

Alla REGIONE TOSCANA  
Direzione Ambiente ed Energia  
Settore Valutazione Impatto Ambientale  
Valutazione Ambientale Strategica  
Opere Pubbliche di Interesse Strategico Regionale

La sottoscritta **Patrizia Gentilini**

**PRESENTA**

ai sensi del D.Lgs.152/2006, la seguente osservazione al progetto sotto indicato:

**“Rilancio dello Stabilimento KME Italy SpA di Fornaci di Barga con la Realizzazione di una Piattaforma Energetica”, procedimento avviato in data 15.01.2019**

**OSSERVAZIONI CIRCA LA RELAZIONE “ *Approfondimenti sulla salute della popolazione di Barga e Gallicano e della Valle del Serchio per il sito KME Fornaci di Barga*” del 28 OTTOBRE 2019, a firma di PAOLO BOFFETTA**

La relazione del 28 ottobre 2019 a firma di Paolo Boffetta “ *Approfondimenti sulla salute della popolazione di Barga e Gallicano e della Valle del Serchio per il sito KME Fornaci di Barga*” appare assolutamente non condivisibile in quanto fuorviante e carente nell’analisi dei fattori di rischio sanitario ed ambientale conseguenti alla costruzione di un impianto di trattamento termico di rifiuti non pericolosi ( di seguito indicato come “gassificatore”) per una potenzialità di 100.000 – 120.000 t/anno a Fornaci di Barga che KME vorrebbe costruire al fine di produrre energia per l’attività di fonderia già in essere.

La suddetta relazione infatti si conclude affermando che : “ *i livelli emissivi stimati dello stabilimento sono molto bassi e non consentono una quantificazione apprezzabile dei possibili effetti sanitari” ... ..“i risultati ottenuti dall’analisi delle emissioni attuali indicano effetti molto modesti...e rappresentano verosimilmente una sovrastima dei dati reali”.... “In futuro i risultati indicano un effetto positivo ( un più che dimezzamento atteso di mortalità e ricoveri ospedalieri) dovuto al ruolo predominante della riduzione di inquinanti già presenti, in particolare NOx, rispetto all’aumento di nuovo inquinanti, in particolare SO2”.*

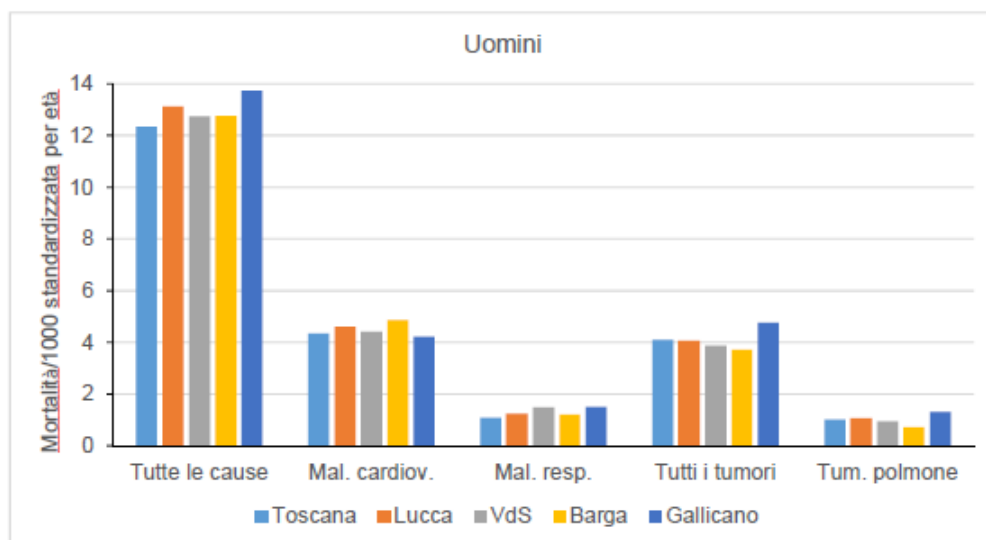
Di seguito i motivi del totale dissenso da tali rassicuranti conclusioni, riportati per 5 punti (da A ad E)

