



Università
Ca' Foscari
Venezia

Corso di Laurea Magistrale in
**Lingue, economie e istituzioni dell'Asia e
dell'Africa mediterranea**

Tesi di Laurea

**Inquinamento *indoor* in Cina: i depuratori
dell'aria come nuovo “*luxury must-have*”. Con
un repertorio terminografico italiano-cinese.**

Relatore

Chiar.mo Prof. Franco Gatti

Correlatore

Chiar.mo Prof. Adriano Boaretto

Laureanda

Claudia Baldan

Matricola 853111

Anno Accademico

2020/2021

前言

当今，空气污染是全球主要的健康和环境问题之一，并引起了众多发达国家和发展中国家国家的关注。人口的迅速增长，加上对能源的需求不断增加，在数十年来不断向大气中排放大量的大气污染物，这些污染物不可避免地影响了并仍然影响着环境和人类健康。

如果说空气污染是在全球范围内构成的一个严重问题，那么当我们查看中国的数据时，它们会引起更大的担忧。

根据世界卫生组织的全球疾病负担（GBD）数据，仅 2017 年，空气污染就在中国造成了约 124 万例过早死亡（占世界记录总数的四分之一）。

尽管问题很严重，但在中国，人们低估了污染对人类健康的影响。部分原因是因为缺乏地方政府和国家媒体的信息，还有部分原因是因为缺乏一个令人满意的空气质量监测。

多年以来，地方政府和国家媒体将严重的室外污染事件归类为简单的“霾”或“强雾”。这种缺乏良心的表现不仅关系到室外污染，而且还关系到室内空气污染。正如我们接下来会看到的那样，室内空气污染可能会更加危险。

然而，中国的事态变化迅速，比世界其他国家更快。如今，中国人对空气污染的认识与日俱增，因此对使他们能够生活在健康环境中的设备的需求也在不断增加。

可以说，中国人越来越渴求清洁的空气，在采取减少空气污染的具体措施之前，只有一件事可以满足他们：可以控制和净化空气的装置和便携式设备。

确切地说，这一认知过程仍在进行中，也从而促使了我研究中国污染的问题，尤其是室内污染，因为它与室外污染不同的是，室内污染受到的关注不大。

本文分为三个部分，分析了中国的室内污染现象以及与之对抗的空气净化装置的普及情况。第一部分分为四章。

第一章从技术和科学的角度介绍空气污染并描述空气污染的起源和发展。

第二章论述中国的大气污染现象，即室内和室外污染，并有一个重要的部分是献给当今中国现行国家标准和法规体系的（与室内空气质量有关）。

正如我们所看到的，室内污染问题在中国出现在上个世纪的最后几十年，几乎与室外污染问题同时出现。

在中国，室内空气质量（IAQ）问题一直存在，特别是在农村家庭中为了供暖和食物制备所广泛使用的固体燃料（煤和生物质能），还有由于能源生产的煤炭燃烧而产生的来自外部环境的大量污染物，以及由于不遵守建筑物装饰和翻新法规而导致内部环境的众多污染源。

为了减轻室内污染，从上世纪的最后几十年开始就采取了各种措施来控制 and 减轻这种现象。

其中一项被称为国家改良炉灶项目（NISP-1）。

国家计划及其省级对应计划于 1980 年代初启动，并允许在 1982 年至 1992 年之间在农村家庭住宅中安装 1.29 亿个改进的炉灶（占中国总人口的 3/5）。这是非常重要的一步，正如柯克·史密斯（Kirk Smith）等众多专家所指出的那样，应该采取进一步的措施，使越来越多的家庭受益。

此外，如果没有关于室内空气质量的适当法规和适当的国家监控系统，这些改进可以产生的效果并不足够。

政府领导层和公众对改善 IAQ 不断增长的需求极大地促进了 IAQ 相关法规和标准的创建，室内空气污染及其控制的研究，在封闭环境下监控和清洁和发展。

为了列举这种变化的一些基本步骤，1988 年，中华人民共和国卫生部发布了一系列关于公共场所卫生的法规，它们在改善公共场所的卫生以及控制疾病传播方面发挥了重要作用。在 1995 年发布了第一套居室空气中甲醛的卫生标准（GB / T 16127-1995），该标准一直沿用至今。

随后，国家质量监督检验检疫总局和/或中华人民共和国卫生部于1997年至2001年，和民用建筑工程室内环境污染控制规范（GB 50325-2001）一起颁布了一系列关于其他室内空气污染物卫生规定。

自2000年以来，随着室内污染现象的恶化，对室内空气质量的监测和净化产业迅速发展。

由国家质量监督检验检疫总局和环境保护部联合发布的第一套国家室内空气质量标准（GB/T 18883-2002），于2003年3月1日生效。该标准规定了室内空气质量参数的要求，包括与人体健康有关的物理，化学，生物和放射性参数和相关的测试方法。

有关的监管机构仍不完善。尽管近年来监控行业得到了巨大的发展，但与外部空气污染不同，如今在中国（实际上在其它国家也是如此）不存在一个国家室内空气质量监测系统，以及要参考的定義的标准。

但是，这并不意味着没有一个针对个人、企业和公司的室内空气质量监测系统。

第三章致力于空气净化器行业的发展和用于监视IAQ的新标准，正如我们将在其中看到的那样，其中一个系统的名称为RESET Standard（重生）。根据监测系统和室内性能的数据，Reset重生是第一个对室内空气质量的认证和标准的程序，该程序于2001年在中国上海诞生。

第四章简单分析了净化器在控制家庭环境中室内污染方面的作用以及这一多产行业的发展，尤其是近年来，它让室内空气净化设备和现代监控系统变成了新型的“豪华的必需品”。

然后，该解析为意中术语集提供了支持，该术语集涉及污染的各个方面和组成部分以及空气净化背后的科学知识。

最后的结尾工作是一个意大利语-中文和中文-意大利语大的词汇表。

INDICE

前言	3
INDICE.....	7
PREFAZIONE	11
SEZIONE I.....	15
CAPITOLO 1.....	16
INQUINAMENTO DELL'ARIA	16
1.1 INTRODUZIONE ALL'INQUINAMENTO DELL'ARIA	17
1.2. I PRINCIPALI CONTAMINANTI DELL'ARIA.....	18
1.2.1. Ossidi di Zolfo	18
1.2.2. Ossidi di azoto	19
1.2.3. Monossido di Carbonio	20
1.2.4. Particolato Atmosferico	21
1.2.5. Ozono	22
1.2.6. Radon	22
1.2.7. Benzene	23
1.2.8. Benzopirene	23
1.3 UNO SGUARDO STORICO.....	24
1.3.1 Eventi Naturali	25
1.3.2 Attività umane	26
1.3.3 I grandi disastri dovuti all'inquinamento atmosferico	28
1.4. L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO: XXI SECOLO	36
1.5. L'IMPORTANZA DEL MONITORAGGIO E DI STANDARD A CUI UNIFORMARSI	38
CAPITOLO 2.....	40
L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO IN CINA	40
2.1. INQUINAMENTO OUTDOOR IN CINA	42
2.1.2. Normativa e sistema di monitoraggio della qualità dell'aria esterna	44
2.1.3. "Blue-sky days" e il sistema di valutazione dei funzionari	47
2.1.4. I grandi episodi legati all'inquinamento atmosferico del XXI secolo in Cina	49

2.1.6. <i>L'inquinamento in Cina secondo i media internazionali: Il potere dello stereotipo</i>	60
2.2. INQUINAMENTO <i>INDOOR</i> IN CINA	62
2.2.2. <i>Inquinamento indoor: necessità di regolamenti e standard</i>	64
2.2.3. <i>I principali contaminanti dell'aria interna</i>	66
2.2.4. <i>Formulazione e miglioramento di regolamenti e norme</i>	75
2.2.5. <i>Ricerca e sviluppo sull'inquinamento dell'aria interna e il suo controllo</i>	83
2.2.6. <i>Sviluppo del monitoraggio dell'IAQ e dell'industria della depurazione</i>	84
2.2.7. <i>I principali problemi nell'attuale controllo dell'inquinamento dell'aria interna</i>	85
2.2.8. <i>Conclusioni</i>	89
CAPITOLO 3	90
DEPURATORI DELL'ARIA E AIR QUALITY STANDARD	90
3.1. INDOOR AIR QUALITY STANDARD: <i>RESET AIR</i>	90
3.1.1. <i>RESET: storia</i>	92
3.1.2. <i>Il binomio ambiente-uomo</i>	93
3.1.3. <i>Come funziona RESET Air?</i>	94
3.2. SVILUPPO DEI DEPURATORI DELL'ARIA	99
3.2.1. <i>Fase iniziale dello sviluppo dei purificatori d'aria: XVIII secolo</i>	99
3.2.2. <i>Innovazione nella tecnologia per la purificazione dell'aria: XIX secolo</i>	100
3.2.3. <i>La rivoluzione dei purificatori d'aria residenziali e il filtro HEPA: XX secolo</i>	102
3.2.4. <i>Gli ultimi sviluppi: XXI ° secolo</i>	104
3.3. SVILUPPO DEI DEPURATORI DELL'ARIA IN CINA	105
3.3.1. <i>Lo sviluppo dei depuratori dell'aria in Cina: XXI secolo</i>	108
CAPITOLO 4	109
DEPURATORI DELL'ARIA COME NUOVO LUXURY MUST-HAVE	109
4.1. IL MERCATO DEI DEPURATORI DELL'ARIA IN CINA	110
4.2.1. <i>Dyson: tempismo, tecnologia, marketing e l'influenza delle normative</i>	114
4.3. DEPURATORI DELL'ARIA PER ATTRARRE FORZA LAVORO	116
4.3.1. <i>JLL Shanghai office</i>	117
4.5. CAFÉ ON AIR	121
4.6. CONCLUSIONI	123
SEZIONE II	125
SCHEDE TERMINOGRAFICHE	126

SEZIONE III.....	229
GLOSSARIO ITALIANO-CINESE	230
GLOSSARIO CINESE/ITALIANO	234
BIBLIOGRAFIA	238
SITOGRAFIA	244
ILLUSTRAZIONI.....	251
TAVOLE	254

PREFAZIONE

L'inquinamento atmosferico rappresenta oggi uno dei principali problemi sanitari e ambientali a livello globale, destando preoccupazione tanto nei paesi sviluppati quanto in quelli ancora in via di sviluppo. Il rapido aumento della popolazione, unito alla crescente domanda energetica, ha provocato nel corso dei decenni l'emissione nell'atmosfera di grandi quantità di inquinanti atmosferici che inevitabilmente hanno influito e influiscono tutt'ora sull'ambiente e sulla salute dell'uomo.

Se l'inquinamento atmosferico rappresenta un serio problema a livello globale, quando andiamo a guardare i dati del fenomeno in Cina, questi non possono che destare grande preoccupazione.

Secondo i dati del *Global Burden of Disease* (GBD), solo nel 2017, l'inquinamento atmosferico è stato responsabile di circa 1.24 milioni di morti premature nella sola Cina (un quarto rispetto al totale registrato nel mondo).

Nonostante la serietà del problema, per diverso tempo in Cina gli effetti dell'inquinamento sulla salute dell'uomo sono stati sottovalutati, in parte per una mancanza di informazione da parte delle autorità locali e dei media nazionali, in parte per la mancanza di un adeguato sistema di monitoraggio della qualità dell'aria.

Questo ha fatto sì, ad esempio, che per anni, severi episodi di inquinamento *outdoor* fossero classificati da autorità locali e media nazionali come semplice "foschia" o "forte nebbia". Si tratta di una mancanza di coscienza che non ha riguardato solo l'inquinamento esterno, ma anche quello interno, che come vedremo, può rivelarsi, in certi casi, anche più pericoloso.

Eppure, le cose in Cina cambiano velocemente, più velocemente che in altri paesi del mondo. Oggi, la coscienza del popolo cinese circa l'inquinamento atmosferico si fa sempre più grande, così come la sua richiesta di dispositivi che permettano di vivere all'interno di ambienti salubri.

Potremmo dire che il popolo cinese ha sempre più "sete" di aria pulita, e fino a quando non saranno attuate misure concrete per ridurre l'inquinamento dell'aria, c'è solo una cosa che possa saziare la sua sete: dispositivi portatili ed impianti per il controllo della qualità e la depurazione dell'aria.

Proprio questo cambiamento, tutt'ora in atto, mi ha spinto ad affrontare il tema dell'inquinamento in Cina, in particolare l'inquinamento *indoor*, che a differenza di quello esterno continua ad essere oggetto di minore attenzione.

L'elaborato, diviso in tre sezioni, analizza il fenomeno dell'inquinamento *indoor* in Cina e la diffusione di dispositivi per la depurazione dell'aria per contrastarlo.

Il primo capitolo introduce l'inquinamento dell'aria dal punto di vista tecnico e scientifico, ne descrive l'origine e lo sviluppo fino ai giorni nostri.

Il secondo capitolo affronta il fenomeno dell'inquinamento atmosferico in Cina, declinato nelle sue due componenti *indoor* e *outdoor* e dedica una parte importante all'apparato legislativo e normativo vigente oggi in Cina (relativo alla qualità dell'aria interna).

Come vedremo, il problema dell'inquinamento *indoor* è emerso in Cina negli ultimi decenni del secolo scorso, quasi contemporaneamente alla questione dell'inquinamento esterno.

Nel paese, problemi legati alla qualità dell'aria interna (IAQ) sono sempre esistiti, in particolare a causa dell'ampio uso di combustibili solidi (carbone e biomassa) per il riscaldamento e la preparazione dei cibi all'interno delle famiglie rurali, per la grande quantità di contaminanti provenienti dall'ambiente esterno dovuti alla combustione del carbone per la produzione di energia e infine delle numerose fonti di inquinamento degli ambienti interni dovute ad una mancanza di regolamentazione nella decorazione e ristrutturazione degli edifici.

Al fine di attenuare l'inquinamento *indoor*, sempre a partire dagli ultimi decenni del secolo scorso, sono state adottate diverse misure per il controllo e la mitigazione del fenomeno.

Una di queste porta il nome di *National Improved Stove Program* (NISP-1) (Guojia gailiang luzao xiangmu 国家改良炉灶项目). Il programma nazionale e le sue controparti provinciali sono state avviate all'inizio degli anni Ottanta e hanno permesso l'installazione tra il 1982 e il 1992 di 129 milioni di stufe migliorate nelle case delle famiglie rurali (le quali rappresentano i 3/5 della popolazione totale in Cina), un passo importante, che tuttavia, come sottolineato da numerosi esperti, fra cui Kirk Smith, avrebbe dovuto essere ulteriormente implementato per poter raggiungere un numero sempre maggiore di famiglie.

Inoltre, senza adeguate regolamentazioni sulla qualità dell'aria interna e un adeguato sistema di monitoraggio nazionali, l'effetto che questi miglioramenti avrebbero potuto avere non era sufficiente.

La guida del governo e le crescenti esigenze del pubblico per il miglioramento della IAQ hanno promosso in modo significativo la creazione di regolamentazioni e standard relativi alla IAQ, la ricerca sull'inquinamento dell'aria interna e il suo controllo, e lo sviluppo del settore del monitoraggio e della pulizia ambientale in ambienti chiusi.

Per citare alcuni passi fondamentali di questo cambiamento, nel 1988, il Ministero della salute della Repubblica popolare cinese ha emesso un insieme di norme igieniche per i luoghi pubblici, le quali hanno svolto ruoli importanti nel miglioramento dei servizi igienico-sanitari nei luoghi pubblici oltre che nel controllo della propagazione delle malattie.

Nel 1995 è stata emessa la prima norma nazionale per le abitazioni (GB / T 16127-1995) (*Jushi kongqi zhong jiaquan de weisheng biao zhun* 居室空气中甲醛的卫生标准), tutt'ora in vigore.

Successivamente, una serie di norme igieniche per altri inquinanti dell'aria interna sono state promulgate dall'Amministrazione Generale della qualità, ispezione e quarantena e / o dal Ministero della sanità della Repubblica popolare cinese nel periodo compreso tra il 1997 e il 2001, assieme all'emanazione della norma GB 50325-2001 (*Minyong jianzhu gongcheng shinei huanjing wuran kongzhi guifan* 民用建筑工程室内环境污染控制规范).

Il monitoraggio della qualità dell'aria interna e l'industria della depurazione, allo stesso modo, sono cresciuti rapidamente dal 2000 con l'aggravamento del fenomeno dell'inquinamento interno.

La prima norma nazionale sulla qualità dell'aria interna (GB / T 18883-2002) (*Shinei kongqi zhiliang biao zhun* 室内空气质量标准), rilasciata congiuntamente dall'Amministrazione Generale per il controllo della qualità, ispezione e quarantena e il Ministero della protezione ambientale della Repubblica popolare cinese, è entrata in vigore il 1 ° marzo 2003. Lo standard stabilisce i requisiti per i parametri dell'IAQ, tra cui parametri fisici, chimici, biologici e radioattivi legati alla salute umana e i relativi metodi di prova.

L'apparato normativo in questione si mostra tutt'ora lacunoso, e nonostante il settore del monitoraggio abbia visto una grande espansione negli ultimi anni, a differenza dell'inquinamento atmosferico esterno, non esiste ad oggi in Cina (come d'altronde nel resto del mondo) una rete di monitoraggio della qualità dell'aria interna nazionale così come degli standard adeguatamente definiti cui fare riferimento.

Questo però non significa che non esistano sistemi di monitoraggio della qualità dell'aria interna a disposizione dei singoli cittadini, degli esercizi commerciali e delle aziende.

Come vedremo nel terzo capitolo, dedicato allo sviluppo del settore dei purificatori dell'aria e di nuovi standard per il monitoraggio della IAQ, uno di questi sistemi porta il nome di *RESET Standard*. Reset 重生 è il primo programma di certificazione e standard di qualità dell'aria interna basato sui dati del sistema di monitoraggio e delle prestazioni degli ambienti interni, programma che ha visto la nascita proprio in Cina, a Shanghai, nel 2001.

Il quarto capitolo presenta una breve analisi del ruolo dei depuratori per il controllo dell'inquinamento *indoor* all'interno degli ambienti domestici, degli esercizi commerciali e delle aziende e dello sviluppo di questo prolifico settore, che in particolare in questi ultimi anni, ha visto i dispositivi per la depurazione dell'aria interna e i moderni sistemi di monitoraggio trasformarsi in un nuovo "*luxury must have*".

Come ci sarà modo di vedere, non si tratta più solo di “saziare la sete” del popolo cinese dal punto di vista della semplice tutela della salute, ma di comprendere quali opportunità possa offrire un settore che si mostra anno dopo anno sempre più proficuo in Cina.

Avremo modo di approfondire determinati aspetti di questo cambiamento, portando alcuni esempi di come l’aria pulita possa guidare la crescita di un intero mercato a incredibili tassi di crescita, di come stia acquisendo un ruolo fondamentale nel mondo del lavoro e della ricerca di talenti e di come possa influenzare la scelta dei consumatori in diversi settori, come quello turistico e della ristorazione.

L’analisi è poi di supporto ad un repertorio terminografico italiano-cinese relativo al fenomeno dell’inquinamento nei suoi diversi aspetti e componenti e alla scienza che sta dietro alla depurazione dell’aria.

Conclude il lavoro un glossario italiano-cinese e cinese-italiano.

Nonostante la complessità intrinseca alla tematica che ho deciso di affrontare, l’aiuto ricevuto durante la stesura della tesi mi ha permesso di farne un lavoro di cui vado estremamente fiera.

Voglio perciò ringraziare il mio relatore, Franco Gatti, uno dei primi docenti di Ca’ Foscari ad avviarmi allo studio della lingua cinese. Grazie per la disponibilità e la fiducia dimostratemi anche a distanza durante questi mesi bizzarri, e soprattutto per la pazienza avuta nei miei confronti.

E ancora, ringrazio Alessandra Trevisan, direttrice della Biblioteca di Area Linguistica dell’università Ca’ Foscari di Venezia per avermi aperto le porte del suo ufficio e permesso di consultare i preziosi volumi della Classificazione Decimale Dewey, senza i quali la compilazione delle schede terminografiche si sarebbe dimostrata certamente più ostica.

SEZIONE I

CAPITOLO 1

INQUINAMENTO DELL'ARIA

Respirare è la cosa più straordinaria e allo stesso tempo banale che l'uomo abbia fatto dalla sua comparsa sul nostro pianeta.

Gonfiare i polmoni d'aria e poi comprimerli per farla uscire, in un ritmo che scandisce l'esistenza stessa di ogni essere umano. Suonerà banale, ma, come per altri automatismi del nostro organismo, respirare non è una cosa che possiamo dimenticarci di fare, perché semplicemente il nostro corpo lo impara a fare da s'è, in maniera non poco traumatica, nel momento esatto in cui viene reciso il cordone ombelicale che collega ogni individuo alla propria madre. Da quel preciso istante, il nostro respirare diventa un semplice rumore di sottofondo, qualcosa di cui, con un po' di fortuna, non dovremo preoccuparci per gran parte della nostra vita.

Respirare è sempre stato quel meccanismo della fisiologia umana che forse più connette l'uomo all'ambiente circostante, a quell'enorme vuoto in cui è immerso e che tuttavia riesce a riempire ogni cosa, l'aria.

Per migliaia di anni abbiamo respirato a pieni polmoni certi di avere a disposizione una risorsa incorruttibile, senza pensare che le nostre stesse attività potessero cambiarla al punto da diventare una minaccia per la nostra salute.

Eppure, il peso dell'attività antropica sulla qualità dell'aria è divenuto sempre maggiore, fino a diventare non più qualcosa che possiamo permetterci di ignorare, ma uno dei principali problemi sanitari e ambientali del nostro tempo: l'inquinamento dell'aria.

1.1 Introduzione all'inquinamento dell'aria

È possibile definire l'inquinamento dell'aria come la presenza nell'atmosfera di sostanze che causano un effetto misurabile sull'uomo, sugli animali, sulla vegetazione o sui diversi materiali; queste sostanze non sono di norma presenti nella normale composizione dell'aria, oppure lo sono ad un livello di concentrazione inferiore¹.

Questi inquinanti vengono solitamente distinti in due gruppi principali: quelli di origine antropica, cioè prodotti dall'uomo, e quelli naturali.

Finora sono stati catalogati circa 3.000 contaminanti dell'aria, prodotti per lo più da attività umane quali i processi industriali, l'agricoltura, l'utilizzo di combustibili fossili ecc.². Si tratta di un numero enorme, che può tuttavia essere ristretto notevolmente se si considera quali sono i principali inquinanti atmosferici³, quelli che tutt'oggi vengono monitorati e diventano materia di legislazione e regolamentazione nei diversi paesi: gli ossidi di zolfo (SO_x), gli ossidi di azoto (NO_x), il monossido di carbonio (CO), il particolato atmosferico (PM), l'ozono (O₃), il radon (Rn) il benzene e il benzopirene⁴. (Alcuni di questi verranno integrati ad altri contaminanti e ulteriormente approfonditi, anche dal punto di vista legislativo e normativo, nello spazio dedicato all'inquinamento *indoor* in Cina).

Oltre a distinguere l'origine dei contaminanti dell'aria, l'inquinamento atmosferico, come fenomeno, trova una propria distinzione in base al fatto che esso si rilevi in ambienti aperti (in questo caso viene definito esterno o *outdoor*), o nei luoghi confinati, come gli edifici (e viene di conseguenza indicato come inquinamento interno o *indoor*). Si tratta di una distinzione alla quale forse molti non sono ancora abituati, ma di fondamentale importanza. Questo perché, se è vero che la qualità dell'aria interna ed esterna possono influenzarsi, scientificamente, inquinamento *indoor* e inquinamento *outdoor* sono due fenomeni molto diversi l'uno dall'altro, e come tali vanno trattati.

Approfondiremo questi due aspetti dell'inquinamento atmosferico, in particolare la sua componente *indoor*, facendo particolare riferimento alla situazione cinese nelle prossime pagine.

¹ S.K. AGARWAL, *Air Pollution*, New Delhi, S.B. Nangia, A.P.H. Publishing Corporation, 2009, p. 5.

² *Nozioni principali sull'inquinamento dell'Aria*, in "non solo aria", <http://www.nonsoloaria.com/inqaria.htm>, 28-08-20.

³ In assenza di una lista definitiva e standardizzata dei più comuni inquinanti atmosferici da poter riportare, quelli presenti nel testo potrebbe facilmente differire da quelli citati in fonti diverse rispetto a quelle prese in considerazione.

⁴ *I Principali Inquinanti dell'aria*, in "non solo aria", <http://www.nonsoloaria.com/inqprin.htm>, 6-09-20.

1.2. I principali contaminanti dell'aria

In queste pagine procediamo con l'introdurre brevemente i più comuni inquinanti atmosferici elencati, includendo una descrizione delle loro modalità di emissione nell'atmosfera e degli effetti che possono avere sulla salute dell'uomo a seguito di un'esposizione più o meno lunga.

1.2.1. Ossidi di Zolfo

Normalmente, gli ossidi di zolfo presenti in atmosfera sono l'anidride solforosa (SO₂) e l'anidride solforica (SO₃).

L'anidride solforosa (o biossido di zolfo) è un gas incolore, irritante, non infiammabile, molto solubile in acqua e dall'odore pungente. Dato che è più pesante dell'aria tende a stratificarsi nelle zone più basse. Rappresenta l'inquinante atmosferico per eccellenza essendo il più diffuso, uno dei più aggressivi e pericolosi e di gran lunga quello più studiato. Viene emesso nell'atmosfera quando si bruciano combustibili contenenti zolfo come impurità o costituente fondamentale.

Dall'ossidazione dell'anidride solforosa si origina l'anidride solforica (o triossido di zolfo) che reagendo con l'acqua, sia liquida che allo stato di vapore, origina rapidamente l'acido solforico, responsabile primo del fenomeno delle piogge acide⁵.

Gli effetti della SO₂ sono stati materia di numerosi studi e sembrano essere connessi a vari tipi di danni all'apparato respiratorio-cardiovascolare⁶.

⁵ *Ossidi di zolfo...* 6-09-20.

⁶ Stefano CASERINI, *Aria Pulita*, Milano-Torino, Mondadori Bruno, 2013, p.18.

1.2.2. Ossidi di azoto

In atmosfera si trovano diversi ossidi di azoto, tuttavia, limitatamente all'inquinamento dell'aria, si fa quasi esclusivamente riferimento al termine NO_x che sta ad indicare la somma pesata del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO_2).

Il monossido di azoto (NO) è un gas incolore, insapore e inodore; è prodotto soprattutto nel corso dei processi di combustione ad alte temperature assieme al biossido di azoto⁷.

La tossicità del monossido di azoto è limitata. È potenzialmente pericoloso per la salute, perché agisce sull'emoglobina e interferisce con la normale ossigenazione dei tessuti da parte del sangue⁸.

Il biossido di azoto (NO_2) è un gas tossico di colore giallo-rosso, dall'odore forte e pungente e con grande potere irritante; è un energico ossidante, molto reattivo e quindi altamente corrosivo. Esiste nelle due forme N_2O_4 (forma dimera) e NO_2 che si forma per dissociazione delle molecole dimere. Il noto colore giallognolo delle foschie che ricoprono le città ad elevato traffico è dovuto per l'appunto al biossido di azoto.

Si tratta di un inquinante secondario dato che deriva, per lo più, dall'ossidazione in atmosfera del monossido di azoto. Il biossido di azoto svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico in quanto costituisce l'intermedio di base per la produzione di tutta una serie di inquinanti secondari molto pericolosi come l'ozono, l'acido nitrico, l'acido nitroso, gli alchilnitrati, e i perossiacetilnitrati⁹.

Il biossido di azoto è infine altamente tossico per l'organismo umano, in particolare per gli occhi, le mucose e i polmoni. È fra i principali responsabili di bronchiti, allergie, irritazioni che colpiscono bambini e adulti, ma anche di edemi polmonari che possono condurre alla morte¹⁰.

⁷ *Ossidi di azoto*, in "non solo aria", <http://www.nonsoloaria.com/iqposaca.htm>, 6-09-20.

⁸ CASERINI, *Aria Pulita...*, p.16.

⁹ *Ossidi di azoto...*, 6-09-20.

¹⁰ CASERINI, *Aria Pulita...*, p.16.

1.2.3. Monossido di Carbonio

L'ossido di carbonio (CO) o monossido di carbonio è un gas incolore, inodore, infiammabile, e molto tossico. È l'inquinante gassoso più abbondante in atmosfera e si forma durante la combustione incompleta di sostanze organiche per mancanza di aria (cioè per mancanza di ossigeno). Il monossido di carbonio è estremamente diffuso soprattutto nelle aree urbane a causa dell'inquinamento prodotto dagli scarichi degli autoveicoli.

Gli effetti sull'ambiente sono da considerarsi trascurabili, mentre gli effetti sull'uomo sono particolarmente pericolosi. La sua pericolosità è dovuta alla sua capacità di legarsi con l'emoglobina del sangue, creando un composto fisiologicamente inattivo, la carbossiemoglobina, che interferisce con l'ossigenazione dei tessuti. L'esposizione a basse o moderate concentrazioni di monossido di carbonio può portare a mutamenti nella funzione cardiaca e polmonare, emicrania, affaticamento, sonnolenza e problemi respiratori. Concentrazioni elevate possono invece avere conseguenze fatali (morte per asfissia)¹¹.

¹¹ CASERINI, *Aria Pulita...*, p.18.

1.2.4. Particolato Atmosferico

Il particolato rappresenta l'inquinante a maggiore impatto ambientale nelle aree urbane. Esso si compone di particelle, sostanze allo stato solido o liquido che, a causa delle loro piccole dimensioni (che variano da pochi nanometri a 100 μm) restano sospese in atmosfera per tempi più o meno lunghi.

Il particolato atmosferico può essere costituito da diverse sostanze: sabbia, ceneri, polveri, fuliggine, sostanze silicee di varia natura, sostanze vegetali, composti metallici, fibre tessili naturali e artificiali, sali, elementi come il carbonio o il piombo, ecc.

Il particolato è solitamente classificato in base alle dimensioni delle particelle.

Si parla di “particolato grossolano” nel caso di particolato costituito da particelle, compresi pollini e spore, con diametro aerodinamico¹² superiore a 10 μm . Sono in genere trattenuti dalla parte superiore dell'apparato respiratorio (naso, laringe).

Vengono invece definite polveri fini le particelle con un diametro aerodinamico inferiore a 10 μm (PM10), in grado di penetrare nel tratto respiratorio superiore (naso, faringe e trachea)¹³.

Il particolato caratterizzato da particelle più grossolane (tra 50 μm e 100 μm circa) è identificato dal termine “Polveri Totali Sospese” (o TSP, dall'inglese *Total Suspended Particles*).

Ciascun insieme di particelle di particolato è indicato inoltre dalla sigla “PM” (dall'inglese *particulate matter*) seguito da un numero che indica l'intervallo dei valori che assume il diametro aerodinamico di ciascuna particella.

¹² Il Diametro Aerodinamico è uguale al prodotto tra il diametro geometrico della particella e la sua densità.

¹³ *Particolato*, in “salute.gov.it”,

http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_283_ulterioriallegati_ulterioreallegato_7_alleg.pdf, 2015, 6-9-20.

1.2.5. Ozono

L'ozono è un gas formato da tre atomi di ossigeno (O_3) che si scindono facilmente liberando ossigeno molecolare (O_2) ed un atomo di ossigeno estremamente reattivo ($O_3 \rightarrow O_2 + O$).

L'ozono è presente per più del 90% nella stratosfera (la fascia dell'atmosfera che va dai 10 ai 50 Km di altezza) dove viene prodotto dall'ossigeno molecolare per azione dei raggi ultravioletti provenienti dal sole. Qui costituisce una fascia protettiva contro le radiazioni UV.

Per effetto della circolazione atmosferica però, l'ozono viene in piccola parte trasportato anche negli strati più bassi dell'atmosfera, divenendo un inquinante insidioso per la nostra salute. Gli effetti acuti, durante i picchi di concentrazioni, provocano forti irritazioni e infiammazioni a occhi, naso e gola. L'esposizione prolungata può comportare a complicazioni respiratorie (polmoniti croniche ostruttive, bronchiti croniche, asma, enfisema polmonare) e cardiache (ischemia del miocardio)¹⁴.

1.2.6. Radon

Il radon (Rn) è un gas radioattivo naturale estremamente pericoloso: si stima che causi il decesso di più di 50 mila persone in tutto il mondo ogni anno in quanto agente cancerogeno. Per i suoi effetti è stato inserito dalla Commissione Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) nel Gruppo 1 degli agenti cancerogeni riconosciuti.

Chimicamente il radon è un gas nobile, come l'elio o l'argon, e reagisce difficilmente con gli altri composti chimici. Esso si origina in seguito al decadimento radioattivo di elementi come l'uranio e il radio.

Il radon tipicamente si sprigiona dal suolo e si può diffondere nell'aria delle abitazioni liberandosi da aperture o microfessure delle fondamenta, o da materiali da costruzione (come per esempio il tufo). L'edificio può intrappolare il gas radioattivo limitandone la dispersione in atmosfera e aumentandone la sua concentrazione.

Viene a rappresentare una minaccia per la salute dell'uomo nel momento in cui viene inalato: tanto maggiore è la sua concentrazione nell'aria tanto più è alta la possibilità di sviluppare un tumore in seguito all'esposizione delle cellule dell'apparato respiratorio alle radiazioni sprigionate nel corso del decadimento radioattivo¹⁵.

¹⁴ *Caratteristiche dell'ozono*, in "non solo aria", <http://www.nonsoloaria.com/iqpotca.htm>, 6-9-20.

¹⁵ *Caratteristiche del radon*, in "non solo aria", <http://www.nonsoloaria.com/radca.htm> 6-9-20.

1.2.7. Benzene

Il benzene (C₆H₆) è un idrocarburo aromatico costituito da 6 atomi di carbonio e 6 atomi di idrogeno.

Il benzene è una sostanza altamente infiammabile, ma la sua pericolosità è dovuta principalmente al fatto che è un agente carcinogeno. A seguito di esposizioni variabili, molte persone hanno sviluppato diverse forme di leucemia. Esposizioni a lungo termine e a concentrazioni relativamente basse possono colpire il midollo osseo e la produzione del sangue, quelle a breve termine e ad alti livelli possono provocare sonnolenza, giramenti, perdita di coscienza e morte.

Pur essendo la pericolosità del benzene ampiamente nota, per il suo ampio utilizzo questa sostanza è praticamente insostituibile¹⁶.

1.2.8. Benzopirene

Il benzopirene è il principale inquinante della famiglia degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), ed è incluso nella lista delle sostanze cancerogene per l'uomo. Il B(a)P è emesso da molte combustioni, in particolare dai motori diesel e da combustibili solidi quali carbone e legna, assorbito sulla superficie dalle polveri emesse dalle stesse fonti. È di solito presente con altri IPA, e il tipo di miscela può cambiare molto la tossicità complessiva.

Anche in questo caso, è stato appurato come un'esposizione a questo inquinante possa comportare un'insorgenza di patologie cancerogene¹⁷.

Ognuna di queste sostanze inquinanti porta con sé diversi e peculiari effetti sulla salute dell'uomo. Tuttavia, non dobbiamo dimenticare che i vari inquinanti nell'aria sono mescolati fra loro, il che significa che possiamo essere esposti in ogni momento ad una diversa miscela di inquinanti atmosferici.

Inoltre, essi possono disperdersi o accumularsi nell'ambiente con l'aiuto di fattori meteorologici o rimanere intrappolati in un determinato ambiente dai muri che costruiamo, dando origine appunto, alle due differenti tipologie di inquinamento, *indoor* e *outdoor*.

¹⁶ *Caratteristiche del benzene*, in "non solo aria", <http://www.nonsoloaria.com/benca.htm>, 6-9-20.

¹⁷ CASERINI, *Aria Pulita...*, p.19.

1.3 Uno sguardo storico

Da un punto di vista prettamente scientifico, il termine “inquinamento atmosferico” rimanda ad una definizione che non per forza trova corrispondenza nel significato che siamo abituati ad attribuirvi oggi. Se infatti la tendenza è quella di rifarsi all’accezione più “antropocentrica” del termine (l’uomo è causa principale del fenomeno e allo stesso tempo ne subisce gli effetti), la scienza guarda all’inquinamento atmosferico con un più ampio respiro, tracciando la sua evoluzione da tempi molto antichi e la sua influenza su interi ecosistemi, non su un’unica specie.

Proprio per questo motivo può essere utile concederci una breve digressione storica sul tema, al fine di comprendere il modo in cui le nostre attuali idee sull’inquinamento atmosferico e sui suoi effetti si siano sviluppate.

1.3.1 Eventi Naturali

“Civilization exists by geological consent, subject to change without notice.”

— *Will Durant*

Per miliardi di anni, da molto prima che l'uomo facesse la sua comparsa, l'atmosfera terrestre è stata plasmata da diversi (e spesso catastrofici) processi meteorologici e geologici quali: intensi impatti del nostro pianeta con meteoriti, frequenti eruzioni vulcaniche ed estrema esposizione alle radiazioni ultraviolette.

Il continuo variare della composizione dell'atmosfera (un vero e proprio inquinamento atmosferico), ha favorito la comparsa, lo sviluppo e la scomparsa di diverse forme di vita in diverse ere geologiche.

Una di queste variazioni, verificatasi nell'era proterozoica, è stata riportata come il primo e più grande disastro dovuto all'inquinamento atmosferico della storia. Alcune di queste forme di vita, infatti, sviluppatasi in un primitivo ambiente povero di ossigeno, si sono estinte per colpa di un aumento dell'emissione nell'atmosfera di grandi quantità di un inquinante atmosferico altamente reattivo, l'ossigeno. In seguito, la nuova atmosfera è mutata per milioni di anni per poi stabilizzarsi con un contenuto di ossigeno di circa il 20,9%, portando al fiorire di nuove forme di vita, fra cui la nostra.

Quelli che abbiamo appena descritto vengono definiti cambiamenti climatici a lungo termine nell'atmosfera. Oltre a questi, altri eventi naturali, definiti a breve durata, hanno una propria influenza sulla composizione dell'atmosfera. Fra questi, vi sono gli impatti meteorici, gli incendi naturali e le grandi eruzioni vulcaniche, come quella che formò il Crater Lake nell'Oregon circa 7.700 anni fa o la più recente eruzione del 1980 del monte Sant'Elena¹⁸.

¹⁸ Robert F. PHALEN, Robert N. PHALEN, *Introduction to Air Pollution Science: A Public Health Perspective*, Burlington, MA, Jones & Bartlett Learning, 2013, p. 2-3.

1.3.2 Attività umane

L'Inquinamento dell'aria non è un problema proprio del nostro secolo, ma un fenomeno che ha continuato ad evolversi seguendo lo sviluppo della civiltà umana.

A prova di ciò, sappiamo che i nostri antenati, già nell'era preistorica, avevano fatto la conoscenza dell'inquinamento dell'aria come conseguenza diretta dell'utilizzo di uno degli strumenti fondamentali alla sopravvivenza e allo sviluppo della nostra specie, il fuoco.

È ragionevole presumere che la combustione di combustibili organici come foglie e ramaglie, letame essiccato e oli naturali, generasse contaminanti atmosferici che potevano raggiungere anche alte concentrazioni. Intorno ai fuochi, nelle caverne e poi nelle abitazioni primitive, i nostri antenati erano regolarmente esposti a grandi quantità di sostanze a cui non ebbero il tempo di adattarsi. Sono state scoperte, infatti, molte caverne preservanti una patina di fuliggine sulle pareti e le analisi sui corpi di alcuni ominidi hanno mostrato le tracce del fumo domestico nei polmoni, di bronchiti, malattie respiratorie e cardiovascolari croniche.

È bene ricordare che questi non erano inquinanti nuovi per l'atmosfera. La novità stava nella frequenza e l'entità del contatto con queste sostanze da parte delle varie specie del genere Homo.

È stata la più evoluta fra queste specie, l'Homo Sapiens, ad aver causato l'inquinamento diffuso dell'aria, con la nascita dei primi insediamenti.

La testimonianza di quanto potesse essere cattiva la qualità dell'aria nelle antiche città si trova in tanti passaggi della letteratura antica. Orazio, ad esempio, lamentava l'annerimento da fuliggine dei chiari marmi di Roma, Seneca scrisse poi di aver migliorato la sua salute dopo essersi allontanato da una città con un'«atmosfera oppressiva» alimentata da ceneri e fumi velenosi¹⁹.

È stata tuttavia l'introduzione di un nuovo combustibile, il carbone, nel XIII secolo d.C. a stimolare gli scrittori a registrare e descrivere gli effetti nocivi sulla salute degli inquinanti atmosferici.

Un passaggio dell'Amleto di William Shakespeare può dare l'idea di cos'era l'aria delle città dei primi anni del 1600, quando il carbone trovò ampia diffusione nelle abitazioni:

*E anche l'eccelso baldacchino del cielo, questo firmamento stupendo, questo tetto maestoso solcato da fuochi d'oro non mi pare nient'altro che un pestilenziale ammasso di vapori.*²⁰

¹⁹ Stefano CASERINI, *Aria Pulita*, Milano-Torino, Mondadori Bruno, 2013, p.10-11.

²⁰ PHALEN, PHALEN, *Introduction to Air Pollution...*, p. 3.

È data testimonianza, infatti, in particolare in Inghilterra e Germania, di inconvenienti dovuti alla presenza nell'aria di prodotti derivati dalla combustione incompleta del carbone, e per la prima volta, compaiono i primi studi scientifici sugli effetti di queste emissioni.

Fu tuttavia soprattutto nel corso del XVIII e del XIX secolo che, con l'avvento della cosiddetta “rivoluzione industriale”, andarono progressivamente diffondendosi casi di inquinamento atmosferico, in particolare esterno, legati all'emissione di prodotti gassosi o corpuscolati secondari all'attività di determinate industrie.²¹

²¹ Francesco CERRUTI, *Inquinamento Atmosferico*, in “Treccani”, 1961, http://www.treccani.it/enciclopedia/inquinamento-atmosferico_%28Enciclopedia-Italiana%29/, 28-08-20.

1.3.3 I grandi disastri dovuti all'inquinamento atmosferico

Quello dell'inquinamento atmosferico non è stato percepito come un grave problema dalla maggior parte dei paesi fino alla fine degli anni Cinquanta e Sessanta del secolo scorso. È stato più spesso visto, invece, come una questione locale, propria delle aree urbane e più industrializzate.

Nel giro di qualche decennio siamo passati dal misconoscere la minaccia reale rappresentata dall'inquinamento atmosferico a farne uno dei temi più caldi sulle agende politiche del nostro tempo, questo grazie anche ai grandi disastri dell'inquinamento atmosferico del secolo scorso. Sono stati questi a cambiare il modo in cui gli effetti negativi dell'inquinamento atmosferico sono percepiti e affrontati nella nostra società.

Di questi, tre episodi degni di nota della prima metà del XX secolo, divennero noti come “i grandi disastri dell'inquinamento atmosferico”. Trovando ampia discussione sui giornali di tutto il mondo e fra l'opinione pubblica, questi eventi hanno cambiato drasticamente gli atteggiamenti relativamente tolleranti nei confronti dell'inquinamento atmosferico²².

²² PHALEN, PHALEN, *Introduction to Air Pollution...*, p. 5.

1.3.3.1. Meuse River Valley, 1930

Il primo dei tre storici episodi si è verificato nel Belgio orientale, in una valle fluviale larga circa 2 chilometri e mezzo e profonda 100 metri, la Meuse River Valley. Questa era fortemente industrializzata ed era costellata di una varietà di fonti di inquinanti atmosferici tra cui diversi impianti per la produzione di energia elettrica, grandi fabbriche, ferrovie, traffico camionistico e automobilistico e l'uso domestico del carbone per il riscaldamento.

Qui, per un periodo di sei giorni a partire dal 1 ° dicembre 1930, si è realizzata una combinazione senza precedenti di condizioni meteorologiche, con basse temperature, nebbia fitta e scarse correnti d'aria.

Il freddo invernale ha aumentato la combustione del carbone per il riscaldamento domestico mentre la bassa velocità del vento ha impedito la dispersione degli inquinanti atmosferici liberatisi nell'aria dalla combustione che finirono per accumularsi nella valle. Infine, le goccioline di nebbia hanno facilitato la realizzazione di reazioni chimiche fra i diversi contaminanti nell'aria.

L'accumulo di questa varietà di inquinanti atmosferici gassosi e particolati ha mostrato presto i suoi effetti. In un periodo di due giorni, nelle giornate del 4 e 5 dicembre, sono stati osservati sessantatré morti in eccesso²³ (circa 10 volte il numero atteso) e almeno 6.000 persone hanno mostrato sintomi legati all'intossicazione. Le fasce più compite, come ci si aspetterebbe, sono state anziani e persone con malattie pregresse (in particolare cardiache e polmonari).

Sebbene non siano state effettuate misurazioni simultanee della composizione nell'aria durante il fenomeno, le stime successive hanno indicato livelli elevati di particolato e anidride solforosa fra i principali inquinanti responsabili²⁴.

²³ Rispetto al numero medio di decessi in quella zona.

²⁴ PHALEN, PHALEN, *Introduction to Air Pollution...*, p. 5.

