



INQUINAMENTO ATMOSFERICO

DETERMINANTI ANTROPICI, EVOLUZIONE, IMPATTI E RISPOSTE

GIORGIO CATTANI

L'inquinamento atmosferico è riconosciuto come un grave rischio per la salute umana e gli ecosistemi; esso aumenta l'incidenza di una vasta gamma di malattie e contribuisce a limitare l'attesa di vita delle popolazioni esposte. A tutt'oggi, in diverse parti d'Europa, vengono superati i valori limite imposti dalla legislazione, nonostante la riduzione delle emissioni registrata negli ultimi 25 anni. La Commissione europea ha individuato una strategia per ridurre l'inquinamento atmosferico con due orizzonti temporali a breve (2020) e medio termine (2030).

L'inquinamento atmosferico può essere definito come la presenza nell'aria di una o più sostanze in concentrazione tale da avere la potenzialità di produrre un effetto avverso. Gli inquinanti ritenuti prioritari, tenuto conto dei loro effetti e dell'entità delle loro emissioni, sono gas inorganici (biossido di zolfo, ossidi di azoto, monossido di carbonio e ozono), composti organici volatili (quali, ad esempio, benzene e formaldeide) e materiale particolato aerodisperso (o aerosol), una sospensione di particelle solide o liquide di diversa dimensione e composizione in funzione della loro origine.

Alcuni composti in forma particellare hanno una particolare rilevanza igienico-sanitaria (idrocarburi policiclici aromatici, tra cui il benzo(a)pirene, e diversi metalli e metalloidi come arsenico, nichel, cadmio e mercurio). Ai livelli degli inquinanti rilevati in atmosfera contribuiscono anche alcune fonti naturali, e precisamente le particelle trasportate a lunga distanza di origine desertica, l'aerosol marino, gli incendi naturali delle grandi aree forestali, le fuoruscite dei vulcani e quelle biogeniche.

Gli inquinanti emessi direttamente in atmosfera dalle varie sorgenti antropiche e naturali sono detti «primari». Complessi meccanismi chimico-fisici ne governano il destino, la loro permanenza in atmosfera, così come la formazione di altri inquinanti a partire da questi (inquinanti «secondari», molti dei quali annoverati tra gli inquinanti prioritari come l'ozono troposferico, il biossido di azoto e il particolato secondario).



Le particelle nell'intervallo di diametri tra 0,01 e 100 μm sono quelle che destano maggiore preoccupazione data la possibilità che vengano inalate. Quelle con diametro aerodinamico inferiore a 10 μm (PM_{10} , frazione toracica) sono in grado di penetrare nel sistema respiratorio umano e depositarsi oltre la laringe; quelle con diametro aerodinamico inferiore a 2,5 μm ($\text{PM}_{2,5}$, frazione 'fine' o 'respirabile') si spingono in profondità raggiungendo la zona alveolare.

Alcuni inquinanti non solo hanno un effetto diretto quando sono inalati, ma hanno la caratteristica di poter rimanere a lungo nell'ambiente una volta depositati al suolo e nelle acque, rappresentando un rischio rilevante a lungo termine. Attraverso la catena alimentare, tali sostanze si accumulano negli esseri viventi, aumentando di concentrazione man mano che si sale da un livello trofico al successivo.

Sono annoverati in quest'ampia classe diversi metalli e metalloidi e i cosiddetti composti organici persistenti, tra i quali – oltre ai citati idrocarburi policiclici aromatici – i policlorobifenili e le diossine.

EFFETTI SULLA SALUTE

Vari studi epidemiologici sugli effetti dell'inquinamento atmosferico da particelle sulla salute hanno evidenziato associazioni tra le concentrazioni in massa del PM_{10} e del $\text{PM}_{2,5}$ e un incremento sia di mortalità che di ricoveri ospedalieri per malattie cardiache e respiratorie nella popolazione generale.