- A) Va segnalato innanzi tutto un **grossolano e grave errore metodologico che inficia l’intera relazione e le sue conclusioni**; infatti, anche se nel titolo della relazione si fa riferimento al “sito KME Fornaci di Barga”, manca completamente l’identificazione della popolazione esposta agli inquinanti già ora emessi dalla fonderia e alla situazione che si verrebbe a creare con l’insediamento del nuovo impianto. Regola basilare di ogni indagine epidemiologica è infatti la corretta identificazione della popolazione esposta (o maggiormente esposta), al fine di confrontarla con la popolazione che non subisce i fattori inquinanti oggetto dello studio. Nel caso specifico - come del resto in ogni indagine sullo stato di salute di una popolazione in relazione ad un determinato insediamento industriale - non si può prescindere dal prendere in esame la diffusione degli inquinanti emessi dalla sorgente attraverso acque reflue, suolo ed aria. In particolare per la dispersione in aria degli inquinanti è necessario tenere conto delle caratteristiche dell’insediamento, dell’altezza delle ciminiere, dell’andamento dei venti, delle condizioni orogeografiche etc. Nulla di tutto questo è stato fatto ed ugualmente si pretenderebbe di “assolvere” KME quando sappiamo bene che la popolazione di un comune non è certo esposta in maniera uniforme all’inquinamento prodotto da un determinante impianto ( in questo caso KME di Fornaci di Barga) e che gli inquinanti non si diffondono certo nell’ambiente seguendo i confini amministrativi.
- B) Vengono considerati **solo alcuni inquinanti ( NOx, PM10, SO2)**, facendo riferimento al quantitativo emesso per singolo m3 e non al flusso di massa complessivo, anche se è ben noto che da ogni processo di combustione di rifiuti, compreso quello KME per pulper di cartiera, si formano migliaia di sostanze chimiche, di cui solo alcune centinaia sono identificate e pochissime vengono monitorate (1). Il processo stesso di combustione trasforma rifiuti in partenza anche relativamente innocui in rifiuti altamente tossici e pericolosi, molto spesso persistenti e bioaccumulabili. Il particolato che viene citato è il PM10, quello più grossolano e che presenta minori rischi per la salute rispetto al particolato

fine (PM2.5) ed ultrafine ( inferiore allo 0.1 micron), che - come ben noto- sono quelli che hanno maggiore impatto sulla salute, potendo, grazie alle loro dimensioni ridotte, raggiungere le terminazioni più profonde dell'albero bronchiale nel caso del PM2.5 o–nel caso per particolato ultrafine–passare direttamente nel circolo sanguigno e raggiungere ogni distretto dell'organismo. Già da decenni è noto che, per esposizione a lungo termine, ogni incremento di 10 µg/m<sup>3</sup> di PM2.5 comporta nella popolazione totale, un incremento del 6% del rischio di morte per ogni causa, del 12% per le malattie cardiovascolari e del 14% per cancro del polmone (2,3 ). Ulteriori recenti revisioni hanno poi documentato che per ogni incremento di 10µg/m<sup>3</sup> di PM2.5, vi è un incremento del 14% dell'adenocarcinoma polmonare, l'istotipo che risulta più correlato all'inquinamento atmosferico (4). Nelle donne in età post-menopausale, escludendo quelle con precedenti patologie cardio e cerebrovascolari e le fumatrici, l'incremento di rischio si dimostra ben più elevato: per ogni incremento di 10 µg/m<sup>3</sup> di PM2.5 si ha un aumento della mortalità per infarto del 76% e per ictus dell'83% ( 5).

- C) Nessuna menzione viene fatta di **Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), metalli pesanti, diossine, Policlorobifenili (PCB) etc.** sostanze tutte di documentata gravissima tossicità, né tanto meno si menziona dell'**azione sinergica** che la presenza concomitante delle diverse sostanze può indurre, con esiti che non sono la semplice sommatoria dell'azione del singolo inquinante, ma ben più gravi (**effetto cocktail**).
- D) Il fatto di disporre di **dati sanitari solo a livello comunale** è un grosso limite al fine di una puntuale valutazione degli impatti sanitari causati da KME, ma visto che **non è stata in alcun modo valutata la salute della popolazione in base ad un modello specifico di dispersione degli inquinanti emessi dall'impianto**, questo è ciò su cui possiamo basare le nostre considerazioni e ciò non comporta certo una sovrastima degli effetti (come scritto nella relazione), ma anzi una loro sottostima. Di fatto le popolazioni di Barga e Galliciano presentano un profilo di salute certamente meno buono rispetto alle realtà di confronto ( provincia e regione). Le due figure sotto riportate, tratte dalla relazione di Boffetta, sono in proposito altamente esplicative.  
A Galliciano la mortalità complessiva per tutte le cause negli uomini è più elevata rispetto alla Valle del Serchio, alla Provincia di Lucca e all'intera Toscana ed così pure la mortalità per tutti i tumori e per cancro al polmone