1.3.3.2. Donora Pennsylvania, 1948

Il secondo incidente ha avuto luogo dal 25 al 31 ottobre 1948 in una valle fluviale che comprendeva le comunità di Donora e della vicina Webster, nella Pennsylvania sudoccidentale (USA). L'episodio è iniziato con venti freddi e stagnanti persistenti e una fitta nebbia. Quest'ultima, come riportato dalle testimonianze dell'epoca, aveva un forte odore pungente di anidride solforosa e limitava la visibilità a livelli tali da interrompere il traffico.

In questa occasione 20 persone hanno perso la vita (sebbene il numero ufficiale sia ancora dibattuto) e a migliaia furono affette dallo smog (dei primi studi parlano di un 42.7% della popolazione totale).²⁵ Di nuovo gli anziani e gli individui con malattie cardiache e polmonari preesistenti furono i più colpiti. I sintomi comprendevano l'irritazione degli occhi e delle vie respiratorie, tosse e difficoltà respiratorie.

A distanza di anni dall'incidente, i tassi di mortalità di Donora sono rimasti significativamente più alti rispetto a quelli delle altre comunità vicine.

Anche in questo caso, non sono stati prelevati campioni d'aria all'epoca, ma stime successive hanno indicato livelli di anidride solforosa fino a 2 ppm (5,5 mg / m³ di aria), i livelli di particolato fino a 30 mg / m³ (dato di 200 volte superiore al limite U.S. EPA 2010²⁶) e un'alta concentrazione di una combinazione di altri inquinanti atmosferici tra cui monossido di carbonio, acido solforico, ossidi di azoto e carbonio²⁷. La causa principale delle emissioni è stata ritrovata nell'utilizzo diffuso nella valle di carbone bituminoso²⁸ come combustibile principale a livello domestico e industriale²⁹.

Sessanta anni dopo, l'evento è stato descritto dal *New York Times* come

*one of the worst air pollution disasters in the nation's history*³⁰

(uno dei peggiori disastri ambientali dovuti all'inquinamento dell'aria nella storia della nazione)".

²⁵Helmuth Herman SCHRENK, United States. Public Health Service. Division of Occupational Health, *Air Pollution in Donora, Pa: Epidemiology of the Unusual Smog Episode of Oct. 1948*, Federal Security Agency, Public Health Service, Bureau of State Services, Division of Industrial Hygiene, 1949 (Edizione 306 di Public health bulletin ed.), p.11.

²⁶ L'Indice di Qualità dell'Aria statunitense è basato sui cinque inquinanti regolamentati dalla legge americana sull'aria pulita: ozono a livello del suolo (in ppb, o parti per miliardo), particolato PM2,5 e PM10, (in µg/m³), monossido di carbonio (in ppm, è l'unico in parti per milione), biossido di zolfo (in ppb) e biossido di azoto (in ppb). L'EPA ha stabilito standard nazionali di qualità dell'aria ambientale per ciascuno di tali inquinanti (pari in genere a un CO: Indice pari a 100) al fine di proteggere la salute pubblica. (*Cosa è l'Indice di Qualità dell'Aria*, in "Inquinamento Italia", 2020, <https://www.inquinamento-italia.com/cosae-e-indice-di-qualita-dell-aria-o-aqi-iqa-moniqa-mondo-europa-italia/>, 31-08-20)

²⁷ PHALEN, PHALEN, *Introduction to Air Pollution...*, p. 6.

²⁸ Classe di carboni fossili, aventi tenore di carbone fisso del 70-80% e 30-20% di sostanze volatili, dalla cui distillazione si ottiene coke e abbondanza di catrame e di gas. (*bituminoso*, in "Treccani", <http://www.treccani.it/vocabolario/bituminoso/>, 31-08-20.)

²⁹ SCHRENK, *Air...*, p.163.

³⁰ Sean D. HAMILL, *Unveiling a Museum, a Pennsylvania Town Remembers the Smog That Killed 20*, in "The New York Times", 2008, <https://www.nytimes.com/2008/11/02/us/02smog.html>, 26-08-20

1.3.3.3. Londra, 1952

Il terzo evento porta il nome di *The Great London Smog of 1952* (Il Grande Smog di Londra del 1952), uno degli esempi più ampiamente riportati di inquinamento atmosferico urbano.

Secondo i resoconti, il 4 dicembre del 1952, il centro di Londra venne progressivamente paralizzato da una fitta coltre di nebbia, un accumulo di smog³¹ acido e fuliggine, favorito da condizioni meteorologiche quantomeno peculiari (e tuttavia coincidenti con quelle che hanno innescato gli eventi della River Valley e Donora).

Le prime conseguenze si ebbero inizialmente sulla visibilità (che in alcune parti di Londra era inferiore al metro) e la conseguente impossibilità delle persone di spostarsi con i mezzi pubblici e privati. Gli automobilisti furono costretti ad abbandonare i loro veicoli per spostarsi a piedi, i voli da e per l'aeroporto furono sospesi, così come i treni.



Illustrazione 1: Questa foto è stata scattata alle 2 del pomeriggio. Sulla destra un autobus che esce da Fleet Street, mentre sulla sinistra si vede il bagliore dei fendinebbia in funzione. 1952.

³¹ Il termine inglese è un incrocio di *smoke*, “fumo”, e *fog*, “nebbia”. (*Smog*, in “Treccani”, <http://www.treccani.it/vocabolario/smog/>, 16-08-2020)

Secondo il comunicato emesso all'epoca dal centro meteorologico, la causa del fenomeno era da ricercarsi in un persistente anticiclone su Londra. Questo aveva portato ad un'inversione di temperatura che tratteneva uno strato di aria fredda e stagnante di fumi ed inquinanti sotto ad uno strato di aria calda.

Nel giro di pochi giorni la nebbia si diffuse per oltre 48 chilometri causando il buio totale in città e portando alle prime serie conseguenze. La qualità dell'aria deteriorò rapidamente assieme alla salute dei gruppi più vulnerabili (bambini, anziani, fumatori e persone con patologie respiratorie pregresse). Quella che inizialmente venne considerata una nebbia anomala, prese rapidamente la forma di una crisi nazionale che costò quasi una mozione di sfiducia all'allora primo ministro inglese Winston Churchill.

Il grande smog si protrasse per poco meno di una settimana, dal 5 al 9 settembre del 1952.³² Un primo rapporto stabilì la morte di 3500-4000 persone, principalmente a causa di infezioni delle vie respiratorie (che includevano polmonite e bronchite) e malattie cardiache.³³ Analisi scientifiche più recenti hanno invece portato a 12.000 il numero dei decessi³⁴.

La maggior parte delle malattie si è verificata nel terzo e nel quarto giorno dell'episodio, mentre il tasso di mortalità acuta in eccesso è stato stimato da vari autori tra le 2,6 e le 5 volte il normale.

Interessanti sono anche i dati riportati sul campionamento dell'aria (non disponibili invece per i primi due casi esposti). Prima che si verificasse il fenomeno, i livelli di particelle erano in media di $500 \mu\text{g} / \text{m}^3$ di aria e i livelli di anidride solforosa erano di 0,15 ppm (generalmente considerato non eccessivo). Durante l'episodio, i livelli di particelle sono saliti a $4.500 \mu\text{g} / \text{m}^3$ e il livello di anidride solforosa ha raggiunto un sostanziale 1,3 ppm³⁵. Anche questa volta è stata individuata come fonte primaria degli inquinanti atmosferici l'utilizzo del carbone bituminoso (che ricordiamo avere un alto contenuto di zolfo) per il riscaldamento delle abitazioni.³⁶

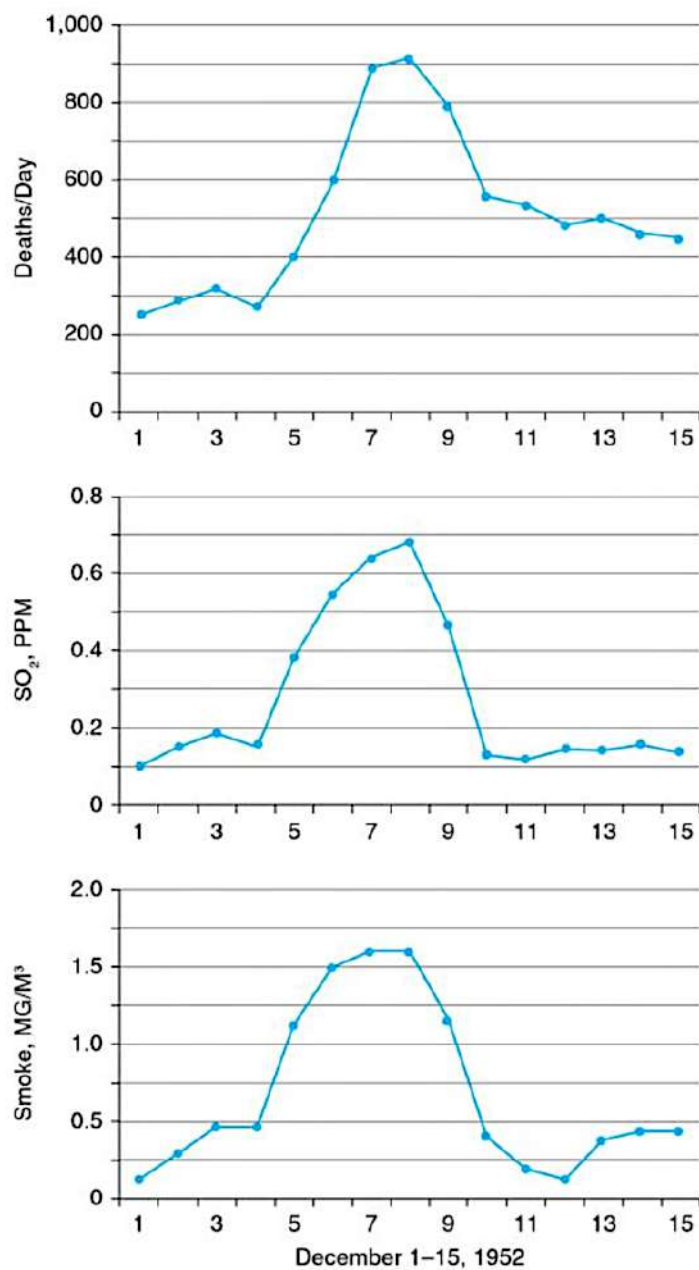
³² John RABON, *London fog: London and the great smog of 1952 – the true story*, in “Londontopia.net”, 2018, <https://londontopia.net/anglotopia-magazine/london-great-smog-1952/>, 26-08-20.

³³ Susanne M. CHARLESWORTH, Colin A. BOOTH, *Urban Pollution: Science and Management*. John Wiley & Sons, 2019, p. 4.

³⁴ RABON, *London fog: London and the great smog of 1952 – the true story*, in “Londontopia.net”, 2018, <https://londontopia.net/anglotopia-magazine/london-great-smog-1952/>, 26-08-20.

È importante tenere presente che, per stimare i livelli di particelle, è stato utilizzato all'epoca il metodo *British Smoke Shade*, il quale fa riferimento alla colorazione dei campioni per effettuare la misurazione. Vi è quindi la possibilità che i livelli reali degli inquinanti misurati fossero più alti di quanto riportato ufficialmente.

³⁶ PHALEN, PHALEN, *Introduction to Air Pollution...*, p. 6-7.



¹ Tavola 1: 1-15 dicembre 1952. Dati dall'episodio di inquinamento atmosferico di Londra del 1952. In alto: morti giornaliere. In mezzo: concentrazioni medie in città di anidride solforosa. In basso: concentrazioni di fumo medie.

1.3.3.4. Conclusioni sui tre grandi disastri

Tutti questi disastri dovuti all'inquinamento atmosferico hanno condiviso diversi fattori accomunanti. Primo fra tutti la conformazione delle zone ove si sono verificati, ovvero depressioni caratterizzate da una massiccia presenza di fonti inquinanti (industrie e agglomerati urbani dipendenti dall'utilizzo di carbone come fonte energetica primaria).

In secondo luogo, severe condizioni meteorologiche verificatesi simultaneamente: nebbia intensa e persistente, aria quasi stagnante, inversioni d'aria a bassa quota e temperature fredde.

Un ulteriore fattore comune osservato è stata l'incidenza dei decessi (che si è mostrata evidente a partire dal secondo e terzo giorno rispetto a quando si sono cominciati a rilevare gli alti livelli di inquinanti atmosferici) e le fasce più colpite, ovvero neonati e anziani (in particolare soggetti con malattie cardiache e polmonari preesistenti).

Come possiamo vedere nella tabella, non è stato possibile rilevare un unico inquinante come responsabile per le fatalità registrate. È più probabile che una combinazione in parte sconosciuta di inquinanti, un vero cocktail letale, sia stata responsabile dell'aumento osservato di morti e malattie³⁷.

<i>Location and Period</i>	<i>Days Excess Deaths Occurred (Increase in Death Rate)</i>	<i>Contributing Pollutants Identified</i>				
		<i>SO₂</i>	<i>CO</i>	<i>Acids</i>	<i>Metals</i>	<i>Other</i>
Meuse Valley, Belgium Dec. 1–5, 1930	5–6 (10 fold)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Donora, PA, Oct. 27–31, 1948	3 (10 fold)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
London Dec. 5–8, 1952	3–4 (2–5 fold)	Yes		Yes		Yes

Notes: SO₂ = Sulfur dioxide; CO = carbon monoxide. Data from Clayton and Clayton (1978).

Source: The University of California Air Pollution Health Effects Laboratory, with kind permission.

Tavola 2: sintesi degli storici episodi di inquinamento atmosferico del Novecento.

La cosa più importante che dobbiamo tenere presente è il fatto che, nel loro insieme, questi incidenti hanno generato una straordinaria agitazione pubblica. L'episodio di Londra, in particolare, ha avuto un impatto enorme perché per la prima volta era stata una grande città moderna ad essere colpita.

³⁷ PHALEN, PHALEN, *Introduction to Air Pollution...*, p. 7.

In seguito, è radicalmente cambiato il modo in cui gli effetti negativi dell'inquinamento atmosferico sono stati percepiti e affrontati nella nostra società.

È stato comunque necessario attendere decenni prima che misure concrete cominciassero a essere adottate da un importante numero di paesi (in particolare quelli più sviluppati).

La ragione di questo ritardo può essere ricondotta in prima analisi alla mancanza di studi e dati scientifici che potessero fare chiarezza sulla moltitudine di aspetti che ruotano attorno al fenomeno dell'inquinamento atmosferico.

Ci sono infatti voluti anni perché i primi studi epidemiologici e di laboratorio complementari portassero ai primi dati e potessero dare le risposte di cui la comunità scientifica aveva bisogno. Inoltre, lo studio dell'inquinamento atmosferico necessita di un monitoraggio continuo, il che implica la necessità di avere un sistema di monitoraggio dei contaminanti atmosferici nazionale e indagini sanitarie che possano fare luce su eventuali nessi fra la concentrazione di sostanze nocive nell'aria e l'insorgenza di patologie fra la popolazione. Per anni sia l'una che l'altra sono mancate, o hanno interessato solo determinate zone e determinate fasce della popolazione. Questo in Italia, come in Europa e altri paesi al mondo, fra cui la Cina.

A questa prima motivazione ne fa seguito una seconda non meno importante.

Il riconoscimento del fenomeno dell'inquinamento atmosferico da parte dei paesi sviluppati ha significato prendere coscienza nel corso degli anni del fatto che tutte le attività umane che abbiamo elencato all'inizio parlando dell'inquinamento dell'aria (i processi industriali, l'agricoltura, l'utilizzo di combustibili fossili ecc.) fossero alla base della questione. In parole povere, quanto si faceva palese agli occhi dei grandi paesi era che obiettivi quali il progresso e la crescita economica, portati avanti senza tenere conto dell'impatto ambientale e sulla società, stavano divenendo insostenibili.

Era necessario un cambiamento, un cambiamento radicale, che avrebbe sicuramente portato ad enormi conseguenze economiche a livello globale.

Pensiamo ad esempio a paesi come la Cina, che nella seconda metà del secolo scorso erano ancora in via di sviluppo. Imporre a questi un cambiamento radicale significava di base negare un progresso e uno sviluppo di cui ancora non avevano fatto esperienza.

Abbandonare l'uso di combustibili fossili (in particolare il carbone) a favore di energie rinnovabili, porsi degli standard per la qualità dell'aria da rispettare, riformare il settore industriale, ripensare il modo in cui facciamo agricoltura.

Rallentare la presa di coscienza circa il problema, significava dunque guadagnare tempo prezioso, o meglio, rimandare la risoluzione di problemi che ancora non eravamo pronti ad affrontare.

Il che ci porta ad oggi, al problema dell'inquinamento atmosferico nelle società del ventunesimo secolo.

1.4. L'Inquinamento atmosferico: XXI secolo

L'inquinamento atmosferico rappresenta oggi uno dei principali problemi sanitari e ambientali a livello globale, destando preoccupazione tanto nei paesi sviluppati quanto in quelli ancora in via di sviluppo.

Il rapido aumento della popolazione, unito alla crescente domanda energetica, ha provocato nel corso dei decenni l'emissione nell'atmosfera di grandi quantità di inquinanti atmosferici che inevitabilmente hanno influito e influiscono tutt'ora sull'ambiente e sulla salute dell'uomo.

Parte dell'inquinamento atmosferico deriva ancora, come abbiamo anticipato, da fonti naturali (come eruzioni vulcaniche, incendi e allergeni), tuttavia, la maggior parte di esso continua a derivare dalle attività umane (come l'agricoltura, la produzione di energia e l'industria).

Si tratta di una minaccia che continua ad essere sottovalutata, un "killer silenzioso" di cui l'essere umano, in particolare dal secolo scorso, si è rivelato essere allo stesso tempo vittima e carnefice.

Come rivelato da numerosi studi, l'inquinamento dell'aria è un fattore di rischio per molte delle principali cause di morte per l'uomo, tra cui menzioniamo malattie cardiache, ictus, infezioni delle basse vie respiratorie, cancro ai polmoni, diabete e bronco pneumopatia cronica ostruttiva (BPCO).

L'Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME) nel suo studio *Global Burden of Disease* ha raccolto ed elaborato i dati necessari a fornire delle stime del numero di decessi (annuali) attribuiti ad una gamma di fattori di rischio, fra i quali ritroviamo l'inquinamento dell'aria.

Come possiamo notare dal grafico sottostante, l'inquinamento atmosferico resta uno dei principali fattori di rischio di morte a livello globale. Esso si colloca al quarto posto, preceduto solo da ipertensione, fumo e alto tasso glicemico.

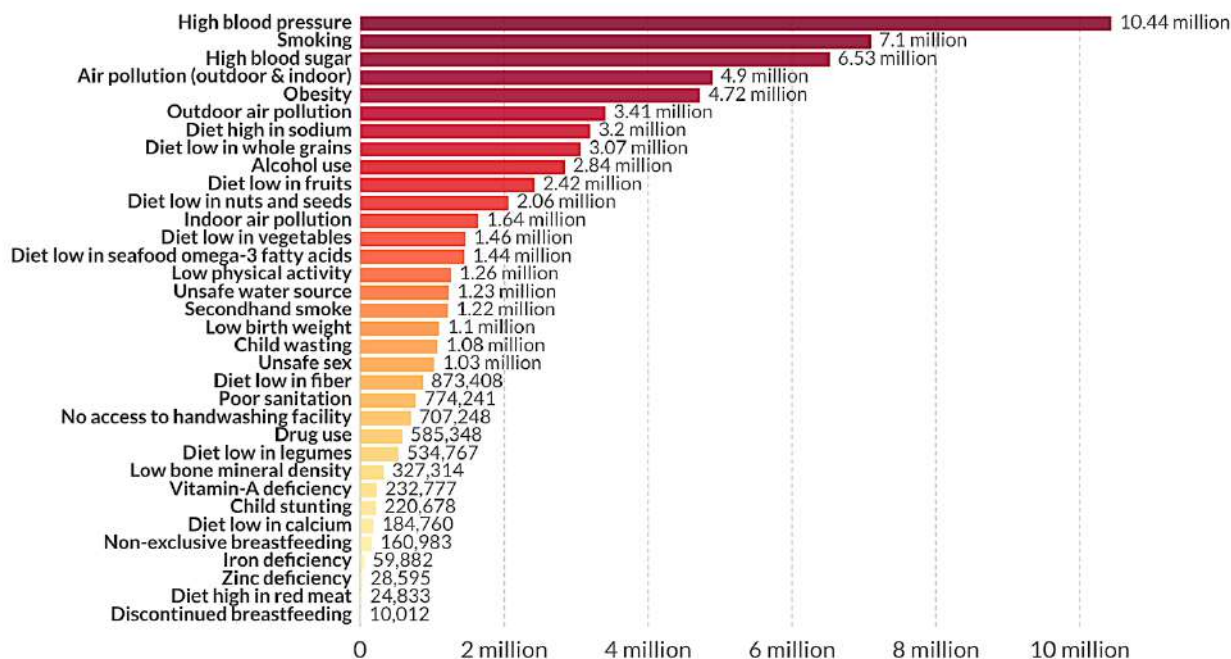
Per dare un'idea dell'impatto che questo ha sulla nostra salute, pensiamo al fatto che solo nel 2017, l'inquinamento atmosferico è stato responsabile di circa 5 milioni di morti premature in tutto il mondo³⁸.

³⁸ Hannah RITCHIE and Max ROSER, *Air Pollution*, in "OurWorldInData.org", 2019, <https://ourworldindata.org/air-pollution>, 25-08-20.

Number of deaths by risk factor, World, 2017



Total annual number of deaths by risk factor, measured across all age groups and both sexes.



Source: IHME, Global Burden of Disease (GBD)

CC BY

Tavola 3: Numero di morti per fattore di rischio, Mondo, 2017.

1.5. L'importanza del monitoraggio e di standard a cui uniformarsi

Quello dell'inquinamento atmosferico non è un problema che troverà soluzione nell'immediato futuro, questo è risaputo. Tuttavia, nel frattempo, ogni paese dovrebbe impegnarsi al massimo nel monitoraggio del fenomeno entro i propri confini nazionali, perché il primo passo per tutelare la salute delle persone dagli effetti dell'esposizione all'aria densa di inquinanti è l'informazione.

Il 2019 ha visto un aumento significativo della copertura del monitoraggio della qualità dell'aria nel mondo. A prova di ciò, sappiamo che il numero di stazioni di monitoraggio incluse nel rapporto “2019 WORLD AIR QUALITY RECORD: Region and city PM2.5 Ranking³⁹” (realizzato da IQAir) è aumentato del 200% rispetto all'anno precedente. Quest'aumento è dovuto sia all'espansione delle reti di monitoraggio governative, che al fondamentale contributo fornito da diverse organizzazioni non governative, industrie private e cittadini⁴⁰.

Ciononostante, il monitoraggio della qualità dell'aria pubblica varia considerevolmente tra i paesi e le regioni. Cina continentale, Giappone e Stati Uniti dispongono delle più grandi reti di monitoraggio governative del mondo, le quali pubblicano continuamente i dati sulla qualità dell'aria in tempo reale⁴¹. Tuttavia, vaste popolazioni in tutto il mondo continuano a non avere accesso alle informazioni sulla qualità dell'aria. Si tratta di lacune importanti se si considera che molte di queste (come ad esempio i paesi e le regioni dell'Asia orientale, dell'Asia sudorientale e dell'Asia meridionale) soffrono delle più alte concentrazioni medie annuali di PM_{2,5}⁴².

Proprio il PM_{2.5} sembra essere l'inquinante atmosferico per il quale sono più spesso disponibili i dati dei diversi punti di monitoraggio. È chiaro però che senza tenere in considerazione le concentrazioni nell'aria dei (quantomeno) principali inquinanti, non è possibile analizzare correttamente il fenomeno dell'inquinamento atmosferico nei diversi paesi, ma solo compilare report incompleti.

Il secondo passo fondamentale oltre al monitoraggio è il lavoro di standardizzazione. Si tratta anche in questo caso di una questione molto complessa.

³⁹ Il World Air Quality Report 2019 si basa sui dati della più grande piattaforma centralizzata al mondo per dati sulla qualità dell'aria in tempo reale, la quale combina gli sforzi di migliaia di iniziative gestite da cittadini, comunità, aziende, organizzazioni no profit e governi.

Attraverso l'aggregazione, la convalida e la visualizzazione di dati in tempo reale, IQAir si impegna a sensibilizzare sull'inquinamento atmosferico, consentendo alle persone di agire per migliorare la qualità dell'aria e proteggere la propria salute. Il World Air Quality Report 2019 si basa su informazioni fornite attraverso la piattaforma. Include solo i dati relativi al PM_{2,5}, e prende come riferimento l'AQI statunitense, tra gli indici più riconosciuti per la comunicazione della qualità dell'aria. L'indice converte le concentrazioni di inquinanti in una scala codificata a colori da 0 a 500, dove valori più alti indicano un aumento del rischio per la salute. Teniamo bene in considerazione che l'intervallo “buono” dell'AQI statunitense (<12µg / m³) è leggermente superiore alla linea guida sulla qualità dell'aria dell'OMS (<10µg / m³).

⁴⁰ 2019 WORLD AIR QUALITY RECORD: Region and city PM2.5 Ranking, in “IQAir”, 2020, file:///Users/Cespuoglio/Downloads/2019-World-Air-Report-V8-20200318.pdf, p. 4, 29-08-20.

⁴¹ 2019 WORLD AIR QUALITY RECORD..., p. 10, 29-08-20.

⁴² 2019 WORLD AIR QUALITY RECORD..., p. 7, 29-08-20.

Prima di tutto, nonostante gli innumerevoli studi e ricerche svolti, manca, ad oggi, un punto di riferimento univoco per quanto riguarda l'elenco dei principali inquinanti da tenere sotto severo monitoraggio e le concentrazioni massime consentite. Non abbiamo, ovvero, certezze circa i livelli di guardia che possono garantire la salute dei cittadini (se ad esempio mi espongo per anni a concentrazioni di PM2.5 entro il parametro dell'OMS di $10\mu\text{g} / \text{m}^3$ sono certo di non avere conseguenze sulla mia salute?) Questo comporta il fatto che la scelta degli inquinanti posti sotto monitoraggio continua ad essere piuttosto arbitraria. Nello specifico, vi sono paesi che prendono come riferimento gli standard dell'OMS, altri l'AQI statunitense, altri ancora gli standard di qualità dell'aria dell'UE. Si tratta di linee guida che non coincidono. Ad esempio, gli standard di qualità dell'aria dell'UE sono stati fissati quasi vent'anni fa e alcuni di essi sono molto più deboli delle linee guida dell'OMS e del livello suggerito dalle più recenti prove scientifiche sugli impatti sulla salute umana, eppure continuano ad essere tenuti come un valido riferimento⁴³.

⁴³ European Court of Auditors, *Special Report NO23 (2018), Air pollution: Our health still insufficiently protected*, in "europa.eu", https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR18_23/SR_AIR_QUALITY_EN.pdf, 29-08-20.

CAPITOLO 2

L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO IN CINA

The Great Wall may not, after all, be visible from space – but Chinese air pollution is⁴⁴.

- Angel Hsu

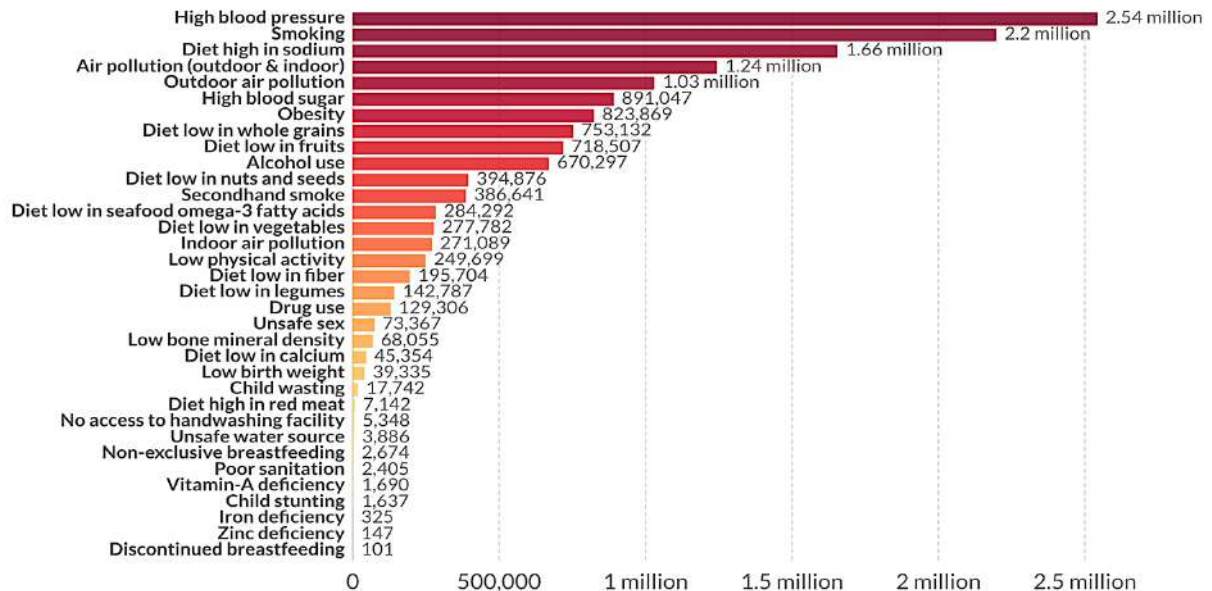
Se l'inquinamento atmosferico rappresenta, come abbiamo detto, un serio problema a livello globale, quando andiamo a guardare i dati del fenomeno in Cina, questi non possono che destare grande preoccupazione.

Facendo di nuovo riferimento ai dati del *Global Burden of Disease* (GBD), solo nel 2017, l'inquinamento atmosferico è stato responsabile di circa 1.24 milioni di morti premature nella sola Cina (un quarto rispetto al totale registrato nel mondo per il medesimo fattore di rischio)⁴⁵.

Number of deaths by risk factor, China, 2017

Total annual number of deaths by risk factor, measured across all age groups and both sexes.

Our World
in Data



Source: IHME, Global Burden of Disease (GBD)

CC BY

Tavola 4: Numero di morti per fattore di rischio, Cina, 2017.

⁴⁴ Angel HSU, *Measuring China's pollution from space*, in "theguardian.com", 2012, <https://www.theguardian.com/environment/2012/feb/20/measuring-china-pollution-from-space>, 25-08-20.

⁴⁵ Hannah RITCHIE and Max ROSER, *Air Pollution*, in "OurWorldInData.org", 2019, <https://ourworldindata.org/air-pollution>, 25-08-20.

È capitato spesso nella storia, che l'uomo ignorasse per molto tempo problemi che ai suoi occhi non si presentavano così lampanti, e dal punto di vista della coscienza del popolo cinese, “per molto tempo” ha significato sottovalutare il problema fino al decennio scorso.

Sono diversi i fattori che spiegano come sia stato possibile ignorare così a lungo gli effetti di un fenomeno talmente grave da essere visibile ad occhio nudo.

Nel caso dell'inquinamento *outdoor*, la risposta sta in primo luogo nella profonda disinformazione che per anni ha regnato in Cina, favorita inizialmente dalla mancanza di un adeguato sistema di monitoraggio della qualità dell'aria, e in secondo luogo, dalle gravi mancanze in materia di informazione dei cittadini, di cui sono stati responsabili le autorità governative e i media nazionali. Per decenni infatti, questi hanno cavalcato l'onda della disinformazione comune, classificando spesso seri fenomeni di inquinamento atmosferico esterno come semplice “foschia” o “forte nebbia”. Si tratta di una commedia questa, che nell'ultimo decennio in particolare sta crollando sotto le pressioni di report esterni e dati raccolti da organizzazioni non governative che spesso non combaciano con quelli riportati dalle autorità locali.

Per quanto riguarda invece l'inquinamento *indoor*, solo a partire dalla fine del secolo scorso questo è diventato oggetto di normativa specifica in Cina, e nonostante il corpus legislativo oggi vigente, come vedremo, restano molte le lacune da colmare in materia e manca ancora molto spesso un adeguato riscontro esecutivo. Questo risulta particolarmente vero se si pensa che, a differenza dell'inquinamento atmosferico esterno, non esiste ad oggi in Cina (come d'altronde nel resto del mondo) una rete di monitoraggio della qualità dell'aria interna nazionale.

Questa mancanza, di fatto, ha contribuito a far sottovalutare al popolo cinese i rischi che questa può rappresentare per la nostra salute, al pari, e spesso, in maniera più severa dell'inquinamento esterno.

2.1. Inquinamento Outdoor in Cina

Come abbiamo discusso nel primo capitolo, nel corso del XVIII e del XIX secolo, con l'avvento della cosiddetta "rivoluzione industriale", sono andati progressivamente diffondendosi casi di inquinamento atmosferico, in particolare esterno, legati all'emissione di prodotti gassosi o corpuscolari secondari all'attività di determinate industrie in Europa e in America.⁴⁶

Per quanto riguarda la Cina, episodi come quelli citati hanno tardato ad arrivare, principalmente per via del ritardo nello sviluppo industriale del paese, avvenuto solo a partire dalla metà del secolo scorso.

In particolare, negli ultimi 30 anni abbiamo assistito ad una crescita economica drammatica in Cina. Il prodotto interno lordo (PIL) del paese è cresciuto di 43 volte dal 1990 al 2017, con un tasso di crescita medio annuo superiore al 10%.

Questo incredibile risultato nell'economia cinese è stato principalmente sostenuto grazie all'utilizzo di combustibili fossili, in particolare il carbone (risorsa di cui la Cina è ricca più di qualsiasi altro paese al mondo), la principale fonte di emissione di una varietà di inquinanti atmosferici e anidride carbonica (CO₂).

Durante gli anni Settanta, il fumo nero delle ciminiere è diventato la caratteristica delle città industriali cinesi, mentre negli anni Ottanta, molte città del sud hanno iniziato a subire gli effetti di un grave inquinamento da piogge acide.

Per quanto riguarda invece la storia più recente, la qualità dell'aria nelle grandi città si è deteriorata in questi due decenni a causa degli ossidi di azoto (NO_x), del monossido di carbonio (CO) e dello smog fotochimico (tipici dell'inquinamento dei veicoli) aggravando la qualità dell'aria dei grandi centri urbani, ma non solo.

Come diversi studi hanno avuto modo di confermare, non sono solo le aree più ricche di fonti di emissioni a risentire del fenomeno dell'inquinamento dell'aria, ma anche le zone limitrofe per via dell'influenza delle correnti d'aria e dei fenomeni atmosferici. È questo ad esempio il motivo per cui, come vedremo, città quali Pechino, situate in zone dalla conformazione sfavorevole (fra catene montuose come la nostra Pianura Padana), da diverso tempo sono impegnate nella lotta contro l'inquinamento atmosferico⁴⁷. Si tratta di una sfida che ha richiesto (e richiede tutt'ora) l'utilizzo di

⁴⁶ Francesco CERRUTI, *Inquinamento Atmosferico*, in "Treccani", 1961, http://www.treccani.it/enciclopedia/inquinamento-atmosferico_%28Enciclopedia-Italiana%29/, 28-08-20.

⁴⁷ Xi LU, Shaojun ZHANG, Jia XING, Yunjie WANG, Wenhui CHEN, Dian DING, Ye WU, Shuxiao WANG, Lei DUAN and Jiming HAO, Progress of Air Pollution Control in China and Its Challenges and Opportunities in the Ecological Civilization Era, in "sciencedirect.com", 2020, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095809920301430>, 29-08-20.

adeguati sistemi di monitoraggio così come di un apparato normativo che possa aiutare a ridurre le emissioni inquinanti.

2.1.2. Normativa e sistema di monitoraggio della qualità dell'aria esterna

La Cina ha iniziato a monitorare la qualità dell'aria esterna in alcune città a partire dagli anni Settanta del secolo scorso e ha istituito un primo sistema di monitoraggio nazionale nel 1982, costituito da una rete a livello nazionale e da una rete a livello locale. Inizialmente, sono stati fissati i limiti per il particolato sospeso totale (TSP), l'anidride solforosa (SO₂), il biossido di azoto (NO₂), il piombo e il BaP (benzo (a) pirene).

Nel 1996, i parametri sono stati sia rafforzati che ampliati rispetto ai livelli del 1982 secondo lo standard nazionale GB⁴⁸ 3095-1996, mentre nel 2000, gli standard aggiornati con limiti meno rigorosi per alcuni inquinanti sono stati applicati al monitoraggio della qualità dell'aria in 42 città (poi divenute 113 nel 2005) considerate chiave per la protezione ambientale.

In seguito, nel 2007, sono stati emessi gli standard per il monitoraggio della qualità dell'aria, una linea guida ufficiale per quanto riguardava gli obiettivi, il numero, la tipologia e l'ubicazione dei siti di monitoraggio.

Nel febbraio 2012, in conformità ai nuovi obiettivi a favore della tutela ambientale inseriti nel dodicesimo piano quinquennale, la Cina ha emanato un nuovo standard nazionale di qualità dell'aria ambientale (NAAQS), il GB 3095-2012 (*Huanjing kongqi zhiliang biao zhun* 环境空气质量标准), grazie al quale sono stati stabiliti i primi limiti per il PM_{2,5} e l'ozono (O₃) e si è completata la creazione di un sistema unificato di monitoraggio della qualità dell'aria. Lo standard è poi stato implementato nel 2018 (GB 3095-2012/XG1-2018, *Huanjing kongqi zhiliang biao zhun, han di yi hao xiugai dan* 环境空气质量标准,含第1号修改单). I nuovi standard sono entrati in vigore a livello nazionale solo nel 2016, ma a molte città e regioni è stato richiesto di implementare gli standard prima della tempistica nazionale, come segue:

- 2012 - città comprese nelle tre regioni chiave di Pechino-Tianjin-Hebei, del delta del fiume Yangtze (YRD) e del delta del fiume Pearl (PRD)⁴⁹ e capoluoghi di provincia
- 2013 - città chiave per la protezione ambientale
- 2015 - tutte le città a livello di prefettura

⁴⁸ Gli standard Guobiao o GB sono gli standard nazionali cinesi emessi dalla *Standardization Administration of China* (SAC), il Comitato nazionale cinese dell'ISO e dell'IEC. GB sta per Guobiao (cinese semplificato: 国标), ovvero standard nazionale. Gli standard obbligatori hanno il prefisso "GB". Gli standard consigliati hanno il prefisso "GB / T" (T dalla lingua cinese 推荐; tuijian; "consigliato"). Un numero standard segue "GB" o "GB / T". Gli standard GB sono la base per i test a cui i prodotti devono essere sottoposti durante la certificazione China Compulsory Certificate (CCC) (GB Cina Guobiao, in "it.lisungroup.com", 2020, <https://it.lisungroup.com/standard/GB-China-Guo-Biao.html>, 02-07-20).

⁴⁹ L'area Pearl River Delta (PRD) include Hong Kong, mentre, l'area Yangtze River Delta (YRD) include Shanghai.

- 2016 - implementazione a livello nazionale

Parallelamente al GB 3095-2012, è stata rilasciata anche una nuova definizione di indice di qualità dell'aria (AQI). Il nuovo AQI è specificato all'interno del HJ⁵⁰ 633-2012 (*Huanjing kongqi zhiliang zhishu (AQI) jishu guidng (shixing)* 环境空气质量指数 (AQI) 技术规定 (试行)) e viene a sostituire il vecchio indice di inquinamento atmosferico, API.

Nel settembre 2013, il Consiglio di Stato ha emesso il “Piano d'azione per la prevenzione e il controllo dell'inquinamento atmosferico”, con il quale si imponevano riduzioni del 15-25% di PM_{2,5} nelle città chiave e del 10% di riduzioni di PM₁₀ in tutte le altre città entro il 2017.

Gli attuali standard di qualità dell'aria in Cina includono due classi di valori limite. Gli standard di Classe 1 si applicano a regioni speciali (come i parchi nazionali), mentre gli standard di Classe 2 si applicano a tutte le altre aree, comprese le aree urbane e industriali. Le versioni precedenti dello standard includevano una terza classe - aree industriali speciali - ma questa classe è stata eliminata nella normativa del 2012.

Pollutants	Averaging time	Chinese AQC($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		Grade I	Grade II
PM _{2,5}	Annual	15	35
	24-h	35	75
PM ₁₀	Annual	40	70
	24-h	50	150
SO ₂	Annual	20	60
	24-h	50	150
	1-h	150	500
NO ₂	Annual	40	40
	24-h	80	80
	1-h	200	200
O ₃	Maximum daily 8-h	100	160
	1-h	160	200
CO	24-h	4000	4000
	1-h	10,000	10,000

Tavola 5: Tabella degli attuali standard di qualità dell'aria ambientale come da GB 3095-2012.

⁵⁰ “HJ” appartiene alla classe degli standard professionali in Cina. Gli standard professionali sono spesso indicati come “standard di settore”. Vengono sviluppati e applicati quando non esiste uno standard GB nazionale, ma è necessario un requisito tecnico unificato per un settore industriale specifico. Gli standard professionali sono codificati dal settore industriale. In questo caso HJ fa riferimento alla protezione ambientale. (China GB Standards Search System, in “gbstandards.com”, 2020, <https://www.gbstandards.org/>, 20-09-20)

La tavola 5 presenta gli attuali standard di qualità dell'aria ambientale in Cina, come specificato nel GB 3095-2012.

Attualmente, la piattaforma del Data Center MEP rilascia in tempo reale i valori di concentrazione dei sei inquinanti (SO₂, NO₂, CO, O₃, PM10 e PM2.5) e il relativo indice AQI, nonché gli avvisi sanitari nel caso di episodi di serio inquinamento. Oltre ai dati disponibili online, l'MEP pubblica anche relazioni trimestrali e annuali sui risultati dell'analisi delle informazioni sulla qualità dell'aria a livello nazionale⁵¹.

⁵¹ TransportPolicy.net, *CHINA: AIR QUALITY STANDARDS*, 2018, in “transportpolicy.net”, <https://www.transportpolicy.net/standard/china-air-quality-standards/>, 11-09-20.

Come nel caso degli altri obiettivi inclusi nel sistema di valutazione, a causa della mancanza di meccanismi di verifica indipendenti, anche per i *blues-sky days* sono state riscontrate anomalie nei punteggi API, soprattutto nei casi di prossimità dei risultati ai limiti imposti.

Questo comporta il fatto che alcune città abbiano presumibilmente sottovalutato i livelli di inquinamento atmosferico.

La manipolazione dei dati ha conseguenze serie per la salute e le politiche pubbliche. Anche in caso di piccoli “aggiustamenti”, se questi si verificano abbastanza frequentemente, possono aumentare la probabilità di esposizione dei cittadini a livelli di inquinamento atmosferico più elevati. A causa di questi episodi di “disinformazione” i cittadini potrebbero non mitigare in modo efficiente i rischi per la salute legati all'inquinamento mediante semplici comportamenti quali l'indossare una mascherina o annullare le attività all'aperto⁵⁶.

Inoltre, da una prospettiva prettamente di politica pubblica, la manipolazione dei dati vanifica l'obiettivo stesso di tali schemi di incentivi, mette a repentaglio l'interesse pubblico e mina la credibilità del governo.

Come è intuibile, fintantoché il sistema predisposto alla realizzazione delle politiche cinesi sarà soggetto a questo tipo di lacune e manipolazioni, gli sforzi che il governo cinese si è impegnato a mettere in campo negli ultimi anni non potranno che avere un riscontro inferiore alle aspettative.

⁵⁶ Dalia GHANEM, Junjie ZHANG, *Effortless Perfection...*, 29-08-20.

2.1.4. I grandi episodi legati all'inquinamento atmosferico del XXI secolo in Cina

Più di settant'anni fa, quelli che sono passati alla storia come “i grandi disastri dell'inquinamento atmosferico” del XX secolo hanno contribuito a cambiare il modo in cui gli effetti negativi dell'inquinamento atmosferico sono percepiti e affrontati oggi nella nostra società, per tre motivi principali: per l'esposizione mediatica ai quali sono stati sottoposti, per aver acceso un forte dibattito e almeno nel caso di Londra, per aver coinvolto una città moderna e da tutti conosciuta.

Sembrerà incredibile ma, proprio eventi simili, verificatisi in questo secolo, potrebbero allo stesso modo aver giocato un ruolo fondamentale nella presa di coscienza in Cina circa il fenomeno dell'inquinamento dell'aria.

Stiamo parlando, in particolare, degli eventi legati all'inquinamento atmosferico durante le olimpiadi tenutesi a Pechino nel 2008, dei gravi episodi di inquinamento atmosferico verificatisi nel 2013, del documentario realizzato da Chai Jing nel 2015 dal titolo “*Under the Dome*” e dei primi due “codici rossi” dello stesso anno.

2.1.4.1 Gli eventi di Pechino 2008

Nel 2008, l'ambasciata degli Stati Uniti in Cina ha iniziato a monitorare e pubblicare informazioni circa la qualità dell'aria a Pechino per avvisare il suo personale e altri espatriati americani rispetto a quando non era sicuro fare jogging, andare in bicicletta e dedicarsi ad altre attività all'aperto⁵⁷.



Illustrazione 2: Un monitor per la qualità dell'aria si staglia sopra il complesso dell'ambasciata degli Stati Uniti a Pechino.

