



STADIO di PARMA

Quaderno degli attori
RAFFAELE VIRDIS

Presentato il
18 gennaio 2023

Raffaele Viridis: Considerazioni di un medico per l'ambiente (ISDE) sui rischi per la salute derivanti dalla demolizione e ricostruzione della Stadio Tardini

INTRODUZIONE: Lo stadio Tardini sorge a Parma da circa 100 anni in un'area ai margini del centro storico, allora non urbanizzata e ora centrale, in una città di poco meno di 200.000 abitanti, molto inquinata, **4° in Italia**, per la sua posizione nella Pianura Padana (una delle due o tre regioni più inquinate in Europa e soprattutto con il triste primato del **maggiore carico di mortalità dovuto alle polveri sottili PM_{2,5}**), per le molte attività industriali, per l'intenso traffico e, a mio parere per pluridecennali cattive amministrazioni (1). La situazione ambientale di Parma è peggiore di quella di tutte le metropoli italiane, tranne Milano e Torino, di città ben più grandi e di altre di dimensioni simili, ma più industrializzate.

Le costruzioni di nuovi stadi multiuso (sport, grandi eventi, commerci, utilizzi vari) necessitano di ampie aree extra-urbane da destinare a verde, da piantumare e da circondare di fitte siepi per ridurre l'inquinamento, nonché di ampi parcheggi (regole internazionali). Nonostante queste barriere verdi, questi nuovi stadi hanno guadagnato negli USA l'appellativo di "green monsters", mostri verdi, per il grosso impatto inquinante, in contrapposizione alla vecchia denominazione di *cattedrali verdi* (2).

L'eventuale abbattimento e la ricostruzione in loco dello stadio di dimensioni maggiori rispetto all'attuale e con il suo utilizzo tutti i giorni di tutto l'anno, comporteranno certamente un notevole aumento dell'inquinamento nel quartiere e in tutta la città.

L'**edilizia**, in tutte le sue varie forme, è una delle tre principali fonti d'inquinamento al mondo, assieme al **traffico** terrestre, navale e aereo e ai **fumi dell'industria**. La Global Alliance for Building and Construction americana stima infatti che il settore edile sia responsabile nel mondo del:

39% della quantità di anidride carbonica dispersa nell'aria; e del consumo globale di: **36%** di energia elettrica; **50%** di materie prime; **1/3** delle riserve di acqua potabile.

Inoltre le costruzioni causano un'enorme produzione di **Polveri sottili PM_{2,5}** e **PM₁₀** e polveri più grossolane e di **sostanze tossiche** liberate nell'aria dall'uso di vernici, colle, oli, diluenti e plastica, etc. che producono tutti vapori nocivi. (3)

Di conseguenza l'abbattimento dell'attuale stadio produrrà una quantità enorme di polveri sottili e di altre sostanze inquinanti che, rimanendo a lungo nell'aria, precipiteranno sul terreno venendo risollevate ad ogni passaggio di veicoli, passanti e con il vento. Interessante, a questo proposito, lo studio del prof. Pileri del Politecnico di Milano che ha calcolato che il solo abbattimento dello stadio Meazza impedirà a tutta la città di raggiungere entro 10 anni quel controllo dell'inquinamento che la giunta attuale si era prefissato. (*Corriere Sera Economia* 6/04/2022)

A Parma il problema non si esaurirà con la demolizione e la ricostruzione dello stadio; il suo quotidiano uso commerciale e per vari grandi eventi, continuerà a tenere alto l'inquinamento intensificando il traffico, e renderà necessario ampliare i servizi e le altre strutture inquinanti (parcheggi, ora inesistenti, gabinetti fino a uno ogni 50 posti della struttura, macchinari vari); aumenteranno il consumo d'acqua potabile, il disturbo acustico e luminoso con l'innalzamento del mastodontico edificio, e l'irradiazione di calore.

Negli USA per rimediare alla fama di gravi inquinatori, i costruttori e i proprietari di grandi stadi hanno ricoperto i tetti di pannelli solari vantando una grande produzione di energia pulita, ma in realtà al massimo riescono a coprire non più di un terzo del loro stesso consumo. (2) **Anche a Parma si racconta la favola della "comunità energetica", ma senza rivelare l'insufficienza della stessa. Uno stadio di venticinquemila posti consumerà circa come tutta la città di Fidenza.** Quanta anidride carbonica produrrà un tale consumo e quanti altri inquinanti? Inoltre ricordiamo che la produzione di sostanze nocive dalla combustione dei carburanti è di diverse volte (anche cinque o più) maggiore se le auto procedono in fila lentamente o sono ferme a motore acceso per gli ingorghi e i semafori, rispetto allo scorrimento regolare. Altre punte d'inquinamento avvengono quando molti motori arrivano o ripartono contemporaneamente nei e dai parcheggi, come succede sempre all'inizio e alla fine dei grandi eventi a partire dalle partite.