Figura 2. Tassi standardizzati di mortalità – uomini (2005-2014) [[https://www.ars.toscana.it/relazione-comuni.html#\\_standard: Toscana 2000](https://www.ars.toscana.it/relazione-comuni.html#_standard:Toscana%202000)]

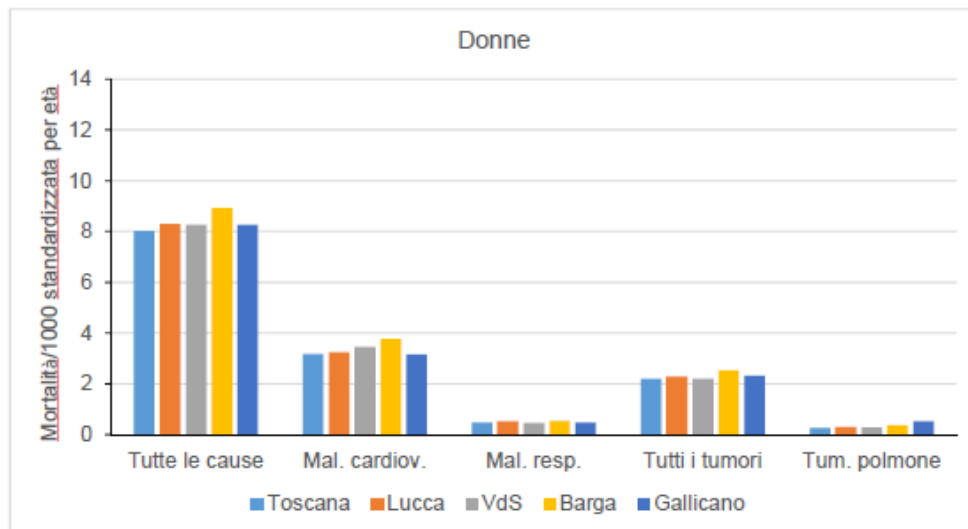


A Barga sono viceversa le donne ad avere la mortalità complessiva per tutte le cause più alta rispetto alle aree di confronto e così pure nelle donne è più elevata la mortalità per cause cardiovascolari e per tutti i tumori. Questa differenza di genere, invece di essere oggetto di approfondimento ed analisi, viene sommariamente liquidata nella relazione di Boffetta come prova dell'assenza di causalità di fattori ambientali nell'indurre tali differenze.

Questo è profondamente errato perchè è ormai assodato che esistono **importanti differenze di genere fra maschi e femmine** sia per quanto riguarda l'incidenza ed il decorso delle varie patologie, la responsività ai trattamenti che soprattutto la **suscettibilità agli inquinanti ambientali**; sempre più ormai si parla di "**Medicina di Genere**", disciplina riconosciuta anche dal Ministero della Salute nel

nostro paese. La diversa suscettibilità agli inquinanti ambientali fra genere maschile e femminile, è riconosciuta da decenni, specie per quanto riguarda le patologie respiratorie, cardiovascolari e tumorali (6-13). In sintesi le donne hanno circa il 50% in più di probabilità rispetto agli uomini di presentare sintomi specifici per esposizione a una combinazione di NO2 SO2 e presentano inoltre una diversa funzionalità del sistema immunitario con maggior propensione a patologie allergiche. Riteniamo di grande rilievo il fatto che i comuni di Barga e Galliciano presentino la maggiore mortalità rispetto alle aree di confronto ed il fatto che a Barga questo riguardi più i maschi che non le femmine, come invece si registra a Galliciano, avrebbe meritato di essere indagato in modo approfondito alla luce delle numerose evidenze scientifiche ed epidemiologiche già oggi disponibili.