Questo tipo di rilascio di informazioni non è stato contestato fino a giugno 2012, quando il governo cinese ha accusato l'ambasciata e i consolati degli Stati Uniti di interferire illegalmente negli affari interni della Cina pubblicando online informazioni orarie sulla qualità dell'aria raccolte attraverso le proprie apparecchiature di monitoraggio. (Sebbene le critiche non nominassero gli Stati Uniti, l'ambasciata degli Stati Uniti all'epoca era l'unica ambasciata straniera a riportare informazioni sulla qualità dell'aria nel paese⁵⁸.)

⁵⁷ Susan SHIRK, Steven OLIVER, *China Has No Good Answer to the U.S. Embassy Pollution-Monitoring*, in "TheAtlantic.com", 2012, <https://www.theatlantic.com/international/archive/2012/06/china-has-no-good-answer-to-the-us-embassy-pollution-monitoring/258447/>, 11-09-20.

⁵⁸ Susan SHIRK, Steven OLIVER, *China Has No Good Answer to the U.S. Embassy Pollution-Monitoring*, 2012, in "theatlantic.com", <https://www.theatlantic.com/international/archive/2012/06/china-has-no-good-answer-to-the-us-embassy-pollution-monitoring/258447/>, 29-08-20.

Sempre nel 2008, a Pechino, si sono svolti I Giochi della XXIX Olimpiade⁵⁹.



Illustrazione 3: Emblema ufficiale dei Giochi Olimpici di Pechino 2008.

All'epoca, grande attenzione è stata dedicata al potenziale impatto dell'aria inquinata sulle prestazioni e sulla salute degli atleti che parteciparono ai Giochi. Alcuni paesi presero accordi affinché i loro atleti si allenassero nei paesi vicini e si recassero a Pechino appena prima della cerimonia di apertura, mentre alcuni membri della squadra ciclistica americana hanno fatto notizia quando sono stati fotografati mentre indossavano delle mascherine al loro arrivo all'aeroporto di Pechino.

Ciononostante, nulla di tutto ciò ha retto il confronto con l'esposizione mediatica ricevuta dalle misure drammatiche che i funzionari di Pechino hanno adottato per ridurre al minimo l'inquinamento atmosferico per tutta la durata dei Giochi⁶⁰.

⁵⁹ L'emblema ufficiale dei Giochi di Pechino 2008 dal titolo "*Chinese Seal-Dancing Beijing*" combina sapientemente il sigillo cinese e l'arte della calligrafia con tratti sportivi, trasformando gli elementi in una figura umana che corre in avanti e abbraccia il trionfo. La figura ricorda il carattere cinese "Jing", che sta per il nome della città ospitante e rappresenta uno stile cinese particolarmente significativo. L'opera d'arte incarna quattro messaggi: la cultura cinese, il colore della Cina (rosso), e "Pechino accoglie amici da tutto il mondo per sfidare l'estremo e raggiungere il perfetto e promuovere il motto olimpico di "Citius, Altius, Fortius (Più veloce! Più in alto! Più forte!)" (BEIJING 2008, in "olympic.org", 2020, <https://www.olympic.org/beijing-2008>, 11-09-20).

⁶⁰ Clayton DUBE, *Air Quality At The 2008 Beijing Olympics*, 2008, in "china.usc.edu", <https://china.usc.edu/air-quality-2008-beijing-olympics>, 11-09-20.

Grazie ai continui dati di monitoraggio forniti dall'ambasciata americana infatti, sarebbe stato impossibile far passare il forte inquinamento dell'aria registrato come un episodio di semplice foschia come spesso era stato fatto in passato.

Le fabbriche a Pechino e nella regione circostante hanno ricevuto l'ordine di chiudere settimane prima della cerimonia di apertura, e diciannove giorni prima dell'inizio dei Giochi, i funzionari hanno implementato delle restrizioni sull'uso delle automobili private in città.

Tuttavia, la qualità dell'aria all'inizio dei Giochi era scarsa. Nonostante infatti le misure eccezionali adottate, gli episodi di inquinamento atmosferico forte a Pechino si verificano poiché la città subisce cicli meteorologici (all'incirca settimanali) in cui l'aria stagnante e inquinata proveniente dalle province a sud di Pechino viene intrappolata dai fronti freddi della Mongolia⁶¹.

Dopo alcuni giorni, infatti, condizioni meteorologiche questa volta favorevoli hanno contribuito a migliorare la qualità dell'aria per la maggior parte delle Olimpiadi, non le misure adottate dalle autorità⁶².



Illustrazione 4: Turisti si scattano una foto davanti allo stadio olimpico di Pechino avvolti dallo smog, 2015.

⁶¹ Gli studi realizzati sull'inquinamento della città di Pechino hanno contribuito sensibilmente a mettere in luce la correlazione fra il livello di inquinamento in un determinato sito, e il contributo nelle emissioni di zone circostanti il sito stesso. Nel caso specifico, è stato dimostrato come non sia sufficiente cercare di ridurre l'inquinamento della città se non si lavora anche sulla diminuzione delle emissioni di inquinanti dei distretti limitrofi.

⁶² *Ibidem.*

2.1.4.2. 2013: l'inquinamento atmosferico scuote la Cina

Il 2013 è considerato dagli studiosi come l'anno di svolta per la questione dell'inquinamento atmosferico in Cina.

Il 1° gennaio, il governo cinese ha iniziato a pubblicare l'indice di qualità dell'aria (AQI) in tempo reale per 74 città del Paese. Ciò ha reso il peggioramento dell'inquinamento quantificabile e innegabile. Poco dopo, Pechino e le regioni circostanti sono state colpite da episodi di inquinamento molto seri. L'AQI della città ha raggiunto quota 993, ben oltre i livelli che i funzionari sanitari ritengono “estremamente pericolosi”.

Sempre a gennaio dello stesso anno, l'ospedale pediatrico di Pechino ha curato più di 7.000 pazienti con disturbi respiratori al giorno⁶³.



Illustrazione 5: Bambini con malattie respiratorie ricevono cure in un ospedale di Hangzhou, nella provincia dello Zhejiang, il 9 dicembre 2013.

Oltre al mese di gennaio, a partire dall'autunno dello stesso anno, altri due seri episodi di inquinamento esterno hanno messo in difficoltà prima una vasta area della Cina nord-orientale (ad ottobre) e poi le aree più continentali del paese (a dicembre).

⁶³ Herman WONG, *2013 will be remembered as the year that deadly, suffocating smog consumed China*, in “qz.com”, 2013, <https://qz.com/159105/2013-will-be-remembered-as-the-year-that-deadly-suffocating-smog-consumed-china/>, 16-09-20.

Harbin, Cina.

A ottobre una fitta ondata di smog è calata nel nordest della Cina, soprattutto nelle grandi città tra cui Harbin, Changchun e Shenyang e le circostanti province dello Heilongjiang, Jilin, e Liaoning.

Le temperature insolitamente calde per quel periodo associate a un debole vento su tutta la Cina nord-orientale hanno coinciso con l'avvio di un sistema di riscaldamento comunale a carbone, che ha aumentato di conseguenza la densità di polveri sottili nelle città⁶⁴.

Shanghai, Cina.

A dicembre, l'ennesimo grave episodio di inquinamento atmosferico ha colpito la Cina orientale, tra Shanghai e Tianjin, e le province dello Hebei, Shandong, Jiangsu, Anhui, Henan, e Zhejiang. La mancanza di correnti di aria fredda, combinata con un lento movimento di masse d'aria che trasportavano emissioni industriali, hanno portato ad alte concentrazioni di inquinanti atmosferici, formando uno spesso strato di smog su tutta la regione. I livelli di particolato PM_{2,5} hanno raggiunto una media di oltre 150 microgrammi per metro cubo (in alcune zone, addirittura 300 a 500 microgrammi per metro cubo)⁶⁵.

Il grave inquinamento atmosferico a Pechino, Shanghai e nelle province limitrofe ha attirato l'attenzione dei media globali e ha suscitato indignazione tra il pubblico cinese.

Studi successivi hanno riferito che la crisi dello smog del 2013 ha colpito 800 milioni di persone su un arco di 1,4 milioni di chilometri quadrati.

⁶⁴ La Repubblica, *I casi più eclatanti di smog assassino*, 2016, https://www.repubblica.it/ambiente/2016/11/24/foto/i_casi_piu_eclatanti_di_smog_assassino-152716615/1/#1, 30-08-20.

⁶⁵ La Repubblica, *I casi più eclatanti...*, 30-08-20.

2.1.4.3. *Under the dome*

Come abbiamo già detto, episodi straordinari e una più ampia esposizione mediatica da parte dei media nazionali cinesi per l'inquinamento atmosferico, hanno consentito nel corso del decennio scorso di far comprendere al popolo cinese la reale minaccia rappresentata dall'inquinamento dell'aria.

A tal proposito, un contributo sensibile è arrivato da persone come Chai Jing, giornalista cinese che nel suo documentario autoprodotta "Under the Dome", ha avuto l'autorità morale di raccontare, in 103 minuti, la Cina dell'inquinamento atmosferico.



Illustrazione 6: Frame del documentario di Chai Jing "Under the Dome". 2015.

Sebbene solo pochi giorni dopo il rilascio il documentario sia stato cancellato dai principali siti di video cinesi su ordine del dipartimento centrale di propaganda del Partito Comunista, l'inchiesta ha registrato comunque centinaia di milioni di visualizzazioni, riuscendo così ad avviare un forte dibattito, fuori e dentro la Cina.

Per la prima volta, l'inquinamento atmosferico in Cina otteneva l'attenzione che per anni gli era stata negata, e in questo il lavoro di Chai Jing si è rivelato straordinario.

Il suo documentario, a tratti molto personale, è stato realizzato pesando attentamente il suo ruolo di giornalista, di cittadina cinese, e di madre. Nella sua semplicità l'inchiesta è stata come una doccia fredda, un grido moderato che è arrivato forte e chiaro alle orecchie dei cittadini cinesi.

“Dieci anni fa pensavo che solo l'aria delle miniere di carbone fosse inquinata, che solo quanto usciva dalle ciminiere nelle centrali fosse aria inquinata. Nessuno pensava che la foschia nella quale le città erano immerse fosse inquinamento. Tutti, persino i media, definivano questi ripetuti eventi come singolari fenomeni atmosferici. “Nebbia”. Non era niente più che una semplice nebbia.⁶⁶”

(Chai Jing 2015)

Tutto questo è stato fondamentale per risvegliare la “fame d'aria” del popolo cinese. Tutto questo ha permesso che al popolo cinese arrivassero le informazioni necessarie a tutelare la propria salute e ha portato il tema dell'inquinamento dell'aria all'apice dell'agenda politica cinese.

⁶⁶ *Under the Dome English subtitle, Complete by Chai Jing Air pollution in China*, traduzione di Claudia BALDAN, in “YouTube”, 2016, upload di sinagora, <https://www.youtube.com/watch?v=pUY7nixXdNE>, 30-05-19.

2.1.4.4. I primi due “codici rossi” di Pechino, 2015.

Il 7 dicembre del 2015, il governo di Pechino ha emesso un allarme rosso per l'inquinamento atmosferico, il livello più alto contemplato dal sistema e il primo nella storia della nazione.

In quei giorni, la città si è ritrovata a dover affrontare un forte episodio di inquinamento atmosferico, durato diversi giorni, il quale ha messo in pericolo la salute dei 23 milioni di residenti.

In accordo con il protocollo, sono stati posti limiti all'uso dell'auto, le scuole sono state chiuse e ad alcune fabbriche è stato ordinato di interrompere l'attività.

Alle 07:00 ora locale del 7 dicembre, quando l'allarme è entrato in vigore, il monitor dell'inquinamento atmosferico dell'ambasciata degli Stati Uniti a Pechino ha riferito che la concentrazione di PM 2.5 era di 291 microgrammi per metro cubo. Alle 11:00 la concentrazione è scesa leggermente a 250 - ancora un livello descritto come “molto malsano”.

Per quanto quel giorno l'aria fosse effettivamente molto inquinata, l'indice di inquinamento era in realtà molto più basso rispetto a quello registrato solo una settimana prima, quando il limite imposto dell'OMS era stato superato di ben 40 volte, ma allora nessun allarme è stato emesso.

In seguito, a distanza di una sola settimana dal primo, le autorità hanno emanato un secondo “codice rosso”, riportando i dati di un ennesimo episodio di inquinamento severo.

Anche in questo caso, la notizia dei primi due allarmi rossi di Pechino ha fatto il giro del mondo, per un motivo molto semplice: l'episodio del 7 dicembre 2015 non è stato il peggiore mai registrato fino ad allora. Per molti la domanda fondamentale ruotava attorno al perché le autorità avessero deciso di diramare l'allarme solo in quel momento.

Come sostenuto da numerosi attivisti, infatti, il mese precedente (novembre 2015) il livello di PM 2.5 aveva raggiunto i 1.400 microgrammi per metro cubo nella città nord-orientale di Shenyang, classificandosi come il peggiore visto in Cina secondo molti, ma neppure con dati così allarmanti era stato avviato il massimo protocollo di allerta.

La risposta che molti hanno trovato è che ciò che è cambiato in quel periodo in Cina non è stata l'intensità dei fenomeni di inquinamento atmosferico, ma la risposta delle autorità governative a questi episodi sotto la crescente pressione dell'opinione pubblica, che proprio in quel periodo stava conferendo un peso sempre maggiore alla tematica dell'inquinamento atmosferico ⁶⁷.

Il 2015, più che l'anno dei primi due “codici rossi”, si è rivelato essere l'anno in cui, in Cina, seppur ancora nell'impossibilità di migliorare la qualità dell'aria esterna, il governo è stato costretto ad informare i propri cittadini, dando finalmente loro la possibilità di tutelare la propria salute.

⁶⁷ BBC, *China pollution: First ever red alert in effect in Beijing*, in “bbc.com”, 2015, <https://www.bbc.com/news/world-asia-china-35026363>, 30-09-20.

2.1.5. I progressi legati all'inquinamento *outdoor* dell'ultimo decennio in Cina

Venendo ora ai risultati della gestione dell'inquinamento atmosferico *outdoor* in Cina degli ultimi anni, sebbene il fenomeno continui ad interessare in modo grave diverse parti del paese, in particolare durante i mesi più rigidi, è doveroso riconoscere i (seppur contenuti) progressi fatti in quest'ultimo decennio.

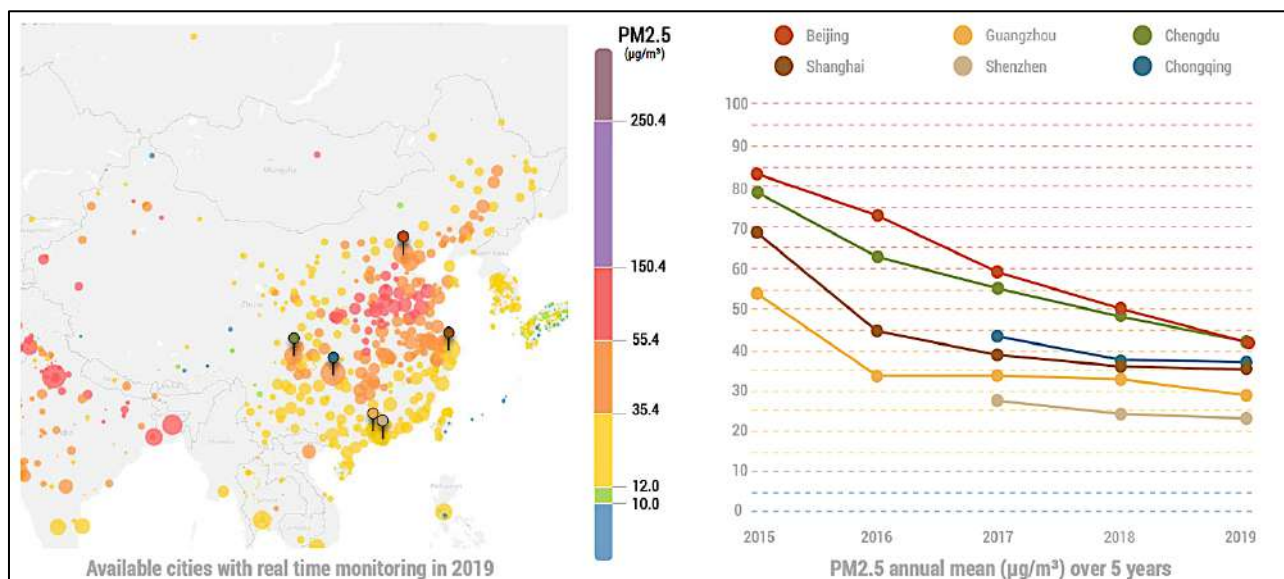


Tavola 6: media annuale di PM2.5 rilevato in sei città della Cina dal 2015 al 2019.

Sebbene 48 città cinesi figurino ancora tra le prime 100 città più inquinate al mondo, la quantità di località monitorate indica il forte impegno del paese per il monitoraggio della qualità dell'aria, con quella che oggi costituisce una delle principali reti di monitoraggio nazionali del mondo.

Da quando ha implementato il suo piano d'azione per la prevenzione e il controllo dell'inquinamento atmosferico nel 2013 (con il dodicesimo Piano Quinquennale), la Cina ha ottenuto notevoli riduzioni dei livelli di PM2,5 in numerose grandi città, in particolare Pechino.

Nel 2019, solo il 2% delle 400 città cinesi incluse nel rapporto ha raggiunto l'obiettivo annuale di PM2,5 dell'OMS (di $<10\mu\text{g} / \text{m}^3$), mentre il 53% delle città ha raggiunto i meno rigorosi obiettivi annuali cinesi (di $<35\mu\text{g} / \text{m}^3$).

La qualità dell'aria in molte importanti città cinesi sta dunque migliorando, sebbene permangano sfide significative. Prima fra tutte quella di una conversione energetica che possa risolvere la sostanziale dipendenza del paese dal carbone come parte del mix energetico.

Sebbene la Cina stia realizzando la più grande crescita al mondo nel campo delle energie rinnovabili, rappresenta ancora circa la metà del consumo mondiale di carbone e prevede di continuare a portare avanti l'apertura di nuove centrali⁶⁸.

Sarà necessario pensare ad una conversione economica delle regioni dove la “dipendenza da carbone” sembra rimanere un ostacolo insormontabile. Citando ancora una volta il documentario di Chai Jing:

“It doesn't work to sacrifice employment for the environment.”

(non funziona sacrificare i posti di lavoro per l'ambiente).

Ogni miniera, ogni centrale a carbone chiusa rappresenterà di certo un passo verso l'abbandono da parte della Cina del carbone come fonte primaria per la produzione di energia. Tuttavia, gli effetti collaterali che questo passo può comportare sono estremamente pesanti. Ogni stabilimento chiuso rappresenta infatti un numero importante di posti di lavoro “persi”. Non si può pensare di realizzare una conversione energetica, senza impegnare gli sforzi necessari per realizzare al contempo una conversione economica.

⁶⁸ 2019 WORLD AIR QUALITY RECORD: Region and city PM2.5 Ranking, in “IQAir”, 2020, file:///Users/Cespuglio/Downloads/2019-World-Air-Report-V8-20200318.pdf, 29-08-20, p.12.

2.1.6. L'inquinamento in Cina secondo i media internazionali: Il potere dello stereotipo

L'inquinamento atmosferico in Cina è stato molte volte visto dall'esterno come uno dei più gravi problemi sociali e ambientali che la società cinese deve affrontare. E per quanto questa considerazione sia del tutto veritiera, non sono mancati negli anni articoli di giornale allarmistici e spesso fuorvianti circa la situazione reale all'interno del paese.

Uno dei casi più straordinari, a questo proposito, riguarda la celebre gaffe fatta da diversi media internazionali nel 2014 (fra cui anche quotidiani italiani come la Repubblica)⁶⁹, i quali hanno reso virale una notizia inizialmente pubblicata dalla testata britannica *Daily Mail*.

Secondo l'articolo, i residenti di Pechino si sarebbero riversati all'epoca (inverno del 2014) davanti a dei maxischermi installati nella città, per vedere proiettate albe finte durante giorni di forte inquinamento.

La maggior parte delle storie pubblicate erano accompagnate dalla stessa foto (illustrazione 7): un enorme schermo televisivo in Piazza Tiananmen che mostrava appunto le immagini di un'alba.



Illustrazione 7: Foto riportata da media internazionali nel 2014 circa delle "albe finte" proiettate nelle piazze cinesi in giorni di forte inquinamento esterno.

⁶⁹ La Repubblica, *Cina, troppo smog: il tramonto è virtuale*, in "la Repubblica", https://www.repubblica.it/esteri/2014/01/17/foto/cina_troppo_smog_il_tramonto_virtuale-76165826/1/#1, 6-9-20.

Come ha riportato l'articolo della Repubblica del 14 gennaio 2014:

“Una fitta nebbia grigia, su cui splende un tramonto proiettato su un maxischermo. È una delle conseguenze dell'emergenza inquinamento atmosferico in Cina, dove le polveri sottili hanno raggiunto nuovi record di concentrazione. A Pechino - una delle città maggiormente interessate - la visibilità è molto ridotta e l'aria quasi irrespirabile. Gli schermi installati in giro per la città proiettano annunci pubblicitari ma sono diventati anche l'unico mezzo attraverso cui osservare lo spettacolo degli ultimi raggi di sole.”

In realtà, come è stato fatto notare da subito, quell'alba proiettata sullo schermo faceva parte di una campagna pubblicitaria a favore del turismo nella provincia cinese dello Shandong (in un angolo dello schermo è addirittura visibile il logo del turismo della regione in causa), non di certo un palliativo per far sopportare meglio ai cittadini cinesi gli effetti dell'inquinamento.

Dopo numerose segnalazioni, i giorni seguenti sono arrivate puntuali le rettifiche da parte dei media e tabloid responsabili di aver fatto del “giornalismo senza sforzo”.

2.2. Inquinamento *Indoor* in Cina

Con il termine inquinamento *indoor*, come abbiamo già accennato nel primo capitolo, si intende l'inquinamento che interessa l'aria degli ambienti confinati, cioè quella presente in quei luoghi all'interno dei quali si svolgono attività di lavoro, conviviali, di svago o di riposo.

A differenza di quanto succede in ambito industriale, nel caso di spazi chiusi quali abitazioni, scuole, uffici, edifici pubblici, l'inquinamento *indoor* viene spesso sottovalutato per ragioni di natura squisitamente culturale, psicologica o storica.

In realtà, come dimostrato da diverse ricerche, in questi luoghi l'esposizione a contaminanti di varia natura può essere addirittura superiore a quella che si ha in ambiente esterno o industriale.

Il problema dell'inquinamento *indoor* è emerso in Cina negli ultimi decenni del secolo scorso, quasi contemporaneamente alla questione dell'inquinamento esterno⁷⁰.

A differenza di quest'ultimo, tuttavia, che pur interessando vaste aree del paese si rileva con maggiore intensità in particolare nelle zone più urbanizzate ed industrializzate, il tema dell'inquinamento dell'aria interna si è rivelato un serio problema ambientale in particolare nelle famiglie a basso reddito delle zone rurali, per le quali l'accesso a combustibili e fonti energetiche pulite, così come a sistemi adeguati di ventilazione degli ambienti, si sono dimostrati estremamente difficoltosi.

In Cina, problemi legati alla qualità dell'aria interna (IAQ) sono sempre esistiti a causa dell'ampio uso di combustibili solidi (carbone e biomassa) in semplici stufe per il riscaldamento domestico e per la cottura dei cibi. Oltre a questo, nelle vaste aree rurali (ma anche in diverse aree urbane), alcune abitudini, molto diffuse ma ben poco salutari (come la cottura di cibi attraverso la frittura, il fumare dentro casa, l'utilizzo di servizi igienici senza gli opportuni sistemi di scarico e il vivere a stretto contatto con il bestiame), da tempo rappresentano fonti di inquinamento dell'aria interna.

Al fine di attenuare l'inquinamento causato dal consumo energetico domestico e dagli stili di vita non sani sopracitati, in Cina, sempre a partire dagli ultimi decenni del secolo scorso, sono state adottate diverse misure per il controllo e la mitigazione del fenomeno.

Queste includono interventi tecnologici (quali miglioramenti delle stufe e dei sistemi di ventilazione), interventi nelle cattive abitudini comuni fra il popolo cinese, educazione alla salute e mobilitazione sociale⁷¹.

⁷⁰ *L'Inquinamento indoor*, in "non solo aria", <http://www.nonsoloaria.com/prto1.htm>, 6-09-20.

⁷¹ Jiming HAO, Tianle ZHU, Xing FAN, *Indoor Air Pollution and Its Control in China*, Pluschke P., Schleichinger H. (eds) *Indoor Air Pollution. The Handbook of Environmental Chemistry*, vol 64. Springer, Berlin, Heidelberg, 2014, p.146.

2.2.1. Il *China National Improved Stove Program*

Sebbene oggi non venga ricordato da molti, la Cina ha probabilmente ottenuto il più grande miglioramento dell'efficienza energetica nella storia del mondo in termini di popolazione raggiunta da un programma.

Il *National Improved Stove Program* (NISP-1) (*Guojia gailiang luzao xiangmu* 国家改良炉灶项目) e le sue controparti provinciali sono state avviate all'inizio degli anni Ottanta e hanno permesso l'installazione tra il 1982 e il 1992 di 129 milioni di stufe migliorate nelle case delle famiglie rurali (le quali rappresentano i 3/5 della popolazione totale in Cina).

Concentrandosi sull'aumento dell'efficienza del combustibile da biomassa, il programma ha esteso la disponibilità di combustibile ai villaggi e ha contribuito a tutelare le foreste.

Al termine del programma, il settore privato ha poi svolto un ruolo attivo nella commercializzazione delle stufe. Nel 2011 sono stati infatti prodotti 2,6 milioni di stufe a carbone per il riscaldamento pulito, 20 milioni di stufe a carbone a nido d'ape (a bricchetta) e 1,6 milioni di stufe pulite a biomassa.

Si tratta di un contributo non indifferente alla mitigazione delle emissioni di contaminanti all'interno degli ambienti domestici, tuttavia, come segnalato dallo studioso Kirk R. Smith (ricercatore pioniere sui rischi mortali dell'inquinamento dell'aria interna nei paesi in via di sviluppo), c'è bisogno di un ulteriore sforzo in questa direzione per realizzare risultati concreti nella lotta all'inquinamento dell'aria interna, ovvero di un secondo programma NISP.

Secondo Smith, sarà necessario continuare ad investire nella ricerca e lo sviluppo di nuove stufe migliorate e di fonti energetiche che possano sostituirsi al carbone⁷².

⁷² SMITH, Kirk, Kaizhan 21 shiji zhongguo guojia gailiang luzao xiangmu 开展 21 世纪中国 国家改良 炉灶项目, 31.05.2010, in “中国能源报” (China Energy News), http://paper.people.com.cn/zgnyb/html/2010-05/31/content_531677.htm, 27-02-20.

2.2.2. Inquinamento indoor: necessità di regolamenti e standard

Dalla fine degli anni Novanta, con il rafforzamento della riforma sull'alloggio nelle municipalità e nelle città, sempre più residenti in Cina hanno iniziato a possedere appartamenti o case. L'aumento dei redditi personali dovuti alla crescita economica ha poi fatto sì che l'arredamento di interni e la ristrutturazione di appartamenti di nuova costruzione o preesistenti diventasse molto popolare.

Questo ha portato non solo ad una grande prosperità per il l'industria della decorazione di interni e di ristrutturazione, ma anche a seri problemi di qualità dell'aria interna per il paese.

Da un lato, a causa della mancanza e della negligente applicazione di regolamenti e standard per la decorazione di interni e i materiali per la ristrutturazione, alcuni materiali e prodotti contenenti grandi quantità di sostanze nocive sono entrate nel mercato e di conseguenza negli ambienti interni, rilasciando vari inquinanti quali formaldeide e composti organici volatili (COV).

D'altra parte, sistemi di condizionamento dell'aria sono stati installati in quasi tutti gli edifici moderni con il miglioramento del tenore di vita delle persone.

Per risparmiare energia durante l'uso dell'aria condizionata, la maggior parte degli edifici sono stati costruiti per essere sigillati ermeticamente, portando a uno scambio d'aria interno-esterno significativamente ridotto. Di conseguenza, gli inquinanti rilasciati da scadenti materiali di rinnovo si sono accumulati negli spazi interni, portando ad un serio peggioramento della qualità dell'aria interna e di conseguenza rappresentando una seria minaccia per la salute dell'uomo.

Nel giugno 2001, il *Beijing Changping District People's Court* (*Beijingshi changpingqu renmin fayuan* 北京市昌平区人民法院) ha giudicato la prima causa di risarcimento danni in Cina per l'inquinamento dell'aria interna. Dalla causa legale è risultato che all'interno della camera da letto del proprietario, la formaldeide era presente in una concentrazione di 1,56 mg / m³ (19,5 volte superiore allo standard indicato).

Le eccessive denunce relative all'inquinamento dell'aria interna causato dall'arredamento e dal rinnovamento degli ambienti interni e dalla diffusione della *Sick building syndrome* (SBS), ("sindrome dell'edificio malato"), hanno suscitato profonda preoccupazione per i problemi di IAQ del pubblico, preoccupazione alla quale l'autorità centrale ha dovuto rispondere in maniera risoluta.

Da giugno a settembre 2001, i vicepremier Wen Jiabao e Li Lanqing hanno dato istruzioni importanti circa l'inquinamento da decorazione d'interni, richiedendo ai dipartimenti competenti lo sviluppo di efficaci misure di controllo.

Al fine di sensibilizzare l'opinione pubblica sull'importanza della qualità dell'aria interna, sono state poi rafforzate la propaganda e la formazione sulle conoscenze ambientali interne, con particolare attenzione alle cause e gli effetti dell'inquinamento dell'aria interna.

La guida del governo e le crescenti esigenze del pubblico per il miglioramento della IAQ hanno promosso in modo significativo la creazione di regolamentazioni e standard relativi alla IAQ, la ricerca sull'inquinamento dell'aria interna e il suo controllo, e lo sviluppo del settore del monitoraggio e della pulizia ambientale in ambienti chiusi⁷³.

Resta tuttavia lacunoso l'apparato normativo in questione, in quanto le misure di controllo dell'inquinamento esistenti si concentrano principalmente su contaminanti provenienti da materiali di arredamento e ristrutturazione di interni (principalmente formaldeide e COV). Altri inquinanti dell'aria interna come il particolato (PM), gli inquinanti biologici e i composti organici semi-volatili (SVOC) non hanno ancora ottenuto un'adeguata attenzione in Cina⁷⁴.

Sarà importante nelle prossime pagine distinguere le normative con il prefisso “GB” (standard Guobiao) che indica standard obbligatori e il prefisso “GB / T” (T dalla lingua cinese tuijian 推荐 “consigliato”), standard senza meccanismo di esecuzione obbligatoria, “non mandatori”.

⁷³ Per quanto lacunoso, a differenza dell'Italia, la Cina si sta dotando negli anni di un apparato legislativo per contrastare l'inquinamento interno. Se ne parla da quasi trent'anni ma l'inquinamento indoor ancora non è diventato oggetto di una normativa specifica in Italia. Non esiste, in particolare, una legislazione nazionale di settore anche se a vari livelli il problema è stato affrontato più volte, con la pubblicazione di linee guida tramite l'azione congiunta degli esperti dell'istituto superiore della Sanità, ministero della Salute, Regioni, Ispra e Cnr.

⁷⁴ HAO, ZHU, FAN, *Indoor Air Pollution and Its Control in China...*, p.147.

2.2.3. I principali contaminanti dell'aria interna

La qualità dell'aria interna è influenzata da molteplici fattori, fra cui fonti di inquinamento interno, sistema di ventilazione e attività svolte all'interno dell'ambiente considerato. Inoltre, diversi studi hanno rivelato come la qualità dell'aria interna è fortemente determinata dal fattore “ambiente esterno”, soprattutto nelle città e in prossimità di impianti industriali.

Ciò implica che parte dei contaminanti che ritroviamo all'interno di ambienti interni (come può essere ad esempio il particolato) si originano all'esterno per poi raccogliersi in ambienti chiusi per effetto dei sistemi di ventilazione, ventilazione manuale tramite l'apertura di porte e finestre e per effetto di possibili infiltrazioni.

Di seguito introduciamo le caratteristiche dei principali contaminanti dell'aria interna, includendo, ove disponibili, i dettagli delle regolamentazioni di cui sono attualmente oggetto in Cina.

2.2.3.1. Formaldeide

La formaldeide è l'inquinante dell'aria interna più comune e noto.

La formaldeide appartiene alla categoria dei Composti Organici Volatili, ma merita una trattazione separata in quanto è la più semplice e comune aldeide, è un composto irritante e sospetto di cancerogenicità sia per l'essere umano che per gli animali. A temperatura ambiente si presenta come un gas incolore, con odore pungente.

Nell'ambiente interno la formaldeide deriva principalmente da resine di urea-formaldeide e dal fumo di tabacco⁷⁵.

All'interno delle abitazioni, la fonte più significativa di formaldeide sono probabilmente i prodotti in legno realizzati con l'utilizzo di adesivi contenenti resine urea-formaldeide/colla ureica⁷⁶ (UF). I prodotti in legno realizzati per l'utilizzo interno includono pannelli truciolari (usati come solai, scaffalature e mobili), pannelli in compensato di legno duro (utilizzati per rivestimenti murali decorativi e utilizzati in armadi e mobili), e pannelli di fibra a media densità (*medium-density fibreboard* MDF) (utilizzati per frontali di cassette, armadi e piani di mobili).

In Cina, l'inquinamento da formaldeide negli ambienti interni era molto grave nei primi anni 2000 a causa dell'ampio uso di prodotti in legno impiallacciato⁷⁷ ad alta emissione di formaldeide nella decorazione e ristrutturazione di immobili.

Un'indagine condotta nel 2003 in sei città cinesi, ha indicato che la percentuale di case di recente ristrutturazione con concentrazioni di formaldeide all'interno superiori allo standard nazionale (0,10 mg / m³) raggiungeva l'82,3%.

Negli ultimi anni, l'inquinamento da formaldeide è stato efficacemente attenuato vietando l'uso di prodotti a base di legno impiallacciato scadente nella decorazione o rinnovo di interni per mezzo della norma GB 18580-2001 (*Shinei zhuangshi zhuangxiu cailiao - renzao ban ji qi zhipin zhong jiaquan shifang xianliang* 室内装饰装修材料-人造板及其制品中甲醛释放限量) “Materiali

⁷⁵ Francesco DI MASO (a cura di), *Il rischio chimico nei luoghi di lavoro*, Roma, Gangemi Editore, 2008, p.187.

⁷⁶ La colla ureica è una dei collanti più usati nel settore del legno in particolare nell'operazione dell'impiallacciatura e nella produzione di pannelli in truciolari e MDF. È un collante basato sulla reazione tra urea e formaldeide e per questo motivo spesso è chiamata anche colla urea-formaldeide (Colle Ureiche (UF), in “daassrl.com”, 2019, <https://www.daassrl.com/it/daas-chemicals/prodotti/colla/urea-formaldeide/>, 29-06-20).

⁷⁷ L'impiallacciatura è un'operazione che viene eseguita in falegnameria e consiste nel ricoprire un legname non pregiato od un pannello con un sottilissimo tranciato di legno detto piallaccio in modo da dare al prodotto la sembianza di una essenza di grande qualità. Il termine “impiallacciatura” viene comunemente utilizzato, in modo improprio, per indicare qualsiasi rivestimento di un legno non pregiato, includendo anche quelli effettuati, ad esempio, con resine melamminiche (pannelli nobilitati) o tranciato di legno (Impiallacciatura Pannelli, in “enicocolombo.com”, 2017, <https://www.enicocolombo.com/impiallacciatura-pannelli/>, 26-09-20).

di arredamento e ristrutturazione per interni - Limite per le emissioni di formaldeide di pannelli a base di legno e prodotti di finitura ", poi abrogata dalla successiva norma GB 18580-2017.

Con l'aumento della consapevolezza dell'importanza della qualità dell'aria interna in questi anni, la domanda del pubblico di materiali di arredamento e ristrutturazione sani, verdi e non tossici è in crescita. Prevedibilmente, l'inquinamento da formaldeide negli interni sarà ulteriormente ridotto o completamente eliminato nel prossimo futuro, con lo sviluppo di pannelli in legno con inferiore o zero emissioni di formaldeide⁷⁸.

⁷⁸ HAO, ZHU, FAN, *Indoor Air Pollution and Its Control in China...*, p.148.

2.2.3.2. Composti organici volatili (COV)

I composti organici volatili sono diventati dei seri fattori di inquinamento dell'aria interna in Cina per il loro contenuto all'interno di materiali per la decorazione d'interni e la ristrutturazione.

Le fonti interne di COV comprendono principalmente vernici a base solvente per legno, rivestimenti architettonici per interni, collanti, mobili in legno, tappeti e cuscini.

Generalmente, vari tipi di COV coesistono in ambienti interni, in concentrazioni decrescenti nel tempo che segue la ristrutturazione.

Similarmente a quanto detto per la formaldeide, anche l'inquinamento interno da COV è stato molto grave nei primi anni 2000 in Cina. Un'indagine condotta dal 2002 al 2004 sulle concentrazioni di COV in 1.241 residenze di recente rinnovo hanno dimostrato che la concentrazione media di composti organici volatili totali era superiore ai limiti stabiliti. Benzene, toluene e xileni (BTX) figuravano fra i principali COV inquinanti nell'aria interna.

Le alte concentrazioni di BTX negli edifici di recente rinnovo potrebbero essere principalmente attribuite all'uso diffuso dei BTX come solventi e diluenti per vernici e colle utilizzate nella decorazione d'interni e nella ristrutturazione.

Considerando l'alta tossicità del benzene per gli esseri umani, l'uso ne è stato vietato dal 2002 implementando le norme nazionali obbligatorie, tra cui il GB 50325-2001 (*Minyong jianzhu gongcheng shinei huanjing wuran kongzhi guifan* 民用建筑工程室内环境污染控制规范) “Codice per il controllo dell'inquinamento ambientale interno dell'ingegneria edile civile” e il GB 18581-2001 (*Shinei zhuangshi zhuangxiu cailiao rongji xing muqi tuliao zhong youhai wuzhi xianliang* 室内装饰装修材料 溶剂型木器涂料中有害物质限量) “Materiali di arredamento e ristrutturazione per interni - Limite di nocività per le sostanze contenute in vernici a solventi per legno” e la GB 18583-2001 (*Shinei zhuangshi zhuangxiu cailiao jiaonianji zhong youhai wuzhi xianliang* 室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量) “Materiali per l'arredamento e la ristrutturazione - Limite per le sostanze nocive contenute nei collanti.”

Nel frattempo, l'uso di toluene e xileni è stato limitato, sebbene la loro tossicità sia inferiore rispetto al benzene. I dati ricavati dall'indagine sul campo dimostrano che l'attuazione di queste norme ha effettivamente ridotto l'inquinamento interno dovuto al benzene; tuttavia, l'inquinamento interno di toluene e xileni è ancora grave. Al fine controllare ulteriormente l'inquinamento di questi due idrocarburi, le norme nazionali di cui sopra sono state riviste negli ultimi anni⁷⁹.

⁷⁹ HAO, ZHU, FAN, *Indoor Air Pollution and Its Control in China...*, p.148, 149, 150.

2.2.3.3. *Il particolato*

Rispetto agli inquinanti gassosi (formaldeide, COV), il particolato interno (PM) ha suscitato una preoccupazione minore in Cina, sebbene il PM inalabile (PM10, particelle di diametro aerodinamico inferiore o uguale a 10 µm) fosse già incluso all'interno dello "standard di qualità dell'aria interna" (GB / T 18883-2002) come uno dei 13 inquinanti chimici controllati.

In Cina, il particolato interno proviene principalmente da fonti esterne come la combustione di carburante (principalmente carbone), le emissioni dei veicoli e le trasformazioni delle emissioni gassose nell'atmosfera.

Secondo i risultati del monitoraggio della qualità dell'aria delle principali città cinesi dal 2000, il PM10 è stato il principale inquinante registrato (tra PM10, SO₂, NO₂, CO e O₃) nell'aria ed ha mantenuto alte concentrazioni fino al 2010, sebbene sia stata osservata una tendenza ad una riduzione nella maggior parte delle città.

Per quanto riguarda invece il PM2.5, come abbiamo già accennato, esso è divenuto oggetto di normativa solo nel 2012 con il nuovo "standard di qualità ambientale" (GB 3095-2012).

Poiché il particolato all'aperto può migrare in ambienti interni attraverso fessure e crepe nelle strutture dell'edificio, un'alta concentrazione di PM non solo può peggiorare la qualità dell'aria esterna ma influire negativamente anche sulla qualità di quella interna⁸⁰.

⁸⁰ HAO, ZHU, FAN, *Indoor Air Pollution and Its Control in China...*, p.150, 151, 152.

2.2.3.4. Inquinanti Biologici

Le sostanze inquinanti biologiche negli ambienti interni includono principalmente batteri (inclusi endotossine da batteri), funghi (comprese spore e frammenti cellulari di funghi), virus, acari della polvere e forfora degli animali. Questi inquinanti esistono nell'aria principalmente come bio-aerosol (particelle biologiche).

Le principali fonti interne di inquinanti biologici comprendono le persone occupanti, animali domestici, polvere domestica, rifiuti organici così come il sistema di riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria.

Gli effetti nocivi sulla salute e le malattie correlate all'esposizione a inquinanti biologici possono essere suddivisi in due categorie: le malattie infettive come l'influenza, polmonite virale (ad es. sindrome respiratoria acuta, SARS) e polmonite batterica e malattie allergiche come asma allergico, rinite allergica e alveolite allergica (o polmonite da ipersensibilità).

Sebbene gli studi sulle concentrazioni e gli effetti sulla salute degli inquinanti biologici interni siano iniziati già negli anni Cinquanta in Cina, il controllo dell'inquinamento biologico interno non ha ottenuto un'attenzione adeguata fino allo scoppio della SARS nel 2003.

Dal momento che si riteneva che i sistemi di ventilazione mal progettati avessero avuto un importante ruolo nella rapida diffusione del virus SARS, i sistemi di condizionamento e ventilazione dell'aria sono stati messi al centro delle preoccupazioni nel controllo dell'inquinamento biologico interno.

Nel 2004, è stata eseguita dal Ministero della salute della Repubblica popolare cinese un'ispezione nazionale sugli impianti centralizzati di climatizzazione e ventilazione in 937 locali pubblici, tra cui hotel, ristoranti, centri commerciali e supermercati. Il rapporto ha mostrato che circa la metà dei campioni raccolti era fortemente inquinata con alte concentrazioni di polvere, batteri e funghi.

Durante l'uso dell'aria condizionata, la polvere contenente batteri e funghi può essere trasferita negli ambienti interni dal flusso d'aria, causando un grave inquinamento biologico e quindi effetti negativi sulla salute.

Al fine di prevenire e controllare l'inquinamento causato dai sistemi di condizionamento e ventilazione dell'aria, il Ministero della Salute della Repubblica Popolare Cinese ha emesso una strategia globale di gestione dell'igiene e tre norme igieniche di supporto per gli impianti centralizzati di condizionamento e ventilazione in locali pubblici, entrate in vigore il 1° marzo 2006.

Le tabelle di seguito presentano alcuni dati di indagine sulle condizioni igieniche per impianti di condizionamento e ventilazione dell'aria in locali pubblici in Cina a seguito dell'attuazione delle norme.

Area	Sampling time	Number of public place	PM ₁₀		Bacteria		Fungi		β-Hemolytic streptococcus		References
			Sample number	Passing rate ^b (%)	Sample number	Passing rate ^c (%)	Sample number	Passing rate ^d (%)	Sample number	Passing rate ^e (%)	
Zhejiang	2011	180	179	79.3	179	62.6	179	74.3	179	100.0	[44]
Hebei (Shijiazhuang)	2010	22	–	–	110	95.4	110	99.1	110	100.0	[33]
Pearl River Delta	2009–2010	25	112	75.9	112	73.2	112	97.3	112	100.0	[35]
Guangdong (Zhongshan)	2009	18	–	–	183	86.3	183	76.5	183	100.0	[36]
Fujian (Xiamen)	2009	43	31	93.6	31	90.3	31	96.8	398	100.0	[37]
Zhejiang	2009	240	239	64.4	240	71.7	240	76.7	240	100.0	[38]
Liaoning (Dalian)	2008	14	14	57.1	66	47.0	66	71.2	–	–	[40]
Beijing	2008	12	56	33.9	56	58.9	56	100.0	–	–	[41]
Hunan (Changsha)	2008	15	33	27.3	33	39.4	33	48.5	–	–	[41]
Tianjin	2006	16	–	–	164	40.2	164	59.1	164	100.0	[42]
Heilongjiang (Harbin)	2006	20	20	45.0	20	0	20	75.0	–	–	[45]

^aEvaluated based on the “Hygienic norm for central air-conditioning and ventilation systems in public places” of China

^bPercentage of samples with PM₁₀ concentrations ≤ 0.08 mg/m³

^cPercentage of samples with bacteria concentrations ≤ 500 cfu/cm³

^dPercentage of samples with fungi concentrations ≤ 500 cfu/cm³

^ePercentage of samples with no detectable β-hemolytic streptococcus

Tavola 7: Percentuale di promozioni per le concentrazioni di polveri, batteri e funghi sulla superficie interna dei condotti d'aria dei sistemi centralizzati di condizionamento e ventilazione nei luoghi pubblici in Cina.

