra incremento di 20 ppB di NO2 e basso peso alla nascita, OR: 1.05, IC 95% 1.00;1.09. Associazione tra incremento di 5 ppB di SO2 e basso peso alla nascita, OR: 1.03, IC 95% 1.02;1.05. Associazione tra incremento di 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM10 e basso peso alla nascita, OR: 1.10, IC 95% 1.05;1.15. Associazione tra incremento di 1ppm CO e parto pretermine OR: 1.04, IC 95% 1.02; 1.06. Associazione tra incremento di 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM10 e parto pretermine OR: 1.06, IC 95% 1.03; 1.11. Associazione tra incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM 2.5 e diminuzione del peso alla nascita OR: - 23.4 g, IC 95% -45.5;-1.4. Associazione tra incremento di 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM 10 e diminuzione del peso alla nascita OR: - 16.8 g, IC 95% -20.2;-13.3. Associazione tra incremento di 20ppb NO2 e diminuzione del peso alla nascita per OR:- 21.8g, IC 95% -44.8; -11.5</p>
<p>Sapkota A et al, Air Qual Atmos Health, 2012</p>	<p>Pubmed, Web of Knowledge.2001-2009. 20 studi.</p>	<p>PM10, PM2.5</p>	<p>Basso peso alla nascita (15 studi) Parto pretermine (14)</p>	<p>Associazione tra PM10 nel 1 e 3 trimestre e parto pretermine, OR:1.02, IC 95% 1.01;1.03; OR: 1.07, IC 95% 1.00;1.15. Associazione tra PM2.5 e parto pretermine, OR: 1.15, IC 95% 1.14;1.16</p>

OR:odds ratio; IC 95%: intervallo di confidenza al 95%; SGA: Small for Gestational Age; IUGR: Intra Uterine Growth Retardation

Tabella 2. Esposizione a inquinamento atmosferico in gravidanza e malformazioni congenite. Revisioni sistematiche della letteratura con metaanalisi

Referenza	Fonti, anni e studi considerati	Esposizione	Esiti	Risultati
Chen E.K et al, Int J Environ Res Public Health, 2014	Pubmed.Gennaio 2011- Gennaio 2014. 17 studi in lingua inglese.	NO2, SO2, PM2.5, PM10, CO, O3	Coartazione della aorta, difetti del setto intraventricolare, difetti del setto atriale, tetralogia di Fallot, malformazioni orofacciali incluso labbro leporino	Associazione tra NO2 e coartazione dell'aorta OR: 1.20, IC95% 1.02;1.41. Non altre associazioni
Vrijheid M et al, Environmental Health Perspectives, 2011	Pubmed.2002-2011. 10 studi in lingua inglese.	NO2, SO2,PM10	Coartazione dell'aorta, tetralogia di Fallot e difetti del seno atriale	Associazione tra NO2 e tetralogia di Fallot, OR: 1.20, IC 95%: 1.02;1.44. Associazione tra NO2 e coartazione dell'aorta OR: 1.17, IC 95%: 1.00;1.36. Associazione tra SO2 e coartazione dell'aorta OR: 1.07, IC 95%: 1.01;1.13. Associazione tra SO2 e tetralogiad Fallot OR: 1.03, IC 95% 1.01;1.05. Associazione tra PM10 e difetto del setto atriale OR: 1.14, IC 95% 1.01;1.28.

OR:odds ratio; IC 95%: intervallo di confidenza al 95%

Tabella 3. Esposizione a inquinamento atmosferico in gravidanza e disordini ipertensivi della gravidanza. Revisioni sistematiche della letteratura con metaanalisi

Referenza	Fonti, anni e studi considerati	Esposizione	Risultati
Hu H et al, Atmos Environ, 2014	Pubmed, Embase, Current Content, Global Health, Cochrane. Gennaio1980 - Settembre 2013.10 studi in lingua inglese.	PM10, PM2.5 ,NO2, CO, O3	<p>Associazione tra esposizione a NO2 durante tutta la gravidanza e disordini ipertensivi e preeclampsia, OR: 1.10, IC 95% 1.03;1.17 e OR: 1.16, IC 95% 1.03;1.30.</p> <p>Associazione tra esposizione a O3 durante tutta la gravidanza e disordini ipertensivi ,OR: 1.09, IC 95% 1.05;1.13.</p> <p>Associazione tra esposizione nel primo trimestre e disordini ipertensivi: per CO , OR: 1.79, IC 95% 1.31;2.45; per NO2, OR: 1.16, IC 95% 1.02;1.31; per PM2.5, OR: 1.09, IC 95% 1.05;1.13. Associazione tra esposizione nel secondo trimestre e disordini ipertensivi: per NO2, OR: 1.15, IC 95% 1.02;1.30; per O3, OR: 1.09, IC 95% 1.04;1.15</p>



PRIMI
1000
GIORNI

<p>Pedersen M et al, Hypertension, 2014</p>	<p>Associazione tra diverse esposizioni durante tutta la gravidanza e disordini ipertensivi in toto e preeclampsia: per incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di NO₂ : OR: 1.23, IC95%: 1.04-1.41 e OR: 1.10, 1.04-1.17; per incremento di 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM_{2.5} : OR: 1.47, IC 95% 1.27-1.68; per incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM₁₀: OR 1.11, IC 95% 1.00-1.21. Per esposizione a traffico (distanza da strade principali e numero di veicoli): OR 1.03, IC 95% 1.01-1.05; e OR 1.03, IC 95% 1.01-1.06.</p>	<p>Associazione tra diverse esposizioni durante tutta la gravidanza e disordini ipertensivi in toto e preeclampsia: per incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di NO₂ : OR: 1.23, IC95%: 1.04-1.41 e OR: 1.10, 1.04-1.17; per incremento di 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM_{2.5} : OR: 1.47, IC 95% 1.27-1.68; per incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM₁₀: OR 1.11, IC 95% 1.00-1.21. Per esposizione a traffico (distanza da strade principali e numero di veicoli): OR 1.03, IC 95% 1.01-1.05; e OR 1.03, IC 95% 1.01-1.06.</p>	<p>Associazione tra diverse esposizioni durante tutta la gravidanza e disordini ipertensivi in toto e preeclampsia: per incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di NO₂ : OR: 1.23, IC95%: 1.04-1.41 e OR: 1.10, 1.04-1.17; per incremento di 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM_{2.5} : OR: 1.47, IC 95% 1.27-1.68; per incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM₁₀: OR 1.11, IC 95% 1.00-1.21. Per esposizione a traffico (distanza da strade principali e numero di veicoli): OR 1.03, IC 95% 1.01-1.05; e OR 1.03, IC 95% 1.01-1.06.</p>
---	--	--	--

OR:odds ratio; IC 95%: intervallo di confidenza al 95%



PRIMI
1000
GIORNI

Tabella 4. Esposizione a inquinamento atmosferico in gravidanza e natimortalità. Revisioni sistematiche della letteratura con metaanalisi.

Referenza	Fonti, anni e studi considerati	Esposizione	Esiti	Risultati
Siddika N et al, Occup Environ Med, 2016	Pubmed, Scopus, Web of Science. Fino ad Aprile 2015. 13 studi. i	NO2, CO, SO2, PM2.5, PM10	Nati morti	Associazione tra esposizione a incremento di 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM 2.5 durante tutta la gravidanza e nati mortalità OR: 1.02, IC 95% 1.00;1.05. Non associazioni significative per le altre esposizioni.

OR:odds ratio; IC 95%: intervallo di confidenza al 95%