Figura 3. Tassi standardizzati di mortalità – donne (2005-2014) [https://www.ars.toscana.it/relazione-comuni.html#, standard: Toscana 2000]



**E )** Per quanto riguarda i rischi sanitari si segnala che sono stati valutati solo alcuni indicatori come, sotto riportato ma **non sono stati presi in considerazioni gli altri numerosissimi rischi per la salute quali le patologie neurodegenerative, metaboliche, immunitarie, disendocrine, nonché danni al neurosviluppo ed alla salute riproduttiva**

**Effetti cronici – mortalità 2005-2014 (per Barga/Galliciano e Valle del Serchio)**

- Tutte le cause
- Malattie cardiovascolari
- Malattie cerebrovascolari (solo esposizione a rame)
- Malattie respiratorie
- Tutti i tumori
- Tumore del polmone
- Tumore della vescica (solo esposizione a IPA)

**Effetti acuti – ricoveri ospedalieri 2017 (unicamente per Valle del Serchio)**

- Malattie cardiovascolari
- Malattie respiratorie

**PERCHE' INDICATORI SEMPLICI, DISPONIBILI PRESSO OGNI AZIENDA OSPEDALIERA, QUALI ABORTIVITA' SPONTANEA, NATI PREMATURI, MALFORMAZIONI NON SONO STATE OGGETTO DI INDAGINE?**

F) In particolare la sfera riproduttiva – una delle funzioni più fragili e delicate della salute umana- risulta gravemente compromessa dall'inquinamento ambientale, specie per esposizione a metalli pesanti e cattiva qualità dell'aria. Nei rischi della salute riproduttiva si annovera l'abortività spontanea, la prematurità, i nati sotto peso, gli esiti infausti della gravidanza, nonché endometriosi, infertilità di coppia e di genere, specie maschile.

Le emissioni annue in aria della fonderia - cui si aggiungerebbero quelle del gassificatore - di alcuni inquinanti correlati anche a rischi per la salute riproduttiva (oltre che per altre patologie come dettagliatamente riportato nella mia precedente relazione) sono estremamente consistenti: oltre 12 tonnellate/anno di Polveri ( comprensive di PM10 e PM2.5), 28.76 tonnellate di SO2 ( biossido di zolfo tutto prodotto dal gassificatore ), 9.59 tonnellate/anno di NH3 ( ammoniaca, anche questa originata solo da gassificatore), 89.33 tonnellate di NOx ( ossidi di azoto), 9.58 tonnellate di COT ( composti organici totali), come riportato nella sottostante tabella

TABELLA II. Emissioni degli impianti fusori della KME e del gassificatore

	Polveri	SO2	NOx	NH3	CO	COT
	<i>tonnellate/anno</i>					
LOMA1+LOMA3	1,80	0	7,20	0	18,00	10,80
LOMA2	1,62	0	6,48	0	25,92	9,72
Altre emissioni	5,95	0	27,72	0	14,78	46,44
<b>Emissioni totali fonderia</b>	<b>9,37</b>	<b>0</b>	<b>41,40</b>	<b>0</b>	<b>58,70</b>	<b>66,96</b>
<b>Gassificatore</b>	<b>3,10</b>	<b>28,76</b>	<b>47,93</b>	<b>9,59</b>	<b>28,76</b>	<b>9,58</b>

Si ritiene utile riportare di seguito alcune evidenze epidemiologiche circa i rischi per la salute riproduttiva correlati ai suddetti inquinanti:

#### **Basso peso alla nascita e prematurità**

Già nel 2012 era stata pubblicata una meta-analisi per quantificare l'associazione tra esposizione materna al particolato (PM2,5 e PM10) durante la gravidanza e il rischio di nascite pre termine (PTB, <37 settimane complete di gestazione) e basso peso alla nascita (LBW<2.500 g alla nascita).