Area	Sampling time	Number of public place	Dust		Bacteria		Fungi		References
			Sample number	Passing rate ^b (%)	Sample number	Passing rate ^c (%)	Sample number	Passing rate ^d (%)	
Hebei (Shijiazhuang)	2010	22	110	70.0	110	88.2	110	80.0	[33]
Hunan	2010	24	24	58.3	24	75.0	24	100.0	[34]
Pearl River Delta	2009–2010	25	170	68.2	170	99.4	170	100.0	[35]
Guangdong (Zhongshan)	2009	18	183	95.6	183	94.5	183	88.0	[36]
Fujian (Xiamen)	2009	43	398	98.5	398	97.2	398	95.0	[37]
Zhejiang	2009	240	237	75.5	236	94.9	236	70.8	[38]
Jiangsu	2009	97	312	67.3	458	90.6	456	89.7	[39]
Liaoning (Dalian)	2008	14	14	64.3	69	97.1	69	97.1	[40]
Beijing	2008	12	56	67.9	56	76.8	56	53.6	[41]
Hunan (Changsha)	2008	15	61	50.8	61	50.8	61	59.0	[41]
Tianjin	2006	16	–	–	113	89.4	113	71.7	[42]
Henan (Jiaozuo)	2006	16	96	59.4	96	47.9	96	41.7	[43]

^aEvaluated based on the “Hygienic norm for central air-conditioning and ventilation systems in public places” of China

^bPercentage of samples with dust concentrations ≤ 20 g/m²

^cPercentage of samples with bacteria concentrations ≤ 100 cfu/cm²

^dPercentage of samples with fungi concentrations ≤ 100 cfu/cm²

Tavola 8: Percentuale di promozioni per le concentrazioni di PM10, batteri, funghi e streptococco β-emolitico nell'aria dei sistemi di ventilazione e condizionamento d'aria nei luoghi pubblici in Cina.

Si può vedere come vi siano stati miglioramenti significativi negli ultimi anni, il che indica un controllo efficace dell'inquinamento biologico legato ai sistemi centralizzati di condizionamento e ventilazione.

Rispetto ai locali pubblici, tuttavia, molta meno attenzione e preoccupazione è stata data al controllo dell'inquinamento biologico nelle abitazioni, cosa che dovrebbe essere affrontata anche nel futuro per proteggere i residenti dai pericoli di inquinanti biologici onnipresenti⁸¹.

⁸¹ HAO, ZHU, FAN, *Indoor Air Pollution and Its Control in China...*, p.152, 153, 154, 155.

2.2.3.5. *Composti organici semi-volatili*

I composti organici semi volatili (SVOC) sono composti organici con punti di ebollizione nell'intervallo 240–400 ° C. Sono considerati come i “nuovi inquinanti chimici nell'aria interna” e sono diventati recentemente un argomento caldo di ricerca nel campo dell'ambiente interno e della salute negli ultimi anni.

Le principali fonti di SVOC negli ambienti interni includono materiali e prodotti contenenti plastificanti⁸² e ritardanti di fiamma⁸³, pesticidi e attività umane (fumo, incenso e cottura).

La Cina produce e consuma le maggiori quantità di plastificanti al mondo, in particolare ftalati. Anche la produzione e il consumo di ritardanti di fiamma sono molto elevati in Cina. Solo nel 2006, la Cina ha prodotto una quantità di ritardanti di fiamma pari a quasi 270.000 tonnellate. Il paese produce e consuma anche grandi quantità di pesticidi, di cui i principali ingredienti attivi sono proprio gli SVOC.

Inoltre, misurazioni sul campo dimostrano che il fumo, la combustione del carbone e la cucina cinese producono grandi quantità di idrocarburi policiclici aromatici (IPA).

Studi epidemiologici e tossicologici hanno dimostrato che l'esposizione a SVOC può causare seri danni alla salute umana, incluso il danneggiamento del sistema endocrino e riproduttivo⁸⁴.

⁸² Potremmo definire i plastificanti come composti chimici aggiunti a un materiale polimerico con l'obiettivo di implementarne determinate caratteristiche, quali la flessibilità, la lavorabilità e la deformabilità (Cosa sono i plastificanti, in “polynt.com”, 2016, <https://www.polynt.com/cosa-sono-i-plastificanti/>, 26-06-20).

⁸³ I ritardanti di fiamma bromurati (BFR) sono miscele di sostanze chimiche artificiali che vengono aggiunte a un'ampia gamma di prodotti, anche per usi industriali, per diminuirne l'infiammabilità. Vengono spesso impiegati nelle plastiche, negli articoli tessili e nelle apparecchiature elettriche/elettroniche (Ritardanti di fiamma bromurati, “efsa.europa.eu”, 2020, <https://www.efsa.europa.eu/it/topics/topic/brominated-flame-retardants>, 26-06-20).

⁸⁴ HAO, ZHU, FAN, *Indoor Air Pollution and Its Control in China...*, p. 153, 156, 157.

2.2.4. Formulazione e miglioramento di regolamenti e norme

A partire dagli anni Ottanta del secolo scorso, in Cina, sono state adottate una serie di strategie e misure al fine di controllare l'inquinamento dell'aria interna, tra cui l'emanazione di regolamenti e standard, il rafforzamento della ricerca sull'inquinamento dell'aria interna e il suo controllo e lo sviluppo del settore del monitoraggio e della pulizia ambientale.

Nel 1988, il Ministero della salute della Repubblica popolare cinese ha emesso un insieme di norme igieniche per i luoghi pubblici⁸⁵, in cui sono stati stabiliti i limiti di concentrazione di monossido di carbonio (CO), biossido di carbonio (CO₂), particolato inalabile (PM10) e batteri. Queste norme hanno svolto ruoli importanti nel miglioramento dei servizi igienico-sanitari nei luoghi pubblici oltre che nel controllo della propagazione delle malattie.

Versioni riviste di queste norme (GB 9663-9673-1996 e GB 16153-1996) furono promulgate dall'Amministrazione generale per il controllo della qualità, l'ispezione e la quarantena della Repubblica Popolare Cinese nel 1996 e sono state ulteriormente riviste con le nuove normative emanate lo scorso anno: GB 37487-2019 (*Gonggong changsuo weisheng guanli guifan* 公共场所卫生管理规范) “Specifiche per la gestione sanitaria dei luoghi pubblici” e GB 37489.1-2019 (*Gonggong changsuo weisheng sheji guifan - di yi bafen: Zongze* 公共场所卫生设计规范 第1部分: 总则) “Specifiche igieniche per la progettazione di luoghi pubblici — Parte 1: Regole generali”

Nelle norme riviste, sono stati inclusi anche i limiti di concentrazione per la formaldeide⁸⁶.

⁸⁵ GB 9663-1988 (*Ludianye weisheng biao zhun* 旅店业卫生标准) “Norma igienica per gli hotel”, GB 9673-1988 (*Gonggong jiaotong gongju weisheng biao zhun* 公共交通工具卫生标准) “Norma igienica per i mezzi di trasporto pubblici”.

⁸⁶ HAO, ZHU, FAN, *Indoor Air Pollution and Its Control in China...*, p.157, 158.

2.2.4.1. La prima norma igienica per abitazioni

La prima norma nazionale per le abitazioni (GB / T 16127-1995) (*Jushi kongqi zhong jiaquan de weisheng biao zhun* 居室空气中甲醛的卫生标准), la “Norma igienica per la formaldeide nell'aria interna dell'abitazione”, è stata emessa dall'Amministrazione Generale per il controllo della qualità, ispezione e quarantena della Repubblica popolare cinese nel 1995 ed è tutt'ora in vigore.

Successivamente, una serie di norme igieniche per altri inquinanti dell'aria interna sono state promulgate dall'Amministrazione Generale della qualità, ispezione e quarantena e / o dal Ministero della sanità della Repubblica popolare cinese, tra cui GB / T 17093-1997 (*Shinei kongqi zhong xijun zongshu weisheng biao zhun* 室内空气中细菌总数卫生标准) “Norma igienica per i batteri totali nell'aria interna”, GB / T 17094-1997 (*Shinei kongqi zhong eryanghuatan weisheng biao zhun* 室内空气中二氧化碳卫生标准) “Norma igienica per il diossido di carbonio nell'aria interna”, GB / T 17095-1997 (*Shinei kongqi zhong ke xiru keliwu weisheng biao zhun* 室内空气中可吸入颗粒物卫生标准) “Norma igienica per il particolato inalabile nell'aria interna”, GB / T 17096-1997 (*Shinei kongqi zhong dan yanghua wu weisheng biao zhun* 室内空气中氮氧化物卫生标准) “Norma igienica per gli ossidi di azoto nell'aria interna”, GB / T 17097-1997 (*Shinei kongqi zhong eryanghualiu weisheng biao zhun* 室内空气中二氧化硫卫生标准) “Norma igienica per l'anidride solforosa nell'aria interna”, WS⁸⁷ / T 182-1999 (*Shinei kongqi zhong ben bing (a) pi weisheng biao zhun* 室内空气中苯并(a)芘卫生标准) “Norma igienica per il (benzo(a)pirene (B(a)P))nell'aria interna”, GB / T 18202-2000 (*Shinei kongqi zhong chouyang weisheng biao zhun* 室内空气中臭氧卫生标准) “Norma igienica per l'ozono nell'aria interna”, GB / T 18203- 2000 (*Shinei kongqi zhong rongxie xing lian qiujun weisheng biao zhun* 室内空气中溶血性链球菌卫生标准) “Norma igienica per lo *Streptococcus hemolyticus* nell'aria interna” e GB 18468-2001 (*Shinei kongqi zhong dui er lu ben weisheng biao zhun* 室内空气中对二氯苯卫生标准) “Norma igienica per il *p*-diclorobenzene nell'aria interna”. Queste norme hanno gettato le basi per l'istituzione dello standard IAQ in Cina, tuttavia, come possiamo notare, molte di queste sono “norme consigliate” e non “obbligatorie”.

⁸⁷ Lo standard WS appartiene alla classe degli standard professionali in Cina. In questo caso indica norme professionali nel settore igiene (China GB Standards Search System, in “gbstandards.org”, 2020, <https://www.gbstandards.org/>, 20-09-20)

2.2.4.2. Norme per il controllo dell'inquinamento interno nell'ingegneria edile e civile

La decorazione e la ristrutturazione di edifici nuovi e preesistenti dalla fine degli anni Novanta ha causato un grave inquinamento dell'aria interna in Cina a causa del vasto uso di materiali contenenti grandi quantità di sostanze nocive. Al fine di controllare l'inquinamento dell'aria interna efficacemente, il governo cinese ha notevolmente accelerato il ritmo per la creazione di regolamenti e norme relativi alla IAQ a partire dal 2000.

Il GB 50325-2001 (*Minyong jianzhu gongcheng shinei huanjing wuran kongzhi guifan* 民用建筑工程室内环境污染控制规范) “Codice per il controllo dell'inquinamento ambientale per l'ingegneria edile e civile”, emanato congiuntamente dal Ministero delle Costruzioni e dall'Amministrazione Generale per il controllo della qualità, ispezione e quarantena della Repubblica popolare cinese il 26 novembre 2001, è entrato in vigore il 1° gennaio 2002.

Il codice è applicabile a opere di ingegneria edile e civile di nuova costruzione, ampliate o rinnovate, le quali sono divise in due gruppi: il primo gruppo comprende le abitazioni, gli ospedali, le case per anziani, le scuole materne e le aule, mentre il secondo gruppo comprende uffici, centri commerciali, hotel, luoghi pubblici di intrattenimento, librerie, biblioteche, mostre, palestre, sale d'attesa dei mezzi di trasporto pubblico, mense e barbieri.

Il codice stabilisce i requisiti per i materiali da costruzione e decorazione (materiali principali non metallici inorganici per edifici e materiali di decorazione come pannelli a base di legno, rivestimenti, collanti e agenti di trattamento a base d'acqua), rilevamento e progettazione (indagine su sito sulla concentrazione di radon nel suolo e selezione del materiale), costruzione, ispezione e accettazione per controllare le concentrazioni di radon, formaldeide, benzene, ammoniaca e TVOC in opere civili.

Il GB 50325-2001 ha svolto un ruolo importante nella prevenzione e nel controllo dell'inquinamento interno causato da materiali da costruzione e per la decorazione. Considerando lo sviluppo del settore dell'edilizia, della decorazione e della ristrutturazione, nonché dei cambiamenti nelle caratteristiche dell'inquinamento dell'aria interna in Cina, il codice è stato rivisto prima nel 2006 e poi nel 2010.

Il GB 50325-2010, reso esecutivo il 1° giugno 2011, rafforza i requisiti originali per il controllo dell'inquinamento e include anche nuovi requisiti. Ad esempio, per i rivestimenti a base solvente utilizzati in edilizia, i limiti di contenuto di TVOC e benzene sono stati rafforzati ed è stato

aggiunto un valore limite per il contenuto totale di toluene, xileni ed etilbenzene. Rafforza inoltre i limiti di concentrazione per la formaldeide e l'ammoniaca (tavola 9, 10)⁸⁸.

	TVOC (g/L)		Benzene (%)		Toluene + xylenes + ethylbenzene (%)	
	GB 50325-2001	GB 50325-2010	GB 50325-2001	GB 50325-2010	GB 50325-2001	GB 50325-2010
Solvent-based coatings						
Alkyd coatings	≤550	≤500	≤0.5	≤0.3	–	≤5
Nitrocellulose coatings	≤750	≤720	≤0.5	≤0.3	–	≤30
Polyurethane coatings	≤700	≤670	≤0.5	≤0.3	–	≤30
Phenolic antirust coatings	≤270	≤270	≤0.5	≤0.3	–	–

Tavola 9: Limiti per le sostanze nocive contenute nei rivestimenti a solvente utilizzati nell'ingegneria civile.

Pollutant	Group I civil building engineering		Group II civil building engineering	
	GB 50325-2001	GB 50325-2010	GB 50325-2001	GB 50325-2010
Radon (Bq/m ³)	≤200	≤200	≤400	≤400
Formaldehyde (mg/m ³)	≤0.08	≤0.08	≤0.12	≤0.10
Benzene (mg/m ³)	≤0.09	≤0.09	≤0.09	≤0.09
Ammonia (mg/m ³)	≤0.2	≤0.2	≤0.5	≤0.2
TVOC (mg/m ³)	≤0.5	≤0.5	≤0.6	≤0.6

Tavola 10: Limiti per i contaminanti dell'aria interna nell'ingegneria edile e civile.

Al fine di migliorare la qualità e regolare la produzione di materiali per la decorazione e la ristrutturazione in Cina, l'Amministrazione Generale per il controllo della qualità, ispezione e quarantena della Repubblica popolare cinese ha emesso dieci norme nazionali obbligatorie per i limiti di sostanze nocive nei materiali, le quali sono entrate in vigore il 1° gennaio 2002 (Tavola 11).

⁸⁸HAO, ZHU, FAN, *Indoor Air Pollution and Its Control in China...*, p.158.

Standard number	Standard name	Revised version (implementation date)
GB 18580-2001	Indoor decorating and refurbishing materials – Limit of formaldehyde emission of wood-based panels and finishing products	–
GB 18581-2001	Indoor decorating and refurbishing materials – Limit of harmful substances of solvent coatings for woodenware	GB 18581-2009 (June 1, 2010)
GB 18582-2001	Indoor decorating and refurbishing materials – Limit of harmful substances of interior architectural coatings	GB 18582-2008 (October 1, 2008)
GB 18583-2001	Indoor decorating and refurbishing materials – Limit of harmful substances of adhesives	GB 18583-2008 (September 1, 2009)
GB 18584-2001	Indoor decorating and refurbishing materials – Limit of harmful substances of wood-based furniture	–
GB 18585-2001	Indoor decorating and refurbishing materials – Limit of harmful substances of wallpapers	–
GB 18586-2001	Indoor decorating and refurbishing materials – Limit of harmful substances of poly(vinyl chloride) floor coverings	–
GB 18587-2001	Indoor decorating and refurbishing materials – Limit of harmful substances emitted from carpets, carpet cushions and adhesives	–
GB 18588-2001	Limit of ammonia emitted from concrete admixtures	–
GB 6566-2001	Limit of radionuclides in building materials	GB 6566-2010 (July 1, 2011)

Tavola 11: Norme per i materiali per la decorazione e ristrutturazione di interni.

Queste norme forniscono potenti strumenti tecnici e legali a sostegno del miglioramento dell'IAQ e la salvaguardia della salute delle persone, limitando esplicitamente il contenuto e l'intensità delle emissioni di sostanze chimiche dannose dei materiali per la decorazione e la ristrutturazione di interni. Secondo questa norma, è vietata l'immissione nel mercato dei prodotti che non riescono a soddisfare gli standard imposti.

Negli ultimi anni, l'amministrazione per la normazione della Repubblica popolare cinese ha rivisto queste norme rafforzando anche alcuni dei limiti, includendo sostanze e materiali nocivi più limitati, tenendo conto dei requisiti crescenti per una migliore IAQ e lo sviluppo dell'industria/settore dell'arredamento interno e delle ristrutturazioni (Tavola 11)⁸⁹.

⁸⁹ HAO, ZHU, FAN, *Indoor Air Pollution and Its Control in China...*, p.159, 160.

2.2.4.3. La prima norma nazionale sulla qualità dell'aria interna

La prima norma nazionale sulla qualità dell'aria interna (GB / T 18883-2002) (*Shinei kongqi zhiliang biao zhun* 室内空气质量标准), rilasciata congiuntamente dall'Amministrazione Generale per il controllo della qualità, ispezione e quarantena e il Ministero della protezione ambientale della Repubblica popolare cinese, è entrata in vigore il 1 ° marzo 2003. Lo standard stabilisce i requisiti per i parametri dell'IAQ, tra cui parametri fisici, chimici, biologici e radioattivi legati alla salute umana (tavola 12) e i relativi metodi di prova.

Parameter category	Parameter	Unit	Standard value	Note
Physical	Temperature	°C	22–28	With air-conditioning (summer)
	Relative humidity	%	16–24	With heating (winter)
			40–80	With air-conditioning (summer)
	Air velocity	m/s	30–60	With heating (winter)
0.3			With air-conditioning (summer)	
Chemical	Amount of fresh air	m ³ /(h · person)	30 ^a	With heating (winter)
	Sulfur dioxide (SO ₂)	mg/m ³	0.50	1-h average
	Nitrogen dioxide (NO ₂)	mg/m ³	0.24	1-h average
	Carbon monoxide (CO)	mg/m ³	10	1-h average
	Carbon dioxide (CO ₂)	%	0.10	24-h average
	Ammonia (NH ₃)	mg/m ³	0.20	1-h average
	Ozone (O ₃)	mg/m ³	0.16	1-h average
	Formaldehyde (HCHO)	mg/m ³	0.10	1-h average
	Benzene (C ₆ H ₆)	mg/m ³	0.11	1-h average
	Toluene (C ₇ H ₈)	mg/m ³	0.20	1-h average
	Xylenes (C ₈ H ₁₀)	mg/m ³	0.20	1-h average
	Benzo(a)pyrene (B(a)P)	ng/m ³	1.0	24-h average
	Inhalable particulate matter (PM ₁₀)	mg/m ³	0.15	24-h average
	Total volatile organic compounds (TVOC)	mg/m ³	0.60	8-h average
Biological	Bacteria total	cfu/m ³	2,500	Depending on instrument
Radioactive	Radon (Rn)	Bq/m ³	400	Annual average (action level ^b)

^aRequirement for the amount of fresh air: \geq standard value; requirements for other parameters except temperature and relative humidity: \leq standard value

^bRecommended to introduce interventions to reduce the indoor concentration of radon when the standard value is reached

Tavola 12: Standard per la qualità dell'aria interna (IAQ) GB / T 18833-2002.

Oltre agli indici misurabili, anche l'indice di sensibilità di “nessun odore nell'aria interna” è incluso nella norma.

La norma è adatta a edifici residenziali e uffici, ma anche la costruzione di altre tipologie di ambienti può essere progettata o valutata in base ad essa.

La norma fornisce delle basi scientifiche per la valutazione dell'IAQ e svolge un ruolo importante nella prevenzione e nel controllo dell'inquinamento dell'aria interna e la salvaguardia della salute delle persone in Cina⁹⁰.

Promulgata nel 2002 la normativa non è mai stata rinnovata e rimane tutt'ora valida come standard senza meccanismo di esecuzione obbligatoria.

⁹⁰ HAO, ZHU, FAN, *Indoor Air Pollution and Its Control in China...*, p.159, 160, 161.

2.2.4.4. Normativa per i sistemi di condizionamento e ventilazione dell'aria

I sistemi di condizionamento e ventilazione dell'aria possono essere importanti fonti di inquinanti dell'aria interna e la principale via di propagazione di malattie trasmesse per via aerea.

Al fine di migliorare la gestione dei sistemi centralizzati di condizionamento e ventilazione dell'aria nei luoghi pubblici, il Ministero della salute della Repubblica popolare cinese ha promulgato nel 2006 l'“Approccio alla gestione dell'igiene dei sistemi centralizzati di condizionamento e ventilazione dell'aria nei luoghi pubblici” e tre norme igieniche di supporto.

La prima norma igienica di supporto prende il nome di “norma igienica per gli impianti centralizzati di climatizzazione e ventilazione dell'aria nei luoghi pubblici”. Essa definisce i requisiti e i metodi di analisi delle condizioni igieniche degli impianti centralizzati di climatizzazione e ventilazione dell'aria nei luoghi pubblici.

Viene poi la “norma di valutazione igienica per gli impianti centralizzati di climatizzazione e ventilazione dell'aria nei luoghi pubblici” definisce i requisiti per la valutazione igienica di sistemi centralizzati di condizionamento e ventilazione dell'aria nuovi, ricostruiti, ampliati o attualmente funzionanti nei luoghi pubblici. Nella norma sono forniti gli scopi, i riferimenti, i contenuti e i metodi di valutazione igienica preventiva e regolare.

Infine, vi è la “norma di pulizia per impianti centralizzati di climatizzazione e ventilazione dell'aria nei luoghi pubblici” che definisce i requisiti per i metodi di pulizia, del processo di pulizia, delle prestazioni e della sicurezza della pulizia, nonché dei dispositivi di pulizia per le parti principali degli impianti.

L'attuazione di queste norme ha notevolmente migliorato le condizioni igieniche degli ambienti interni climatizzati in Cina⁹¹.

A luglio di quest'anno, all'interno delle misure prese in Cina nella lotta al Coronavirus, è stata emanata la normativa WS 696-2020 (*Xinguan feiyan yiqing qijian bangong changsuo he gonggong changsuo kongtiao tongfeng xitong yunxing guanli weisheng guifan* 新冠肺炎疫情期间办公场所和公共场所空调通风系统运行管理卫生规范) “Specifiche igieniche per il funzionamento e la gestione dei sistemi di ventilazione e del condizionamento d'aria negli edifici per uffici e nei luoghi pubblici durante l'epidemia di COVID-19”⁹².

⁹¹ HAO, ZHU, FAN, *Indoor Air Pollution and Its Control in China...*, p. 161, 162.

⁹² Code of China, WS 696-2020 *Hygienic Specifications for Operation and Management of Air-conditioning Ventilation Systems in Office Buildings and Public Places during COVID-19 Epidemic (English Version)*, in “codeofchina.com”, 2020, <http://www.codeofchina.com/search/default.html?keyword=management%20air%20ventilation%20public%20places&page=1>, 21-09-20.

2.2.5. Ricerca e sviluppo sull'inquinamento dell'aria interna e il suo controllo

Oltre a promuovere l'istituzione e il miglioramento delle normative e degli standard relativi alla IAQ, il governo cinese è stato anche molto attivo nell'organizzazione e nel sostenere la ricerca sull'inquinamento dell'aria interna e il suo controllo.

All'interno del decimo Piano quinquennale, il Ministero della scienza e della tecnologia della Repubblica Popolare Cinese, ha creato borse di studio per tre progetti nell'ambito del Programma chiave nazionale di ricerca e sviluppo sulle tecnologie: “Tecnologie di valutazione dei pericoli per la salute dei principali inquinanti dell’aria interna” e “Tecnologie di controllo dell'inquinamento dell'aria interna dalla combustione del carbone”. Questi studi hanno fornito un importante supporto tecnico per la valutazione e il controllo dell'inquinamento dell'aria interna.

I contenuti della ricerca e gli obiettivi dei tre principali progetti realizzati sono stati:

1. Ricerca e sviluppo di prodotti e materiali da costruzione rispettosi dell'ambiente;
2. Tecnologie chiave per migliorare e garantire la qualità degli ambienti abitativi urbani;
3. Tecnologie e attrezzature chiave per la rimozione di tipici inquinanti atmosferici interni⁹³.

⁹³ HAO, ZHU, FAN, *Indoor Air Pollution and Its Control in China...*, p. 162, 163, 164.

2.2.6. Sviluppo del monitoraggio dell'IAQ e dell'industria della depurazione

Il monitoraggio della qualità dell'aria interna e l'industria della depurazione sono nati negli anni '80 in Cina e sono cresciuti rapidamente dal 2000 con l'aggravamento del fenomeno dell'inquinamento interno dovuto alla decorazione e al rinnovamento degli ambienti interni, con la sensibilizzazione dell'opinione pubblica sull'importanza dell'IAQ, la promulgazione e attuazione di diverse norme nazionali relative alla IAQ e progressi nella ricerca sull'inquinamento dell'aria interna e il suo controllo.

Un sistema industriale relativamente completo di monitoraggio e di depurazione dell'ambiente interno è presente in Cina e include depuratori d'aria, materiali per la depurazione dell'aria, sistemi di depurazione dell'aria, materiali per la decorazione e la ristrutturazione di interni con funzione di pulizia, sistemi di ventilazione dell'aria fresca, e sistemi di monitoraggio, controllo e valutazione dell'inquinamento ambientale interno.

Le statistiche indicano che l'industria della protezione ambientale interna (principalmente monitoraggio e depurazione) si è sviluppata con un tasso di crescita annuo del 28% negli ultimi anni, raggiungendo i 30 miliardi di yuan nel 2008.

Alla luce dello stato attuale e delle tendenze future dell'inquinamento dell'aria interna in Cina, la domanda per il monitoraggio e la pulizia ambientale interna continuerà a crescere nei prossimi anni, richiedendo un ulteriore sviluppo del settore.

D'altra parte, al fine di stimolare la capacità innovativa delle imprese impegnate nel monitoraggio e nella pulizia dell'ambiente interno e per facilitarne l'aggiornamento tecnico, il governo cinese ha promosso notevolmente la partnership di istituti di ricerca, industrie e università nella ricerca, lo sviluppo, e l'industrializzazione di nuove tecnologie e attrezzature, che senza dubbio contribuiranno a migliorare lo sviluppo generale del settore⁹⁴.

⁹⁴ HAO, ZHU, FAN, *Indoor Air Pollution and Its Control in China...*, p. 164, 165.

2.2.7. I principali problemi nell'attuale controllo dell'inquinamento dell'aria interna

Nonostante i grandi progressi fatti nel controllo dell'inquinamento dell'aria interna in Cina, ci sono ancora alcuni problemi che limitano l'efficacia delle misure di controllo dell'inquinamento, tra cui la mancanza di norme obbligatorie per l'IAQ, la mancanza di regolamentazioni ed etichettatura delle emissioni inquinanti per i materiali da decorazione e ristrutturazione di interni, la mancanza di un sistema efficace di valutazione delle prestazioni dei prodotti per la depurazione dell'aria e la mancanza di una corretta manutenzione dei filtri dell'aria⁹⁵.

2.2.7.1. Mancanza di standard obbligatori per la qualità dell'aria interna

Il GB / T 18883-2002 “Standard della qualità dell'aria interna” (*Shinei kongqi zhiliang baozhun* 室内空气质量标准) è stato attuato per quasi 10 anni in Cina e ha svolto ruoli significativi nella prevenzione e nel controllo dell'inquinamento dell'aria interna e la salvaguardia della salute delle persone.

In quanto standard senza meccanismo di esecuzione obbligatoria, tuttavia, il GB / T 18883-2002 non è vincolante né per i costruttori edili né per gli appaltatori di ristrutturazioni, ma funge più che altro da linea guida.

Sebbene il GB 50325 (*Minyong jianzhu gongcheng shinei huanjing wuran kongzhi biao zhun* 民用建筑工程室内环境污染控制标准) “Codice per il controllo dell'inquinamento ambientale interno dell'ingegneria civile” (riformato nei mesi scorsi) stabilisca criteri di accettazione obbligatori per la qualità dell'aria interna delle opere edilizie di recente costruzione, ampliate o ristrutturate, non si applica agli edifici civili consegnati agli utenti (tramite passaggio, vendita o affitto) in un momento successivo alle opere appena citate.

Inoltre, superare l'ispezione per il rispetto della normativa GB 50325 non significa né fornisce garanzia di una buona qualità dell'aria interna durante il normale uso degli edifici.

Da un lato, la ventilazione inadeguata e / o l'introduzione di nuove fonti di inquinamento possono aumentare le concentrazioni di inquinanti *indoor*, d'altra parte, molti altri inquinanti oltre a quelli inclusi nella normativa (radon, formaldeide, benzene, ammoniaca e TVOC) possono allo stesso modo peggiorare la qualità dell'aria interna e causare effetti negativi sulla salute delle persone che occupano questi spazi i quali vengono esposti a determinate concentrazioni di inquinanti all'interno⁹⁶.

⁹⁵ HAO, ZHU, FAN, *Indoor Air Pollution and Its Control in China...*, p. 165.

⁹⁶ HAO, ZHU, FAN, *Indoor Air Pollution and Its Control in China...*, p. 165, 166.

2.2.7.2. Mancanza di regolamentazione ed etichettatura delle emissioni inquinanti derivanti da materiali per la decorazione e il rinnovo di interni

Sebbene il GB 18580 e il GB 18587 includano i limiti di emissione di inquinanti per pannelli in legno e prodotti di finitura, tappeti, imbottiture, cuscini e collanti, le norme nazionali per altri materiali di decorazione e ristrutturazione di interni (GB 18581–18586) stabiliscono limiti di contenuto delle sostanze nocive regolamentate.

Il contenuto di sostanze nocive determina il potenziale dei materiali (prodotti) di causare l'inquinamento dell'aria interna ma non l'effettivo livello di inquinamento dell'aria interna a causa della mancanza di correlazione tra il contenuto e le caratteristiche di emissione delle sostanze nocive.

Di conseguenza, il corrente sistema di etichettatura dei materiali per la decorazione e la ristrutturazione di interni, basato principalmente sul contenuto di sostanze nocive, non è abbastanza efficace nell'orientare la selezione dei materiali al fine di controllare l'inquinamento dell'aria interna alla fonte, il che spiega perché l'IAQ di alcuni edifici recentemente rinnovati non riesca a soddisfare gli standard statali sebbene tutti i materiali utilizzati siano conformi alle relative norme nazionali⁹⁷.

⁹⁷ HAO, ZHU, FAN, *Indoor Air Pollution and Its Control in China...*, p. 166.

2.2.7.3. Mancanza di un efficace sistema di valutazione delle prestazioni dei prodotti per la depurazione dell'aria

Sia la tipologia che la quantità di prodotti per la depurazione dell'aria presenti sul mercato sono aumentati significativamente negli ultimi anni in Cina a causa del rapido sviluppo dell'industria della depurazione dell'aria interna.

Al momento, tuttavia, non è stata condotta alcuna valutazione delle prestazioni dei prodotti per la depurazione dell'aria a causa della mancanza di regolamentazioni e norme pertinenti.

Sebbene, infatti, sia stata promulgata una norma nazionale consultiva dall'Amministrazione Generale per il controllo della qualità, ispezione e quarantena della Repubblica popolare cinese nel 2002, la norma GB / T 18801-2002 (*Kongqi jinghuaqi* 空气净化器) “Purificatori dell'aria” riveduta prima nel 2008 e in seguito nel 2015 (GB / T 18801-2015), questa ha svolto un ruolo molto limitato nella regolamentazione del mercato dei purificatori dell'aria e nell'orientare i consumatori a scegliere i purificatori dell'aria adeguati in quanto gli indici di valutazione delle prestazioni, l'efficienza nella depurazione degli inquinanti e il tasso di erogazione dell'aria (CADR) per unità di consumo di energia inclusi, non possono tener conto dell'applicabilità o l'effettivo CADR dei depuratori.

Inoltre, l'attuale valutazione dei depuratori dell'aria non tiene in considerazione la produzione di possibili sottoprodotti nocivi ad eccezione dell'O₃ (incluso nello standard JG⁹⁸ / T 294-2010 (*Kongqi jinghua qi wuran wu jinghua xingneng ceding* 空气净化器污染物净化性能测定) “Test delle prestazioni di depurazione degli inquinanti del filtro dell'aria”⁹⁹).

⁹⁸ “JG” appartiene alla classe degli standard professionali in Cina. In questo caso fa riferimento all'industria delle costruzioni (China GB Standards Search System, in “gbstandards.org”, 2020, <https://www.gbstandards.org/>, 20-09-20).

⁹⁹ HAO, ZHU, FAN, *Indoor Air Pollution and Its Control in China...*, p. 166.

2.2.7.4. Mancanza di corretta manutenzione dei filtri dell'aria

Essendo la tipologia più importante di prodotti per la purificazione dell'aria, i depuratori d'aria sono diventati molto popolari nelle famiglie cinesi urbane. Il volume delle vendite interne è passato da 400 mila unità nel 2006 a 1 milione di unità nel 2010.

Poiché la filtrazione e l'adsorbimento sono le tecnologie di pulizia dell'aria comunemente utilizzate nei depuratori d'aria, la pulizia periodica e / o sostituzione del filtro e dei materiali di assorbimento sono necessari per garantire le prestazioni di pulizia di questi dispositivi.

Le apparecchiature non mantenute in modo corretto perdono la capacità di depurazione o possono addirittura causare inquinamento dell'aria interna secondario.

Al momento, tuttavia, né le imprese di produzione dei sistemi di filtraggio dell'aria né alcuna agenzia speciale in Cina forniscono un servizio di manutenzione specializzato per i depuratori dell'aria, che scoraggia l'uso promozionale dei depuratori d'aria e ne ostacola lo sviluppo dell'industria¹⁰⁰. Questo vale per la maggior parte dei purificatori dell'aria in commercio, ma non per tutti. Un esempio può essere infatti il purificatore di alta gamma Dyson Pure Cool, per il quale si raccomanda la sostituzione del filtro ogni 12 mesi, e che ci informa costantemente dell'effettiva rimanente operabilità del filtro e quando questo necessita di essere cambiato¹⁰¹.

¹⁰⁰ HAO, ZHU, FAN, *Indoor Air Pollution and Its Control in China...*, p. 167.

¹⁰¹ Dyson, *How do I know my Dyson filter needs changing?*, in “youtube.com”, 2020, https://www.youtube.com/watch?v=_OhMvuI1ZPw&ab_channel=Dyson, 28-08-20).

2.2.8. Conclusioni

L'inquinamento da formaldeide negli ambienti interni è stato efficacemente alleviato negli ultimi anni in Cina limitando l'emissione di questo contaminante dai materiali utilizzati nella decorazione e nella ristrutturazione di interni.

Sebbene l'inquinamento indoor da benzene sia stato efficacemente ridotto vietando l'uso di benzene all'interno di solventi e diluenti per rivestimenti e adesivi destinati all'uso interno, l'inquinamento indoor da toluene e xileni esiste ancora.

Il grave inquinamento esterno, la scarsa manutenzione dei sistemi di condizionamento dell'aria e il crescente utilizzo di materiali e prodotti contenenti plastificanti e ritardanti di fiamma sono le principali cause dell'inquinamento *indoor* di PM, inquinanti biologici e SVOC in Cina, e proprio a questi dovrebbe essere prestata maggiore attenzione in futuro.

In Cina sono stati compiuti grandi progressi nel controllo dell'inquinamento atmosferico negli ambienti interni grazie alla formulazione e al miglioramento delle normative e degli standard relativi all'IAQ, la ricerca sull'inquinamento atmosferico interno e il suo controllo e lo sviluppo di un monitoraggio interno.

Tuttavia, ci sono ancora alcuni problemi nell'attuale controllo dell'inquinamento dell'aria interna, tra cui la mancanza di standard obbligatori per la IAQ, la mancanza di regolamentazione ed etichettatura delle emissioni inquinanti dai materiali di decorazione e ristrutturazione di interni, la mancanza di un efficace sistema di valutazione delle prestazioni per i prodotti per la pulizia dell'aria e la mancanza di una corretta manutenzione dei filtri dell'aria. Questi problemi dovrebbero essere affrontati il prima possibile per garantire l'efficacia delle misure di controllo dell'inquinamento¹⁰².

¹⁰² HAO, ZHU, FAN, Indoor Air Pollution and Its Control in China..., p. 167.

CAPITOLO 3

DEPURATORI DELL'ARIA E AIR QUALITY STANDARD

3.1. Indoor Air quality standard: *RESET Air*

You cannot effectively solve what you cannot measure¹⁰³.

-Reset

Come abbiamo anticipato, a differenza dell'inquinamento atmosferico esterno, non esiste ad oggi in Cina (come d'altronde nel resto del mondo) una rete di monitoraggio della qualità dell'aria interna nazionale così come degli standard adeguatamente definiti cui fare riferimento.

Questo però non significa che non esistano sistemi di monitoraggio della qualità dell'aria interna a disposizione dei singoli cittadini, degli esercizi commerciali e delle aziende.

Uno di questi, infatti, porta il nome di *RESET Standard*.



Illustrazione 8: Logo di RESET.

¹⁰³ RESET, RESET Air AP Training Module 1 - History & Introduction, in "Youtube.com", 2019, https://www.youtube.com/watch?v=D8J7ONVHCK8&t=649s&ab_channel=RESET, 25-09-20.

Reset 重生 sta per *regenerative ecological social and economic targets* (*Juyou zaisheng zuoyong de shengtai, shehui he jingji mubiao* 具有再生作用的生态, 社会和经济目标) ed è il primo programma di certificazione e standard di qualità dell'aria interna basato sul monitoraggio e le prestazioni degli ambienti interni.

RESET Air non è ovviamente l'unico sistema di monitoraggio disponibile per gli utenti, ma si differenzia sicuramente fra quelli esistenti in quanto esso è sia uno standard che una certificazione. Il programma è stato creato e gestito dall'organizzazione internazionale *GIGA*¹⁰⁴ e combina lo sviluppo di software cloud di monitoraggio in tempo reale per aumentare la visibilità dei dati sulla salute degli edifici¹⁰⁵.

¹⁰⁴ *GIGA* 循绿 is an international organization assessing the health performance of buildings. It combines the development of building standards with cloud software to increase the accessibility of healthy buildings globally. Real-time analytics are used to cost-effectively benchmark projects against the *RESET* Standard as well as other international standards. (About Giga, in “giga.build”, 2020, <http://giga.build/about?locale=en>, 14-02-20).

¹⁰⁵ *RESET*, About Us, in “reset.build” 2020, https://www.reset.build/about_us, 14-02-20.

3.1.1. *RESET*: storia

La storia di *RESET* ha le sue radici a Shanghai, in Cina.

Qui, nel 2001, un gruppo di architetti e designer, sia stranieri che locali, hanno iniziato a impegnare i loro sforzi per risolvere i complessi problemi legati alla salubrità degli edifici, in particolare per quanto riguarda la qualità dell'aria degli ambienti interni.

A causa della sua elevata variabilità, l'idea del gruppo di esperti era che il monitoraggio continuo della qualità dell'aria dovesse essere una necessità per gli spazi interni.

Quando essi esplorarono tuttavia il settore del monitoraggio della qualità dell'aria interna, si resero conto che non vi erano standard per il monitoraggio specifici¹⁰⁶, così come mancavano requisiti specifici per i sistemi di monitoraggio stessi.

Il programma *RESET* è nato proprio dalla necessità di colmare tutte queste lacune.

Il loro progetto, estremamente ambizioso, si è scontrato fin da subito con diverse problematiche. Ad esempio, i concetti di “design verde” e “design sostenibile”, che venivano in gran parte importati dall'ovest, non sembravano essere facilmente compresi nella Cina di vent'anni fa. Oltre a ciò, pesavano la mancanza di risorse e la necessità di realizzare uno strumento non eccessivamente costoso. Infatti, ogni progetto sviluppato con un forte intento ecologico e sostenibile era, almeno inizialmente, ampiamente fuori portata per la maggior parte delle aziende.

A seguito di diverse versioni di prova, *RESET* è stato ufficialmente avviato nel 2013 a Shanghai, in un momento storico in cui in Cina, la necessità di monitorare e comprendere meglio la qualità dell'aria interna si rivelava imprescindibile¹⁰⁷.

¹⁰⁶ Il GB / T 18883-2003 sul monitoraggio della qualità dell'aria interna è entrato in vigore solo nel 2003.

¹⁰⁷ *RESET*, *About Us*, in “reset.build” 2020, https://www.reset.build/about_us, 14-02-20.

3.1.2. Il binomio ambiente-uomo

RESET si è dimostrato un programma pioniere all'interno dei programmi di certificazione. In precedenza, infatti, nella maggior parte di questi, l'attenzione era tutta rivolta a soddisfare criteri principalmente ambientali (riciclo, tecnologie per il risparmio di acqua ed energia, ecc.).

Per quanto però la protezione dell'ambiente sia una causa nobile e necessaria, ciò che si stava creando era una generazione di edifici alla quale mancava un pezzo fondamentale del puzzle, ovvero l'occupante, la salute umana.

Negli ultimi anni, il binomio ambiente-uomo è tornato ad essere il fulcro delle attenzioni delle certificazioni per gli ambienti interni, portando ad un grande cambiamento per quanto riguarda la progettazione degli spazi interni.

Rispettare i criteri del design sostenibile senza però dimenticare che l'obiettivo primo degli ambienti interni è quello di adattarsi all'uomo e tutelare la sua salute, questo è esattamente ciò su cui *RESET* si è concentrato fin dall'inizio.

Il programma cerca di rispondere alla domanda:

“How effective is this building at keeping me healthy, everyday?”

Quanto è efficace questo edificio nel mantenermi in salute ogni giorno?

Proprio questo “ogni giorno” diviene parte ancora una volta della rivoluzione del programma *RESET*. Pensiamo ad esempio alla normativa GB 50325 (*Minyong jianzhu gongcheng shinei huanjing wuran kongzhi biao zhun* 民用建筑工程室内环境污染控制标准) “Codice per il controllo dell'inquinamento ambientale interno dell'ingegneria civile” (riformato nei mesi scorsi). Sebbene, come abbiamo visto, questa stabilisca criteri di accettazione obbligatori per la qualità dell'aria interna delle opere edilizie di recente costruzione, ampliate o ristrutturate, non si applica agli edifici civili consegnati agli utenti (tramite passaggio, vendita o affitto) in un momento successivo alle opere appena citate.

Prima di *RESET* non erano presenti standard e sistemi di monitoraggio che potessero essere un riferimento sia nella costruzione di un edificio sia nella sua fase operativa. Con *RESET*, dati e feedback in tempo reale vengono raffrontati con gli standard in un'analisi che non termina a progetto completato, ma viene portata avanti grazie al monitoraggio continuo durante tutta la fase operativa dell'edificio¹⁰⁸.

¹⁰⁸ RESET, *RESET Air AP Training Module 1 - History & Introduction*, in “Youtube.com”, 2019, https://www.youtube.com/watch?v=D8J7ONVHck8&t=649s&ab_channel=RESET, 25-09-20.

3.1.3. Come funziona *RESET Air*?

RESET Air ripensa e semplifica la certificazione del progetto IAQ stabilendo standard per rilevare, comunicare e certificare la qualità dell'aria interna utilizzando il monitoraggio continuo.

La qualità dei sensori, la loro installazione, calibrazione e metodologia di reporting sono di fondamentale importanza. *RESET Air* definisce gli standard per monitorare le prestazioni, la densità e la posizione dell'installazione, la calibrazione, la metodologia di reporting e le prestazioni complessive del progetto.

Un aspetto interessante del programma è che non ci sono progettazioni predefinite obbligatorie, esistono semplicemente parametri critici che devono essere monitorati continuamente durante le ore di occupazione. La progettazione del progetto può quindi seguire qualsiasi percorso, purché porti ai risultati richiesti. Questo approccio massimizza le opportunità di adattamento per soluzioni basate su qualsiasi design e caratteristica degli edifici e consente inoltre a professionisti ed esperti una flessibilità di progettazione che può potenzialmente aiutare a ridurre i costi complessivi del progetto e della certificazione.

Attualmente, i parametri monitorati includono: PM_{2,5}, CO₂, TVOC, CO, temperatura e umidità¹⁰⁹.

Abbiamo già discusso ampiamente degli effetti che possono avere il particolato fine e il monossido di carbonio sulla salute dell'uomo nel primo capitolo. Per quanto riguarda invece i TVOC, l'anidride carbonica e i parametri di temperatura e umidità, approfondiamo di seguito gli aspetti più importanti legati alla loro presenza all'interno di ambienti chiusi¹¹⁰.

¹⁰⁹ RESET testa continuamente i sensori che rilevano altri parametri di interesse come formaldeide, ozono e NO₂. Nuovi parametri vengono aggiunti man mano che i sensori hanno dimostrato di soddisfare lo standard RESET (RESET, 2.1 *RESET™ Air Introduction*, in “reset.build”, 2020, <https://www.reset.build/standard/air>, 14-02-20).