I soggetti ritenuti maggiormente esposti a tali effetti sono, in special modo, gli anziani e i bambini nonché le persone con malattie cardiopolmonari croniche¹. Anche l'incremento di tumore polmonare è stato associato all'inquinamento atmosferico e, specialmente, alla frazione fine dell'aerosol e ad alcuni suoi specifici costituenti². Numerosi lavori hanno evidenziato anche un'associazione statisticamente significativa tra le concentrazioni atmosferiche giornaliere di biossido di azoto e le consultazioni mediche, i ricoveri ospedalieri per malattie respiratorie, la sintomatologia nei bambini, l'incidenza di attacchi d'asma e la mortalità giornaliera. Sono stati individuati, inoltre, effetti acuti dell'esposizione a ozono sul sistema polmonare e sul sistema cardiovascolare, e correlazioni tra esposizione e mortalità della popolazione. Gli effetti cronici riguardano, soprattutto, la diminuzione della funzionalità polmonare, lo sviluppo di arteriosclerosi e asma e la riduzione della speranza di vita³.

È stato stimato che l'esposizione a lungo termine al materiale particolato, al biossido di azoto e all'ozono sia responsabile, rispettivamente, di 428.000, 78.000 e 14.400 morti premature all'anno in Europa⁴.

1. WORLD HEALTH ORGANIZATION 2006, pp. 1-496.

2. INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER 2013, pp. 1-177.

3. WORLD HEALTH ORGANIZATION 2013, pp. 1-309.

4. EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY 2017, pp. 1-80.

STATO E TREND DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

L'inquinamento atmosferico è largamente variabile sia su scala globale che su scala continentale o regionale. Nel mondo, la produzione e l'uso di energia sono le più importanti fonti antropiche di inquinanti atmosferici. A livello globale si prevede che l'impiego di combustibili fossili aumenterà del 30% entro il 2040. Nel 2014, il 67% della produzione di elettricità era basato sull'uso di combustibili fossili (di questi il 40% dei consumi era carbone) nelle centrali elettriche di produzione e trasformazione. La previsione circa l'incremento di due terzi della domanda di elettricità entro il 2040 richiama all'attenzione l'urgenza di politiche efficaci nella eliminazione, riduzione alla fonte, mitigazione delle emissioni nocive dovute al settore energetico.

In Europa, Nord America, Giappone e Australia è stato registrato negli ultimi 25 anni un disaccoppiamento tra la crescita economica e i principali inquinanti, dovuto alle azioni messe in campo per ridurre l'inquinamento atmosferico. Si prevede che un percorso analogo caratterizzerà lo sviluppo della Cina nei prossimi 25 anni.

In molte parti del mondo, tuttavia – segnatamente in Africa, in India e nel sud est asiatico – siamo tuttora in un fase di vertiginosa crescita delle emissioni, trainata dall'accresciuta domanda di trasporto privato e dall'aumentato fabbisogno energetico, soddisfatto in larga parte con l'uso di combustibili fossili. È prevedibile che il trend non s'inverterà prima del 2040⁵.

L'adozione di misure volte al miglioramento dei processi di combustione e di tecnologie di abbattimento dei fumi nella produzione energetica e nell'industria, il passaggio dall'olio e dal carbone al gas naturale, come combustibile principale, così come la diminuzione dell'uso di combustibili fossili per la produzione di energia hanno contribuito in Europa alla riduzione delle emissioni di ossidi di zolfo, ossidi di azoto, particolato e composti organici volatili; quest'ultima è importante anche perché tali composti concorrono alla formazione di particolato secondario e ozono. Per quanto riguarda il materiale particolato se ne evidenzia in Europa una riduzione negli anni, anche se limitata rispetto a quanto osservato per ossidi di zolfo, ossidi di azoto e composti organici volatili.