PATOLOGIE CONSEGUENTI ALL'INQUINAMENTO

Veniamo alle conseguenze per la salute dei cittadini, iniziando con i dati diffusi dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS): **L'INQUINAMENTO DELL'ARIA HA CAUSATO NEL 2021 SETTE (7) MILIONI DI MORTI**, valore in continua crescita, **nel 2016 erano 4 milioni!** (14)
Le principali ripercussioni dell'inquinamento possono essere osservate su:

-**SISTEMA RESPIRATORIO**, in particolare **asma**, sua insorgenza e progressione, nonché scatenamento di **crisi acute**, che ancora oggi possono portare a morte. Poi **polmoniti, cancro del polmone** e, meno correlate, bronchiectasie, ostruzioni polmonari e varie altre patologie.

-**SISTEMA CARDIOCIRCOLATORIO** con **infarti, ictus, arresti cardiaci**, e con minore significatività ipertensione, arteriosclerosi, coronaropatie, insufficienze varie (5,15).

- Comparsa e progressione di altri tipi di **TUMORI** come quelli delle **vie urinarie (vescica e rene)**, del **seno**, il più frequente nelle donne, e **leucemie e tumori cerebrali** nel bambino e molti altri (6)

-**SISTEMA NERVOSO CENTRALE** con **Malattie e problemi neurologici e psichiatrici: autismo (7), disturbi cognitivi (ADHD) (8), problemi comportamentali e sociali giovanili, bullismo, aggressività in bambini e adolescenti; nell'adulto: crisi di ansia e situazioni simili, schizofrenia (9), e nell'anziano: Alzheimer, demenza senile (10), e Parkinson (11).**

- Nelle donne **Gravide: parti prematuri, crescita intrauterina rallentata e basso peso alla nascita**, quest'ultimo con possibile rischio poi di **crescita postnatale insufficiente** e da adulti maggiore predisposizione a **problemi metabolici come obesità e diabete mellito (12).**

- **MALATTIE METABOLICHE: Diabete Mellito e sue complicanze. (13)**

SI CALCOLA CHE IL 30% DEGLI ICTUS SIANO CAUSATI O ABBIANO UNA STRETTA CORRELAZIONE CON L'INQUINAMENTO (5e)

-Recenti studi epidemiologici eseguiti presso la prestigiosissima Università di Harvard hanno trovato, in **periodi di crescita degli indici d'inquinamento**, specialmente **polveri sottili e ozono, un aumento delle patologie appena elencate** e già note da tempo, ma anche correlazioni con altre malattie in passato mai sospettate. Fra queste ci sono **alterazioni dello stato immunitario** che possono portare a maggiore suscettibilità alle infezioni e alla comparsa di **malattie autoimmuni**, come **artrite reumatoide, malattie infiammatorie croniche intestinali, un tempo rare e ora più comuni, e tiroiditi**, e molte altre (15,16). **(Vedi tabella 1)**

Un'altra situazione che genera allarme è il fatto che l'esposizione anche **per breve tempo a concentrazioni in crescita di PM_{2,5}, di almeno 1 mcg/ M³ d'aria al giorno** e anche se ancora **inferiori** a quelle consentite dalle leggi italiane ed europee e dall'OMS (**25 mcg/ M³/die**), è associata non solo alle patologie **enumerate in precedenza**, ma soprattutto (vale la pena di ripeterlo) alle **malattie cardiovascolari con infarti, arresti cardiaci, ictus, e morti improvvise**. Queste situazioni di aumento rapido dell'inquinamento possono realizzarsi per esempio durante e dopo i grandi eventi che attirano migliaia di spettatori. (15)

TABELLA 1. MALATTIE IL CUI AUMENTO È STATO OSSERVATO IN CASI DI INCREMENTO RAPIDO DELL'INQUINAMENTO (15)