¹¹⁰ RESET, 2.1 *RESET™ Air Introduction*, in “reset.build”, 2020, <https://www.reset.build/standard/air>, 14-02-20.

3.1.3.1. L'influenza della CO₂ sulle prestazioni degli occupanti

La CO₂ è un parametro di cui non abbiamo ancora parlato perché di fatto non si trova inserito nella maggior parte dei sistemi di monitoraggio esistenti o in alcun standard. Ciò è dovuto al fatto che la sua concentrazione preoccupa spesso più da un punto di vista ambientale che della salute umana.

Per quanto l'anidride carbonica non abbia solitamente effetti così seri sulla nostra salute, ciò non toglie che essa possa avere un impatto significativo sulla produttività e sulle capacità decisionali delle persone. Essa rappresenta un serio problema negli spazi interni, specialmente ove non sia attentamente regolato il ricambio di ossigeno.

Secondo alcuni studi, gli occupanti si sentono più a loro agio e hanno prestazioni migliori all'interno di spazi con concentrazioni di CO₂ entro i 600 ppm o inferiori. Quando i livelli di CO₂ raggiungono 1.000 ppm, gli occupanti possono iniziare a provare un leggero mal di testa, affaticamento e difficoltà a concentrarsi, influenzando quindi negativamente le prestazioni. Quando poi livelli di CO₂ indoor raggiungono 2.500 ppm, gli occupanti iniziano a mostrare prestazioni insoddisfacenti, con una significativa compromissione delle funzioni cognitive in compiti specifici, specialmente se esposti per 2,5 ore o più (Tavola 13)¹¹¹.

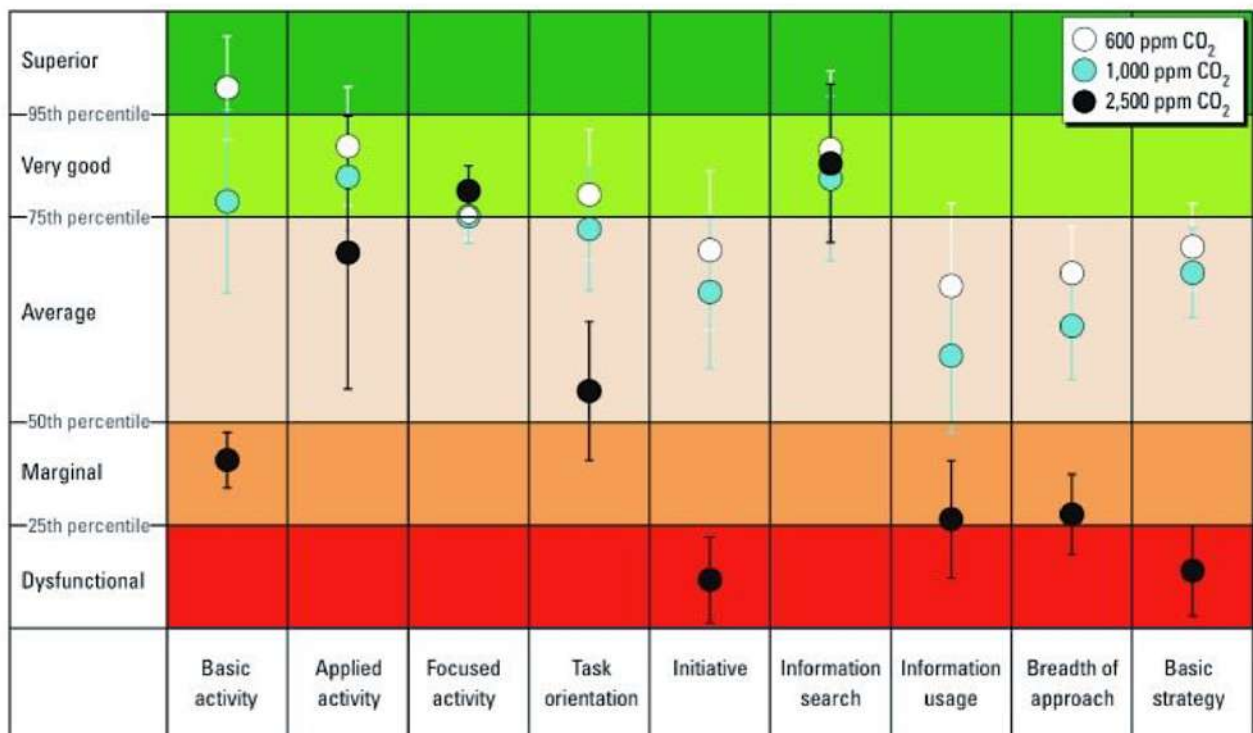


Tavola 13: Effetti della CO₂ sulla produttività degli occupanti di spazi interni.

¹¹¹ *ibidem*.

3.1.3.2. La presenza di TVOC durante l'operatività di un edificio

Per quanto riguarda i TVOC, questi inquinanti sono in genere presenti in grandi concentrazioni a seguito di una nuova costruzione. Per questo motivo, processi di *air flush*¹¹² sono spesso raccomandati prima che gli occupanti si trasferiscano all'interno dei nuovi ambienti.

Sfortunatamente, questo tipo di procedura permette di abbassare le concentrazioni di TVOC nel periodo immediatamente successivo alla costruzione dell'edificio, ma non risolve del tutto il problema dei TVOC che possono tornare a presentarsi in alte concentrazioni nel corso del tempo (figura18).

Grazie al monitoraggio continuo, *RESET Air* fornisce un'alternativa a questa pratica industriale standard, con la quale gli spazi vengono svuotati, testati e certificati solo a seguito della costruzione e non durante l'operabilità dell'edificio¹¹³.

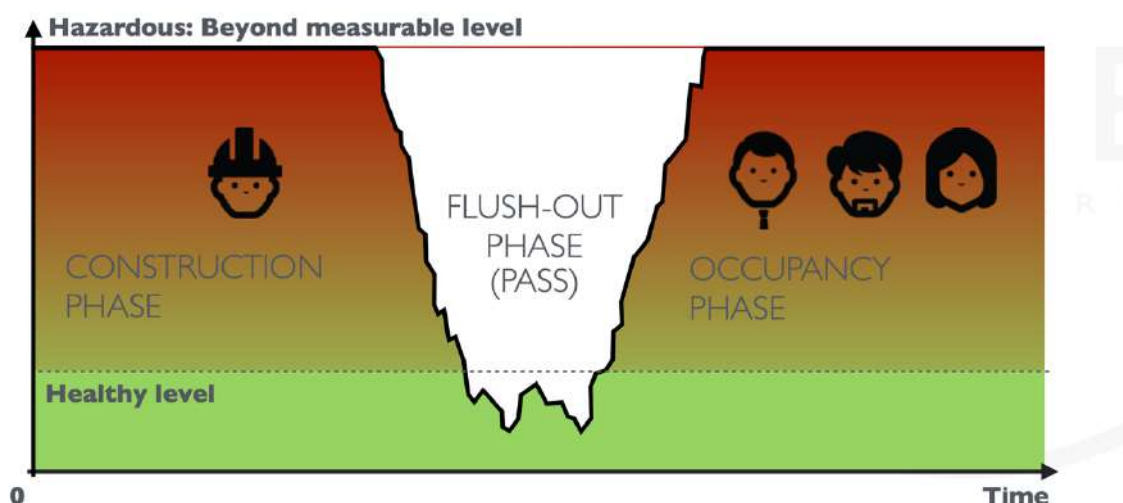


Illustrazione 9: Presenza di TVOC all'interno degli ambienti interni dalla costruzione di un edificio alla sua fase operativa.

¹¹² L'*air flush* o *building flush* è una tecnica in base alla quale l'aria viene forzata attraverso un edificio dopo la costruzione e prima dell'occupazione al fine di rimuovere o ridurre gli inquinanti, come i COV e il particolato, introdotti inavvertitamente all'interno durante la costruzione. L'*air flush* migliora la qualità dell'aria interna limitando l'esposizione a un periodo di contaminazione intensa. (Air flush, in "standard.wellcertified.com", <https://standard.wellcertified.com/air/air-flush>, 27-09-20.)

¹¹³ RESET, 2.1 *RESET™ Air Introduction...*, 14-02-20.

3.1.3.3. Temperatura e Umidità

Gli ultimi due parametri monitorati, temperatura e umidità, possono apparire meno importanti rispetto ad esempio al particolato e ai TVOC. Tuttavia, il controllo di questi due fattori non viene fatto esclusivamente per un benessere fisico degli occupanti, ma tenendo in attenta considerazione l'influenza che questi possono avere sulla sopravvivenza all'interno di un ambiente dei virus.

Si tratta di una tematica tornata estremamente attuale in questi mesi a causa dello scoppio dell'epidemia di covid-19.

Gli studiosi hanno confermato come numerosi fattori influenzano il livello di affezione da covid-19 nelle città di tutto il mondo, ma nella mappatura della diffusione del virus sembra che la temperatura e l'umidità giochino ruoli determinanti che vale la pena approfondire.

L'impatto della temperatura e dell'umidità sul tasso di sopravvivenza dei virus è noto sin dagli anni Sessanta. Il clima ideale per questo tipo di organismi è freddo e asciutto. La ricerca mostra come i parametri ideali per la SARS COV 2, se davvero si comporta come altri virus, potrebbero essere compresi tra 5-11 °C con un'umidità specifica media di 5 g / kg.

Per illustrare la relazione critica tra temperatura, umidità e salute umana, è sufficiente dare un'occhiata alle due mappe sottostanti. Esse documentano le aree più pesantemente colpite dal covid-19 a marzo. Tutte rientrano nelle stesse zone di temperatura e hanno profili di umidità simili¹¹⁴.

Se prendiamo tutte queste informazioni e le trasliamo all'interno del contesto della IAQ, queste ci possono dire molto su quali siano le condizioni ottimali da mantenere all'interno degli ambienti chiusi.

La ricerca su questo argomento accumulata nel corso di diversi anni ha contribuito a informare lo sviluppo dello standard *RESET* e sostiene i requisiti per il monitoraggio continuo di temperatura e umidità, tipicamente riconosciute solo marginalmente a causa della loro associazione con il comfort umano.

¹¹⁴ Rafaer WALLIS, *Where is COVID-19 headed next? North.*, in "reset.build", 2020, <https://reset.build/blogs/202, 27-09-20>.

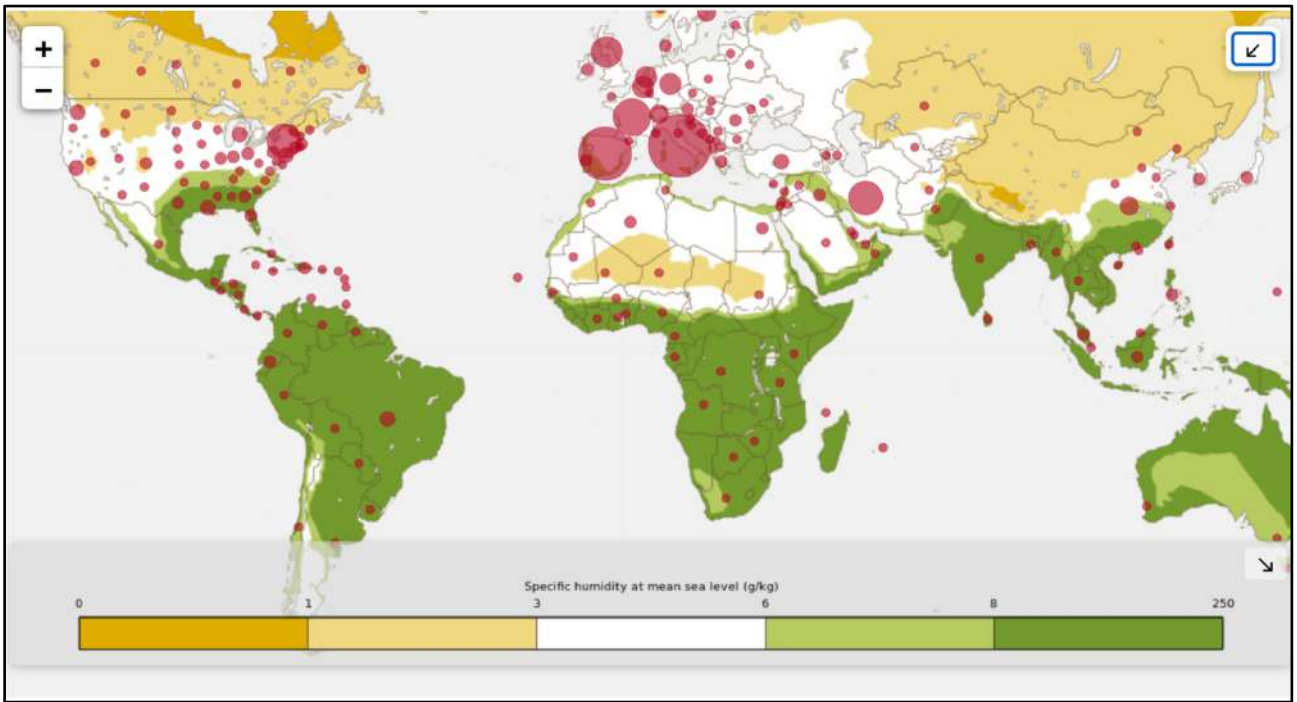


Illustrazione 10: Incidenza del covid-19 a marzo 2020 con differenziazione delle zone climatiche in base all'umidità

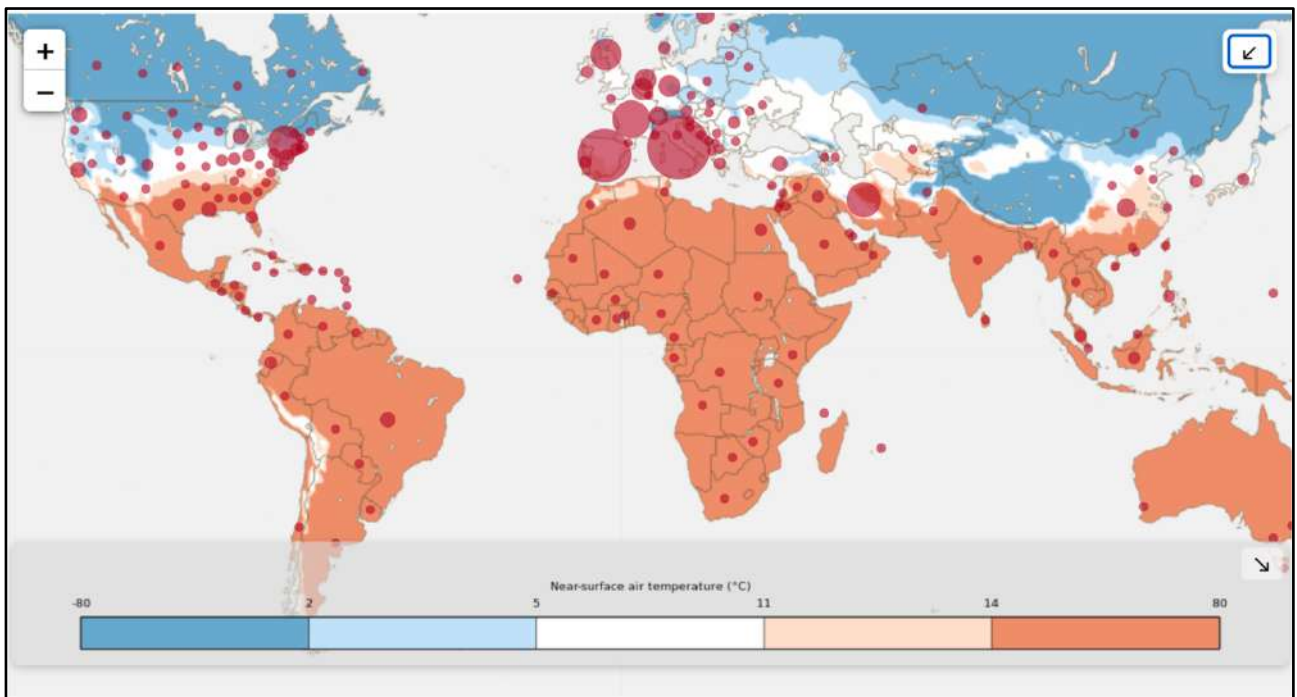


Illustrazione 11: Incidenza del covid-19 a marzo 2020 con differenziazione delle "fasce" di temperatura.

3.2. Sviluppo dei depuratori dell'aria

Spesso, i depuratori dell'aria vengono considerati una delle più brillanti scoperte di questo secolo, tuttavia, nonostante gli enormi passi fatti in campo tecnologico negli ultimi decenni, la storia dei dispositivi per la depurazione dell'aria ci rimanda parecchio indietro nel tempo, addirittura al XVIII secolo.

Le prossime pagine saranno dedicate ai traguardi fondamentali nella storia di questi importanti dispositivi¹¹⁵.

3.2.1. Fase iniziale dello sviluppo dei purificatori d'aria: XVIII secolo

Come abbiamo anticipato, la storia dei depuratori dell'aria è iniziata nel XVIII secolo. A quel tempo, diverse economie nel mondo hanno iniziato a sperimentare gli effetti della rivoluzione industriale e del progresso tecnologico. La risorsa che ha permesso di portare avanti un tale sviluppo economico è stata, come sappiamo, il carbone, materia prima che forniva calore alle abitazioni ed energia a treni e macchinari. Tuttavia, il prezzo da pagare per un tale sviluppo è stato molto alto. I sottoprodotti della combustione del carbone hanno iniziato a dare vita a seri fenomeni di inquinamento atmosferico, e con il degradamento della qualità dell'aria, ha iniziato a risentirne anche la salute delle persone.

Da quel momento, l'inquinamento dell'aria ha spinto gli scienziati ad escogitare soluzioni per purificare l'aria contaminata dalle emissioni, dando il via allo sviluppo dei primi dispositivi per la depurazione dell'aria¹¹⁶.

¹¹⁵ Reviews of Air Purifiers, A Brief History Of Air Purifiers With Infographic, in “reviewsofairpurifiers.com”, 2019, <https://reviewsofairpurifiers.com/history-of-air-purifiers/#:~:text=The%20first%20breakthrough%20was%20in,to%20putting%20out%20a%20fire.,> 16-09-20.

¹¹⁶ *ibidem*.

3.2.2. Innovazione nella tecnologia per la purificazione dell'aria: XIX secolo

Le prime idee arrivarono nel 1823 dai due fratelli inventori John Deane e Charles Deane.

L'obiettivo dei loro studi era quello di poter assistere i vigili del fuoco del tempo, soggetti ad alte concentrazioni di fumo e altre tossine, nei loro interventi per spegnere incendi.

I fratelli hanno brevettato la tecnologia dello “*Smoke Helmet*”, un casco utilizzabile per intervenire all'interno di spazi con alte concentrazioni di fumo e inquinanti. L'apparato consisteva in un elmo di rame leggero con un pettorale corto rivettato a una giacca di pelle. L'elmo aveva tre finestre di vetro e una presa d'aria per consentire la parola. Infine, due tubi erano fissati al casco nella parte posteriore, uno per fornire l'aria pompata dai soffietti e l'altro per espellere l'aria¹¹⁷.

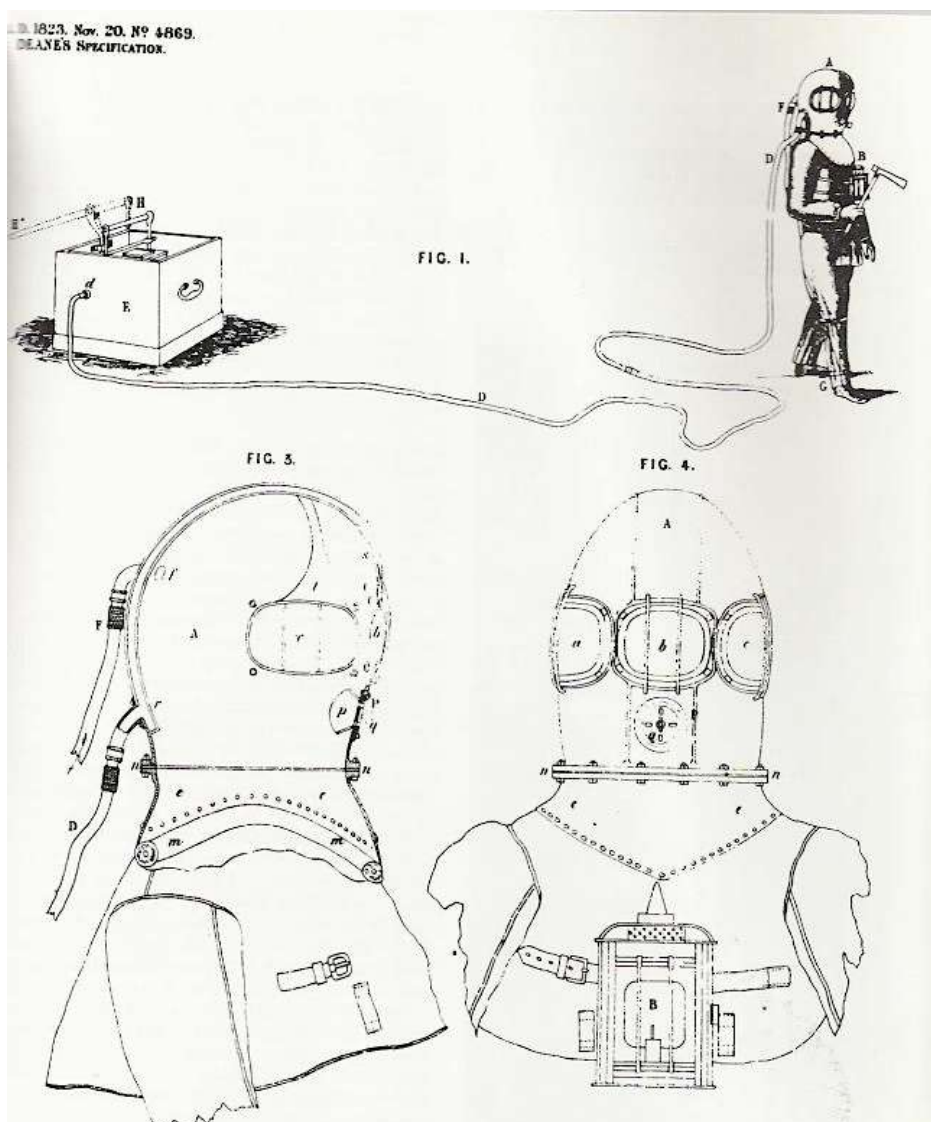


Illustrazione 12: Il brevetto dei fratelli Deane.

¹¹⁷ *ibidem*.

Quando i fratelli Deane portarono la loro invenzione alle compagnie di assicurazione contro gli incendi e all'Ammiragliato, fu loro mostrata la porta. Nessuno era interessato. I due non avevano infatti propriamente sviluppato un sistema per la depurazione dell'aria, ma un apparato fin troppo complesso per poter fornire ai pompieri aria proveniente dall'esterno durante i loro interventi¹¹⁸.

Anni dopo l'invenzione, John Stenhouse, chimico scozzese, sviluppò la prima tecnologia strettamente legata alla purificazione dell'aria.

Stenhouse si è concentrato sulla chimica organica, in particolare sull'applicazione delle proprietà assorbenti del carbone a scopi disinfettanti e deodoranti.

Nel 1854, egli adattò ad una maschera un sistema di filtraggio a base di carbone perché agisse contro le sostanze chimiche e i gas. Egli aveva inventato il primo respiratore con filtro a carbone per uso personale¹¹⁹.



Illustrazione 13: La maschera con sistema filtrante a carbone di Stenhouse.

¹¹⁸ Peter MITCHELL, John Deane, in “submerged.com.uk”, 1999-2000, <https://www.submerged.co.uk/john-deane/>.

¹¹⁹ Reviews of Air Purifiers, *A Brief History of Air Purifiers with Infographic*, in “reviewsofairpurifiers.com”, 2019, [https://reviewsofairpurifiers.com/history-of-air-purifiers/#:~:text=The%20first%20breakthrough%20was%20in,to%20putting%20out%20a%20fire.](https://reviewsofairpurifiers.com/history-of-air-purifiers/#:~:text=The%20first%20breakthrough%20was%20in,to%20putting%20out%20a%20fire.,), 16-09-20.

3.2.3. La rivoluzione dei purificatori d'aria residenziali e il filtro HEPA: XX secolo

Forse il più grande successo tecnologico ottenuto nella storia dei depuratori dell'aria risale al 1940, quando venne inventato il filtro HEPA (*High-Efficiency Particulate Air Filter*)¹²⁰.

Questa tecnologia, che oggi rimane un'eccellenza nel campo dei sistemi di filtrazione, aveva lo scopo di proteggere soldati e scienziati dalla respirazione di particelle radioattive in laboratorio. Il filtro è stato ad esempio un successo nell'eliminare le minuscole particelle emesse durante la realizzazione del progetto Manhattan¹²¹, ma all'epoca non era ancora adeguato all'uso domestico.

Mentre gli studi sul filtro HEPA progredivano, nel 1963, gli Stati Uniti promulgarono il *Clean Air Act*, legge che ha aperto la strada all'innovazione sulle tecniche di purificazione dell'aria. Nello stesso anno, Manfred e Klaus Hammes realizzarono il primo sistema di purificazione dell'aria per ambienti interni domestici.

Il loro obiettivo era quello di ridurre l'inquinamento atmosferico all'interno delle case causato dai forni a carbone, molto popolari all'epoca.

Il dispositivo da loro sviluppato non era altro che un filtro che si attaccava, con l'aiuto di magneti, all'uscita del forno, per aiutare a ridurre l'accumulo di polvere nera sulle pareti. Manfred, malato di asma, si accorse presto che il filtro contribuiva a ridurre le sue crisi d'asma durante i mesi invernali.

Klaus Hammes ha continuato negli anni Sessanta e Settanta ad adattare il filtro dell'aria ad altri sistemi di riscaldamento come radiatori, riscaldamento a battiscopa e sistemi di riscaldamento e raffreddamento ad aria forzata¹²².

¹²⁰ Il filtro HEPA (High Efficiency Particulate Air filter) è un particolare sistema di filtrazione ad elevata efficienza di fluidi (liquidi o gas). È composto da foglietti filtranti di microfibre (generalmente in borosilicato) assemblati in più strati, separati da setti in alluminio. I foglietti filtranti in microfibra hanno il compito di bloccare le particelle solide inquinanti (o particolato) presenti nella corrente fluida da trattare. I filtri HEPA fanno parte della categoria dei cosiddetti "filtri assoluti", a cui appartengono anche i filtri ULPA (Ultra Low Penetration Air). Il termine "filtro assoluto" è giustificato dal fatto che i filtri HEPA e ULPA hanno una elevata efficienza di filtrazione. In particolare, i filtri HEPA presentano un'efficienza di filtrazione compresa tra l'85% (H10) e il 99,995% (H14), mentre i filtri ULPA presentano un'efficienza di filtrazione tra il 99,9995% (U15) e il 99,99995% (U17). Vengono classificati in base all'efficienza di filtrazione delle particelle di 0,3 µm in 5 classi (da H10 ad H14) con caratteristiche prestazionali crescenti. (Vademecum filtri HEPA, in "certifico.com", 2020, <https://www.certifico.com/normazione/234-documenti-riservati-normazione/11009-vademecum-filtri-hepa>, 24-09-20).

¹²¹ "Progetto Manhattan" fu la denominazione data ad un piano di ricerca e sviluppo, promosso dal governo degli Stati Uniti in collaborazione con la Gran Bretagna e il Canada, che portò alla progettazione e alla costruzione della prima bomba atomica, cui partecipò anche E. Fermi con la sua équipe operante nell'Università di Chicago (Manhattan, progetto, in "Treccani.it", 2020, https://www.treccani.it/enciclopedia/progetto-manhattan_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/, 24-09-20).

¹²² IQAir, *Our History*, in "iqair.com", 2020, <https://www.iqair.com/about-iqair/our-history>, 17-08-20.



Illustrazione 14: I fratelli Manfred e Klaus Hammes.

Come abbiamo detto, l'HEPA non era un prodotto completo per uso domestico, principalmente perché considerato ingombrante e costoso. Nel corso degli anni, il filtro è stato migliorato per adattarsi all'uso domestico in una nuova veste leggera e conveniente, trovando poi diffusione in un mercato estremamente fiorente.

Inoltre, per regolare il mercato dei depuratori dell'aria, negli anni Ottanta l'Associazione dei produttori di elettrodomestici (AHAM) ha sviluppato uno standard chiamato *Clean Air Delivery Rate*¹²³ (CADR) studiato per poter misurare le prestazioni dei diversi purificatori d'aria¹²⁴.

¹²³ Il *Clean Air Delivery Rate* (tasso di emissione di aria pulita) è un valore che indica sostanzialmente il volume di aria priva di particelle inquinanti emessa da un purificatore in un determinato lasso di tempo. Il CADR viene definito ufficialmente come “il tasso di riduzione dei contaminanti in un ambiente controllato con l'unità accesa, meno il tasso di sedimentazione naturale quando l'unità non è attiva, moltiplicato per il volume dell'ambiente misurato in piedi cubi”. Il valore CADR viene espresso in CFM (*cubic foot per minute*) in America mentre nel nostro paese, ad esempio, si usano i metri cubi all'ora. (Domotify, CHE COS'È IL CADR | SCEGLIERE IL PURIFICATORE ADATTO AL VOLUME DEL TUO AMBIENTE, in “domotify.it”, 2020, <https://www.domotify.it/che-cose-il-cadr-scegliere-il-purificatore-adatto-al-volume-del-tuo-ambiente/>, 25-09-20).

¹²⁴ Reviews of Air Purifiers, *A Brief History of Air Purifiers with Infographic*, in “reviewsofairpurifiers.com”, 2019, [https://reviewsofairpurifiers.com/history-of-air-purifiers/#:~:text=The%20first%20breakthrough%20was%20in,to%20putting%20out%20a%20fire.](https://reviewsofairpurifiers.com/history-of-air-purifiers/#:~:text=The%20first%20breakthrough%20was%20in,to%20putting%20out%20a%20fire.,), 16-09-20.

3.2.4. Gli ultimi sviluppi: XXI ° secolo

Gli sforzi più recenti nello sviluppo di purificatori d'aria riguardano prodotti che risolvono problemi di sensibilità chimiche multiple, ovvero purificatori d'aria che applicano diversi concetti di filtraggio dell'aria contemporaneamente. Queste tecnologie sono efficienti nell'intrappolare inquinanti, allergeni e gas. Di conseguenza, le parti interessate, come ad esempio la comunità medica, stanno promuovendo i depuratori d'aria come mezzo per combattere le allergie e l'asma.

Alcuni nuovi purificatori d'aria utilizzano anche sensori di particelle per funzionare automaticamente in base alla qualità dell'aria degli ambienti interni e forniscono una tecnologia wireless in modo che l'utente possa controllare lo stato e controllarlo dai propri telefoni cellulari¹²⁵.

¹²⁵ *ibidem*.

3.3. Sviluppo dei depuratori dell'aria in Cina

In Cina, il primo purificatore dell'aria è stato sviluppato nel 1971 a Tianjin da un gruppo di ricercatori nello studio della depurazione dell'aria dell'ex *Institute of Air Conditioning* dell'Accademia cinese di ricerca edilizia.

Il dispositivo, all'epoca definito di tipo elettrostatico, è stato pensato come apparecchiatura ausiliaria per ridurre la concentrazione di particelle all'interno di una camera bianca¹²⁶. Nel 1978 al progetto è stato assegnato il premio nazionale per la scienza e la tecnologia.

Risale invece al 1988 lo sviluppo del primo filtro dell'aria domestico o pubblico, di tipo a barriera meccanica. Il filtro, nonostante le promettenti prestazioni di prova, non è stato promosso per l'applicazione a causa della scarsa comprensione dell'inquinamento interno all'epoca.

Successivamente, è stato sviluppato alla *Purification Equipment Co., Ltd* di Tianjin il filtro dell'aria a tecnologia a schermo.

Al fine di rendere disponibile la disinfezione con lampade UV, un prodotto brevettato per la sterilizzazione nel flusso di aria, lo *Shielded UV sterilizer with circulating air* (sterilizzatore UV schermato con aria circolante) è stato sviluppato in Cina nel 1992 da Changyong Chen, Zhonglin Xu, Bingyue Lin e Lida Xu).

Il dispositivo è stato pensato in due varianti, da terra (tipo XK-1) e sospeso (tipo XK-2), mostrati rispettivamente nelle illustrazioni 14 e 15¹²⁷.

¹²⁶ La camera bianca, detta anche "laboratorio pulito", è un ambiente adibito a laboratorio chimico, meccanico e/o elettronico la cui caratteristica principale è la presenza di aria molto pura, cioè a bassissimo contenuto di micro-particelle di polvere in sospensione (Wikipedia, Camera bianca, in "in.wikipedia.org", 2020, https://it.wikipedia.org/wiki/Camera_bianca#:~:text=La%20camera%20bianca%2C%20detta%20anche,microparticelle%20di%20polvere%20in%20sospensione.,20-09-20).

¹²⁷ XU, Zhonglin, *Air Purifier: Property, Assessment and Applications*, Beijing, China, Springer Nature, 2018, p.1-3.

Ground-type cylindrical UV sterilizer with circulating air. 1—movable base; 2—inlet air box; 3—disinfection region; 4—wind proofing ring; 5—light proofing cap; 6—UV lamp

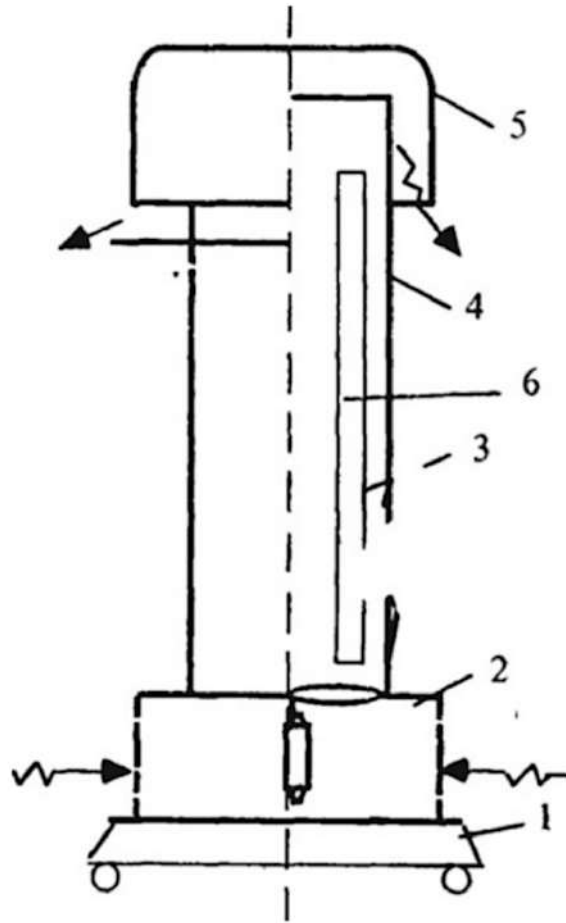


Illustrazione 15: Sterilizzatore UV da terra (XK-1).

Hanging type UV sterilizer with circulating air. 1—inlet air region; 2—disinfection region; 3—fan

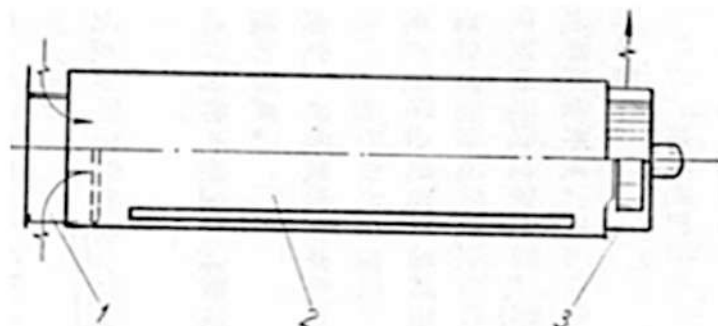


Illustrazione 16: Sterilizzatore UV, tipologia sospesa (XK-2).

Come è stato sottolineato dal report sulle “novità nella ricerca” per i prodotti di ricerca e sviluppo pubblicato dall'*Institute of Scientific and Technical Information of China* il 16 febbraio 1992, non vi erano letterature né brevetti fra quelli raccolti fino ad allora che contenessero lo stesso contenuto del progetto per lo sterilizzatore UV.

Il punto chiave durante il processo di progettazione della struttura è stata la prevenzione delle perdite di irraggiamento UV attraverso le misure di schermatura, un dettaglio importante se si considera che, sebbene le radiazioni UV siano utili nell'eliminare organismi quali batteri e virus, possono rivelarsi nocive anche per l'uomo.

Grazie alle diverse opzioni di utilizzo del dispositivo, esso ha ricevuto un discreto successo in Cina, ed è stato inoltre incluso nel capitolo “Disinfezione dell'aria interna negli ospedali” dello “Standard tecnico per la disinfezione” compilato dal Ministero della Salute della Repubblica Popolare Cinese nel 2000¹²⁸.

¹²⁸ ibidem.

3.3.1. Lo sviluppo dei depuratori dell'aria in Cina: XXI secolo

Da qui, è possibile identificare tre diverse fasi dello sviluppo dei dispositivi di purificazione dell'aria in Cina.

La prima fase è coincisa con il periodo della SARS (sindrome respiratoria acuta grave) nel 2003, durante la quale il suddetto sterilizzatore UV schermato con circolazione d'aria ha svolto un ruolo molto importante nella disinfezione degli ambienti.

Nel frattempo, sono apparsi sul mercato vari tipi di sterilizzatori UV di tipo sospeso. L'episodio della SARS ha infatti sia promosso la vendita di depuratori elettrostatici stranieri in Cina, sia lo sviluppo di depuratori elettrostatici all'interno del paese.

La seconda fase è iniziata durante i giochi olimpici del 2008. All'epoca sono comparsi depuratori d'aria di vario tipo, che potevano ad esempio essere utilizzati nelle palestre olimpioniche.

La terza fase è coincisa con la ricorrenza fra il 2013 e il 2015 di severi episodi di inquinamento atmosferico in Cina, eventi che come abbiamo detto hanno suscitato forte preoccupazione nella società¹²⁹.

Diversi marchi nazionali hanno fatto uno dopo l'altro la loro comparsa sul mercato, così come brand internazionali che allo stesso modo si sono affrettati per approfittare di un business che tutt'ora è in grande crescita nel paese.

Interessanti analisi prevedono addirittura che il purificatore d'aria diventerà il quinto elettrodomestico più diffuso dopo televisori a colori, condizionatori d'aria, frigoriferi e lavatrici all'interno delle case in Cina¹³⁰.

¹²⁹ XU, Zhonglin, *Air Purifier: Property, Assessment and Applications*, Beijing, China, Springer Nature, 2018, p. 4.

¹³⁰ Statista, *China: smog situation stimulates air purification market*, in "statista.com", 2018, <https://www.statista.com/chart/13930/smog-situation-stimulates-air-purification-market-china/>, 17-09-20.

CAPITOLO 4

DEPURATORI DELL'ARIA COME NUOVO *LUXURY MUST-HAVE*

Un articolo del 2018 apparso su *The Guardian* discuteva di come l'aria pulita (e di conseguenza i dispositivi per la depurazione dell'aria) stia diventando il nuovo *luxury must-have* in Cina, ovvero qualcosa di cui la società cinese è destinata a divenire dipendente¹³¹.

Si tratta di un cambiamento che si sta realizzando a velocità diverse nel paese con il progressivo aumento della consapevolezza dei cittadini in particolare nelle grandi città e nelle aree più urbanizzate, ma che coinvolge già da qualche anno sia gli ambienti domestici che quelli dedicati al lavoro e al tempo libero.

Il mercato dei purificatori dell'aria portatili è in crescita, un numero sempre maggiore di aziende stanno installando sistemi per il filtraggio dell'aria negli uffici per offrire condizioni migliori di lavoro ai propri dipendenti, hotel e locali pubblici si stanno allo stesso modo dotando di sistemi innovativi per il controllo e il monitoraggio della qualità dell'aria interna per essere un passo avanti alla concorrenza.

Come ci sarà modo di vedere nelle prossime pagine, non si tratta più solo di “saziare la sete” del popolo cinese dal punto di vista della semplice tutela della salute, ma di comprendere quali opportunità possa offrire un settore che si mostra anno dopo anno sempre più proficuo in Cina.

Avremo modo di approfondire determinati aspetti di questo cambiamento, portando alcuni esempi di come l'aria pulita possa guidare la crescita di un intero mercato a incredibili tassi di crescita, di come stia acquisendo un ruolo fondamentale nel mondo del lavoro e della ricerca di talenti e di come possa influenzare la scelta dei consumatori in diversi settori, come quello turistico e della ristorazione.

¹³¹ ROXBURGH, Helen, *How clean indoor air is becoming China's latest luxury must-have*, in “theguardian.com”, 2018, <https://www.theguardian.com/cities/2018/mar/27/china-clean-air-indoor-quality-shanghai-cordis-hongqiao-filters>, 04-02-20.

4.1. Il mercato dei depuratori dell'aria in Cina

Come mostrano le cifre del grafico sottostante, nel 2011 sono stati venduti 1,12 milioni di depuratori dell'aria e si prevede che abbiano raggiunto quasi i 10 milioni nel 2017. Un grande contributo alla domanda per dispositivi per la depurazione arriva da città quali Pechino, Tianjing e regioni come lo Hebei, che nonostante abbiano messo in campo negli anni diverse misure per migliorare le condizioni della qualità dell'aria, continuano a figurare fra le zone più soggette a gravi episodi di inquinamento atmosferico.

Sebbene la superficie di Pechino, Tianjin, Hebei, Shanxi, Shandong e Henan rappresenti solo il 7,2% del paese, in queste aree l'intensità di emissione per unità di superficie è circa quattro volte il livello nazionale medio¹³².

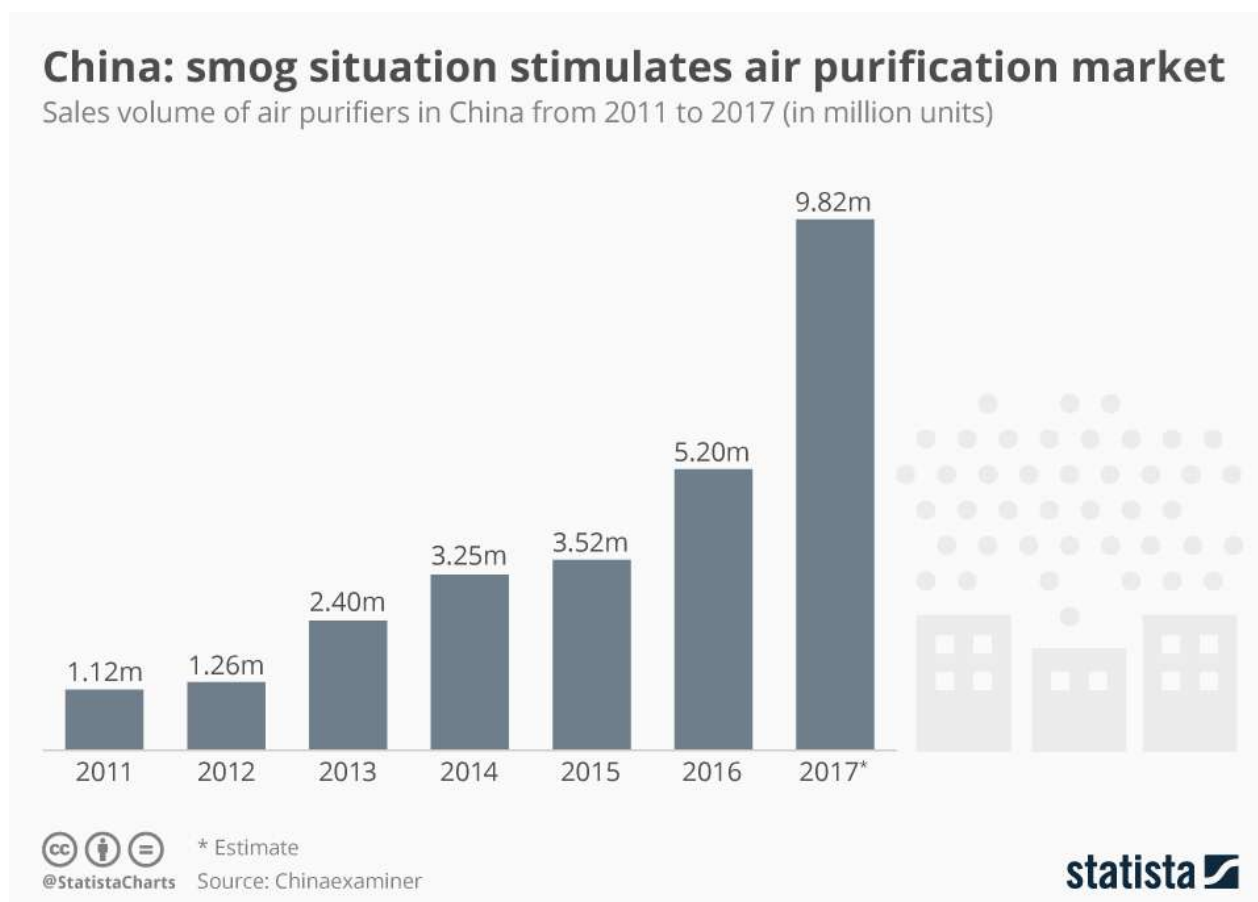


Tavola 14: Volume di vendita dei purificatori dell'aria in Cina dal 2011 al 2017 (in milioni di unità).