5. INTERNATIONAL ENERGY AGENCY 2016, pp. 1-266.



In Italia, rispetto al 1990, è stata del 34% per il PM₁₀ e del 28% per il PM_{2,5}⁶. A rallentare i progressi nella contrazione complessiva delle emissioni di particolato sono quelle provenienti dal riscaldamento degli edifici, a causa della forte penetrazione nel mercato dell'uso di dispositivi alimentati a legna o derivati, sostenuta dalle politiche europee per ridurre gli impatti delle sostanze climalteranti – poiché la legna è considerata una fonte rinnovabile – e determinata dalla competitività economica per l'utente finale rispetto ad altre fonti.

Le politiche per il clima sono, in questo caso, antisinergiche rispetto a quelle per la lotta all'inquinamento atmosferico, con il risultato che le emissioni di particolato per questo settore sono cresciute in Italia del 64,9% tra il 1990 e il 2015, rappresentando nel 2015 l'ambito più importante con una quota del 62,4% su quelle totali.

Non meno rilevante è l'impatto del settore dei trasporti di persone e beni che rappresenta la sorgente dominante di ossidi di azoto, e una delle principali fonti di particolato carbonioso, monossido di carbonio e composti organici volatili.

Nelle regioni in fase di sviluppo del mondo le emissioni da trasporto su strada continuano ad aumentare, anche laddove sono stati adottati standard emissivi restrittivi, a causa dell'incremento sproporzionato di veicoli in circolazione rispetto al recente passato. Nei paesi più poveri, poi, il ricambio della flotta veicolare è prevalentemente affidato al mercato dell'usato e quindi i veicoli di nuova generazione meno inquinanti rappresentano ancora una quota minoritaria.

In Nord America e in Europa, invece, sono diminuite negli ultimi 20 anni; tuttavia, la forte diffusione nei due continenti dei veicoli alimentati a gasolio ha rallentato il miglioramento, soprattutto per quanto riguarda ossidi di azoto e materiale particolato, in quanto anche i veicoli che rispettano gli standard più stringenti emettono comunque più particolato e ossidi di azoto di quelli alimentati a benzina di generazioni precedenti, a parità di cilindrata, peso e stile di guida.

Ad esempio, in Italia le emissioni di ossidi di azoto si sono ridimensionate, dal 1990 al 2015, del 62,4%, in larga parte grazie alla diminuzione di quelle derivanti dal trasporto (nel 2015 sono ridotte, del 58,2% rispetto al 1990). La quota proveniente da veicoli diesel in ambito urbano è triplicata nello stesso periodo, rallentando il trend generale. Inoltre, il trasporto stradale rappresenta ancora una fonte importante di particolato pur se limitata al 12,2% del totale emesso in Italia nel 2015, presentando una riduzione dal 1990 pari al 59,1%,

6. ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE 2017, pp. 1-169.

legata essenzialmente all'introduzione delle Direttive europee di controllo e limitazione delle emissioni di particolato al tubo di scarico dei veicoli⁷. In molti casi, peraltro, le azioni miranti a ridurre la quota di mobilità soddisfatta dal trasporto privato a favore di quello pubblico e ciclo-pedonale, e quelle aventi l'obiettivo di razionalizzare il trasporto delle merci per contenere la quota e le distanze percorse per trasportare i beni dai luoghi di produzione a quelli di commercializzazione, hanno avuto un effetto limitato.

Dal monitoraggio ambientale si evidenzia il fatto che la rapida crescita economica dei paesi asiatici ha avuto una forte influenza sulla qualità dell'aria. Il trasferimento delle tecnologie sviluppate dai paesi industrializzati per circoscrivere l'impatto delle attività umane non ha accompagnato adeguatamente tale crescita. Il risultato è che i livelli medi di esposizione sono rapidamente cresciuti e sono oggi oltre tre volte superiori a quelli dei paesi europei e americani cosiddetti ad *High Income*. Inoltre, un problema assai rilevante che riguarda soprattutto i paesi più poveri dell'Asia e dell'Africa sub-sahariana è l'inquinamento dell'aria negli ambienti di vita. Oltre 2,7 miliardi di persone usano legno e altri combustibili solidi per la cottura di cibi e kerosene per l'illuminazione, creando microambienti indoor nei quali le concentrazioni di materiale particolato sono altissime; si stima che questa forma di inquinamento sia responsabile di circa 3,5 milioni di morti premature ogni anno⁸.