Tra 20 articoli peer-reviewed che rispondevano ai criteri di selezione predefiniti è emerso che per ogni incremento di 10 mcg / m3 di PM2.5 vi era un aumento del 15% del rischio di nascite pre termine (PTB) un aumento del 9% del rischio di basso peso alla nascita (LBW) L'entità del rischio associato all'esposizione a PM10 è risultata inferiore e simile sia per LBW che PTB (2% per ogni 10 mg / m3 aumento). (14) Dallo studio MONITER (studio avviato dalla Regione Emilia Romagna per indagare lo stato di salute della popolazione residente entro 4 km dagli 8 inceneritori di rifiuti) risulta che l'87% del particolato emesso da un "moderno" inceneritore, quale quello del Frullo di Bologna, è costituito da PM 2,5 ( quello più pericoloso per la salute!) e che dalle indagini è emersa una associazione coerente e statisticamente significativa tra livelli di esposizione ad emissioni di inceneritore e nascite pretermine, fino al + 75% per i più alti livelli come ben risulta dalla tabella 3 sottostante (15).

TAB 3

RISCHIO DI NASCITE PRE-TERMINE (PTB) PER CRESCENTI LIVELLI DI ESPOSIZIONE ALLE EMISSIONI DI INCENERITORI: da 1 (livello di riferimento) a 5 (livello massimo)

Esposizione ad emissioni da inceneritore	PTB n. = 9.516		
	OR	p	IC (95%)
1	1 (RIF.)		
2	1,19	0,216	(0,903 1,571)
3	1,32	< 0,05	(1,020 1,719)
4	1,35	0,081	(0,964 1,875)
5	1,75	< 0,001	(1,250 2,458)
<i>trend *</i>	<i>1,13</i>	<i>&lt; 0,001</i>	<i>(1,049 1,217)</i>

Anche l'esposizione a biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) e benzene durante la gravidanza espone a rischio di nascite pre-termine: uno studio condotto in Spagna su 785 gravide ha rivelato un aumento significativo del rischio per livelli di NO<sub>2</sub> > 46,2 mg / m<sup>3</sup> durante il secondo e terzo trimestre e per livelli di benzene > 2,7 mg / m<sup>3</sup> (11). A questo proposito va ricordato che la Regione Emilia Romagna è all'interno della Pianura Padana: una delle 5 aree più inquinate del pianeta per livelli di ossidi di azoto. Anche la rottura prematura delle membrane è un fattore importante che predispone al parto prematuro, ma scarsi sono gli studi che suggeriscono una associazione tra l'esposizione all'inquinamento atmosferico e questo evento. Un ampio recente studio nell'ambito dell'Air Quality and Reproductive Health Study ha dimostrato un aumento del rischio di questo evento per incremento di monossido di carbonio, biossido di zolfo e ozono (16). Le ricadute, anche economiche, della prematurità non sono trascurabili: uno studio condotto in Italia ha valutato il costo a carico del Servizio Nazionale Italiano Salute, le famiglie, e la sicurezza sociale per 150 neonati di peso alla nascita molto basso, confrontandolo con quello di 145 neonati a termine. Il costo sociale totale per i primi 18 mesi di vita dei prematuri è stato € 58.098 mentre il dato corrispondente per i nati a termine era 24.209 € (17). Negli Stati Uniti le nascite pre termine sono state l'11,4% nel 2013 e sono una causa importante di morbidità; si stima che circa 3,32% di esse a livello nazionale (corrispondente a 15,808 nascite pretermine) possano essere attribuite all'esposizione a PM<sub>2.5</sub>. Recentemente uno studio ha stimato che i costi economici conseguenti siano pari a 4.33 miliardi di \$, di cui 760.000.000 \$ sono stati spesi per le cure mediche. Gli Autori concludono che il PM<sub>2.5</sub> può contribuire in modo sostanziale agli oneri per prematurità negli Stati Uniti e notevoli benefici sia per la salute che economici potrebbero derivare attraverso interventi normativi ambientali che riducessero l'esposizione PM<sub>2.5</sub> in gravidanza (18).

### **Abortività spontanea**

Gli effetti dell'inquinamento ambientale sulla abortività spontanea (SAB) sono ancora poco chiari, tuttavia alcuni interessanti dati stanno emergendo. Uno studio condotto nel Sud Italia ha raccolto i casi di SAB da cinque città (514,996 abitanti) correlandoli con PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> e livelli di ozono: il tasso di incremento medio mensile di abortività spontanea è risultato correlato ai livelli di PM<sub>10</sub> ed Ozono, anche se gli inquinanti rientrano nei limiti di legge. Si è registrato un incremento di abortività spontanea del 19,7% per ogni incremento di 10 mg / m<sup>3</sup> di PM<sub>10</sub> e del 33,6% per ogni incremento di concentrazione di ozono. Gli Autori concludono che la SAB è influenzata da PM<sub>10</sub> (in particolare se le aree industriali sono presenti) e da concentrazioni di ozono, anche a livelli inferiori ai limiti di legge e che con adeguati miglioramenti della qualità dell'aria questa condizione sarebbe almeno in parte prevenibile (19).