¹³² *ibidem*.

Dal 2003 al 2010, il principale marchio di purificatori d'aria nel mercato cinese è stato *Yadu* 亚都, che da solo controllava circa l'80% del mercato.

Tuttavia, nel giro di un paio d'anni, dal 2010 al 2012, i marchi di purificatori d'aria sul mercato sono diventati più di 50, la maggior parte dei quali stranieri. Philip, Panasonic e Sharp hanno assorbito assieme a *Yadu* il 77% dell'intera quota di mercato cinese.

Attualmente nel mercato cinese dei purificatori d'aria ci sono oltre 200 imprese nazionali che producono purificatori d'aria, senza contare i noti marchi internazionali. Una grande percentuale dei produttori nazionali (circa l'86%) è situata nel sud-est della Cina, in particolare nel delta del fiume *Yangtze* e del fiume *Pearl*.

Assieme all'espansione del mercato dei purificatori d'aria, molte aziende di elettrodomestici hanno iniziato a entrare in questo settore, come Ecovacs, una società che si concentra principalmente sui prodotti per la pulizia della casa, entrata nel mercato dei purificatori d'aria nel 2013¹³³.

Allo stato attuale, il mercato dei purificatori dell'aria in Cina è ancora dominato da marchi internazionali che hanno una quota di mercato molto più elevata di quelli nazionali. Inoltre, è stato registrato negli ultimi anni un aumento nella domanda di purificatori di alta gamma, più costosi e dalle alte prestazioni. Aziende produttrici di purificatori di fascia alta hanno registrato cifre record di vendita in Cina e si prevedono grandi profitti anche in futuro.¹³⁴

Tuttavia, nonostante quello dei purificatori dell'aria sia un mercato in espansione, la concorrenza è spesso spietata, e sono diversi i fattori che possono portare al successo o al fallimento di un'azienda.

Come sottolineato da diversi report, ad esempio, una delle strategie meno consigliate all'interno del mercato cinese è quella della guerra dei prezzi contro la concorrenza. Il motivo è molto semplice: a causa dell'enorme numero di produttori a livello nazionale, ci sarà sempre un'offerta più conveniente nel mercato.

La risposta migliore in questo caso si rivela essere il gioco opposto, ovvero differenziare il prodotto dalla concorrenza e offrire alta qualità, anche se a prezzi più alti.

È questa ad esempio una delle strategie che hanno permesso all'azienda di James Dyson di conquistare letteralmente il mercato cinese in tempi record a partire dal 2015, anche se, come vedremo, non è stata l'unica¹³⁵.

¹³³ Shan YANG, *Survey of air purifier market acceptance in China*, in "theseus.fi", 2015, <https://www.theseus.fi/handle/10024/114616>, 27-09-20.

¹³⁴ FULLERTON Jamie, *China's anti-pollution tech is booming, but it can't make dirty air go away*, in "theguardian.com", 2016, <https://www.theguardian.com/sustainable-business/2016/apr/27/anti-pollution-tech-china-air-purifiers-dirty-air>, 26-09-20.

¹³⁵ Marketing to Chia, *AIR PURIFIER: A BIG MARKET IN CHINA*, in "marketingtochina.com", 2018, <https://www.marketingtochina.com/air-purifier-big-market-china/>, 29-09-20.

4.2. Depuratori dell'aria per uso domestico: il caso Dyson

Dyson, il marchio britannico di elettrodomestici high-tech conosciuto in tutto il mondo per le aspirapolveri a tecnologia ciclonica, ha tenuto il 1 ° Aprile 2015 una conferenza stampa a Pechino lanciando ufficialmente il suo primo prodotto per la purificazione dell'aria, il Dyson Pure Cool, che con un design non convenzionale ha catturato l'attenzione dei consumatori di tutto il mondo.

Dyson Pure Cool è un prodotto che combina le eccellenti prestazioni di un purificatore d'aria a quelle di un ventilatore senza pale¹³⁶.

dyson pure cool

空气净化风扇

精准监测污染¹

净化99.95%小至 PM0.1颗粒物²

350° 喷射洁净空气覆盖各个角落³



Illustrazione 17: Dyson Pure Cool.

Il dispositivo è in grado di purificare il 99,95% delle particelle inquinanti fino ai PM 0.1 e può allo stesso tempo assorbire gas nocivi come la formaldeide.

Il suo segreto sta nella rete del filtro HEPA (H-13) in fibra di vetro ultra-fine 360 sviluppato da Dyson che viene piegato da 1,1 metri quadrati di microfibra di vetro 254 volte per poi prendere una forma cilindrica. Al centro del sistema di filtrazione è incluso anche uno strato di carbone attivo che filtra le particelle, per rimuovere gli odori e le sostanze tossiche nocive come benzene e formaldeide. Il filtro è inoltre sigillato sottovuoto all'interno del dispositivo, impedendo all'aria sporca di fuoriuscire dalla macchina durante il processo di filtrazione.

¹³⁶ Zhijun, WU 志军武, Daisen Kongqi jinghua fengshan : rang PM 0.1 wu chu dungxing 戴森空气净化风扇:让 PM0.1 无处遁形, in "oversea.cnki.net", 2015,

<https://oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2015&filename=ZGPP201505024&v=au38UBXeEG4m%25mmd2F%25mmd2FBuIvpTHYVkiTRQzraTr8mids1NjqVGwEeM5TU2WPAP6SwS8hXV4, 10-03-20>.

Il purificatore-ventilatore d'aria Dyson Pure Cool utilizza un motore CC senza spazzole ad alte prestazioni che, a differenza dei motori tradizionali, non produce polvere di carbone, e può perciò evitare il problema dell'auto contaminazione. L'involucro esterno del dispositivo è stato pensato per ridurre le vibrazioni e di conseguenza il rumore durante il funzionamento, un'attenzione particolare che ha permesso al Dyson Pure Cool di ottenere la certificazione di silenziosità "*QuietMark*"¹³⁷.

Inoltre, a differenza dei purificatori d'aria tradizionali, il dispositivo fa circolare l'aria purificata in tutta la stanza. Utilizzando la tecnologia per l'amplificazione dell'aria *Air Amplifier*, è possibile diffondere getti d'aria su lunghe distanze, cosa che i depuratori d'aria tradizionali non permettono mancando di una funzione di erogazione dell'aria ad oscillazione e spesso soffiando solo l'aria purificata direttamente sul soffitto, formando una circolazione chiusa al campo vicino, che non permette di purificare l'aria in aree più distanti.

Infine, tramite l'applicazione Dyson Link è possibile monitorare la qualità dell'aria in tempo reale.

¹³⁷ Quiet Mark è il programma indipendente di riconoscimento internazionale associato alla fondazione benefica della UK Noise Abatement Society. Incoraggia le aziende di tutto il mondo a dare la priorità alla riduzione del rumore nella progettazione di macchine e apparecchi di uso quotidiano e a trovare soluzioni ai problemi di rumore a beneficio della salute e del benessere. Attraverso test e valutazioni scientifiche, Quiet Mark identifica i prodotti più silenziosi in una determinata categoria offrendo ai consumatori una scelta più informata sui prodotti che acquistano. (Finding you the quietest technology and solutions to unwanted noise, in "quietmark.com", 2020, <https://www.quietmark.com/about>, 23-03-20).

4.2.1. Dyson: tempismo, tecnologia, marketing e l'influenza delle normative

Quelle che abbiamo descritto sono le prestazioni molto promettenti di un prodotto considerato top di gamma all'interno del mercato dei dispositivi portatili per la purificazione dell'aria interna, e che rispetto alla concorrenza, presenta un prezzo d'acquisto non indifferente, per alcuni persino proibitivo (nel 2015 il prezzo per gli acquirenti cinesi si aggirava tra i 5600 e 5200 yuan¹³⁸)

Nonostante ciò, Dyson ha avuto degli enormi profitti in Cina grazie alla domanda di purificatori d'aria. Come affermato dall'azienda, due allarmi "rossi" sui livelli di smog a Pechino nel 2015 hanno aumentato la domanda di dispositivi per la depurazione dell'aria interna, perciò l'entrata nel mercato del nuovo apparecchio è stata di un tempismo perfetto. Se si considera che fino all'anno prima il noto brand non era nemmeno presente all'interno del mercato dei purificatori, il successo registrato dall'azienda risulta ancor più sorprendente.

Il fatturato di Dyson è stato di £ 1,7 miliardi di sterline nel 2015, con profitti in aumento di 488 milioni di sterline. Questo perché proprio in Cina, dove l'inquinamento atmosferico rappresenta un grave problema, la domanda di dispositivi portatili è più che triplicata.

L'incredibile successo del brand in Cina, tuttavia, non va ricondotto solo all'aumento della domanda interna per questi dispositivi, ma per un insieme di fattori che combinati hanno permesso all'azienda di conquistare un enorme successo a distanza di appena tre anni dall'entrata nel mercato cinese avvenuta nel 2013 con le note aspirapolveri a tecnologia ciclonica.

Come affermato da Max Conze, amministratore delegato, il marchio Dyson ha cominciato a godere di grande attenzione, rispetto ad altre aziende, prima di tutto per i due fattori che da sempre l'azienda cura nello sviluppo di ogni suo prodotto: tecnologie innovative e un design non convenzionale¹³⁹.

Il dispositivo è stato pensato per andare al di là degli standard. Il sistema innovativo di filtrazione permette di catturare il 99,95% di particolato ultra-fine, laddove la maggior parte delle aziende di purificatori d'aria si concentra sul filtraggio delle particelle più grandi all'interno dei PM2,5.

Come abbiamo anticipato, la strategia migliore per il mercato cinese potrebbe essere quella di offrire le migliori prestazioni possibili, e in questo, Dyson è riuscito a distinguersi nettamente.

¹³⁸ Tra i 704 euro e i 667 euro.

¹³⁹ Ben CHU, *Dyson sucks up the profits in China thanks to demand for air purifiers*, in "independent.co.uk", 2016, <https://www.independent.co.uk/news/business/news/dyson-sucks-profits-china-thanks-demand-air-purifiers-a6945261.html>, 2-12-19.

Inoltre, la tendenza ad acquistare prodotti ad alta tecnologia è continuata a partire dal 2015 con l'introduzione dei nuovi standard nazionali per i purificatori dell'aria, GB / T 18801-2015 (*kongqi jinghuaqi* 空气净化器), che delineano i tassi minimi di CADR per i prodotti di purificazione.

Alcuni analisti avevano inizialmente previsto che la nuova normativa avrebbe addirittura spazzato via gran parte dei depuratori di bassa qualità e a basso costo presenti nel mercato cinese¹⁴⁰, tuttavia, a distanza di cinque anni dalla sua implementazione, sono stati individuati chiaramente i limiti dettati da una normativa ancora una volta senza meccanismo di esecuzione obbligatoria.

¹⁴⁰ ROXBURGH, Helen, How clean indoor air is becoming China's latest luxury must-have, in "theguardian.com", 2018, <https://www.theguardian.com/cities/2018/mar/27/china-clean-air-indoor-quality-shanghai-cordis-hongqiao-filters>, 04-02-20.

4.3. Depuratori dell'aria per attrarre forza lavoro

Un'importante analisi del *German Institute of Global and Area Studies* ha rilevato come lavorare in un ufficio con sistemi di filtrazione di alto livello possa aumentare l'aspettativa di vita di un dipendente.

Oltre a questo, nel capitolo precedente abbiamo già affrontato il tema della qualità dell'aria interna e della sua influenza sulla produttività degli occupanti all'interno di ambienti interni, e abbiamo visto come anche contaminanti dell'aria non necessariamente nocivi per la salute dell'uomo, possono influenzare negativamente le performance lavorative dei dipendenti.

A conferma di ciò, uno studio del 2017 dell'*Harvard's Center for Health and the Global Environment* ha constatato che gli occupanti di edifici “verdi” ad alte prestazioni hanno funzioni cognitive migliori, migliori condizioni di salute e una migliore qualità del sonno.

È chiaro che, dal punto di vista di un datore di lavoro, se da un lato impegnare sforzi al fine di migliorare l'ambiente lavorativo possa rappresentare un costo importante, negli ultimi anni, molte realtà lavorative hanno iniziato a considerare questo tipo di migliorie come un vero e proprio investimento, questo perché ambienti interni salubri permettono alla forza lavoro di mantenere performance migliori, con un riscontro sicuramente positivo per l'azienda.

Tuttavia, non si tratta solo di un fattore legato alla produttività, ma anche all'attrazione stessa di forza lavoro.

È facile immaginare come, nella società cinese del 2020, sempre più cosciente dei rischi connessi all'inquinamento dell'aria, le persone abbiano sempre più a cuore la salubrità degli ambienti interni, dove oggi ognuno di noi trascorre spesso più del 90% del nostro tempo.

Un sondaggio di *Reset* ha constatato che il 56% del personale in Cina utilizza la cattiva salute sul posto di lavoro come motivo principale per cambiare occupazione. Ciò spiega il perché un numero crescente di datori di lavoro e gestori di edifici sta installando filtri dell'aria negli uffici, mentre le società di trasferimento stanno offrendo valutazioni della qualità dell'aria interna agli espatriati di alto livello per facilitarne il reclutamento.

A queste considerazioni, se ne va ad aggiungere un'altra estremamente importante. Come parte del tredicesimo Piano quinquennale, Pechino ha imposto che almeno la metà dei nuovi edifici urbani debba essere certificata ecologica entro il 2020. Poiché l'interesse pubblico e gli argomenti normativi per migliorare l'aria interna si fanno via via rafforzando, le imprese e le istituzioni cinesi si stanno affrettando per essere un passo avanti agli altri¹⁴¹.

¹⁴¹ *ibidem*.

4.3.1. JLL Shanghai office

Fra le prime eccellenze per quanto riguarda ambienti di lavoro salubri, il JLL¹⁴² Office di Shanghai è sicuramente l'esempio più noto.

Nel complesso Taikoo Hui di Shanghai di recente costruzione, l'aria all'interno dell'ufficio al 22 ° piano della società di consulenza JLL è in gran parte inalterata dallo skyline nebbioso all'esterno.

Nel 2017, l'ufficio è stato riconosciuto come il più sano nella regione Asia-Pacifico e il terzo al mondo per qualità interna, soddisfacendo i rigorosi standard dell'*International Well Building Institute* e introducendo un'applicazione personalizzata per il personale per controllare la qualità dell'aria interna in tempo reale.



Illustrazione 18: JLL Shanghai office, riconosciuto nel 2017 come l'ufficio più salubre nella regione asiatica, e il terzo nel mondo.

Inoltre, l'ufficio di Shanghai è all'avanguardia nella sostenibilità essendo il primo ufficio al mondo ad aver ottenuto la certificazione di platino della *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) nella categoria *Interior Design and Construction* (ID + C), stabilendo un punteggio record nel processo¹⁴³. Quello della sostenibilità è un impegno che l'azienda si propone di continuare anche in futuro. JLL ha infatti annunciato a settembre di quest'anno la fase successiva del suo ambizioso programma di sostenibilità, impegnandosi a raggiungere zero emissioni nette di carbonio in tutti gli edifici occupati dall'azienda entro il 2030¹⁴⁴.

¹⁴² JLL (NYSE: JLL) is a leading professional services firm that specializes in real estate and investment management. A Fortune 500 company, JLL helps real estate owners, occupiers and investors achieve their business ambitions. (JLL, *About JLL*, in "joneslanglasalle.com.cn", 2020, <https://www.joneslanglasalle.com.cn/en/newsroom/jll-makes-linkedins-top-companies-list-again>, 27-09-20).

¹⁴³ JLL, in "joneslanglasalle.com, 2020, <https://www.joneslanglasalle.com.cn/en/locations/shanghai>, 27-09-20.

¹⁴⁴ *JLL to achieve global net zero carbon emissions by 2030*, in "joneslanglasalle.com, 2020, <https://www.joneslanglasalle.com.cn/en/newsroom/jll-to-achieve-global-net-zero-carbon-emissions-by-2030>.

4.4. RESET Air e il marketing dell'aria pulita

Nel 2018 ha aperto a Shanghai il primo hotel della catena Cordis in Cina, il Cordis Hongqiao hotel. La struttura assomiglia a qualsiasi altro hotel di lusso della città, ma in realtà possiede qualcosa di estremamente raro nelle grandi metropoli cinesi: aria pulita negli ambienti interni.

Una modesta percentuale di occupazione nei più di 5000 hotel della sola Shanghai, comporta il fatto che gli operatori debbano continuamente competere disperatamente per attrarre visitatori con prezzi invitanti e opzioni di lusso sempre nuove. Se poi consideriamo che Shanghai, come altre città cinesi, continua a rilevare livelli di PM2.5 esterno spesso ben sopra i parametri consigliati, si può evincere come il Cordis vantì una marcia in più rispetto alla concorrenza.

Tutta l'aria che entra nell'hotel passa attraverso due livelli di filtrazione ed è continuamente purificata, mentre finestre a doppi vetri rimangono chiuse per tenere l'aria pulita all'interno della struttura. Inoltre, dei monitor sono presenti in ognuna delle 396 stanze dell'hotel per fornire in tempo reale dati circa la qualità dell'aria interna raffrontata a quella esterna¹⁴⁵.

Queste sono le eccellenti caratteristiche del Cordis Hongqiao di Shanghai, il primo hotel al mondo a guadagnarsi la certificazione *RESET Air*.



Illustrazione 19: L'hotel Cordis Hongqiao di Shanghai, il primo hotel al mondo a ricevere la certificazione RESET Air.

¹⁴⁵ ROXBURGH, Helen, *How clean indoor air is becoming China's latest luxury must-have*, in "theguardian.com", 2018, <https://www.theguardian.com/cities/2018/mar/27/china-clean-air-indoor-quality-shanghai-cordis-hongqiao-filters>, 04-02-20.

Nelle prime fasi di progettazione, il marchio dell'hotel ha deciso di implementare un piano di qualità dell'aria interna per garantire la salute e il comfort di ospiti, visitatori e personale.

Richiedendo la consulenza professionale di *PureLiving China*, il team del progetto ha installato sistemi di filtrazione all'avanguardia nella progettazione HVAC¹⁴⁶ e ha implementato i monitor accreditati *RESET Air* per garantire un monitoraggio continuo della qualità dell'aria.

Nonostante le tecnologie oggi a disposizione, si è trattato di uno sforzo non indifferente. Se si considera infatti che gli standard richiedono di raggiungere ad esempio concentrazioni di PM 2.5 inferiori ai 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e all'esterno è possibile raggiungere facilmente i 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, si tratta di ridurre anche del 95% le concentrazioni di inquinanti.

Questo sforzo sembra esemplificare non solo fino a che punto si sia evoluto il settore dell'ospitalità, ma come il valore di mercato della salute umana sia ora centrale per i viaggiatori sofisticati e attenti alla salute di oggi¹⁴⁷.

Ciononostante, se su carta sembra che la qualità dell'aria interna al Cordis Hotel possa far preferire questa struttura alle altre, nella realtà non è chiaro come la catena abbia deciso di sfruttare la certificazione *RESET Air*.

Facendo una rapida ricerca in rete, come potrebbe fare un qualunque ospite interessato a soggiornare nella struttura, non vi è alcuna traccia del *RESET standard*, né tantomeno riferimento al complesso sistema di filtrazione e monitoraggio della qualità dell'aria che possiede l'hotel. Tanto sul sito della struttura, quanto sui principali siti di prenotazioni oggi disponibili, non si notano differenze fra i servizi offerti dal Cordis hotel e altri hotel di lusso in città (figura 3).

Dopo aver provato a contattare direttamente l'hotel per chiedere delucidazioni senza successo, ho avuto modo di chiedere chiarimenti a Stanton Wong, presidente del programma *Reset*.

The image shows a screenshot of a hotel's service and room features page. It is organized into several sections with icons and text:

- Servizi della struttura**
 - Parcheggio gratuito
 - Vasca idromassaggio
 - Ristorante
 - Attività per bambini/famiglie
 - Internet ad alta velocità gratuito (WiFi)
 - Spogliatoi centro fitness/spa
 - Soggiorno gratis per i bambini
 - Trasporto gratuito per l'aeroporto
- Mostra di più**
- Caratteristiche delle camere**
 - Aria condizionata
 - Servizio in camera
 - TV a schermo piatto
 - Servizio di pulizia
 - Minibar
- Tipi di camera**
 - Camere non fumatori
 - Camere per famiglie
 - Suite

Illustrazione 20: Servizi principali offerti dal Cordis Hongqiao Hotel di Shanghai, da Tripadvisor.

¹⁴⁶ HVAC è una sigla inglese che sta per *Heating, Ventilation and Air Conditioning*, ovvero “riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell’aria”. (Che cosa significa HVAC?, in “verdelime.it”, 2019, <https://www.verdelime.it/salute/che-cosa-significa-hvac/>, 25-09-20).

¹⁴⁷ RESET, *The Shanghai Hongqiao Cordis Hotel Becomes World’s First RESET Air Certified Hotel*, in “reset.build”, 2018, <https://reset.build/blogs/117>, 14-02-20.

Secondo il suo parere, la risposta è da ricercare nei conflitti interni a Cordis su come sfruttare al meglio la certificazione *RESET Air*.

Il team coinvolto nella gestione del programma di monitoraggio dell'hotel e della certificazione non è stato in grado di convincere il team marketing a includere queste informazioni sul sito web. È possibile fossero preoccupati di avere un messaggio non unificato dato che gli altri hotel Cordis non possiedono al momento la medesima certificazione, e non possono quindi garantire il rispetto dei medesimi standard per la qualità interna.



“My understanding is that Cordis had internal conflicts on how to best leverage the RESET Air Certification and unfortunately, the team involved with pushing for the air quality and the certification were not able to convince the marketing team for the Cordis brand to include this information on the website. It might be that they are worried about having a message that is not unified as the other Cordis hotels do not have the same guarantee”.

- Stanton Wong

Illustrazione 21: Stanton Wong - RESET President

Quello dell'uniformità dei servizi offerti per diverse strutture della stessa catena è un aspetto estremamente interessante e di grande considerazione. Se infatti ad una prima valutazione, la scelta di non sfruttare le potenzialità a livello marketing della certificazione possano sembrare uno “spreco”, non è difficile comprendere come la reputazione complessiva della catena venga in primo piano in questo caso. Questo essere un passo avanti rispetto alla concorrenza per quanto riguarda il Cordis Hongqiao, significa anche che, fintantoché non si doteranno anche le altre strutture della catena del medesimo *luxury must-have*, queste saranno un passo indietro rispetto al Cordis Hongqiao, esattamente come la concorrenza.

4.5. Café On Air

Ovviamente, il caso del Cordis Hotel non rappresenta la regola per quanto riguarda l'utilizzo del *Reset Standard*.

All'interno dei circa 160 progetti ai quali *Reset* ha contribuito, si trovano esempi di come la salubrità degli ambienti interni e la salute delle persone siano messe al primo posto e soprattutto sotto l'attenzione degli utenti. Uno di questi è il *Café On Air*.



Illustrazione 22: Café on Air

Il *Café On Air* è la prima caffetteria in Cina a portare letture in tempo reale della qualità dell'aria in ogni negozio tramite *Qlear* e il primo a ottenere la certificazione *RESET*¹⁴⁸.

Nella figura sottostante possiamo vedere un esempio della lettura dei dati in tempo reale disponibile tramite applicazione. L'interfaccia, semplice e intuitiva, riporta i valori delle concentrazioni di PM2.5 interno, dei COV, dell'anidride carbonica, così come i parametri della temperatura e umidità interne. Infine, assieme a questi dati si trovano le concentrazioni di PM2.5 esterno e un rapporto che ci fa capire di quanto la qualità dell'aria interna sia superiore a quella al di fuori dell'edificio.

¹⁴⁸ On Air, On Air Space, in "onair.space", 2020, <http://www.onair.space/>, 27-09-20.



Illustrazione 23: Esempio dell'interfaccia utilizzata dall'APP Qlear per fornire la lettura dei dati dell'IAQ in tempo reale.

A differenza del Cordis Hongqiao, come il nome stesso può anticipare, sul sito ufficiale di *Café On Air* l'enfasi sull'importanza della qualità dell'aria diviene la vera protagonista.

Oltre a servire alcuni dei migliori caffè che Shanghai possa offrire, al *Café On Air* l'aria pulita viene considerata un servizio essenziale al pari della connessione Wi-Fi.

Where you want to be

Founded, Designed, Operated by a group of coffee loving architects, Café On Air is that chill place you go to hang out, contemplate, design, all while having some of the best coffee Shanghai has to offer. We are also the first Café in China to bring live air quality readings to each shop via Qlear, and the first to get RESET Certification, highlighting our dedication to healthy interiors and great tasting coffee.

Illustrazione 24: Frame del sito ufficiale di Café on Air

Offrire un ambiente salubre dove passare il proprio tempo può sembrare una banalità, ma in Cina, il cambiamento che locali come questo stanno innescando, può avere delle conseguenze enormi.

L'idea fondamentale che si sta passando ai clienti è che non tutti gli ambienti interni sono uguali e che ognuno di noi deve avere la possibilità di scegliere l'ambiente migliore dove passare il proprio tempo, senza doversi accontentare di spazi dove la salute dell'occupante non vale questo tipo di impegno.

4.6. Conclusioni

Al termine di questo resoconto, ciò che possiamo constatare sono gli importanti progressi fatti in Cina nell'ambito della tutela dell'IAQ, in particolare nell'ultimo decennio.

Nonostante sia ancora necessario un enorme impegno dal punto di vista legislativo e tecnologico, la neo-consolidata presa di coscienza del popolo cinese circa il fenomeno dell'inquinamento dell'aria ha permesso di compiere dei primi importanti passi verso il miglioramento delle condizioni degli ambienti *indoor* in Cina.

Dopo numerosi sforzi, la società cinese è passata dal misconoscere gli effetti dell'inquinamento atmosferico a chiedere misure concrete a livello nazionale per poter migliorare la qualità dell'aria, tanto nelle grandi metropoli, quanto nelle zone più rurali del paese.

Si è trattato, come abbiamo detto, di un cambiamento dall'enorme portata che ha trasformato i sistemi per la depurazione e il monitoraggio dell'aria in dei veri e propri *luxury must-have*, ovvero dei dispositivi e dei servizi ai quali la società cinese nel XXI secolo non è più disposta a rinunciare.

La vera trasformazione che si è realizzata negli ultimi anni poi, portata avanti da programmi quali il RESET standard, è stata quella di riportare il binomio ambiente-uomo al centro dell'attenzione, non a discapito del progresso e dell'innovazione, ma semmai alla guida di questi.

L'aria pulita sta già guidando la crescita di un intero mercato a incredibili tassi di crescita, sta acquisendo un ruolo fondamentale nel mondo del lavoro e della ricerca di talenti e può già influenzare la scelta dei consumatori in diversi settori, come quello turistico e della ristorazione.

In un futuro non troppo lontano, è possibile immaginare uno scenario dove se vorremo andare a prendere un caffè o a mangiare qualcosa, prima di scegliere il locale adatto cercheremo quale fra quelli in zona ha la qualità dell'aria interna migliore.

Volendo fare un parallelismo con quanto accadeva in passato, l'aria pulita sta diventando un servizio essenziale al pari di una rapida connessione ad internet, e la capacità o meno di garantire questo servizio potrà fare davvero la differenza, come dimostrano le prime aziende che hanno voluto essere un passo avanti rispetto alla concorrenza nella "corsa verso l'aria pulita".

Quello che oggi viene visto come un *luxury must-have*, domani potrebbe essere dato per scontato in qualsiasi hotel, ufficio o locale, e, se è vero che in Cina le cose cambiano velocemente, proprio lì, dove l'inquinamento dell'aria è stato per anni un problema molto grave, si potrebbero raggiungere i risultati migliori.

La "sete" del popolo cinese potrebbe davvero essere la prima ad essere saziata.

SEZIONE II

SCHEDE TERMINOGRAFICHE

<Subject>Chemistry and allied sciences/Chimica e scienze connesse

<Subfield>Chemistry of solutions/Chimica delle soluzioni

<it>aerosol

<Morphosyntax>m.

<Source>^Briganti 1994^:213

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, enciclopedia^

<Definition>Sistema colloidale costituito da particelle liquide o solide, con dimensioni di solito comprese fra 15 e 50 μm , disperse in un gas. Si forma per dispersione meccanica di un liquido, per es. sotto l'azione di un gas propellente o per gorgogliamento di aria o altri gas in contenitori di liquidi. Gli a. giocano un ruolo importante in meteorologia, nei processi di formazione del suolo da polveri trasportate dal vento e nei problemi di purificazione dell'aria da contaminanti.

<Source>^Treccani.it, enciclopedia^, <https://www.treccani.it/enciclopedia/aerosol>, 2020.

<Context>La sola azione di scrivere con una matita su un foglio di carta produce nubi di aerosol con migliaia di particelle di carbonio e fibre di carta.

<Source>^Briganti 1994^:213

<Concept field>Chimica dei colloidi

<Equivalence it-zh>Tra i termini “aerosol” e “气溶胶” esiste piena identità concettuale.

**

<zh>气溶胶

<Morphosyntax>noun

<Source>^Yu 喻 2002^:108

<Definition>是指固体或液体微粒稳定地悬浮于气体介质中形成的分散体系，其中顆粒物質則被稱作懸浮粒子，其粒徑大小多在 0.01-10 微米之間，根據其生成原因可分為自然源及人

為源兩種。氣懸膠體會吸收或散射大氣輻射減少到達地表之輻射量，另外也會成為凝結核而影響雲的性質，進而改變地球的氣候。

<Source>^Baldan 2020^

<Context>大气气溶胶是指悬浮在大气中的各种液态和固态的颗粒物，其尺度可从 $10^{-3} \mu m$ 到 $10^2 \mu m$ ，甚至更大。大气气溶胶对太阳和长波辐射有散射，吸收或发射作用；其中一部分可成为生成云滴的凝结核。因此它通过直接和间接作用影响到地球一大气系统的辐射平衡过程。在大气化学过程中，气溶胶也起着重要的作用。

<Source>^Yu 喻 2002^:108

<Concept field>胶体化学

**

<Subject>Biology/Biologia

<Subfield>Physiology and related subjects/Fisiologia e soggetti connessi

<it>allergene

<Morphosyntax>m.

<Source>^Vecchio 2008^:68

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>In medicina, ogni sostanza capace di determinare uno stato di allergia: può penetrare nell'organismo dall'esterno oppure provenire dall'interno dell'organismo stesso.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^, <https://www.treccani.it/vocabolario/allergene/>, (2020).

<Context>Gli allergeni sono sostanze in grado di attivare il sistema immunitario, scatenando una reazione allergica. Normalmente ciò si verifica quando agenti estranei (antigeni), penetrano nell'organismo.

<Source>^Vecchio 2008^:68

<Concept field>Malattie Patologia

<Equivalence it-zh>Tra i termini “allergene” e “过敏原” esiste equivalenza linguistica assoluta.

<zh>过敏原

<Morphosyntax>noun group

<Source>^Li 李/Liu 刘 2012^

<Lexica>按 ^Handian 汉典 2020^

<Definition>任何能引起过敏性反应的物质，如花粉、海鲜类等。

<Source>^Handian 汉典 2020^,
<https://www.zdic.net/hans/%E9%81%8E%E6%95%8F%E5%8E%9F>, (2020).

<Context>诱发过敏反应的物质称为过敏原。过敏原是发生过敏的必要条件。这些潜伏在人们身边的过敏原通过吸入，食入，注射或接触等方式使机体产生过敏现象。

<Source>^Li 李/Liu 刘 2012^

<Concept field>疾病

**

<Subject>Inorganic chemistry/Chimica inorganica

<Subfield>Group 4A/Gruppo 4A

<it>anidride carbonica

<Morphosyntax>f.

<Usage label>main term

<Source>^Caserini 2013^:12,13

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, enciclopedia^

<Definition> Gas incolore e inodore, CO₂ (detto anche biossido o diossido di carbonio), più pesante dell'aria (densità 1,527 rispetto all'aria), facilmente liquefacibile, solubile in acqua, in alcol ecc. È il principale prodotto della combustione del carbone, degli idrocarburi e in generale delle sostanze organiche.

<Source>^Treccani.it, enciclopedia^,
<https://www.treccani.it/enciclopedia/anidride-carbonica/#:~:text=carbonica%2C%20anidride%20Gas%20incolore%20e,in%20acqua%2C%20in>

%20alcol%20ecc.&text=L'anidride%20c.,nei%20processi%20biochimici%20e%20fisiologici., (2020).

<Context>Quando alla fine del XVIII secolo, inizia l'uso su scala industriale dei combustibili fossili, nasce un altro problema per l'atmosfera, l'aumento delle concentrazioni di anidride carbonica (CO₂). Non è un inquinante che danneggia i polmoni, ma ha la caratteristica di essere molto stabile, per cui tende ad accumularsi.

<Source>^Caserini 2013^:12,13

<Concept field>Composti del carbonio

<Synonyms>in chimica inorganica è possibile rifarsi al termine utilizzando il sinonimo “biossido di carbonio” o “diossido di carbonio”. Quest'ultimo corrisponde al nome utilizzato dal sistema di nomenclatura IUPAC.

<Equivalence it-zh> Tra i termini “anidride carbonica” e “二氧化碳” esiste piena identità concettuale.

<it>biossido di carbonio

<Morphosyntax>m.

<Source>^Caserini 2013^

<it>diossido di carbonio

<Morphosyntax>m.

<Source>^Caserini 2013^

<zh>二氧化碳

<Morphosyntax>noun

<Source>^Wei 危 2011^

<Lexica>按 ^Handian 汉典 2020^

<Definition>一种重的无色气体 CO₂,不助燃,溶于水中形成碳酸;主要由酸作用于碳酸盐、酒类发酵以及有机物质的燃烧和分解(如动物呼吸、动植物的腐烂以及矿中沼气爆炸)而形成;植物从空气中吸收二氧化碳作为光合作用的第一步;以气体或液化形式主要用于饮料的碳酸饱和作用、救火、治疗工作、采矿作业、化学工业以及用作动力源(如喷漆和充气救生筏中),以固化形式用作干冰——亦称“碳酸气”

<Source>^Handian 汉典 2020^,
<https://www.zdic.net/hans/%E4%BA%8C%E6%B0%A7%E5%8C%96%E7%A2%B3>, (2020).

<Context> CO2 是无色，无嗅的气体，不助燃，用碳化物灭火器可扑灭一般火焰。

<Source>^Wei 危 2011^

<Concept field>碳化合物

**

<Subject> Chemical engineering and related technologies /Ingegneria chimica e tecnologie connesse

<Subfield>Technology of industrial oils, fats, waxes, gases /Tecnologia degli oli, dei grassi, delle cere, dei gas industriali

<it>anidride solforica

<Morphosyntax>f.

<Usage label>main term

<Source>^Andreini/Iaria 2006^:121

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, enciclopedia^

<Definition>Composto contenente lo zolfo esavalente, di formula SO₃; allo stato solido esiste in tre modificazioni allotropiche oligo- o polimeriche, dette α , β , γ , delle quali la prima è termodinamicamente stabile, le altre metastabili.

<Source>^Treccani.it, enciclopedia^, <https://www.treccani.it/enciclopedia/anidride-solforica/>, (2020).

<Context>La presenza di anidride solforica innalza la temperatura a cui inizia la condensazione del vapore d'acqua nei prodotti della combustione. La temperatura in cui ha inizio la condensazione si chiama punto di rugiada.

<Source>^Andreini/Iaria 2006^:121

<Concept field>Altri gas industriali

<Synonyms>in chimica inorganica è possibile rifarsi al termine utilizzando il sinonimo “triossido di zolfo” che corrisponde al nome utilizzato dal sistema di nomenclatura IUPAC.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “anidride solforica” e “三氧化硫” esiste piena identità concettuale.

<it>triossido di zolfo

<Morphosyntax>

<Source>^Caserini 2013^:18

<zh>三氧化硫

<Morphosyntax>noun

<Source>^Sukaqi 蘇卡奇 2020^:96

<Lexica>按 ^Qianpian 千篇 2020^

<Definition>又称“硫酸酐”。白色固体。对皮肤有强烈的刺激性和腐蚀性。被水吸收生成硫酸，被浓硫酸吸收成发烟硫酸，同时放出热量。与氯化氢反应生成氯磺酸。在催化剂作用下，由二氧化硫氧化而得。主要用作氧化剂和有机化合物的磺化剂。

<Source>^Qianpian 千篇 2020^,

<https://cidian.qianp.com/ci/%E4%B8%89%E6%B0%A7%E5%8C%96%E7%A1%AB>, (2020).

<Context>酸雨是空氣的污染物造成的,如二氧化硫受大氣中的水氣吸收,二氧化硫很容易轉化成三氧化硫,三氧化硫再與水反應形成硫酸。

<Source>^Sukaqi 蘇卡奇 2020^:96

<Concept field>别的工业气体

**

<Subject>Chemical engineering and related technologies /Ingegneria chimica e tecnologie connesse

<Subfield>Technology of industrial oils, fats, waxes, gases /Tecnologia degli oli, dei grassi, delle cere, dei gas industriali

<it>anidride solforosa

<Morphosyntax>f.

<Usage label>main term

<Source>^Briganti 1994^:20

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, enciclopedia^

<Definition> Composto chimico contenente lo zolfo tetravalente, di formula SO₂; è un gas dall'odore pungente, soffocante, 2,26 volte più denso dell'aria, dannoso per gli organismi animali e vegetali.

<Source>^Treccani.it, enciclopedia^, [https://www.treccani.it/enciclopedia/anidride-solforosa/#:~:text=solforosa%2C%20anidride%20\(diossido%20di%20zolfo,solidifica%20a%20%E2%88%9272%20%C2%B0C.,\(2020\).](https://www.treccani.it/enciclopedia/anidride-solforosa/#:~:text=solforosa%2C%20anidride%20(diossido%20di%20zolfo,solidifica%20a%20%E2%88%9272%20%C2%B0C.,(2020).)

<Context>L'anidride solforosa (SO₂) è prodotta in massima parte dai processi di combustione di oli minerali e carbone.

<Source>^Briganti 1994^:20

<Concept field>Altri gas industriali

<Synonyms>in chimica inorganica è possibile rifarsi al termine utilizzando il sinonimo “biossido di zolfo” o “diossido di zolfo”. Quest'ultimo corrisponde al nome utilizzato dal sistema di nomenclatura IUPAC

<Equivalence it-zh>Tra i termini “anidride solforosa” e “二氧化硫” esiste piena identità concettuale.

<it>biossido di zolfo

<Morphosyntax>

<Source>^Caserini 2013^:17

<zh>二氧化硫

<Morphosyntax>noun

<Lexica>按 ^Handian 漢典 2020^

<Definition> 又称“亚硫酸酐”。化学式 SO₂ 有刺激臭味的无色气体。易溶于水生成亚硫酸。在催化剂作用下，易被氧化成三氧化硫。工业上用燃烧硫或在焙烧金属硫化物矿制金属氧化物时获得。用于制硫酸、洗涤剂、防腐剂、消毒剂及漂白剂等。

<Source>^Handian 漢典 2020^, [https://www.zdic.net/hans/%E4%BA%8C%E6%B0%A7%E5%8C%96%E7%A1%AB,\(2020\).](https://www.zdic.net/hans/%E4%BA%8C%E6%B0%A7%E5%8C%96%E7%A1%AB,(2020).)

<Context>酸雨是空氣的污染物造成的,如二氧化硫受大氣中的水氣吸收,二氧化硫很容易轉化成三氧化硫,三氧化硫再與水反應形成硫酸。

<Source>^Sukaqi 蘇卡奇 2020^:96

<Concept field>别的工业气体

<Synonyms>È possibile incontrare il termine ““亚硫酸酐” come sinonimo del termine.

<zh>亚硫酸酐

<Morphosyntax>noun

<Source>^Wei 危 2011^

**

<Subject>Chemical engineering and related technologies /Ingegneria chimica e tecnologie connesse

<Subfield>Technology of industrial oils, fats, waxes, gases /Tecnologia degli oli, dei grassi, delle cere, dei gas industriali

<it>aria

<Morphosyntax>f.

<Source>^Caserini 2013^:12

<Lexica>Attestato in ^Treccani, vocabolario^

<Definition>Miscuglio gassoso di azoto (per i 4/5) e di ossigeno (per circa 1/5), con piccole quantità di altri gas, che costituisce l'atmosfera terrestre (a. atmosferica), nei cui strati inferiori sono presenti anche particelle solide (pulviscolo atmosferico), varî tipi di microrganismi, vapor d'acqua, anidride carbonica; ha basilare importanza per la respirazione degli animali e delle piante, per i processi di ossidazione, di combustione.

<Source>^Treccani, vocabolario^, <https://www.treccani.it/vocabolario/aria/>, (2020).

<Context>Nel secolo successivo nasce la chimica moderna, si inizia a studiare la composizione chimica dell'aria e a comprenderne l'importanza per la vita vegetale e umana.

<Source>^Caserini 2013^:12

<Concept field>Altri gas industriali

<Equivalence it-zh>Tra i termini “aria” e “空气” esiste piena identità concettuale.

<zh>空气

<Morphosyntax>noun

<Source>^Wei 危 2011^

<Lexica>按 ^Handian 汉典 2020^

<Definition>地球上的大气,主要由氮气和氧气组成。

<Source>^Handian 汉典 2020^, <https://www.zdic.net/hans/%E7%A9%BA%E6%B0%94>, (2020).

<Context>雷雨时, 空气中的氧经电火花的作用可产生少量臭氧。森林空气感觉新鲜也因含少量臭氧。

<Source>^Wei 危 2011^

<Concept field>别的工业气体

**

<Subject>Medicine and health/Scienze mediche

<Subfield>Surgery, regional medicine, dentistry, ophthalmology, otology, audiology/Rami vari della medicina

<it>asfissia

<Morphosyntax>f.

<Usage label>main term

<Source>^Caserini 2013^:18

<Lexica>Attestato in ^Treccani, vocabolario^

<Definition>In medicina, impedimento più o meno grave, talora mortale, della respirazione, che può verificarsi, in forma acuta o cronica, per alterata composizione dell'aria, per accumulo di acido carbonico o di altri gas irrespirabili nel sangue, oppure per impedimento alla meccanica respiratoria (compressione dei polmoni, paralisi del centro respiratorio, ecc.)

<Source>^Treccani, vocabolario^, <https://www.treccani.it/vocabolario/asfissia/>, (2020).

<Context>Concentrazioni elevatissime di monossido di carbonio possono anche condurre alla morte per asfissia.

<Source>^Caserini 2013^:18

<Concept field>Ferite e lesioni

<Synonyms>Il termine “soffocamento” si trova spesso come sinonimo di asfissia.

<Equivalence it-zh>Fra i termini “asfissia” e “窒息” esiste piena identità concettuale.

<it>soffocamento

<Morphosyntax>m.

<Source>^Caserini 2013^: 118

<zh>窒息

<Morphosyntax>noun

<Source>^Guo/Yang 郭/ 杨 2015^

<Lexica>按 ^Handian 汉典 2020^

<Definition>因外界氧气不足，或呼吸道阻塞不通，以致呼吸困难或停止呼吸，造成血液中缺氧，二氧化碳浓度过高，严重时会引起昏迷，甚至死亡。

<Source>^Handian 汉典^, <https://www.zdic.net/hans/%E7%AA%92%E6%81%AF>, (2020).

<Context> CO 是一种窒息性气体 CO 与而红蛋白的亲合力比氧与血红蛋白的亲合力高 200-300 倍：所以 CO 极募与血红蛋白结合，形成碳氧血红蛋白，使血红蛋白自丧失携氧的能力和推用造成组织细胞缺氧，CO 与肌红蛋白结合，影响氧毛线血管弥散到细胞的线粒体，损害线粒体功能。

<Source>^Guo/Yang 郭/ 杨 2015^

<Concept field>别的工业气体

**

<Subject>Medicine and health /Scienze mediche

<Subfield>Diseases of respiratory system /Malattie del sistema respiratorio

<it>asma

<Morphosyntax>m.

<Source>^Caserini 2013^:17

<Lexica>Attestato in ^Treccani, vocabolario^

<Definition>Nel linguaggio medico, termine usato in passato per indicare qualsiasi forma di difficoltà di respirazione e, attualmente, per designare sindromi cliniche ben definite: a. bronchiale (o semplicem. asma), malattia caratterizzata da accessi di penosa difficoltà respiratoria, con tosse, acuto bisogno d'aria ed espettorazioni, frequentemente legata a uno stato di allergia verso particolari sostanze ispirate (pollini, polveri di mobili, ecc.) o ingerite (fragole, latte, ecc.) o inoculate (sieri, istamina, ecc.), e detta in tal caso a. estrinseco, mentre si denomina a. intrinseco quella di origine non allergica;

<Source>^Treccani, vocabolario^, [<Context>Come per altri inquinanti, l'O₃ può anche causare il peggioramento di patologie in corso, ad esempio l'aumento della frequenza degli attacchi asmatici, la diminuzione della resistenza alle infezioni batteriche polmonari, maggior predisposizione ad allergie delle vie respiratorie.](https://www.treccani.it/vocabolario/asma/#:~:text=asma%20s.%20m.%20o%20f.&text=%E1%BC%84%CF%83%CF%91%CE%BC%CE%B1%20(neutro)%20%C2%ABaffanno%C2%BB,bronchiale%20(o%20semplicem., (2020).</p></div><div data-bbox=)

<Source>^Caserini 2013^:17

<Concept field>Malattie della trachea e dei bronchi

<Equivalence it-zh>Tra i termini “asma” e “哮喘” esiste piena identità concettuale.