INSUFFICIENZA CARDIACA CONGESTIVA NON IPERTENSIVA, POLMONITE, DISTURBI DEI FLUIDI ED ELETTROLITI, SETTICEMIA, INFEZIONI VIE URINARIE, OSTRUZIONE CRONICA POLMONARE E BRONCHIECTASIE, INSUFFICIENZA RENALE ACUTA, INFARTO MIOCARDICO ACUTO, ARITMIE CARDIACHE, DIABETE MELLITO E SUE COMPLICAZIONI, POLMONITI DA ASPIRAZIONE CIBO/VOMITO, ANEMIE CARENZIALI E ALTRE, ATEROSCLEROSI CORONARIE E ALTRE MALATTIE CARDIACHE, INFEZIONI DELLA PELLE E DEL SOTTOCUTE, EMORRAGIE GASTRO-INTESTINALI, INSUFFICIENZA E ARRESTO RESPIRATORIO, OSTRUZIONI INTESTINALI SENZA ERNIA, SINCOPI, INFEZIONI INTESTINALI, ALTRE MALATTIE CIRCOLATORIE, FLEBITE, TROMBOFLEBITE E TROMBOEMBOLISMO, ALTRI DISORDINI DEL SISTEMA NERVOSO, ALTRE MALATTIE EPATICHE, GASTROENTERITI NON INFETTIVE, VARIE MALATTIE TESSUTO

CONNETTIVO, PLEURITE, PNEUMOTORACE E COLLASSO POLMONARE, ALTRE MALATTIE ALTE VIE RESPIRATORIE, MALESSERE E STANCHEZZA, FEBBRI DI ORIGINE SCONOSCIUTA, CANCRENA, MALATTIA DI PARKINSON, SCHIZOFRENIA, M. DI ALZHEIMER.

Tab 1

Infine, fra le sostanze volatili inquinanti vi sono molti prodotti chimici, conosciuti come **interferenti endocrini**, che causano alterazioni della funzione endocrina con problemi di crescita, di sviluppo puberale (e successiva possibile infertilità) e della funzione tiroidea (16). Riguardo a quest'ultima da vent'anni a questa parte i casi di tumore sono raddoppiati, le malattie autoimmuni, cioè le tiroiditi, sono triplicate, al contrario, sono diminuiti i disturbi legati alla carenza di iodio, come il gozzo. Non si può escludere che l'inquinamento, aumentato e diffuso ovunque, ne sia una causa importante, dati epidemiologici lo fanno sospettare (16b)

Il quartiere dove è sito lo stadio è una delle zone più inquinate e congestionate della città, al crocevia di importanti strade che arrivano da Est, Via Emilia da Reggio E., da Sud, Traversetolo e Langhirano, e da Nord-Est con il vicino stabilimento Barilla e le zone nebbiose di Sorbolo e Mezzani ed è sulla trafficata circonvallazione interna ricavata sulle antiche mura farnesiane. Nel quartiere sono presenti tre piccoli parchi urbani, tutti scarsamente piantumati (Cittadella, Parco Ferrari e Parco Bizzozero, ma con ampi prati erbosi, che fanno da polmone verde e parziale pulitura dell'aria di una zona intensamente costruita e trafficata, con rallentamenti e ingorghi nelle ore di punta. Nel dossier di progetto dello stadio si ipotizza una sua espansione nelle aree pubbliche circostanti. Queste sono la scuola di via Puccini, a cui la ristrutturazione dello Stadio negli anni novanta aveva sottratto parte del cortile, incombando poi sulla scuola stessa con l'elevazione degli spalti, e il vicino Parco Ferrari. Questo progetto non esclude lo spostamento della scuola, ma dove e quando e a spese di chi? Se fossimo nella patria dell'attuale proprietario del *Parma calcio*, gli USA, questo avverrebbe necessariamente a carico di Krause e con lavori nello stadio da iniziare solo dopo il trasferimento della scuola, **sempre nello stesso quartiere!** Ricordo questo perché bambini e mamme in gravidanza sono fra le principali vittime dell'inquinamento e l'abbattimento e ricostruzione dello stadio sopra di loro in una società civile non dovrebbe neanche essere preso in considerazione.

Regolamenti nazionali e internazionali, inoltre, richiedono nei dintorni degli stadi aree di parcheggio per poter accogliere eventi importanti. Dove troveranno il posto adatto? Verranno sacrificate aree verdi (il parco Ferrari?) contro i desideri dei residenti e in disprezzo della salute della cittadinanza.