Per quanto riguarda la nostra regione, sempre nell'ambito dello studio MONITER è stato analizzato il verificarsi di aborti spontanei nelle donne di età compresa tra 15-49 anni che risiedono nei pressi di sette inceneritori della Regione Emilia-Romagna nel periodo 2002-2006. Sono stati in considerazione tutte le gravidanze insorte nelle donne residenti durante il primo trimestre di gravidanza entro un raggio di 4 chilometri ogni inceneritore. Gli indirizzi sono stati geocodificati e l'esposizione è stata valutata secondo un modello di dispersione per il PM<sub>10</sub> emesso dagli inceneritori e per altre fonti di inquinamento sulla base di misurazioni a terra di NO<sub>x</sub>. Lo studio ha analizzato 11.875 gravidanze con 1375 aborti. Dopo aggiustamento per fattori confondenti, è risultato aumento rischio di aborto spontaneo del 29% per le donne più esposte a PM<sub>10</sub> emesso da inceneritori. L'effetto era presente solo per le donne senza aborti precedenti: nel quartile più alto di esposte il rischio statisticamente significativo è risultato del + 44% (20).

### **Malformazioni congenite**

Diverse meta analisi sono state condotte per indagare la relazione fra inquinamento dell'aria e malformazioni congenite: gli studi condotti da Vrijheid et al. hanno dimostrato che per ogni incremento di 10 ppb di NO2 si ha un aumento del rischio di coartazione aortica del 20%, e di tetralogia di Fallot del 25%. Anche l'esposizione PM10 risulta collegata ad un aumento del rischio di difetti del setto atriale: per ogni incremento di 10 mcg/m3 di PM 10 l'incremento del rischio è pari al 14%. (21, 22)

### **G) NON SI E' TENUTO IN ALCUN CONTO IL SOVRACCARICO DI INQUINAMENTO DOVUTO AL TRAFFICO PESANTE, VALUTABILE IN 38 CAMION/die**

Si ricorda che le emissioni diesel sono state classificate nel 2012 come "cancerogeni per l'uomo" (livello I) dalla IARC per insorgenza di cancro a polmone e vescica (23), cui sono ascrivibili numerosi altri effetti negativi sia acuti che cronici per la salute

### **CONCLUSIONI**

Le considerazioni presenti nella relazione Boffetta circa un **effetto trascurabile** dell'attuale insediamento KME nel sito Fornaci di Barga **sono del tutto aleatorie**, mancando dei presupposti scientifici circa la corretta valutazione dell'esposizione attuale e pertanto assolutamente non condivisibili. Parimenti **la presunta riduzione delle emissioni, nonostante l'aumento della attività della fonderia qualora venisse realizzato il gassificatore**, si fonda sul presupposto di migliorie impiantistiche tutte da dimostrare e non viene tenuto in debita considerazione l'immissione di nuovi inquinanti (ad esempio ossidi di zolfo, che pur si ammette non essere in precedenza prodotti). Di fatto l'emissione di metalli pesanti conseguente all'aumentata attività della fonderia non è assolutamente trascurabile, risultando pari annualmente a ben:

CADMIO	30 kg
CROMO (suoi composti)	150 kg
RAME	6,56 tonnellate
PIOMBO	1.37 tonnellate
NICHEL	250 kg

Già ora le popolazioni dei comuni di Barga e Galliciano presentano profili di salute nettamente peggiori rispetto alla popolazione di riferimento provinciale e regionale: le donne a Barga e gli uomini a Galliciano hanno infatti una mortalità per tutte le cause nettamente più elevata rispetto ai controlli; a Barga inoltre le donne presentano una più alta mortalità anche per patologie cardiovascolari e tumori; a Galliciano sono viceversa gli uomini a presentare la più alta mortalità per cancro, in particolare per cancro al polmone.