<zh>哮喘

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^Zhongyi neike zhiliao: xiaochuan 中医内科治疗: 哮喘 2017^

<Lexica>按 ^Handian 汉典 2020^

<Definition>气喘病。以呼吸急促费力、喉间哮鸣为特征

<Source>^Handian 汉典 2020^, [136](https://www.zdic.net/hans/%E5%93%AE%E5%96%98, (2020).</p></div><div data-bbox=)

<Context>哮喘是一种突然发作，以呼吸喘促，喉间哮鸣有声为临床特征的疾病。哮喘简称哮证亦有称之为哮吼或纳喘者。

<Source>^ Zhongyi neike zhiliao: xiaochuan 中医内科治疗: 哮喘 2017^

<Concept field>气管和支气管疾病

<Synonyms> 气喘

<zh>气喘

<Morphosyntax>noun

<Source>^Sukaqi 蘇卡奇 2020^:60

**

<Subject>Earth sciences/Scienze della terra

<Subfield>Geology, hydrology, meteorology/Geologia, idrologia, meteorologia

<it>atmosfera

<Morphosyntax>f.

<Source>^Caserini 2013^:12

<Lexica>Attestato in ^Treccani, vocabolario^

<Definition>L'atmosfera è una sottile pellicola di gas che circonda il nostro pianeta, senza la quale non potrebbe esistere la vita sulla Terra. Nei suoi strati più bassi, quelli che contengono l'aria che respiriamo, hanno luogo i fenomeni meteorologici e le attività che cambiano il paesaggio terrestre. Man mano che si sale, invece, l'atmosfera si fa sempre più rarefatta.

<Source>^Treccani, vocabolario^,
[https://www.treccani.it/enciclopedia/atmosfera_%28Enciclopedia-dei-ragazzi%29/#:~:text=L'atmosfera%20%C3%A8%20una%20sottile,che%20cambiano%20il%20paesaggio%20terrestre.,\(2020\).](https://www.treccani.it/enciclopedia/atmosfera_%28Enciclopedia-dei-ragazzi%29/#:~:text=L'atmosfera%20%C3%A8%20una%20sottile,che%20cambiano%20il%20paesaggio%20terrestre.,(2020).)

<Context>Quando alla fine del XVIII secolo, inizia l'uso su scala industriale dei combustibili fossili, nasce un altro problema per l'atmosfera, l'aumento delle concentrazioni di anidride carbonica (CO₂). Non è un inquinante che danneggia i polmoni, ma ha la caratteristica di essere molto stabile, per cui tende ad accumularsi.

<Source>^Caserini 2013^:12

<Concept field>Meteorologia

<Equivalence it-zh>Tra i termini “atmosfera” e “大气层” esiste piena identità concettuale.

<zh>大气层

<Morphosyntax>noun

<Source>^Ceng 曾/Chen 陈 2002^

<Lexica>按 ^Handian 汉典 2020^

<Definition>包围在地球四周的一层空气。一般依据其温度变化，将大气层沿垂直方向划分为对流层、平流层、中气层及增温层等。因受地球引力的影响，空气的浓度离地表愈远愈为稀薄。

<Source>^Handian 汉典 2020^,
<https://www.zdic.net/hans/%E5%A4%A7%E6%B0%94%E5%B1%82>, (2020).

<Concept field>气象

**

<Subject>Biology/Biologia

<Subfield>Physiology and related subjects/Fisiologia e soggetti connessi

<it>battere

<Morphosyntax>m.

<Source>^Briganti 1994^:33

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, enciclopedia^

<Definition>Microrganismi unicellulari precedentemente inclusi nel regno Procarioti, ma attualmente considerati un dominio a sé stante, quello dei Bacteria.

<Source>^Treccani.it, enciclopedia^, <https://www.treccani.it/enciclopedia/batteri>, (2020).

<Context>Ricerche condotte negli Stati Uniti su un campione 125 edifici di rilevanti dimensioni hanno evidenziato una presenza massiccia di microorganismi negli impianti di condizionamento nel

9% dei casi ; una vera e propria emergenza dal punto di vista igienico e sanitario se si considera che funghi e batteri sono all'origine di numerose affezioni dermatologiche e allergiche a carico di coloro che occupano i locali interessati.

<Source>^Briganti 1994^:33

<Concept field>Coltura cellulare

<Synonyms>“bacteria” è sinonimo parziale del termine.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “battere” e “细菌” esiste piena identità concettuale.

<it>bacteria

<Morphosyntax>m.

<Synonymy>Il termine “bacteria” oltre ad essere sinonimo di “batteri”, viene più spesso utilizzato per indicare il dominio a sé stante che i batteri costituiscono.

<Source>^Treccani, Enciclopedia^, <https://www.treccani.it/enciclopedia/batteri/>, (2020).

<zh>细菌

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^Yu 俞 2005^:14

<Lexica>按 ^现代汉语词典 2013^:1400

<Definition>细菌图原核生物的一大类，形状有球形，杆形，螺旋形，弧形，线形等，一般都通过分裂繁殖。自然界中分布很广，对自然界物质循环起着重大作用。有的细菌对人类有利;有的细菌能使人类，牲畜等发生疾病。

<Source>按 ^现代汉语词典 2013^:1400

<Context>细菌并不全都一样,有的是球状的,有的是杆状的;有的不会运动,有的却可以在液体中活泼地游泳。在显微镜下,有一种常用的染色方法,叫作革兰氏染色,这种方法可以区别不同的细菌。

<Source>^Yu 俞 2005^:14

<Concept field>细胞培养

**

<Subject>Organic chemistry/Chimica organica

<Subfield>Aromatic compounds/Composti aromatici

<it>benzene

<Morphosyntax>m.

<Source>^Brown/Foote/Iverson 2006^:801

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, enciclopedia^

<Definition>Idrocarburo che in virtù della sua struttura costituisce il capostipite della serie aromatica. Ha formula C₆H₆ e si presenta come un liquido incolore, volatile, infiammabile, che bolle a 80,3 °C e solidifica a 5,4 °C, ha densità 0,89 g/cm³, odore gradevole, sapore bruciante, è insolubile in acqua. È largamente usato come ottimo solvente di molte sostanze organiche (alcaloidi, gomma, resine, grassi ecc.), in miscele carburanti (con benzina), come materia prima per la produzione di alcuni importanti composti (etilbenzene, cumene, cicloesano, anilina ecc.), usati nella preparazione di materie plastiche, detergenti, fibre tessili, coloranti ecc.

<Source> ^Treccani.it, enciclopedia^, <https://www.treccani.it/enciclopedia/benzene>, (2020).

<Context>Il benzene, composto liquido incolore avente un punto di fusione di 6°C ed un punto di ebollizione di 80°C, è stato isolato per la prima volta da Michael Faraday nel 1825 dal residuo oleoso che si raccoglieva nelle condotte del gas illuminante di Londra.

<Source>^Brown/Foote/Iverson 2006^:801

<Concept field>Idrocarburi

<Equivalence it-zh>Tra i termini “benzene” e “苯” esiste piena identità concettuale.

<zh>苯

<Morphosyntax>noun

<Source>^蘇卡奇 2020^

<Lexica>按 ^Handian 漢典 2020^

<Definition>一种有机化合物，无色液体，有特殊的气味，可从煤焦油，石油中提取，是多种化学工业的原料和溶剂。

<Source>^Handian 汉典 2020^, <https://www.zdic.net/hans/%E8%8B%AF>, (2020).

<Concept field>烃

**

<Subject>Chemistry and allied sciences/Chimica e scienze connesse

<Subfield>Organic chemistry/Chimica organica

<it>benzopirene

<Morphosyntax>m.

<Source>^Caserini 2013^:18

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, enciclopedia^

<Definition>Idrocarburo aromatico policiclico a cinque anelli benzenici condensati, C₂₀H₁₂. È contenuto nel catrame di carbon fossile e ha spiccata azione cancerogena.

<Source>^Treccani.it, enciclopedia^, <https://www.treccani.it/enciclopedia/benzopirene/#:~:text=benzopirene%20Idrocarburo%20aromatico%20policiclico%20a,la%20comparsa%20di%20tumori%20maligni.>, (2020).

<Context>Il benzopirene è il principale inquinante della famiglia degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), ossia composti formati da catene chiuse di carbonio e idrogeno, detti anelli aromatici.

<Source>^Caserini 2013^:18

<Concept field>Composti aromatici

<Equivalence it-zh>Tra i termini “benzopirene” e “苯并芘” esiste piena identità concettuale.

<zh>苯并芘

<Morphosyntax>noun

<Source>^Wang 王 2011^

<Lexica>按 ^现代汉语词典 2013^:62, 63

<Definition>有机化合物，化学式C₂₀H₁₂，黄色针状晶体，难溶于水，易溶于各种有机溶剂，有强烈的致癌作用，主要存在于汽车尾气，香烟烟雾和熏烤食品中。

<Source>^现代汉语词典 2013^:62, 63

<Context>煤烟和汽车尾气污染的空气以及吸烟产生的烟雾中都可检测出 3.4 苯并芘，这是环境化学值得注意的严重问题。

<Source>^Wang 王 2011^

<Concept field>芳香族化合物

**

<Subject>/Ingegneria chimica e tecnologie connesse

<Subfield>/Tecnologia degli oli, dei grassi, delle cere, dei gas industriali

<it>biossido di azoto

<Morphosyntax>m.

<Usage label>main term

<Source>^Caserini 2013^:16

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>(NO₂), gas rosso bruno.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^, <https://www.treccani.it/vocabolario/azoto/>, (2020).

<Context>Questo composto dell'azoto (simbolo chimico : N) è un forte ossidante e irritante per l'organismo umano, in particolare per gli occhi, le mucose e i polmoni.

<Source>^Caserini 2013^:16

<Concept field>Gas derivati da liquefazione e frazionamento dell'aria

<Synonyms>Il termine “ipoazotide” si incontra con minor frequenza come sinonimo di “biossido di azoto” specie se il composto si presenta in forma dimera (N₂O₄), mentre nella dicitura IUPAC si trova come “diossido di azoto”.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “biossido di azoto” e “二氧化氮” esiste piena identità concettuale.

<it>ipoazotide

<Morphosyntax>m.

<Source>^Briganti 1994^:20

<zh>二氧化氮

<Morphosyntax>noun

<Source>^Wang 王 2011^

<Lexica>按 ^现代汉语词典 2013^:347

<Definition>无机化合物，化学式 NO₂。红棕色气体，有刺激性气味，有毒，氧化性很强，易溶于水。可用来制造高浓度的硝酸。

<Source>^现代汉语词典 2013^:347

<Context>二氧化氮只要暴露在陽光下就會轉變成一氧化氮和氧原子陽光不管碰撞吸收電磁輻射。

<Source>^Wang 王 2011^

<Concept field>液化和空气分馏产生的气体

**

<Subject>Medicine and health /Scienze mediche

<Subfield>Diseases of respiratory system /Malattie del sistema respiratorio

<it>bronchite

<Morphosyntax>m.

<Source>^Caserini 2013^:16

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Infiammazione dei bronchi, provocata da agenti infettivi (virus, batterî, miceti, micoplasmi) o dall'inalazione di sostanze irritanti (polveri, gas asfissianti, ecc.); può costituire un'entità morbosa autonoma o far parte del quadro clinico di malattie infettive (morbillo, tifo, ecc.) o di altre condizioni morbose;

<Source>^Treccani.it, vocabolario^, <https://www.treccani.it/vocabolario/bronchite/>, (2020).

<Context>È fra i principali responsabili di bronchiti, allergi, irritazioni che colpiscono bambini e adulti, ma anche di edemi polmonari che possono condurre alla morte.

<Source>^Caserini 2013^:16

<Concept field>Malattie della trachea e dei bronchi

<Equivalence it-zh>Tra i termini “bronchite” e “支气管炎” esiste piena identità concettuale.

<zh>支气管炎

<Morphosyntax>noun group

<Source>^Zhongyi neike zhiliao: xiaochuan 中医内科治疗:哮喘 2017^

<Lexica>按 ^Handian 汉典 2020^

<Definition>支气管发炎的疾病，可分为急性支气管炎、慢性支气管炎。症状为咳嗽、咳痰、发烧、胸口疼痛等。

<Source>^Handian 汉典 2020^,
<https://www.zdic.net/hans/%E6%94%AF%E6%B0%94%E7%AE%A1%E7%82%8E>, (2020).

<Concept field>气管和支气管疾病

**

<Subject>Medicine and health/Scienze mediche

<Subfield>Forensic medicine; incidence of injuries, wounds, disease; public preventive medicine/Medicina legale, incidenza delle malattie, medicina preventiva pubblica

<it>camera bianca

<Morphosyntax>noun group, f.

<Source>^Briganti 1994^:222

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, enciclopedia^

<Definition>(o c. pulita) Ambiente nel quale viene rimossa completamente la polvere mediante potenti sistemi di filtraggio e aspirazione dell'aria.

<Source>^Treccani.it, enciclopedia^,
[https://www.treccani.it/enciclopedia/camera/#:~:text=gioco%20del%20calcio.-,C.,filtraggio%20e%20aspirazione%20dell'aria.,\(2020\).](https://www.treccani.it/enciclopedia/camera/#:~:text=gioco%20del%20calcio.-,C.,filtraggio%20e%20aspirazione%20dell'aria.,(2020).)

<Context>Nell'esercizio delle camere bianche si richiede il mantenimento di una sovrapposizione rispetto agli ambienti adiacenti, ottenuta con l'aria di rinnovo.

<Source>^Briganti 1994^:222

<Concept field>Processi produttivi per l'elettronica

<Equivalence it-zh>tra i termini “camera bianca” e “净室” esiste piena identità concettuale.

<zh>净室

<Morphosyntax>noun

<Source>^Wei 危 2011^

<Lexica>按 ^Handian 汉典 2020^

<Definition>净室(Cleanroom, 无尘室或洁净室)是指一个具有低污染水平的环境, 这里所指的污染来源有灰尘, 空气传播的微生物, 悬浮颗粒, 和化学挥发性气体。

<Source>^Handian 汉典 2020^, <https://www.zdic.net/hans/%E5%87%80%E5%AE%A4>, (2020).

<Concept field>电子产品的生产过程

**

<Subject>Earth sciences/Scienze della terra

<Subfield>Economic geology/Geologia economica

<it>carbone

<Morphosyntax>m.

<Source>^Caserini 2013^:11

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Sostanza costituita in prevalenza da carbonio, formatasi naturalmente o ottenuta artificialmente da materiali di origine animale e vegetale.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^, <https://www.treccani.it/vocabolario/carbone/>, (2020).

<Context>Roccia sedimentaria carbonacea dal colore marrone o nero che si forma dalla decomposizione anaerobica di materiale vegetale.

<Source>^Jones/Robertson 1998^:45

<Concept field>Materiali organogeni

<Equivalence it-zh>Tra i termini “carbone” e “煤炭” esiste piena identità concettuale.

<zh>煤炭

<Morphosyntax>noun

<Source>^Shimisi 史密斯/ Deng 邓 2010^

<Lexica>按 ^Handian 汉典 2020^

<Definition>植物残体经受不同程度的腐解转变而成的一种黑色或褐黑色固体可燃矿物物质。

<Source>^Handian 汉典 2020^, <https://www.zdic.net/hans/%E7%85%A4%E7%82%AD>, (2020).

<Context>首先中国农村经济的快速发展，农户使用煤炭也快速地增加，而第一代改良炉灶由于烧煤产生 CO₂，又由于不完全燃烧产生黑炭颗粒和其他非 CO₂ 的温室气体。

<Source>^Shimisi 史密斯/ Deng 邓 2010^

<Concept field>有机物

**

<Subject>Chemical engineering and related technologies/Ingegneria chimica e tecnologie connesse

<Subfield>Technology of explosives, fuels, related products/Tecnologia degli esplosivi, dei combustibili, dei prodotti connessi

<it>carbone attivo

<Morphosyntax>m.

<Usage label>main term

<Source>^Turco 1990^:258

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, enciclopedia^

<Definition>Prodotto con elevato potere adsorbente e decolorante, ottenuto per distillazione di sostanze ricche di carbonio (legno, lignite, lignina ecc.). I c. attivi si possono preparare distillando le sostanze sopradette e attivando il prodotto ottenuto (con vapore o con anidride carbonica a circa 800 °C). I c. attivi con bassa densità sono usati per decolorare e depurare soluzioni (raffinazione dello zucchero, decolorazione di oli commestibili, di bevande, di prodotti farmaceutici, deodorazione di acque potabili, trattamento terziario di acque di rifiuto ecc.), mentre quelli con densità più elevata, più compatti, si usano per l'adsorbimento di gas e di vapori (ricupero di solventi, riempimento di maschere antigas, ricupero di idrocarburi dai gas naturali ecc.).

<Source>^Treccani.it, enciclopedia^, <http://www.treccani.it/enciclopedia/carbone>, (2020)

<Context>Si possono distinguere due tipi principali di carbone attivo : Primo, il carbone attivato con mezzi chimici, il quale è particolarmente adatto per l'adsorbimento di grandi quantità di sostanze con grande massa molecolare ; il secondo, il carbone attivato per azione del vapore, questo, per la natura dei suoi pori, si presta per portar via dalle sostanze quantità più piccole di impurezze aventi una massa molecolare inferiore.

<Source>^Turco 1990^:258

<Concept field>Carboni non combustibili

<Synonyms>“carbone adsorbente” è sinonimo parziale del termine.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “carbone attivo” e “活性炭” esiste piena identità concettuale.

<it>carbone adsorbente

<Morphosyntax>m.

<Usage label>uncommon

<Source>^Bettiol 2003^:113

<zh>活性炭

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^Liang 梁 2012^

<Lexica>按 ^现代汉语词典 2013^:589

<Definition>吸附能力很强的炭，把硬木，果壳，骨头等放在密闭容器中烧成炭再增加其孔隙后制成。

<Source>^现代汉语词典 2013^:589

<Context>活性炭活性炭吸附力强，分离效果好，且来源容易，价格低廉。常用的有粉末状活性炭，颗粒状活性炭和锦纶活性炭。

<Source>^Liang 梁 2012^

<Concept field>不可燃煤

**

<Subject>Earth sciences/Scienze della terra

<Subfield>Economic geology/Geologia economica

<it>carbone bituminoso

<Morphosyntax>m.

<Source>^Jones/Robertson 1998^:46

<Lexica>Attestato in ^Treccani, vocabolario^

<Definition>classe di carboni fossili, aventi tenore di carbone fisso del 70-80% e 30-20% di sostanze volatili, dalla cui distillazione si ottiene coke e abbondanza di catrame e di gas.

<Source>^Treccani, vocabolario^,

[https://www.treccani.it/vocabolario/bituminoso/#:~:text=%E2%80%93%20Di%20bitume%3B%20che%20contiene%20bitume,di%20catrame%20e%20di%20gas.&text=%5Bdi%20bitume%2C%20che%20contiene%20bitume%5D.,\(2020\).](https://www.treccani.it/vocabolario/bituminoso/#:~:text=%E2%80%93%20Di%20bitume%3B%20che%20contiene%20bitume,di%20catrame%20e%20di%20gas.&text=%5Bdi%20bitume%2C%20che%20contiene%20bitume%5D.,(2020).)

<Context>Giacimenti di carbone bituminoso sono presenti in tutto il mondo, con le riserve più estese negli USA, Europa occidentale, ex URSS, Giappone, Cina, India e Australia.

<Source>^Jones/Robertson 1998^:46

<Concept field>Materiali organogeni

<Equivalence it-zh>Tra i termini “carbone bituminoso” e “烟煤” esiste piena identità concettuale.

<zh>烟煤

<Morphosyntax>noun group

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Lexica>按 ^Handian 汉典 2020^

<Definition>暗黑色，有光泽，因含碳量减少，燃烧时挥发分多，会产生浓烟，故称为“烟煤”。

<Source>^Handian 汉典 2020^, <https://www.zdic.net/hans/%E7%83%9F%E7%85%A4>, (2020).

<Context>宣威不同地区所产烟煤类型不一，其产生的烟爆污染程度也不同。宣威来宾镇出产的 C1 煤层烟煤在燃烧过程中产生的 PM2.5 和其中的二氧化硅浓度高于宣威宝山镇出产的 K7 煤层烟煤和宣威文兴镇出产的 M³⁰ 煤层烟煤。

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Concept field>有机器官材料

**

<Subject>Chemistry and allied sciences/Chimica e scienze connesse

<Subfield>Organic chemistry/Chimica organica

<it>carbossiemo globina

<Morphosyntax>f.

<Source>^Caserini 2013^:18

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>In biochimica, composto dell'ossido di carbonio con la emoglobina, molto tossico per l'organismo; ha colore rosso vivo che dà agli avvelenati da ossido di carbonio un caratteristico colorito rosso ciliegia.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^, <https://www.treccani.it/vocabolario/carbossiemoglobina/>, (2020).

<Context>La tossicità del monossido di carbonio è dovuta alla sua capacità di legarsi con l'emoglobina del sangue in concorrenza con l'ossigeno, formando carbossiemoglobina e interferendo così sul trasporto di ossigeno ai tessuti.

<Source>^Caserini 2013^:18

<Concept field>Macromolecole composti connessi

<Equivalence it-zh>Tra i termini “carbossiemoglobina” e “碳氧血红蛋白” esiste piena identità concettuale.

<zh>碳氧血红蛋白

<Morphosyntax>noun group

<Source>^Yue 岳 2004^:152

<Lexica>按 ^Guojia jiaoyu yanjiuyuan 国家教育研究院 2020^

<Definition>碳氧血红蛋白指的是由一氧化碳与血红蛋白结合而形成。一氧化碳与血红蛋白的结合力比氧与血红蛋白的结合力大 200-300 倍，碳氧血红蛋白的解离速度只有氧合血红蛋白的 1/3600。因此一氧化碳与血红蛋白结合生成碳氧血红蛋白，不仅减少了红细胞的携氧能力，而且抑制、减慢氧合血红蛋白的解离和氧的释放。

<Source>^Guojia jiaoyu yanjiuyuan 国家教育研究院 2020^, <http://terms.naer.edu.tw/detail/1319955/>, (2020).

<Context>一氧化碳经呼吸道进入肺泡,被吸收入血液循环,与血液中的血红蛋白结合形成碳氧血红蛋白。一氧化碳与血红蛋白的亲合力要比氧与血红蛋白的亲合力大 300 倍,故把血液内氧合血红蛋白中的氧排挤出来,而形成碳氧血红蛋白(HbCO);

<Source>^Yue 岳 2004^:152

<Concept field>相关化合物大分子

**

<Subject>Earth sciences/Scienze della terra

<Subfield>Economic geology/Geologia economica

<it>combustibili fossili

<Morphosyntax>noun group, m.

<Source>^Caserini 2013^:12, 13

<Definition>Qualunque combustibile a base di carbonio o di idrocarburo che si trovi allo stato naturale e che sia derivato dalla decomposizione anaerobica della materia organica presente nella crosta terrestre.

<Source>^Jones/Robertson 1998^:68

<Context>Quando alla fine del XVIII secolo, inizia l'uso su scala industriale dei combustibili fossili, nasce un altro problema per l'atmosfera, l'aumento delle concentrazioni di anidride carbonica (CO₂). Non è un inquinante che danneggia i polmoni, ma ha la caratteristica di essere molto stabile, per cui tende ad accumularsi.

<Source>^Caserini 2013^:12, 13

<Concept field>Materiali organogeni

<Equivalence it-zh>Tra i termini “combustibili fossili” e “化石燃料” esiste piena identità concettuale.

<zh>化石燃料

<Morphosyntax>noun group

<Source>^Sukaqi 蘇卡奇 2020^:9

<Definition>化石燃料 (Fossil Fuel) , 亦稱礦石燃料, 是一種碳氫化合物或其衍生物, 包括煤炭、石油和天然氣等天然資源。

<Source>^Baldan 2020^

<Context>化學反應也用了化石燃料化石燃料在反應進行時會放出很多能量。

<Source>^Sukaqi 蘇卡奇 2020^:9

<Concept field>有机物

**

<Subject>Physiology and related subjects /Fisiologia e soggetti connessi

<Subfield>Toxicology /Tossicologia

<it>composti organici volatili

<Morphosyntax>noun group, m.

<Source>^Caserini 2013^:41

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, enciclopedia^

<Definition>Importante classe di inquinanti dell'aria. Comprendono categorie di c. con caratteristiche diverse, alcune delle quali presenti in natura (biogenic VOC), sono emessi in numerose attività antropiche (trasporto, processi industriali, uso di prodotti contenenti solventi, evaporazione di combustibili, smaltimento di rifiuti, agricoltura ecc.) e hanno vari effetti dannosi, tra cui quello di concorrere alla formazione di ozono troposferico.

<Source>^Treccani.it, enciclopedia^, https://www.treccani.it/enciclopedia/composti-organici-volatili_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/, (2020).

<Context>Questo trend è legato a diversi fattori, fra cui la riduzione delle emissioni di SO₂, la presenza di livelli di NO_x e COV (composti organici volatili) più favorevoli alla formazione di O₃, nonché l'aumento delle temperature.

<Source>^Caserini 2013^:41

<Concept field>Composti organici

<Equivalence it-zh>Tra i termini “composti organici volatili” e “挥发性有机物” esiste piena identità concettuale.

<zh>挥发性有机物

<Morphosyntax>noun group

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Definition>揮發性有機物（英語：Volatile Organic Compounds，首字母縮略字：VOCs），有時也用 TVOC 來表示（英語：Total Volatile Organic Compound）。按照世界衛生組織的定義，如果在氣壓 101.32kPa 下，該化合物的沸點在 50°C-250°C，就是揮發性有機物。它們會在常溫下以氣體形式存在。

<Source>^Baldan 2020^

<Context>近年来流行病学以及毒理学研究结果表明:造成室内空气污染的不仅是挥发性有机物,一些半挥发性有机化合物同样可引发室内空气污染,对人体健康造成负面影响。

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Concept field>有机化合物

**

<Subject>Chemical engineering and related technologies/Ingegneria chimica e tecnologie connesse

<Subfield>General subjects of chemical engineering/Soggetti generali dell'ingegneria chimica

<it>concentrazione

<Morphosyntax>f.

<Source>^Caserini 2013^:13

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>In chimica, quantità relativa di un soluto in una soluzione o di un componente in una miscela (analogam., in medicina, indica il contenuto di determinate sostanze, o cellule, nel sangue e in altri liquidi organici, in quantità normale o patologica, rilevabile con le analisi chimiche e cliniche.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^, <https://www.treccani.it/vocabolario/concentrazione/>, (2020).

<Context>Per concentrazione di inquinanti si intende la quantità di sostanze presenti nell'atmosfera, in un dato momento e luogo.

<Source>^Caserini 2013^:13

<Concept field>chimica fisica applicata

<Equivalence it-zh>Tra i termini “concentrazione” e “浓度” esiste piena identità concettuale.

<zh>浓度

<Morphosyntax>noun

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Lexica>按 ^Handian 汉典 2020^

<Definition> 某样成分(如溶解的或弥散的物质)的相对含量,用重量或体积的百分比,每百万分之几或每立升多少克来表示。

<Source>^Handian 汉典 2020^, <https://www.zdic.net/hans/%E6%B5%93%E5%BA%A6>, (2020).

<Context> 与烟尘浓度一样各个监测点记录的 S02 浓度均于 12 月 5 日普遍明显升高, 7-8 日升达最高峰。

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Concept field>应用物理化学

**

<Subject>Social problems and services; associations/Problemi e scienze sociali; associazioni

<Subfield>Environmental problems/Problemi ambientali

<it>contaminante

<Morphosyntax>m.

<Usage label>main term

<Source>^Briganti 1994^:50

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, enciclopedia^

<Definition>i sostanza che peggiora la qualità di un ambiente o di un'altra sostanza in rapporto a determinate proprietà fisiche o chimico-fisiche.

<Source>^Treccani.it, enciclopedia^,
https://www.treccani.it/enciclopedia/contaminante_%28Dizionario-delle-Scienze-Fisiche%29/,
(2020).

<Context>L'emissione di contaminanti all'interno dell'edificio è comunque il fattore che maggiormente influenza la sua IAQ.

<Source>^Briganti 1994^:50

<Concept field>Inquinamento

<Equivalence it-zh>Tra i termini “contaminante” e “污染物” esiste piena identità concettuale.

<zh>污染物

<Morphosyntax>noun group

<Source>^Guo/Yang 郭/ 杨 2015^

<Lexica>按 ^Handian 汉典 2020^

<Definition>导致环境污染的物质、生物或能量。可能危害生活环境或自然资源。

<Source>^Handian 汉典 2020^,
<https://www.zdic.net/hans/%E6%B1%99%E6%9F%93%E7%89%A9>, (2020).

<Context>工业生产过程的排放由原材料到产品，工业生产的各个环节都可能有污染物排放出来。

<Source>^Guo/Yang 郭/ 杨 2015^

<Concept field>污染

**

<Subject>Social problems and services; associations/Problemi e scienze sociali; associazioni

<Subfield>Environmental problems/Problemi ambientali

<it>contaminante atmosferico

<Morphosyntax>noun group, m.

<Source>^Briganti 1994^:54

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, enciclopedia^

<Definition>qualsiasi sostanza estranea alla composizione dell'atmosfera, presente in concentrazioni, caratteristiche e durata superiori a un minimo ritenuto innocuo e capace di diminuire il normale benessere dell'Uomo o di causare danni alla vegetazione, agli animali e alla salute umana:

<Source>^Treccani.it, enciclopedia^,
https://www.treccani.it/enciclopedia/contaminante_%28Dizionario-delle-Scienze-Fisiche%29/,
2020.

<Concept field>Inquinamento

<Equivalence it-zh>Tra i termini “contaminante atmosferico” e “大气污染物” esiste piena identità concettuale.

<zh>大气污染物

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Definition>空气中常含有超过干净空气组成外的其他污染性分子或物质，这些分子会直接或间接对生物体，物体及气候产生一定程度的反应或破坏，妨害了公众健康或农作物生长。空气污染物之来源分为自然污染物与人为污染物，危害最严重则是人类可控制的人为污染物。

<Source>^Guojia jiaoyu yanjiuyuan 国家教育研究院 2020^

<Context>由污染源直接排入大气环境中，其物理和化学性质均未发生变化的污染物称为一次大气污染物（primary air pollutants—）。

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Concept field>污染

<Synonyms>Si incontra spesso “空气污染物” come sinonimo del termine.

**

<Subject>Construction of buildings/Edifici

<Subfield>Heating, ventilating, air-conditioning engineering/Ingenieria del riscaldamento, dell'areazione, del condizionamento d'aria

<it>depuratore dell'aria

<Morphosyntax>noun group, m.

<Usage label>main term

<Source>^Briganti 1994^:293

<Definition>apparecchio elettrico per ambienti interni adatto al filtraggio e alla pulizia dell'aria in quegli spazi dove sono presenti cattivi odori che possono creare problemi alla salute delle persone oppure per l'eliminazione di germi e batteri responsabili di malattie.

<Source>^Baldan 2020^

<Concept field>Aerazione e condizionamento d'aria

<Synonyms>“Purificatore dell'aria” ricorre spesso come sinonimo del termine.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “depuratore dell'aria” e “空气净化器” esiste piena identità concettuale.

<zh>空气净化器

<Morphosyntax>noun group

<Source>^Wu 武 2015^

<Definition>空气净化器，又稱空氣清潔器、空氣淨化器，是指能夠濾除或殺滅空氣污染物、有效提高空氣清潔度的產品。有些冷氣機、暖氣機等空調設備也附帶有限度的空氣清淨的功能。

<Source>^Baldan 2020^

<Context>Dyson Pure Cool 是一款空气净化器和无叶风扇 合二为一的产品，它既有着空气净化器的卓越净化性能，又能像普通电扇那样产生自然气流。

<Source>^Wu 武 2015^

<Concept field>曝气和空调

**

<Subject>Chemical engineering and related technologies/Ingegneria chimica e tecnologie connesse

<Subfield>Technology of industrial oils, fats, waxes, gases/Tecnologia degli oli, dei grassi, delle cere e dei gas industriali

<it>depurazione

<Morphosyntax>f.

<Usage label>main term

<Source>^Caserini 2013^:34

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, enciclopedia^

<Definition>nella tecnica, operazione con la quale si riesce a eliminare da una sostanza (solida, liquida, in soluzione, ecc.) altre sostanze che ne diminuiscono la purezza o ne pregiudicano le qualità.

<Source>^Treccani.it, enciclopedia^, <https://www.treccani.it/vocabolario/depurazione/>, (2020).

<Concept field>Raffinazione

<Synonyms>Il termine “purificazione” ricorre spesso come sinonimo di “depurazione”.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “depurazione” e “净化” esiste piena identità concettuale.

<it>purificazione

<Morphosyntax>f.

<Source>^Briganti 1994^:275

<zh>净化

<Morphosyntax>verb

<Source>^Wu 武 2015^

<Lexica>按 ^Handian 汉典 2020^

<Definition>清除不好的或不需要的,使纯净

<Source>^Handian 汉典 2020^, <https://www.zdic.net/hans/%E5%87%80%E5%8C%96>, 2020.

<Context>Dyson Pure Cool 空气净化风扇能够净化 99.95% 小至 P M0.1 的有害颗粒物, 同时还可以吸附 甲醛等有害气体。

<Source>^Wu 武 2015^

<Concept field>精制

**

<Subject>Chemical engineering and related technologies/Ingegneria chimica e tecnologie connesse

<Subfield>Technology of industrial oils, fats, waxes, gases/Tecnologia degli oli, dei grassi, delle cere e dei gas industriali

<it>depurazione dell'aria

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label>main term

<Source>^Briganti 1994^:140

<Definition>Operazione con la quale si riesce a eliminare dall'aria altre sostanze che ne diminuiscono la purezza o ne pregiudicano la qualità. La depurazione dell'aria comprende diverse operazioni di separazione gas-solido, tra cui filtrazione (in filtri a maniche), centrifugazione e lavaggio.

<Source>^Baldan 2020^

<Concept field>Raffinazione

<Synonyms>“Purificazione dell'aria” è sinonimo del termine.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “depurazione dell'aria” e “空气净化” esiste piena identità concettuale.

<it>purificazione dell'aria

<Morphosyntax>noun group, f.

<Source>^Briganti 1994^:275

<zh>空气净化

<Morphosyntax>noun group

<Source>^Wu 武 2015^

<Definition>保持空气清洁, 大气污染控制。

<Source>^babla 2020^

<Context>不过正如 Dyson Pure Cool 独特的外形所展示的那样, 融合了空气净化和风扇功能的它注定是不会这么平凡的。

<Source>^Wu 武 2015^

<Concept field>精制

**

<Subject>Physics/Fisica

<Subfield>States of matter/Stati della materia

<it>emettere

<Morphosyntax>verb

<Source>^Caserini 2013^:75

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>In fisica, irradiare energia, particelle.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^, <https://www.treccani.it/vocabolario/emettere>, (2020).

<Context>In altre parole, una volta che si è fatto il massimo per mettere meno inquinanti scegliendo le migliori tecnologie, se il nuovo impianto industriale o la nuova infrastruttura stradale (o l'ampliamento di una esistente) comporta comunque un aumento delle emissioni rispetto alla situazione preesistente, queste andranno compensate riducendo altre emissioni del territorio, in modo che il totale di inquinanti per l'atmosfera non aumenti.

<Source>^Caserini 2013^:75

<Concept field>Comportamento di risposta e fenomeni energetici

<Equivalence it-zh>Tra i termini “emettere” e “排放” esiste piena identità concettuale.

<zh>排放

<Morphosyntax>verb

<Source>^Shimisi 史密斯/ Deng 邓 2010^

<Lexica>按 ^Handian 汉典 2020^

<Definition>指排泄放出；按顺序安放。是指将已有的物体或东西，在某一空间内按顺序放到另一空间内，以及通过倾倒、燃烧释放等手段，将污染物（废气、颗粒物、废水、固体废弃物等）扩散、放置、排出到环境中的行为。

<Source>^Handian 汉典 2020^, <https://www.zdic.net/hans/%E6%8E%92%E6%94%BE>, (2020).

<Context>据调研 文献，中国至少有 10% 的 CO2 排放与大约 1/3 的黑炭排放是农户烧煤产生的。

<Source>^Shimisi 史密斯/ Deng 邓 2010^

<Concept field>反应行为和精力充沛的现象

**

<Subject>Public safety programs/Altri problemi e servizi sociali

<Subfield>Environmental problems/Problemi ambientali

<it>esposizione

<Morphosyntax>f.

<Source>^Briganti 1994^:26

<Definition>L'esposizione agli inquinanti atmosferici è la quantità di sostanze che vengono effettivamente assunte con la respirazione ; dipende dalle concentrazioni in atmosfera, ma anche dalla posizione dei nasi delle persone, ossia dalla loro maggiore o minore vicinanza alle zone più inquinate oltre che dalla quantità di aria effettivamente inspirata.

<Source>^Caserini 2013^:21

<Context>Per i nuovi impianti la regione ha l'obbligo di controllare che l'impianto progettato comporti emissioni comprese nei limiti consentiti e di verificare che siano previste le misure di prevenzione dell'inquinamento atmosferico.

<Source>^Briganti 1994^:26

<Concept field>Inquinamento

<Equivalence it-zh>Tra I termini “esposizione” e “暴露” esiste piena identità concettuale.

<zh>暴露

<Morphosyntax>verb

<Source>^Guo/Yang 郭/ 杨 2015^

<Lexica>按 ^Handian 汉典 2020^

<Definition>是指露在外面，无所遮蔽；显露；揭露。

<Source>^Handian 汉典 2020^, <https://www.zdic.net/hans/%E6%9A%B4%E9%9C%B2>, (2020).

<Context>流行病学研究表明同时暴露于颗粒物和臭氧增加了心血管的发病率和死亡率。

<Source>^Guo/Yang 郭/ 杨 2015^

<Concept field>污染

**

<Subject>Chemical engineering and related technologies/Ingegneria chimica e tecnologie connesse

<Subfield>Ceramic and allied technologies/Tecnologia ceramica e tecnologie affini

<it>fibra di vetro

<Morphosyntax>noun group, f.

<Source>^Wulfhorst 2001^:56

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Fibre di vetro: filamenti sottili, del diametro di alcuni decimillesimi di mm, ottenuti stirando fortemente vetro fuso; ne esistono numerosi tipi a seconda della composizione del vetro di provenienza e delle caratteristiche fisiche del filamento, usati per rinforzo di strutture plastiche, per formare strutture tessili, per materassini isolanti, ecc.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^,
<http://www.treccani.it/vocabolario/fibra/#:~:text=Fibre%20di%20vetro%3A%20filamenti%20sottili,plastiche%2C%20per%20formare%20strutture%20tessili%2C>, (2020)

<Context>Le fibre tessili di vetro presentano in genere una elevata resistenza alla trazione con un allungamento limitato e una densità molto bassa.

<Source>^Wulfhorst 2001^:56

<Concept field>vetro

<Equivalence it-zh>Tra i termini “fibra di vetro” e “玻璃纤维” esiste piena identità concettuale.

<zh>玻璃纤维

<Morphosyntax>noun group

<Source>^Wu 武 2015^

<Lexica>按 ^现代汉语词典 2013^:97

<Definition>玻璃纤维用熔融玻璃制成的极细的纤维，绝缘性，耐热性，抗腐蚀性好，机械强度高。用作绝缘材料和玻璃钢的原料等。

<Source>^现代汉语词典 2013^:97

<Context>Dyson Pure Cool 空气净化风扇的过滤网能够有效去除 PM0.1 的极微小颗粒物，过滤性能远高于目前市面上在售的空气净化器（目前在售空气净化器大多以过滤 PM2.5 为目的），其秘密在于戴森全新研发的 360 极细玻璃纤维 HEPA(H-13) 过滤网。

<Source>^Wu 武 2015^

<Concept field>玻璃

**

<Subject>Chemical engineering and related technologies/Ingegneria chimica e tecnologie connesse

<Subfield> Specific types of chemical plants and specific activities in chemical plants/Specifici tipi d'impianto chimico e specifiche attività negli impianti chimici

<it>filtrazione

<Morphosyntax>f.

<Source>^Briganti 1994^:184

<Lexica>Attestato in ^Treccani, enciclopedia^

<Definition>Operazione di separazione solido-fluido in cui le particelle solide in sospensione in un liquido o in un aeriforme sono trattenute da un setto poroso (corpo filtrante) che consente, invece, il passaggio del fluido, reso così limpido (filtrato).

<Source>^Treccani, enciclopedia^, <https://www.treccani.it/enciclopedia/filtrazione/>, (2020).

<Context>I meccanismi di filtrazione coinvolti sono quello di intercettazione ma, soprattutto, di diffusione per le particelle più minute.

<Source>^Briganti 1994^:184

<Concept field>Operazioni unitarie e processi unitari

<Equivalence it-zh>Tra i termini “filtrazione” e 过滤” esiste piena identità concettuale.

<zh>过滤

<Morphosyntax>verb

<Source>^Wu 武 2015^

<Lexica>按 ^Handian 汉典 2020^

<Definition>通过特殊装置将流体提纯净化的过程

<Source>^Handian 汉典 2020^, <https://www.zdic.net/hans/%E8%BF%87%E6%BB%A4>, (2020).

<Context>Dyson Pure Cool 空气净化风扇的过滤网能够有效去除 PM0.1 的极微小颗粒物，过滤性能远高于目前市面上在售的空气净化器（目前在售空气净化器大多以过滤 PM2.5 为目的），其秘密在于戴森全新研发的 360 极细玻璃纤维 HEPA(H-13) 过滤网。

<Source>^Wu 武 2015^

<Concept field>单元操作和统一过程

**

<Subject>Construction of buildings/Edifici

<Subfield>Heating, ventilating, air-conditioning engineering/Ingegneria del riscaldamento, dell'aerazione, del condizionamento d'aria

<it>filtro

<Morphosyntax>m.

<Source>^Briganti 1994^:102

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Nome che designa, in genere, un corpo di materiale opportuno (panno di lino, ovatta, feltro, carta filtrante o da filtro, ecc.) attraverso il quale si fa passare un fluido allo scopo di trattenere particelle solide sospese nel fluido stesso.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^, <http://www.treccani.it/vocabolario/filtro1/>, (2020)

<Context>La capacità di raccolta delle polveri rappresenta la quantità ponderale che il filtro è in grado di trattenere nel corso della sua vita operativa. Essa dipende soprattutto dal rendimento del filtro e dal materiale filtrante.

<Source>^Briganti 1994^:102

<Concept field>Dispositivi per rimuovere particelle, p.e., polline, polvere

<Related words>^filtro HEPA^

<Type of relation>sub.

<Equivalence it-zh> Tra i termini “filtro” e “过滤” esiste piena identità concettuale.

<zh>过滤

<Morphosyntax>noun

<Source>^Wu 武 2015^

<Lexica>按 ^现代汉语词典 2013^:501

<Definition>过滤使流体通过滤纸或其他多孔材料，把所含的固体颗粒或有害成分分离出去：把水～干净～有害信息。

<Source>^现代汉语词典 2013^:501

<Context>Dyson Pure Cool 空气净化风扇的过滤网能够有效去除 PM0.1 的极微小颗粒物，过滤性能远高于目前市面上在售的空气净化器。

<Source>^Wu 武 2015^

<Concept field>去除颗粒，花粉，灰尘的装置

<Related words>^HEPA 过滤^

<Type of relation>sub.

**

<Subject>Construction of buildings/Edifici

<Subfield>Heating, ventilating, air-conditioning engineering/Ingegneria del riscaldamento, dell'aerazione, del condizionamento d'aria

<it>filtro HEPA

<Morphosyntax>m.

<Source>^Briganti 1994^:183

<Definition>Filtro ad alta efficienza per il particolato presente nell'aria usato in laboratorio e in campo industriale per rimuovere particelle, inclusi i microbi, da un flusso d'aria immessa o in uscita.

<Source>^Microbiologia Italia 2020^, <https://www.microbiologiaitalia.it/glossario-microbiologia/#>, (2020).

<Context>filtro in grado di arrestare le particelle di dimensioni submicroniche con rendimenti estremamente elevati. I filtri di classe HEPA (High Efficiency Particulate Air-filters) hanno valori di rendimento minimo del 99.97%DOP.

<Source>^Briganti 1994^:183

<Concept field>Dispositivi per rimuovere particelle, p.e., polline, polvere

<Related words>^filtro^

<Equivalence it-zh>Tra i termini “filtro HEPA” e “HEPA 滤网” esiste piena identità concettuale.