Per approfondire l'impatto dell'edilizia e in particolare la costruzione degli STADI sull'ambiente rimando allo studio: Thomas J. Grant Jr., *Green Monsters: Examining the Environmental Impact of Sports Stadiums*, 25 Vill. Envtl. L.J. 149 (2014). Available at: <https://digitalcommons.law.villanova.edu/elj/vol25/iss1/6>. (2)

L'impatto ambientale continuerà anche dopo la ricostruzione con l'uso dello stadio per il calcio e per gli altri usi commerciali e di svago, tutti i giorni di tutto l'anno. Infatti partite e grandi eventi aumentano il traffico stradale e in particolare l'arrivo in breve tempo di numerosi veicoli e così la loro partenza simultanea, come già detto, inquinano l'aria molto più del solo passaggio, con varie sostanze tossiche dovute alla combustione del carburante quali polveri sottili (PM_{2,5} e PM₁₀), idrocarburi, ossidi di azoto e carbonio, diossido di zolfo, ozono, gas serra e altri inquinanti atmosferici). **STUDI DELL'HARVARD SCHOOL OF PUBLIC HEALTH HANNO TROVATO CHE L'ESPOSIZIONE A QUESTE SOSTANZE È LA PRINCIPALE CAUSA DI ATTACCHI CARDIACI NEL MONDO.**

Mentre il rischio per la singola persona potrebbe essere considerato solo moderato, il fatto che tutti siano esposti rende l'entità del rischio per la salute dell'intera popolazione enorme e spaventosa (41) e intollerabile dal punto di vista sociale e sanitario per le molte malattie e morti che potrebbero incidere anche economicamente sul sistema sanitario nazionale.

L'unico modo per ridurre i disastri ambientali e i perniciosi effetti negativi sulla salute di bambini, adulti e anziani, causati dall'ulteriore incremento dell'inquinamento, **sarà delocalizzare fuori città un simile stadio** o limitarsi a una minima ristrutturazione dell'attuale, già di oltre ventimila posti, magari con una tettoia per gli spalti scoperti.

In conclusione, visti i pericoli per la salute dei cittadini, si deve chiedere al sindaco e alla giunta, che sono, ricordo, le massime autorità sanitarie della città, se hanno affrontato con la serietà e le competenze necessarie questi problemi e queste facili previsioni. Hanno dato

comunicazione alla collettività? Fino ad ora sembra di no. **Naturalmente si dovranno assumere la responsabilità morale e civile delle conseguenze delle loro scelte.**

BIBLIOGRAFIA CON RAGGRUPPAMENTO PER PATOLOGIE e ARGOMENTI

1) MORTALITA' e INQUINAMENTO

- a) S V Shah et al., Global association of air pollution and heart failure ,, Lancet 2013; 382: 1039–48
- b) S Khomenko et al., Premature mortality due to air pollution in European cities.... Lancet Planet Health 2021; 5: e121–34

2) Thomas J. Grant Jr., Green Monsters: Examining the Environmental Impact of Sports Stadiums, 25 Vill. Envtl. L.J. 149 (2014). Available at: <https://digitalcommons.law.villanova.edu/elj/vol25/iss1/6>

3) Global Alliance for Building and Construction dal COP 25 di Madrid: <https://www.edilizia.com/notizie/edilizia-produce-il-39-di-inquinamento-globale-ma-cambiare-si-puo/>

4) MALATTIE POLMONARI E RESPIRATORIE

- a) World Health Organization (WHO) Inheriting a sustainable world? Atlas on children's health and the environment. Geneva, 2017.
- b) Y Way et al, Short term exposure to fine particulate,, *BMJ* 2019;367:l6258 <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.l6258>
- c) FJ Kelly, Oxidative Stress: Its Role in Air Pollution and adverse Health Effects. *Occup Environ Med*, 2003;60:612–616
- d) U W Ko., and S Y Kyung, Adverse Effects of Air Pollution on Pulmonary Diseases. *Tuberc Respir Dis* 2022;85:313-319
- e) RespiraMI 3: Air Pollution and our Health, Milano, 24-26 gennaio 2019
- f) EPA, Particle Pollution and Respiratory Effects. <https://www.epa.gov/pmcourse/particle-pollution-and-respiratoryeffects#:~:text=Studies%20have%20linked%20particle%20pollution,this%20is%20acute%20and%20neutrophilic>.
- g) BE Glenn et al. Ambient air pollution and non-communicable respiratory. *Environmental Health* (2022) 21:40.
- h) Harvard. School of Public Health, Traffic & Air Pollution Most Significant Triggers of Heart Attacks, Harvard TH Chan School Pub Health News(2013), <https://www.hsph.harvard.edu/news/hsph-in-the-news/pollution-heart-attacks/>