**Risulta quanto meno sconcertante l'idea che una comunità già così pesantemente provata e gravata da eccessi di mortalità e patologie invalidanti possa sopportare un ulteriore fattore di inquinamento quale sarebbe un gassificatore per la combustione di 100.000-120.000 tonnellate/anno di pulper di cartiera.**

**Il fatto che anche altrove comunità residenti in territori di montagna registrino una mortalità più elevata rispetto ad aree di riferimento non può essere considerato un elemento giustificativo per autorizzare l'impianto, perché nelle aree montagna le comunità risiedono spesso in vallate chiuse in cui, per il fenomeno dell'inversione termica – come per l'appunto si verifica nella Valle del Serchio - gli inquinanti ristagnano maggiormente senza disperdersi nelle parti più alte dell'atmosfera.**

Già un lavoro del 2011 di A. Biggeri (24) segnalava nella Valle del Serchio, nel periodo 1971-2006, un eccesso di mortalità e di patologie quali malattie del sistema cardio circolatorio, respiratorie, renali croniche, tumori a polmone, mammella, utero e linfomi.

Va segnalata inoltre **una colpevole carenza per quanto riguarda una puntuale ed aggiornata conoscenza di indicatori di salute quali abortività spontanea, nati pretermine, nati sottopeso, malformazioni**, nonché una adeguata valutazione delle malattie metaboliche, neurodegenerative, del neurosviluppo, tutte direttamente correlabili ai fattori inquinanti già presenti.

**Appare pertanto assolutamente inopportuno la concessione di qualsivoglia autozizzazione ad impianti insalubri di I° categoria ( quale il gassificatore in questione), in un territorio già pesantemente soggetto a pressioni ambientali determinate dalle attività già in essere ed in cui la salute dei residenti presenta già ora importanti criticità.**