Viceversa, la diminuzione complessiva delle emissioni nei paesi occidentali si riflette in modo positivo sulle concentrazioni atmosferiche. In Europa e in Italia, le azioni veramente efficaci di eliminazione alla fonte (piombo tetraetile nelle benzine) o di drastica riduzione (contenuto di zolfo nei combustibili fossili) hanno portato le concentrazioni di questi inquinanti a livelli minimi e ampiamente al di sotto delle soglie previste per la protezione della salute umana e degli ecosistemi. Analogamente, i sistemi di abbattimento allo scarico dei veicoli si sono rivelati molto efficaci per migliorare la qualità dell'aria in riferimento a monossido di carbonio e benzene. Tuttavia, in larga parte del territorio dell'Unione non sono ancora rispettati i valori limite e i valori obiettivo previsti dalle direttive europee per il PM₁₀, il PM_{2,5}, il biossido di azoto, il benzo(a)pirene e l'ozono sebbene si osservi un lento abbassamento dei livelli, come risultato del contenimento degli agenti inquinanti e dei loro precursori.

7. *Ibidem*.

8. WORLD HEALTH ORGANIZATION 2016, pp. 1-121.



In particolare, per il PM₁₀, si registrano superamenti del valore limite giornaliero in 20 dei 28 stati membri e il rispetto dei livelli raccomandati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (Oms) sembra un traguardo lontanissimo (ad esempio, in Italia nel 2015 nell'81% delle stazioni di monitoraggio sono stati registrati più di tre superamenti della soglia di 50 µg/m³ rispetto alla media giornaliera⁹). Anche gli obiettivi riguardanti l'esposizione all'ozono troposferico sono lungi dall'essere raggiunti, né in questo caso si osserva un trend di diminuzione. Si rilevano superamenti del valore obiettivo in 18 stati membri e nel 41% delle stazioni di misura¹⁰.

PROSPETTIVE

Considerata la mancata osservanza dei limiti in larga parte del territorio dell'Unione, la Commissione Europea ha proposto una nuova strategia per ridurre l'inquinamento atmosferico¹¹. La possibilità di realizzare gli obiettivi fissati a breve termine (ottenere, al più tardi entro il 2020, un significativo miglioramento della qualità dell'aria outdoor, che si avvicini ai livelli raccomandati dall'Oms nel pieno ossequio delle norme vigenti) e a lungo termine (ridurre significativamente gli impatti sulla salute e sugli ecosistemi entro il 2030), è legata all'efficacia delle politiche energetiche, agricole e sulla mobilità, e alla loro integrazione nelle politiche nazionali e locali, che saranno adottate dagli stati membri in aggiunta alle misure già previste nei piani per la qualità dell'aria da adottare nel caso in cui i livelli degli inquinanti superino i rispettivi valori limite o obiettivo. Il primo passo sarà il recepimento e l'applicazione, entro il 1° luglio 2018, della Direttiva 2016/2284 del Parlamento europeo e del consiglio del 14 dicembre 2016 concernente la riduzione delle emissioni nazionali di biossido di zolfo, ossidi di azoto, composti organici volatili non metanici, ammoniaca e particolato fine¹². Gli impegni sul tema sono diversificati per i vari paesi europei e sono proiettati su due orizzonti temporali, il primo entro il 2029 e il secondo a partire dal 2030.

9. ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE 2017.

10. EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY 2017.

11. COMMISSIONE EUROPEA 2013, pp. 1-12.

12. COMMISSIONE EUROPEA 2016, pp. 1-31.

Le misure previste sono orientate a tutti i settori responsabili delle emissioni antropogeniche e sono prioritariamente rivolte ai trasporti su strada, agli impianti di combustione di medie dimensioni (1-50 MWh), ai generatori di calore domestici a legna, alle combustioni all'aperto e al contenimento delle emanazioni di ammoniaca dalle attività agricole e zootecniche.

Per quanto riguarda quelle da trasporto stradale, è già stata istituita e sarà applicata all'omologazione una nuova procedura di prova per valutare la quota derivante dai veicoli in condizioni reali di guida, unitamente a rigorosi limiti da non superare; è un passo importante per garantire la progressiva, effettiva riduzione delle sostanze inquinanti prodotte dai veicoli circolanti¹³. Ma, affinché le azioni strutturali siano realmente efficaci in tal senso deve essere prevista l'integrazione delle politiche ambientali con quelle di pianificazione urbanistica (affrontando in modo sistematico il problema dell'*urban sprawl* e promuovendo la realizzazione nelle aree urbane di infrastrutture per la mobilità ciclo-pedonale), del lavoro (diminuendo le esigenze di mobilità correlate), del servizio di trasporto pubblico (garantendo reti di trasporto efficaci ed efficienti, con mezzi a basse emissioni, gestite da aziende sane dal punto di vista economico), della mobilità e logistica delle merci (riducendo i km percorsi dalle merci su strada e razionalizzando la distribuzione all'interno delle città). Tali azioni, estese ad ambiti territoriali più ampi delle singole aree urbane, insieme alle misure volte alla rottamazione / riconversione dei veicoli più inquinanti – con particolare riferimento alle flotte merci e alla promozione dell'utilizzo delle tecnologie e combustibili a basso impatto ambientale – potranno dare un forte impulso alla lotta all'inquinamento atmosferico e al miglioramento della salute e del benessere dei cittadini, oltre a restituire città più vivibili e fruibili. Nel settore zootecnico – rilevante per le emissioni di ammoniaca (importante precursore del particolato secondario) – le linee d'intervento principali riguarderanno nuove strategie di alimentazione del bestiame, tecniche di spandimento, stoccaggio e stabulazione del letame e l'applicazione di tecniche di contenimento per ridurre il contributo derivante dall'impiego di fertilizzanti. Si dovrà agire anche per garantire buone pratiche agricole per la corretta gestione dei residui del raccolto, con misure restrittive alle pratiche di incenerimento dei rifiuti agricoli, dei residui del raccolto e dei rifiuti forestali.

13. COMMISSIONE EUROPEA, *Commission Regulation (EU) 2016/646 of 20 April 2016*.



Nel settore energetico, nel breve periodo si dovrà provvedere a ridurre l'inquinamento prodotto da impianti di combustione di medie dimensioni (1-50 MWth), come quelli che forniscono energia a edifici di grandi dimensioni o a piccoli impianti industriali, incrementando l'efficienza energetica e agevolando il passaggio a combustibili meno inquinanti. Occorrerà, altresì, regolamentare l'uso dei generatori di calore alimentati a biomassa, favorendo la penetrazione nel mercato di dispositivi ad alta efficienza in termini di prestazione emissiva e accelerando la sostituzione dei vecchi dispositivi mediante divieti di utilizzo e di installazione. A livello nazionale gli interventi previsti nel protocollo d'intesa tra il ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del mare, la Conferenza delle Regioni e Province autonome e l'Associazione nazionale dei Comuni Italiani sono in larga parte coerenti con le linee d'azione individuate a livello europeo¹⁴. Inoltre il Nuovo Accordo di bacino padano per l'attuazione di misure congiunte per il miglioramento della qualità dell'aria prevede, tra l'altro – nei provvedimenti relativi all'utilizzo dei fondi strutturali finalizzati all'aumento dell'efficienza energetica – il divieto di incentivazione di installazioni di impianti termici a biomassa legnosa almeno nelle zone dove risulta superato uno o più dei valori limite del PM₁₀ e/o del valore obiettivo del benzo(a)pirene¹⁵.