5) EFFETTI CARDIOVASCOLARI e ICTUS

- a) Nogueira JB. Air pollution and **cardiovascular disease**. *Rev Port Cardiol* 2009;28:715-33.
- b). Snow SJ, et al.. Air pollution upregulates endothelial cell procoagulant activity via ultrafine particle-induced oxidant signaling and tissue factor expression. *Toxicol Sci* 2014;140:83-93.
- c) Brook RD. **Cardiovascular effects of air pollution**. *Clin Sci (Lond)* 2008;115:175-87.
- d) Andersen ZJ, et al. **Stroke** and long-term exposure to outdoor air pollution from nitrogen dioxide: A cohort study. *Stroke* 2012;43:320-
- e) Zoni: un **ictus su tre** nel mondo legato all'inquinamento Fondazione Veronesi Magazine 26/08/2016
- f) Air Pollution Associated With Incident Stroke, Poststroke Cardiovascular Events, and DeathA Trajectory Analysis of Prospective Cohort. Fei Tian, , et al. *Neurology*, 99, 2022
- g) VL Feigin et al. Global burden of stroke *Lancet Neurol* 2016; 15: 913–24 [http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422\(16\)30073-4](http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(16)30073-4)

6) TUMORI

- a) MC. Turner ET AL.: Outdoor Air Pollution and Cancer: An Overview of the Current Evidence and Public Health Recommendations. HHS Public Access *CA Cancer J Clin*. Author manuscript; available in PMC 2022 February 25.
- b) RespiraMI 3: Air Pollution and our Health, Milano, 24-26 gennaio 2019
- c) Filippini T, et al. Association between outdoor air pollution and childhood leukemia. *Environ Health Perspect*. 2019;127:46002.
- d) Danysh HE, et al. Traffic air pollution and childhood central nervous system tumors,. *Pediatr Blood Cancer*. 2015;62:1572–1578.

7,8,9) DISTURBI COGNITIVI E COMPORTAMENTALI, AUTISMO

- a) Roberts AL, et al. Perinatal air pollutant exposures and **autism spectrum**. *Environ Health Perspect* 2013;121:978-84.
- b) Kalkbrenner et al., **Perinatal exposure** to air pollutants and **autism spectrum**..... *Epidemiology* 2010;21:631-41.
- c) Volk HE, et al.. Traffic-related air pollution, particulate matter, and **autism**. *JAMA Psychiatry* 2013;70:71-7.
- d) Becerra TA, et al., **Ambient air pollution and autism** in Los Angeles county, California. *Environ Health Perspect* 2013;121:380-6.
- e) Rotton J et al.. The air **pollution and physical aggression**1. *J Appl Soc Psychol* 1979;9:397-412.
- f). Evans GW. The built environment and **mental health**. *J Urban Health* 2003;80:536-55.
- g) M C Power, Marianthi-et al., The relation between particulate air pollution and anxiety... *BMJ* 2015;350:h1111
- h) de Cock M, et al., perinatal exposure to endocrine disruptors and autism and ADHD. *Acta Paediatr* 2012;101:811-8.
- i) L.McGuinn et al. Early Air Pollution and Autism Spectrum *Epidemiology*. 2020, 31: 103–114

10,11) PARKINSON ALZHEIMER, DEMENZA

- a)PJ. Landrigan et al. Early Environmental Origins of Neurodegenerative Disease in Later Life *Environ Health Perspect* 113:1230–1233 (2005).
- b) E Abolhasani et al.: Air Pollution and Incidence of Dementia: A Systematic Review and Meta-analysis, *Neurology* 99, 2022
- c) Yaguang Weiet al.: Short term exposure to fine particulate matter and hospital admission risks and costs. *BMJ* 2019;367:l6258 [10.1136/bmj.l6258](https://doi.org/10.1136/bmj.l6258)

d) Calderón-Garcidueñas L, *et al.* Long-term air pollution exposure is associated with **neuroinflammation**, an altered innate immune response, disruption of the blood-brain barrier, ultrafine particulate deposition, and accumulation of amyloid beta-42 and alpha-synuclein in children and young adults. *Toxicol Pathol* 2008;36:289-310.