## BIBLIOGRAFIA

- 1) Cormier SA et al - *Origin and health impacts of emissions of toxic by-products and fine particles from combustion and thermal treatment of hazardous wastes and material* – Environ Health Perspect (2006) vol 114(6): 810 -7
- 2) Pope AC. *Cardiovascular mortality and long term exposure to particulate matter air pollution*. Circulation 2004; 109: 71-77
- 3) Pope AC *Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long term exposure to fine air pollution*. Journal of American Medical Association, 2002; 287:1132-1141
- 4) [Hamra GB<sup>1</sup>](#), [Guha N](#), [Cohen A](#), [Laden F](#) *Outdoor Particulate Matter Exposure and Lung Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis* Environ Health Perspect. 2014 Sep; 122(9): 906–911.
- 5) Kristin A. *Long-Term Exposure to Air Pollution and Incidence of Cardiovascular Events in Women*. N Engl J Med 2007; 58 :356:447
- 6) Clougherty J.E. *A growing role for gender analysis in air pollution epidemiology*. Environ. Health Perspect. 2010;118:167–176. doi: 10.1289/ehp.0900994.
- 7) Luginaah I.N., Fung K.Y., Gorey K.M., Webster G., Wills C. *Association of ambient air pollution with respiratory hospitalization in a government-designated “area of concern”: The case of Windsor, Ontario*. Environ. Health Perspect. 2005;113:290–296. doi: 10.1289/ehp.113-a290.
- 8) Granados-Canal D.J., Chardon B., Lefranc A., Gremy I. *Air pollution and respiratory hospital admissions in greater Paris: Exploring sex differences*. Arch. Environ. Occup. Health. 2005;60:307–313. doi: 10.3200/AEOH.60.6.307-313. ]
- 9) Kim C.S., Hu S.C. *Regional deposition of inhaled particles in human lungs: Comparison between men and women*. J. Appl. Physiol. 1998;84:1834–1844. doi: 10.1063/1.368615
- 10) Ernstgård L., Gullstrand E., Löf A., Johanson G. *Are women more sensitive than men to 2-propanol and m-xylene vapours?* Occup. Environ. Med. 2002;59:759–767. doi: 10.1136/oem.59.11.759.
- 11) Becklake M.R., Kauffmann F. *Gender differences in airway behaviour over the human life span*. Thorax. 1999;54:1119–1138. doi: 10.1136/thx.54.12.1119.
- 12) Kennedy SM1, Chambers R, Du W, Dimich-Ward H. *Environmental and occupational exposures: do they affect chronic obstructive pulmonary disease differently in women and men?* [Proc Am Thorac Soc](#). 2007 Dec;4(8):692-4.
- 13) Tor H. Oiamo1, and Isaac N. Luginaah *Extricating Sex and Gender in Air Pollution Research: A Community-Based Study on Cardinal Symptoms of Exposure* Int J Environ Res Public Health. 2013 Sep; 10(9): 3801–3817. Published online 2013 Aug 22. doi: 10.3390/ijerph10093801
- 14) Sapkota A, Chelikowsky AP, Nachman KE, Cohen AJ *Exposure to particulate matter and adverse birth outcomes: a comprehensive review and meta-analysis* Air Qual Atmos Health. 2010 Air Quality, Atmosphere & Health December 2012, Volume 5, Issue 4, pp 369-381 .
- 15) [http://www.arpae.it/cms3/documenti/moniter/risultati/LP1\\_RELAZIONE\\_CONCLUSIVA.pdf](http://www.arpae.it/cms3/documenti/moniter/risultati/LP1_RELAZIONE_CONCLUSIVA.pdf)
- 16) Llop S, Ballester F, Estarlich M, Esplugues A, Rebagliato M, Iñiguez C. *Preterm birth and exposure to air pollutants during pregnancy* Environ Res. 2010 Nov;110(8):778-85. ncy.
- 17) Wallace ME, Grantz KL, Liu D, Zhu Y, Kim SS, Mendola P. *Exposure to Ambient Air Pollution and Premature Rupture of Membranes*. Am J Epidemiol. 2016 Jun 15;183(12):1114-21.
- 18) Cavallo MC, Gugiatti A, Fattore G, Gerzeli S, Barbieri D, Zanini R. *Cost of care and social consequences of very low birth weight infants without premature-related morbidities in Italy* Ital J Pediatr. 2015 Aug 19;41:59
- 19) Trasande L, Malecha P, Attina TM. *Particulate Matter Exposure and Preterm Birth: Estimates of U.S. Attributable Burden and Economic Costs*. Environ Health Perspect. 2016 Mar 29. [Epub ahead of print]
- 20) Di Ciaula A, Bilancia M *Relationships between mild PM10 and ozone urban air levels and spontaneous abortion: clues for primary prevention* Int J Environ Health Res. 2015;25(6):640-55.
- 21) Candela S, Bonvicini L, Ranzi A, Baldacchini F, Broccoli S, Cordioli M, Carretta E, Luberto F, Angelini P, Evangelista A, Marzaroli P, Giorgi Rossi P, Forastiere F *Exposure to emissions from municipal solid waste incinerators and miscarriages: a multisite study of the MONITER Project*. Environ Int. 2015 May;78:51-60.

- 22) analysis Martine Vrijheid, David Martinez, Sandra Manzanares, Payam Davand, Anna Schembari, Judith Rankin and Mark Nieuwenhuijsen Environ . *Ambient Air Pollution and Risk of Congenital Anomalies: A Systematic Review and Meta- Health Perspect.* 2011 May; 119(5): 598–606
- 23) <https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Diesel-And-Gasoline-Engine-Exhausts-And-Some-Nitroarenes-2013>
- 24) <http://www.cd.biostatistica.net/>

La sottoscritta dichiara di essere consapevole che, ai sensi dell'art. 24, comma 7, e dell'art.19, comma 13, del D.Lgs. 152/2006, le presenti osservazioni e gli eventuali allegati tecnici saranno pubblicati sul sito web della Regione Toscana all'indirizzo: <http://www.regione.toscana.it/via>.

**Elenco Allegati:**

Allegato 1 - Dati personali del soggetto che presenta l'osservazione;

Allegato 2 - Copia dei documenti di riconoscimento in corso di validità;

L'Allegato 1 "Dati personali del soggetto che presenta l'osservazione " e l'Allegato 2 "Copia del documento di riconoscimento" non saranno pubblicati sul sito web della Regione Toscana all'indirizzo:

<http://www.regione.toscana.it/via>.

Forlì, 18 dicembre 2019

**L' Osservante – Patrizia Gentilini**