In una prospettiva di lungo termine, infine, s'inscrive la nuova strategia energetica nazionale, che potrà determinare benefici sinergici per la lotta all'inquinamento atmosferico e per la mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici, con il sostanziale contenimento dei consumi e l'aumento della quota di questi soddisfatta da fonti rinnovabili, con specifico riferimento a quelli elettrici; la promozione della mobilità pubblica e dei carburanti sostenibili oltre all'abbandono del carbone per la produzione elettrica entro il 2025¹⁶.

Infine, sempre in una prospettiva di lungo termine, è doveroso prepararsi – magari anticipandola – la conversione all'alimentazione elettrica del parco circolante, attraverso la pianificazione del termine entro il quale non sarà più permessa la vendita di nuove auto a combustione interna, già annunciata da alcuni paesi, sostenuta da adeguate politiche industriali e d'incentivazione



14. MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE 2015, pp. 1-13.

15. MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE 2017, pp. 1-14.

16. MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO – MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE 2017, pp. 1-308.



BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

COMMISSIONE EUROPEA, *Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni: un programma 'aria pulita' per l'Europa*, COM(2013) 918 final, (2013): <<https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2013/IT/1-2013-918-IT-F1-1.Pdf>> [25-01-2018].

COMMISSIONE EUROPEA, *Commission Regulation (EU) 2016/646 of 20 April 2016 amending Regulation (EC) N. 692/2008 as regards emissions from light passenger and commercial vehicles (Euro 6)*: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32016R0646>> [25-01-2018].

COMMISSIONE EUROPEA, *Direttiva (UE) 2016/2284 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 14 dicembre 2016, concernente la riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici, che modifica la Direttiva 2003/35/CE e abroga la Direttiva 2001/81/CE*, (2016) <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/ALL/?uri=CELEX:32016L2284>> [25-01-2018].

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, *Air quality in Europe – 2017 Report*, (2017): <<http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2017>> [25-01-2018].

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER, *Air Pollution and Cancer*, (2013): <<http://www.iarc.fr/en/publications/books/sp161/AirPollutionandCancer161.pdf>> [25-01-2018].

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, *Energy and air pollution*, (2016): <<https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlookSpecialReport2016EnergyandAirPollution.pdf>> [25-01-2018].

ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE, *Italian Emission Inventory 1990-2015 Informative Inventory Report*, (2017).

ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE, *Annuario dei dati ambientali*, capitolo 7: *Atmosfera*, in press (2017).

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, *Protocollo d'intesa*, (2015): <<http://www.minambiente.it/pagina/protocollo-antismog>> [25-01-2018].

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, *Nuovo Accordo di bacino padano per l'attuazione di misure congiunte per il miglioramento della qualità dell'aria*, (2017) <<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/aria-rumore-elettrosmog/temi/inquinamento-atmosferico/iniziativa-particolari-aria/nuovo-accordo-bacino-padano-2017/view>> [25-01-2018].

MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO – MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, *Strategia energetica nazionale*, (2017): <<http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/documenti/Testo-integrale-SEN-2017.pdf>> [25-01-2018].

WORLD HEALTH ORGANIZATION, *Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide: global update 2005*, (2006): <http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/outdoorair_aqg/en/> [25-01-2018].

WORLD HEALTH ORGANIZATION, *Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP Project*, (2013): <http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/193108/REVIHAAP-Final-technical-report> [25-01-2018].

WORLD HEALTH ORGANIZATION, *Ambient air pollution: A global assessment of exposure and burden of disease*, (2016): <<http://www.who.int/phe/publications/air-pollution-global-assessment/en/>> [25-01-2018].