12) Gravidanza parti prematuri, scarsa crescita FETALE, basso peso alla nascita

- a) Proietti E, *et al.* Air pollution during pregnancy and neonatal outcome: a review. *Journal of aerosol medicine and pulmonary drug delivery.* 2013;26(1):9-23.
- b). Stieb DM, *et al.* Ambient air pollution, birth weight and preterm birth: a systematic review and meta-analysis. *Environmental research.* 2012;117:100-11.
- c) P Kumar *et al.*: Mitigating Exposure to Traffic Pollution In and Around Schools. *Guidance for Children, Schools and Local Communities.* pp. 24, <https://doi.org/10.5281/zenodo.3754131>
- d) Johnson *et al.* Air pollution and children's health—a review of adverse effects associated with prenatal exposure from fine to ultrafine particulate matter *Environmental Health and Preventive Medicine* (2021) 26:72 <https://doi.org/10.1186/s12199-021-00995-5>
- e) Ritz B, *et al.* Prenatal air pollution exposure and ultrasound **measures of fetal growth** in Los Angeles. *Environ Res* 2014;130:7-13.
- f) Liu S, *et al.* Association between maternal exposure to ambient air pollutants during pregnancy and **fetal growth restriction**. *J Expo Sci Environ Epidemiol* 2007;17:426-32.

13 DIABETE M ALATTIE METABOLICHE

- a) I.C. Eze *et al.* Association between Ambient Air Pollution and Diabetes Mellitus in Europe and North America: Systematic Review and Meta-Analysis. *Environ Health Perspect* 123:381–389; <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1307823>
- b) R Brook, *et al.* The relationship between diabetes mellitus and traffic-related air pollution. *J Occup Environ Med* 2008 Jan;50(1):32-8
- c) R Tham *et al.* Associations between Traffic-Related Air Pollution and Cognitive Function in Australian Urban Settings: The Moderating Role of Diabetes Status, *Toxics* 2022, 10,289; <https://doi.org/10.3390/toxics10060289>

14) WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. WHO 2021, ISBN 978-92-4-003422-8, <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/345329/9789240034228-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

15) Yaguang Wei, *et al.* Short term exposure to fine particulate matter and hospital admission risks and costs in the Medicare population: time stratified, case crossover study. *BMJ* 2019;367:l6258. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.l6258>

16) MALATTIE AUTOIMMUNI

- a) Adami G, *et al.* Association between long-term exposure to air pollution and immune-mediated diseases: a population-based cohort study. *RMD Open* 2022;8:e002055. doi:10.1136/rmdopen-2021-002055
- b) B Izic, M *et al.* Urban Air Pollution Associated with the Incidence of Autoimmune Thyroid Diseases. *MED ARCH.* 2022 APR; 76(2): 115-121
- c) Gawda, *et al.* Air pollution, oxidative stress, and exacerbation of autoimmune diseases. *Cent Eur J Immunol* 2017;42:305–12
- d) Hart JE, Kallberg H, Laden F, *et al.* Ambient air pollution exposures and risk of rheumatoid arthritis: results from the Swedish EIRA case-control study. *Ann Rheum Dis* 2013;72:888–94.
- e) D, Zhang L, *et al.* Long-Term exposure to outdoor air pollution and the risk of development of rheumatoid arthritis: a systematic review and meta-analysis. *Semin Arthritis Rheum* 2020;50:266–75.
- f) Kaplan GG, *et al.* The inflammatory bowel diseases and ambient air pollution: a novel association. *Am J Gastroenterol* 2010;105:2412–9.
- g) Bergamaschi R, *et al.* PM2.5 exposure as a risk factor for multiple sclerosis. An ecological study with a Bayesian mapping approach. *Environ Sci Pollut Res Int* 2021;28:2804–9
- h) Bai L, *et al.* Long-term exposure to air pollution and the incidence of multiple sclerosis: a population-based cohort study. *Environ Res* 2018;166:437–43.
- i) Sigaux J, *et al.* Air pollution as a determinant of rheumatoid arthritis. *Joint Bone Spine* 2019;86:37–42.

17) WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. ISBN 978-92-4-003422-8 (electronic version) ISBN 978-92-4-003421-1 (print version) 2021