<zh>HEPA 滤网

<Morphosyntax>noun

<Source>^Wu 武 2015^

<Definition>HEPA (High efficiency particulate air Filter), 中文意思为高效空气过滤器, HEPA 滤网对直径为 0.3 微米 (头发直径的 1/200) 以上的微粒去除效率可达到 99.97%以上, 是烟雾、灰尘以及细菌等污染物最有效的过滤媒介。

<Source> Zhenjing keji 振净科技 2019

<Context>Dyson Pure Cool 空气净化风扇的过滤网能够有效去除 PM0.1 的极微小颗粒物，过滤性能远高于目前市面上在售的空气净化器（目前在售空气净化器大多以过滤 PM2.5 为目的），其秘密在于戴森全新研发的 360 极细玻璃纤维 HEPA(H-13) 过滤网。

<Source>^Wu 武 2015^

<Concept field>去除颗粒，花粉，灰尘的装置

<Related words>^过滤^

<Type of relation>general

**

<Subject>Physics /Fisica

<Subfield>Pneumatics (Gas mechanics)/Meccanica dei gas

<it>flusso d'aria

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label>main term

<Source>^Briganti 1994^:280

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>lo stesso che riscontro, quando l'aria penetra da due aperture corrispondenti.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^, <https://www.treccani.it/vocabolario/aria/>, (2020).

<Context>Durante il distacco delle polveri c'è il rischio che in parte vengano ricatturate dal flusso d'aria e, quindi, trascinate nell'atmosfera.

<Source>^Briganti 1994^:280

<Concept field>Aeromeccanica

<Synonyms>È possibile trovare il termine “corrente d'aria” come sinonimo parziale del termine.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “flusso d'aria” e “气流” esiste piena identità concettuale.

<it>corrente d'aria

<Morphosyntax>noun group, f.

<Synonymy> (~)

<Source>^Briganti 1994^:121

<zh>气流

<Morphosyntax>noun group

<Source>^Wu 武 2015^

<Lexica>按 ^Handian 汉典 2020^

<Definition> 泛指任何运动着的空气流。

<Source>^Handian 汉典 2020^, <https://www.zdic.net/hans/%E6%B0%94%E6%B5%81>, (2020).

<Context>Dyson Pure Cool 是一款空气净化器和无叶风扇 合二为一的产品，它既有着空气净化器的卓越净化性能，又能像普通电扇那样产生自然气流。

<Source>^Wu 武 2015^

<Concept field>航空力学

**

<Subject>chemistry/chimica

<Subfield>organic chemistry/chimica organica

<it>formaldeide

<Morphosyntax>f.

<Usage label>main term

<Source>^Di Maso 2008^:187

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, enciclopedia^

<Definition>Il primo termine delle aldeidi alifatiche avente formula HCOH. È un gas incolore di odore pungente che condensa a -19°C , solubile in acqua, alcol ed etere. Provoca forti irritazioni alle

muose. Può polimerizzare con formazione di un polimero lineare detto poliossimetilene (paraformaldeide), o un trimero ciclico detto triossimetilene.

Industrialmente viene prodotta per ossidazione in fase gassosa del metanolo in presenza di catalizzatori solidi a base di ferro e molibdeno. Impiegata su larga scala per la preparazione di importanti categorie di resine, quali i fenoplasti, gli amminoplasti e le resine melamminiche, serve anche per la preparazione di prodotti chimici diversificati, quali esplosivi e composti farmaceutici.

<Source>^Treccani.it, enciclopedia^, <http://www.treccani.it/enciclopedia/formaldeide> (2020)

<Context>La formaldeide appartiene alla categoria dei Composti Organici Volatili, ma merita una trattazione separata in quanto è la più semplice e comune aldeide, nonché irritante e sospetta di cancerogenicità sia per l'essere umano che per gli animali (A2). A temperatura ambiente è un gas incolore, con odore pungente. Nell'ambiente interno deriva principalmente da resine di urea-formaldeide e dal fumo di tabacco.

<Source>^Di Maso 2008^:187

<Concept field>aldeidi e chetoni

<Synonyms>in chimica organica è possibile rifarsi al termine utilizzando il sinonimo “aldeide formica” o “metanale”. Quest'ultimo corrisponde al nome utilizzato dal sistema di nomenclatura IUPAC.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “formaldeide” e “甲醛” esiste piena identità concettuale.

<it>aldeide formica

<Morphosyntax>f.

<Usage label>uncommon

<Source>^Brown/Foote/Iverson 2006^:584

<it>metanale

<Morphosyntax>f.

<Usage label> common

<Source>^Brown/Foote/Iverson 2006^:584

<zh> 甲醛

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^Wang 王 2011^

<Lexica> 按 ^现代汉语词典 2013^:623

<Definition>有机化合物，化学式 HCHO。无色气体，有刺激性臭味。用来制造树脂，炸药，染料等。

<Source>^Zhongguo she hui ke xue yuan 中国社会科学院 2013^:623

<Context>甲醛的用途非常广泛，合成树脂，表面活性剂，塑料，橡胶，皮革，造纸，染料，制药，农药，照相胶片，炸药，建筑材料以及消毒，熏蒸和防腐过程中均要用到甲醛可以说甲醛是化学工业中的多面手，但任何东西的使用都必须有个限量，一旦使用超越了标准和限量，就会带来不利的一面。

<Source>^Wang 王 2011^

<Concept field>醛和酮

<Synonyms>“蚁醛”

<zh>蚁醛

<Morphosyntax>noun

<Source>^Wang 王 2011^

**

<Subject>Medicine and health/Salute e medicina

<Subfield>Diseases/Malattie

<it>fumo passivo

<Morphosyntax>noun group, m.

<Source>^Inzitari 2016^:294

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, enciclopedia^

<Definition>Il fumo che viene inalato involontariamente dalle persone che si trovano a contatto con uno o più fumatori attivi.

<Source>^Treccani.it, enciclopedia^, [http://www.treccani.it/enciclopedia/fumo_%28Dizionario-di-Medicina%29/#:~:text=nitrosamina%2050%20volte.-,Il%20f.,'altro%20\(corrente%20secondaria\).,\(2020\)](http://www.treccani.it/enciclopedia/fumo_%28Dizionario-di-Medicina%29/#:~:text=nitrosamina%2050%20volte.-,Il%20f.,'altro%20(corrente%20secondaria).,(2020))

<Context>Il danno da fumo passivo, invece, ha trovato un più facile riconoscimento da parte della giurisprudenza, poichè tratta di danni che il soggetto subisce non per una propria condotta ma a causa dell'esposizione altrui.

<Source>^Inzitari 2016^:294

<Concept field>malattie del Sistema respiratorio

<Equivalence it-zh>Tra i termini “fumo passivo” e “二手烟” esiste equivalenza linguistica assoluta.

<zh>二手烟

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^Liu 刘 2012^

<Lexica>按 ^现代汉语词典 2013^:347

<Definition>二手烟指被动吸入的由吸烟者吐出的烟雾：一对人体健康的危害也很大。

<Source>^现代汉语词典 2013^:347

<Context>一调查发现单纯吸烟者患食管金是不吸烟的 5 倍，改善生活习惯是预防癌症最明智之举。者是“二手烟”，有人愤恨地说“二手烟真毒”，其毒在于二有 43 种致癌物质。

<Source>^Liu 刘 2012^

<Concept field>呼吸系统疾病

<Synonyms>被动吸烟

<zh>被动吸烟

<Morphosyntax>noun group

<Source>^Zhongguo tongji 中國統計 2007^

**

<Subject>Social problems and services; associations/Problemi e servizi sociali ; ssociazioni

<Subfield>Environmental problems/Problemi ambientali

<it>gas tossico

<Morphosyntax>m.

<Source>^Jones/Robertson 1998^:143

<Definition> a) qualsiasi sostanza tossica, che si trova allo stato gassoso, o che per essere utilizzata deve passare allo stato di gas o di vapore, e che è adoperata in ragione del suo potere tossico e per scopi inerenti al potere tossico stesso; b) qualsiasi sostanza tossica, che si trova allo stato gassoso o che per essere utilizzata deve passare allo stato di gas o di vapore, la quale, pure essendo adoperata per scopi diversi da quelli dipendenti dalle sue proprietà tossiche, è riconosciuta pericolosa per la sicurezza ed incolumità pubblica”.

<Source>Calabrese/Di Giuseppe/Rossini 2017

<Concept field>Inquinamento

<Equivalence it-zh>Tra i termini “gas tossico” e “毒气” esiste piena identità concettuale.

<zh>毒气

<Morphosyntax>noun group

<Source>^Wu 武 2015^

<Lexica>按 ^Handian 漢典 2020^

<Definition>气体的毒剂；泛指有毒的气体。

<Source>^Handian 漢典 2020^, <https://cidian.qianp.com/ci/%E6%AF%92%E6%B0%94>, (2020)

<Context>Dyson Pure Cool 空气净化风扇能够 净化 99.95% 小至 P M0.1 的有害 颗粒物，同时还可以吸附 甲醛等有害气体。

<Source>^Wu 武 2015^

<Concept field>污染

**

<Subject>Medicine and health/Scienze mediche

<Subfield>Personal health and safety/Promozione della salute

<it>indice della qualità dell'aria

<Morphosyntax>noun group, m.

<Source>^Mamamrella/Grandoni 2010^:106

<Definition>utilizzato dalle agenzie governative per comunicare al pubblico quanto è inquinata l'aria attualmente o quanto si prevede che diventi inquinata.

<Source>^Baldan 2020^

<Context>Quindi, per costruire un complesso di indici di qualità ambientale (EQI), potrebbe essere interessante estendere indici specifici della qualità dell'aria (Air Quality Index-AQI), agli eco-indici che caratterizzano lo stato ecologico dei bacini idrici.

<Source>^Mamamrella/Grandoni 2010^:106

<Concept field>Fattori ambientali

<Equivalence it-zh>Tra i termini “indice della qualità dell'aria” e “空气质量指数” esiste piena identità concettuale.

<zh>空气质量指数

<Morphosyntax>noun group

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Lexica>按 ^现代汉语词典 (2013)^:741

<Definition>根据空气质量标准和各种污染物对人体健康和生态环境的影响来确定的污染物浓度的值，是评估空气质量的一种依据。我国目前计入空气污染指数的污染物项目有二氧化硫，一氧化碳，臭氧，二氧化氮，可吸入颗粒物等。

<Source>^现代汉语词典 (2013)^:741

<Context>从环保部下属的中国环境监测总站的空气质量实时发布平台可见至12日19时，东北三省，西北的新疆华北平原山东江苏除定陵八达岭，密云水库外其余区其空气质量指数AQI均达极信500。

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Concept field>环境因素

**

<Subject>Social sciences/Scienze sociali

<Subfield>Public safety programs/Altri problemi e servizi sociali

<it>indice di inquinamento dell'aria

<Morphosyntax>noun group, m.

<Source>^World Air Quality Index 2020^

<Definition>Il valore della concentrazione di inquinanti determinata secondo gli standard di qualità dell'aria e l'impatto di vari inquinanti sulla salute umana e sull'ambiente ecologico è una base per la valutazione della qualità dell'aria. Il metodo di calcolo è: dividere la concentrazione di vari inquinanti atmosferici per la norma nazionale, quindi moltiplicarla per 100 per ottenere vari indici di inquinanti e prendere il più alto come indice di inquinamento atmosferico. Gli attuali inquinanti cinesi inclusi nell'indice di inquinamento atmosferico includono anidride solforosa, monossido di carbonio, ozono, biossido di azoto e particolato inalabile.

<Source>^World Air Quality Index 2020^

<Concept field>inquinamento

<Equivalence it-zh>Tra i termini “indice di inquinamento dell'aria” e “空气污染指数” esiste piena identità concettuale.

<zh>空气污染指数

<Morphosyntax>noun group

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Lexica>按^Qianpian 千篇 2020^

<Definition>根据空气质量标准和各种污染物对人体健康和生态环境的影响来确定的污染物浓度的值，是评估空气质量的一种依据。计算方法为：将各种空气污染物的浓度分别除以国家标准，再乘以 100，得到各种污染物指数，取其中最高的一项作为空气污染指数。我国目前计入空气污染指数的污染物项目有二氧化硫、一氧化碳、臭氧、二氧化氮、可吸入颗粒物等。

<Source>^Qianpian 千篇 2020^,

<https://cidian.qianp.com/ci/%E7%A9%BA%E6%B0%94%E6%B1%A1%E6%9F%93%E6%8C%87%E6%95%B0>, (2020).

<Context>除了人群流行病学研究，上述有学者利用 2008 年北京奥运会期间空气质量明显改善的契机，探讨了奥运会期间和奥运会血管相关血液指标水平，同时收集 2 次采血日期証各 3 个月的空气污染指数，以比较不同空气污染水平对出租车司机血液夜指标的影响。

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Concept field>污染

**

<Subject>Social sciences/Scienze sociali

<Subfield>Public safety programs/Altri problemi e servizi sociali

<it>inquinamento

<Morphosyntax>m.

<Source>^Caserini 2013^:8

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition> L'inquinare, l'inquinarsi; contaminazione di un qualsiasi ambiente o mezzo, naturale o artificiale (acqua, alimenti, colture, ecc.), a opera di batterî o altri agenti (prodotti di rifiuto di stabilimenti industriali, ecc.)

<Source>^Treccani.it, vocabolario^, <https://www.treccani.it/vocabolario/inquinamento/>, (2020).

<Context>Un inquinamento dovuto a diverse sorgenti – traffico, riscaldamento, centrali termoelettriche e impianti industriali –, ma anche ad attività agricole.

<Source>^Caserini 2013^:8

<Concept field>Problemi ambientali

<Equivalence it-zh>Tra i termini “inquinamento” e “污染” esiste piena identità concettuale.

<zh>污染

<Morphosyntax>noun

<Source>^Shimisi 史密斯/ Deng 邓 2010^

<Lexica>按^Handian 汉典 2020^

<Definition>使沾上脏物或有害物质。

<Source>^Handian 汉典 2020^, <https://www.zdic.net/hans/%E6%B1%A1%E6%9F%93>, (2020).

<Context>无论对农民、国家还是世界，解决中国农村不良燃烧产生的污染和废物的经济价值都是巨大的。

<Source>^Shimisi 史密斯/ Deng 邓 2010^

<Concept field>环境问题

**

<Subject>Public safety programs/Altri problemi e servizi sociali

<Subfield>Environmental problems/Problemi ambientali

<it>inquinamento atmosferico

<Morphosyntax>noun group, m.

<Usage label>main term

<Source>^Caserini 2013^:15

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, enciclopedia^

<Definition>Il termine è usato per indicare la presenza nell'aria di sostanze, allo stato di gas, vapori, nebbie o pulviscoli, che possano riuscire nocive o moleste agli esseri viventi o dannose per i materiali utili. Spesso viene anche usata la parola inglese smog ottenuta per fusione da smoke "fumo" e fog "nebbia".

<Source>^Treccani.it, enciclopedia^, http://www.treccani.it/enciclopedia/inquinamento-atmosferico_%28Enciclopedia-Italiana%29/, (2020).

<Context>Per capire l'inquinamento atmosferico è necessario presentare gli attori principali, ossia le sostanze presenti nell'aria, che i nostri polmoni non gradiscono.

<Source>^Caserini 2013^:15

<Concept field>inquinamento

<Synonyms>“inquinamento dell'aria” e “inquinamento atmosferico” sono sinonimi utilizzati con simil frequenza.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “inquinamento atmosferico” e “空气污染” vi è equivalenza assoluta.

<it>inquinamento dell'aria

<Morphosyntax>noun group, m.

<Source>^Caserini 2013^:21

<zh>空气污染

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Lexica>按 ^现代汉语词典 (2013)^:741

<Definition>空气污染通常指接近地面的低层大气污染。

<Source>^现代汉语词典 (2013)^:741

<Context>大气污染对人们健康的危害效应在一定程度上并不是呈线性关系，而是呈“S”曲线关系。

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Concept field>污染

<Synonyms>I termini “空气污染” e “大气污染” sono sinonimi totali.

<zh>大气污染

<Morphosyntax>noun group

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

**

<Subject>Public safety programs/Altri problemi e servizi sociali

<Subfield>Environmental problems/Problemi ambientali

<it>inquinamento dell'aria interna

<Morphosyntax>noun group, m.

<Usage label>main term

<Source>^Briganti 1994^

<Definition>si definisce come la modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica interna, dovuta alla presenza nella stessa di una o più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria stessa e tali da costituire un pericolo ovvero un pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo.

<Source>^Ministero della salute 2015^,
http://www.salute.gov.it/portale/temi/p2_6.jsp?lingua=italiano&id=4385&area=indor&menu=v,
(2020).

<Concept field>inquinamento

<Synonyms>Il termine “inquinamento indoor” viene spesso utilizzato come sinonimo del termine, tuttavia, spesso indica non solo l'inquinamento dell'aria all'interna a spazi chiusi, ma l'inquinamento generale dell'ambiente interno.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “inquinamento dell'aria interna” e “室内空气污染” esiste piena identità concettuale.

<it>inquinamento indoor

<Morphosyntax>noun group, m.

<Synonymy> (>)

<Source>^Caserini 2013^: 28

<zh>室内空气污染

<Morphosyntax>noun group

<Source>^Guo/Yang 郭/ 杨 2015^

<Definition>是指在密闭空间中分布着对人体健康有影响的有害物质。

<Source>^Baldan 2020^

<Context>人群的健康意识只，改变不健康行为，使当地群众更快地接受新型回风炉，学会正确使用和维护，逐步减轻室内空气污染及其健康危害。

<Source>^Guo/Yang 郭/ 杨 2015^

<Concept field>污染

**

<Subject>Engineering and allied operations/Ingegneria e attività affini

<Subfield>Applied physics/Fisica applicate

<it>mascherina

<Morphosyntax>f.

<Source>^Ragucci/Salvatore 2020^

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Piccola maschera; in partic., mezza maschera di seta, velluto, carta (detta anche bautta) che copre parte del volto, lasciando libera la bocca. Per estens., nome di semplici dispositivi di tela o altro tessuto, talora rinforzati con gabbietta di filo metallico, da applicare davanti alla bocca e al naso per protezione dalla polvere (spec. nell'esecuzione di determinati lavori), dallo smog, da possibili infezioni batteriche, e sim.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^, <https://www.treccani.it/vocabolario/mascherina/>, (2020).

<Concept field>Utensili

<Equivalence it-zh>Tra i termini “mascherina” e “口罩” esiste piena identità concettuale.

<zh>口罩

<Morphosyntax>noun

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Lexica>按^Handian 汉典 2020^

<Definition>卫生用品,用纱布制成,罩在嘴和鼻子上,防止灰尘和病菌侵入。

<Source>^Handian 汉典 2020^, <https://www.zdic.net/hans/%E5%8F%A3%E7%BD%A9>, (2020).

<Context>同时,我国政府在雾罗期间开展了大量健康宣教工作,居民因此采取的自我保护措施(如雾罩天尽量避免出门,戴口罩等)。

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Concept field>工具类

**

<Subject>Chemical engineering and related technologies/Ingegneria chimica e tecnologie connesse

<Subfield>Technology of explosives, fuels, related products/Tecnologia degli esplosivi, dei combustibili, dei prodotti connessi

<it>mattonella di carbone a nido d'ape

<Morphosyntax>noun group, m.

<Source>^Harper/Chou/Dai/Eimer/Kelly 2011^:110

<Definition>bricchetti di carbone a nido d'ape molto diffusi in Asia in particolare nel secolo scorso e utilizzati per cucinare e riscaldare la casa. Realizzati con una miscela di polvere di carbone di lignite e un agente collante.

<Source>^Baldan 2020^

<Context>Nella capitale si brucia ancora molto carbone, e passeggiando in inverno per gli *hútòng* (i vicioletti della città vecchia), si notano, ammassati ai lati della strada, cumuli di mattonelle di carbone dalla caratteristica forma a nido d'ape (le cosiddette *fēngwōméi*).

<Source>^Harper/Chou/Dai/Eimer/Kelly 2011^

<Concept field>Combustibili

<Equivalence it-zh> Tra i termini “mattonella di carbone e nido d’ape” e “蜂窝煤” esiste piena identità concettuale.

<zh>蜂窝煤

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^Chen Yu 陈煜 2014^

<Lexica>按 ^现代汉语词典 (2013)^:393

<Definition>煤末掺适量石灰或黏土加水和匀，用模型压制成的短圆柱形燃料，有许多上下贯通的孔。

<Source>^现代汉语词典 (2013)^:393

<Context>使用蜂窝煤,最担心的是一氧化碳中毒,也就是老百姓俗称的“煤气中毒”。

<Source>^Chen Yu 陈煜 2014^

<Concept field>燃料

**

<Subject>Public safety programs/Altri problemi e servizi sociali

<Subfield>Environmental problems/Problemi ambientali

<it>monitoraggio

<Morphosyntax>m.

<Source>^Caserini 2013^:23

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Osservazione, a scopo di controllo, di una grandezza variabile eseguita mediante appositi strumenti (denominati monitor).

<Source>^Treccani.it, vocabolario^, <https://www.treccani.it/vocabolario/monitoraggio/>, (2020).

<Context>Negli ultimi anni si è sviluppato un dibattito vivace sulla quantità e qualità dei dati

<Source>^Caserini 2013^:23

<Concept field>Inquinamento

<Equivalence it-zh>Tra i termini “monitoraggio” e “监测” esiste piena identità concettuale.

<zh>监测

<Morphosyntax>noun

<Source>^Guo/Yang 郭/ 杨 2015^

<Lexica>按^Handian 汉典 2020^

<Definition>监管并检测。

<Source>^Handian 汉典 2020^, <https://www.zdic.net/hans/%E7%9B%91%E6%B5%8B>, (2020).

<Context>由于挥发性有机污染物成分复杂，监测时需要特有的方式方法，欧美巴经在开展，但是我们自己的监测方法体系还没有被建立起来。

<Source>^Guo/Yang 郭/ 杨 2015^

<Concept field>污染

**

<Subject>Earth sciences /Scienze della terra

<Subfield>Economic geology/Geologia economica

<it>monossido di azoto

<Morphosyntax>m.

<Source>^Caserini 2013^:16

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>gas incolore che si può formare per sintesi dagli elementi a elevata temperatura;

<Source>^Treccani.it, vocabolario^, <https://www.treccani.it/vocabolario/azoto/>, (2020).

<Context>Durante i processi di combustione, l'azoto presente nell'aria (o nel combustibile stesso) reagisce con l'ossigeno quando le temperature sono molto alte, determinando l'emissione di NO₂, ma soprattutto di NO (monossido di carbonio) che tende poi a trasformarsi in atmosfera in NO₂.

<Source>^Caserini 2013^:16

<Concept field>Gas inorganici

<Equivalence it-zh>Tra i termini “monossido di azoto” e “一氧化氮” esiste piena identità concettuale.

<zh>一氧化氮

<Morphosyntax>noun

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Lexica>按^*Zhongguo da baike quanshu - Huaxue II* 中国大百科全书 - 化学 II 1989^

<Definition>一氧化氮是无色气体，可溶于水，但无化学反应。

<Source>^*Zhongguo da baike quanshu - Huaxue II* 中国大百科全书 - 化学 II 1989^

<Context>NO_x 是大气中主要的气态污染物之一，包括多种化合物，如氧化亚氮 (N₂O) ，一氧化氮 (NO) ，二氧化氮 (NO₂) ，五氧化二氮 (N₂O₅) ，三氧化二氮 (N₂O₃) 。

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Concept field>无机气体

**

<Subject>Chemistry and allied sciences/Chimica e scienze connesse

<Subfield>Inorganic chemistry/Chimica inorganica

<it>monossido di carbonio

<Morphosyntax>m.

<Source>^Caserini 2013^:18

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Monossido (o protossido) di c., di formula CO, gas incolore, inodore, velenosissimo; brucia con fiamma molto calorifica e forma con l'aria miscela esplosive; si produce nella combustione incompleta del carbone e nella distillazione dei carboni fossili.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^, <https://www.treccani.it/vocabolario/carbonio/>, (2020).

<Context>Il monossido di carbonio è l'inquinante gassoso più abbondante in atmosfera e si forma da tutte le combustioni incomplete.

<Source>^Caserini 2013^:18

<Concept field>Gruppi 8, 1B, 2B, 3A, 4A

<Equivalence it-zh>Tra i termini “monossido di carbonio” e “” esiste piena identità concettuale.

<zh>一氧化碳

<Morphosyntax>noun

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Lexica>按^Handian 汉典 2020^

<Definition>一种无色、无味、极为有害的气体 CO,燃烧时有蓝色火焰,生成二氧化碳。

<Source>^Handian 汉典 2020^,
<https://www.zdic.net/hans/%E4%B8%80%E6%B0%A7%E5%8C%96%E7%A2%B3>, (2020).

<Context>CO 是一种窒息性气体 CO 与而红蛋白的亲合力比氧与血红蛋白的亲合力高 200-300 倍: 所以 CO 极易与血红蛋白结合, 形成碳氧血红蛋白, 使血红蛋白丧失携氧的能力和推用造成组织细胞缺氧, CO 与肌红蛋白结合, 影响氧毛线血管弥散到细胞的线粒体, 损害线粒体功能。

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Concept field>第 8、1B, 2B, 3A, 4A 组

**

<Subject>Political science/Scienza politica

<Subfield>The legislative process/Il processo legislativo

<it>normativa nazionale

<Morphosyntax>noun group, f.

<Source>^Briganti 1994^

<Definition>L'insieme delle norme che regolano una determinata materia o presiedono alla disciplina di un istituto, di un ordinamento giuridico, limitatamente all'interno dei confini di una determinata nazione.

<Source>^Baldan 2020^

<Concept field>Regolamenti e procedure dei corpi legislativi

<Equivalence it-zh>Tra i termini “normativa nazionale “ e “国家标准” esiste piena identità concettuale.

<zh>国家标准

<Morphosyntax>noun group

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Lexica>按^Qianpian 千篇 2020^

<Definition>由国家标准化主管机关批准、发布，并在全国范围内统一执行的标准。中国国家标准代号由“国标”的汉语拼音首字母组成，即 gb。

<Source>^Qianpian 千篇 2020^,
<https://cidian.qianp.com/ci/%E5%9B%BD%E5%AE%B6%E6%A0%87%E5%87%86>, (2020).

<Context>我国大气质量标准制订的历史 1950 年，我国翻译和介绍了苏联的《苏联工厂设计卫生标准》，并以此为基础于 1956 年制订了《工业企业设计暂行卫生标准》。

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Concept field>立法机关的规章和程序

**

<Subject>Specific physiological systems in /Specifici sistemi fisiologici negli animali, fisiologia e istologia regionali

<Subfield>Nervous and sensory systems/Sistemi nervoso e sensitive

<it>odore

<Morphosyntax>m.

<Source>^Briganti 1994^:126

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, enciclopedia^

<Definition>La sensazione specifica dell'organo dell'olfatto, diversa a seconda delle sostanze da cui è provocata.

<Source>^Treccani.it, enciclopedia^, <https://www.treccani.it/enciclopedia/odore/>, (2020).

<Context>Il problema risiede nel fatto che l'intensità di odore percepita non è proporzionale al numero di molecole della sostanza e quindi alla sua concentrazione in ppm.

<Source>^Briganti 1994^:126

<Concept field>organi di senso

<Equivalence it-zh>Tra i termini “odore” e “气味” esiste piena identità concettuale.

<zh> 气味

<Morphosyntax>noun

<Source>^Guo/Yang 郭/ 杨 2015^

<Lexica>按^Handian 汉典 2020^

<Definition>嗅觉所感到的味道。

<Source>^Handian 汉典 2020^, <https://www.zdic.net/hans/%E6%B0%94%E5%91%B3>, (2020).

<Context>SO 为无色，具辛辣及窒息性气味的气体。

<Source>^Guo/Yang 郭/ 杨 2015^

<Concept field>感觉器官

**

<Subject>Earth sciences/Scienze della terra

<Subfield>Economic geology/Geologia economica

<it>ossigeno

<Morphosyntax>m.

<Source>^Caserini 2013^:16

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Elemento chimico di simbolo O, numero atomico 8, peso atomico 16, il più diffuso e abbondante in natura, contenuto nell'aria allo stato molecolare (O₂) in proporzione del 20% circa, e, in forma combinata, nell'acqua, in numerosi minerali della crosta terrestre, in molti composti inorganici e in gran parte di quelli organici; gas inodore e incolore, fattore fondamentale e indispensabile della respirazione e quindi della vita degli esseri viventi, si combina più o meno facilmente con tutti gli elementi a eccezione dei gas rari a più bassa densità, attraverso reazioni (ossidazioni) che si compiono con sviluppo di calore. Preparato industrialmente per distillazione frazionata dell'aria liquida o, quando non è richiesta un'elevata purezza, tramite stacci molecolari (zioliti), viene utilizzato in medicina (nell'ossigenoterapia), nell'industria come sbiancante, come comburente in cannelli ossidrici e ossiacetilenici, in metallurgia, nella raffinazione di oli e grassi, in processi di sintesi, nella depurazione delle acque di scarico, ecc.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^, <https://www.treccani.it/vocabolario/ossigeno/>, 2020.

<Context>L'ozono è un gas formato da tre atomi di ossigeno (O₃), ed è proprio l'atomo di O in più rispetto all'ossigeno molecolare (O₂) a rendere l'O₃ altamente reattivo e forte agente ossidante in grado di danneggiare la salute umana, ma anche quella di animali e piante.

<Source>^Caserini 2013^:16

<Concept field>gas inorganici

<Equivalence it-zh>Tra i termini “ossigeno” e “氧气” esiste equivalenza assoluta.

<zh>氧气

<Morphosyntax>noun

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Lexica>按^Handian 汉典 2020^

<Definition>一种化学元素。为无色、无臭双原子分子气体，可溶于水和酒精中，亦可与许多元素结合形成氧化物。约占空气体积的五分之一，地壳中与水中的氧皆呈化合物状态而存在，为地壳中含量最多的元素。

<Source>^Handian 汉典 2020^, <https://www.zdic.net/hans/%E6%B0%A7%E6%B0%94>, 2020.

<Context>人通过呼吸与外界进行气体交换，从空气中吸收氧气，呼出二氧化碳以维持生命活动。一个成年人通常每天呼吸2万多次，吸入10~15 m³的空气。因此，空气的清洁程度及其理化性状与人类健康很重要。

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Concept field>无机气体

**

<Subject>Chemical engineering and related technologies/Ingegneria chimica e tecnologie connesse

<Subfield>Technology of industrial oils, fats, waxes, gases/Tecnologia degli oli, dei grassi, delle cere, dei gas industriali

<it>ozono

<Morphosyntax>m.

<Source>^Caserini 2013^:16

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>In chimica, forma allotropica dell'ossigeno, di formula O₃, gas di colore blu e caratteristico odore pungente, presente alla massima concentrazione atmosferica nella ozonofera, mentre presso il suolo ha una concentrazione molto minore. In natura si forma dall'ossigeno per azione della radiazione ultravioletta di lunghezza d'onda minore di 2900 Ångström oppure, nella troposfera, per effetto delle scariche elettriche;

<Source>^Treccani.it, vocabolario^, <https://www.treccani.it/vocabolario/ozono/>, (2020).

<Context>L'ozono è un gas formato da tre atomi di ossigeno (O₃), ed è propriol'atomo di O in più rispetto all'ossigeno molecolare (O₂) a rendere l'O₃ altamente reattivo e forte agente ossidante in grado di danneggiare la salute umana, ma anche quella di animali e piante.

<Source>^Caserini 2013^:16

<Concept field>altri gas industriali

<Equivalence it-zh>Tra i termini “ozono” e “臭氧” esiste piena identità concettuale.

<zh>臭氧

<Morphosyntax>noun

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Lexica>按^Handian 汉典 2020^

<Definition>无色气体,有特殊臭味,可做氧化剂、消毒剂等。

<Source>^Handian 汉典 2020^, <https://www.zdic.net/hans/%E8%87%AD%E6%B0%A7>, (2020).

<Context>臭氧的暴露基本上是通过呼吸道吸入的。虽然在高浓度臭氧暴露下,臭氧也可通过皮肤但其经皮肤途径仅局限于停留在皮肤的表层不可能被吸收。

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Concept field>其他工业气体

**

<Subject>Geology, hydrology, meteorology/Geologia, idrologia, meteorologia

<Subfield>Metereology/Metereologia

<it>particolato inalabile

<Morphosyntax>noun group, m.

<Source>^World Air Quality Index 2020^

<Definition>frazione delle particelle che entra nel corpo attraverso il naso e la bocca durante la respirazione. Questa parte è considerata importante agli effetti della salute, perché le particelle si depositano ovunque nel tratto respiratorio.

Alcune particelle sopra i 20 μm possono essere inalate, ma rimangono sopra la laringe e sono, perciò extratoraciche. Non si prende, perciò, in considerazione le particelle sopra i 20 μm come parte inalabile.

<Source>^Conteng 2020^, http://www.conteng.it/Download/Il_Particolato_Atmosferico.pdf, (2020).

<Context>Gli attuali inquinanti cinesi inclusi nell'indice di inquinamento atmosferico includono anidride solforosa, monossido di carbonio, ozono, biossido di azoto e particolato inalabile.

<Source>^World Air Quality Index 2020^

<Concept field>Composizione, zone, dinamica dell'atmosfera

<Equivalence it-zh>Tra i termini “particolato inalabile” e “可吸入颗粒物” esiste piena identità concettuale.

<zh>可吸入颗粒物

<Morphosyntax>noun group

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Lexica>按^Qianpian 千篇 2020^

<Definition>飘浮在空气中的可被人吸入呼吸器官的极微小颗粒。

<Source>^Qianpian 千篇 2020^, <https://cidian.qianp.com/>, (2020).

<Context>国内的关于 ETS 暴露水平的研究，主要分为两类方法一是直接测定可吸入颗粒物或者尼古丁的水平进行评价二是通过问卷调查进行评价。

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Concept field>大气的组成，区域，动态

**

<Subject>Geology, hydrology, meteorology/Geologia, idrologia, meteorologia

<Subfield>Metereology/Metereologia

<it>PM₁₀

<Morphosyntax>m.

<Source>^Caserini 2013^

<Definition>Il termine PM10 identifica le particelle di diametro aerodinamico inferiore o uguale ai 10 μm .

<Source>^WHO 2005^,
https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69477/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf;sequence=1 (2020)

<Context>A seconda della loro dimensione si definisce PM2.5 (particelle con un diametro inferiore a 2.5 μm , micrometri o micron, milionesimi di metro), PM10 (diametro inferiore a 10 μm) o PTS (tutte le Particelle Totali Sospese).

<Source>^Caserini 2013^

<Concept field>Composizione, zone, dinamica dell'atmosfera

<Equivalence it-zh>Tra i termini “PM₁₀” e “PM₁₀” esiste equivalenza concettuale assoluta.

<zh>PM₁₀

<Morphosyntax>noun

<Source>^Li 李 2015^

<Definition>PM10(Particulate Matter 10)是指大气中直径小于或等于 10 微米的颗粒物,也称为可吸入颗粒物或飘尘。

<Source>^Li 李 2016^

<Context>PM10 是指悬浮在空气中,能够进入人体的呼吸系统,空气动力学当量直径小于或等于 10 微米的颗粒物。10 微米直径的颗粒物通常沉积在上呼吸道。

<Source>^Li 李 2015^

<Concept field>大气的组成, 区域, 动态

**

<Subject>Geology, hydrology, meteorology/Geologia, idrologia, meteorologia

<Subfield>Metereology/Metereologia

<it>PM_{2.5}

<Morphosyntax>m.

<Source>^Caserini 2013^

<Definition>Il termine PM2.5 identifica le particelle di diametro aerodinamico inferiore o uguale ai 2.5 μm .

<Source> WHO 2005^,
https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69477/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf;sequence=1 (2020)

<Context>A seconda della loro dimensione si definisce PM2.5 (particelle con un diametro inferiore a 2.5 μm , micrometri o micron, milionesimi di metro), PM10 (diametro inferiore a 10 μm) o PTS (tutte le Particelle Totali Sospese).

<Source>^Caserini 2013^

<Concept field>Composizione, zone, dinamica dell'atmosfera

<Equivalence it-zh>Tra i termini "PM_{2.5}" e "PM_{2.5}" esiste equivalenza concettuale assoluta.

<zh>PM_{2.5}

<Morphosyntax>m.

<Source>^Zhu 祝 2013^

<Definition>PM2.5 (Particulate Matter 2.5) 是指大气中直径小于或等于 2.5 微米的颗粒物,也称为可入肺颗粒物。

<Source>^Li 李 2016^

<Context>PM2.5 是大气中直径小于或等于 2.5 微米的颗粒物,还不到人的头发丝粗细的 1/20,也称为可入肺颗粒物。

<Source>^Zhu 祝 2013^

<Concept field>大气的组成, 区域, 动态

**

<Subject>Biology/Biologia

<Subfield>Physiology and related subjects/Fisiologia e soggetti connessi

<it>polline

<Morphosyntax>m.

<Source>^Briganti 1994^:22

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, enciclopedia^

<Definition>Con questo nome si indica la polvere tetenuissima che, a maturità, fuoresce dalle antere degli stami dei fiori delle Fanerogame (Angiosperme e Gimnosperme) e che viene trasportata in modo vario per mezzo del vento, degli animali o dell'acqua sugli organi femminili, al fine di operare la fecondazione (v. impollinazione).

<Source>^Treccani.it, enciclopedia^,
[https://www.treccani.it/enciclopedia/polline_%28Enciclopedia-Italiana%29/#:~:text=POLLINE%20\(dal%20lat.,farina%20sottilissima%20di%20qualsiasi%20natura\).&text=Il%20granello%20di%20polline%20delle,alla%20microspora%20delle%20Pteridofite%20eterosporee.,\(2020\).](https://www.treccani.it/enciclopedia/polline_%28Enciclopedia-Italiana%29/#:~:text=POLLINE%20(dal%20lat.,farina%20sottilissima%20di%20qualsiasi%20natura).&text=Il%20granello%20di%20polline%20delle,alla%20microspora%20delle%20Pteridofite%20eterosporee.,(2020).)

<Context>I grani di polline presentano dimensioni da 10 a 100 μm , con le varietà più comuni tra 20 e 40 μm .

<Source>^Briganti 1994^:22

<Concept field>Gametogenesi

<Equivalence it-zh>Tra i termini “polline” e “花粉” esiste piena identità concettuale.

<zh>花粉

<Morphosyntax>noun

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Lexica>按^Handian 汉典 2020^

<Definition>指种子植物中常表现为细粉末的一团小孢子,由细颗粒状小孢子组成,典型的小孢子由一个花粉母细胞经减数分裂形成四个小孢子,每粒花粉为单个细胞构成,外壁具雕纹,萌发时产生出一根花粉管,雄配子通过花粉管进入胚珠内同卵结合受精。

<Source>^Handian 汉典 2020^, <https://www.zdic.net/hans/%E8%8A%B1%E7%B2%89>, (2020).

<Context>颗粒物上附着的花粉,孢子及菌丝分布具有明显的季节性,春季颗粒物中较大的花粉和孢子含量容易导致其进入人体呼吸道后引发哮喘和皮肤过敏症。

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Concept field>配子发生

**

<Subject>Geology, hydrology, meteorology/Geologia, idrologia, meteorologia

<Subfield>Meteorology /Meteorologia

<it>polveri totali sospese

<Morphosyntax>noun group, f.

<Source>^Caserini 2013^:16

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, enciclopedia^

<Definition>consiste in particelle emesse direttamente o risultanti da reazioni chimico-fisiche, che restano in sospensione in forma di polveri sottili. Il PTS deriva da fonti naturali (eruzioni vulcaniche, ‘spray marini’, incendi dei boschi) o antropiche (traffico veicolare, industria, generazione convenzionale, riscaldamento domestico).

<Source>^Treccani.it, enciclopedia^, https://www.treccani.it/enciclopedia/emissione-in-atmosfera_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/, (2020).

<Context>A seconda delle loro dimensioni si definisce il PM 2.5 (particelle con un diametro inferiore a 2,5 μm , micrometri o micron, milionesimi di metro), PM10 (diametro inferiore a 10 μm) o PTS (tutte le Particelle Totali Sospese).

<Source>^Caserini 2013^:16

<Concept field>Composizione, zone, dinamica dell’atmosfera

<Equivalence it-zh>Tra i termini “particelle totali sospese” e “总悬浮颗粒物” esiste piena identità concettuale.

<zh>总悬浮颗粒物

<Morphosyntax>noun group

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Lexica>按^Qianpian 千篇 2020^

<Definition>指悬浮在大气中不易沉降的所有的颗粒物，包括各种固体微粒、液体微粒等，直径通常在 0.1—100 微米之间。

<Source>^Qianpian 千篇 2020^

<https://cidian.qianp.com/ci/%E6%80%BB%E6%82%AC%E6%B5%AE%E9%A2%97%E7%B2%92%E7%89%A9>, 2020.

<Context>总悬浮颗粒物 (total suspended particulates, TSP)。是指空气动力学直径 $\leq 100\mu\text{m}$ 的颗粒物，包括液体，固体或者液体和固体结合存在的，并悬浮在空气介质中的颗粒。

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Concept field>大气的组成，区域，动态

**

<Subject>Medicine and health/Scienze mediche

<Subfield>Personal health and safety/Promozione della salute

<it>qualità dell'aria

<Morphosyntax>noun group, f.

<Source>^Bilanzone/Bordin/Bovino/Cinquina/Demaldè/Guccione/Mari/Romano/Scarcella 2016^:203

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, enciclopedia^

<Definition>Con l'espressione qualità dell'aria si intende la valutazione qualitativa e quantitativa degli inquinanti presenti nell'atmosfera, ossia di quelle sostanze, pericolose per la salute degli esseri viventi o dannose per i materiali, emesse direttamente da attività umane e da eventi naturali (inquinanti primari) o prodotte successivamente in seguito a reazioni in atmosfera tra sostanze presenti in essa (inquinanti secondari).

<Source>^Treccani.it, enciclopedia^,

[http://www.treccani.it/enciclopedia/qualita-della-aria_%28Enciclopedia-Italiana%29/#:~:text=%E2%80%93%20Con%20l'espressione%20qualit%C3%A0%20dell,eventi%20naturali%20\(inquinanti%20primari\)%20o,\(2020\)](http://www.treccani.it/enciclopedia/qualita-della-aria_%28Enciclopedia-Italiana%29/#:~:text=%E2%80%93%20Con%20l'espressione%20qualit%C3%A0%20dell,eventi%20naturali%20(inquinanti%20primari)%20o,(2020))

<Context>In questo caso l'inquinamento viene misurato nell'atmosfera (e si parla quindi in termini di qualità dell'aria) ad una data distanza dalla sorgente inquinante.

<Source>^Bilanzone/Bordin/Bovino/Cinquina/Demaldè/Guccione/Mari/Romano/Scarcella 2016^:203

<Concept field>Fattori ambientali

<Related words>^qualità dell'aria interna^, ^qualità dell'aria esterna^, ^inquinamento dell'aria^

<Type of relation>general

<Equivalence it-zh>Fra i termini “qualità dell'aria” e “空气质量” esiste equivalenza concettuale assoluta.

<zh>空气质量

<Morphosyntax>noun

<Source>^Li 李 2016^

<Lexica>按 ^中国社会科学院 2013^:741

<Definition>空气质量指空气的清洁程度。检测空气质量的项目主要有二氧化硫，一氧化碳，臭氧，二氧化氮，可吸入颗粒物等。

<Source>^中国社会科学院 2013^:741

<Context>根据环境保护部发布的 2015 年一个季度重点区域和 74 个城市空气质量状况“74 个城市达标天数比例平均为 59.7%。

<Source>^Li 李 2016^

<Concept field>环境因素

<Related words>^室内空气质量^, ^室外空气质量^, ^空气污染^

<Type of relation>general

**

<Subject>Medicine and health/Scienze mediche

<Subfield>Forensic medicine; incidence of injuries, wounds, disease; public preventive medicine/Medicina legale, incidenza delle malattie, medicina preventiva pubblica

<it>radiazione ultravioletta

<Morphosyntax>noun group, f.

<Source>^Briganti 1994^:138

<Definition>(radiazione UV) è quella porzione dello spettro elettromagnetico di lunghezze d'onda comprese tra 100 e 400 nm (nanometri) o, equivalentemente, tra 0,1 e 0,4 micron. Verso le lunghezze d'onda maggiori, la radiazione UV confina con la luce visibile di lunghezza d'onda più corta, percepita dall'uomo come viola, da cui la denominazione “radiazione ultravioletta”.

<Source>^Arpae 2020^, https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=668&idlivello=804, (2020).

<Concept field>Incidenza delle malattie e misure pubbliche per prevenirle

<Equivalence it-zh>Tra i termini “radiazione ultravioletta” e “紫外线” esiste piena identità concettuale.

<zh>紫外线

<Morphosyntax>noun group

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Lexica>按^Handian 汉典 2020^

<Definition>波长比可见光线短的射线,波长范围为4—400纳米,在光谱上位于紫色光的外侧。也叫“紫外光”

<Source>^Handian 汉典 2020^,
<https://www.zdic.net/hans/%E7%B4%AB%E5%A4%96%E7%BA%BF>, (2020).

<Context>目前,在室内空气微生物消毒的技术主要有紫外线空气消毒法,臭氧空气消毒法,消毒剂喷洒或熏蒸法,戊二醛熏蒸法和过氧化乙酸熏蒸等物理和化学空气微生物消毒技术。

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Concept field>疾病发病率和公共预防措施

**

<Subject>Medicine and health/Scienze mediche

<Subfield>Personal health and safety/Promozione della salute

<it>radon

<Morphosyntax>m.

<Source>^Briganti 1994^:39

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>In chimica, elemento radioattivo, inizialmente riconosciuto come isotopo 222, derivante dal radio, di numero atomico 86, simbolo Rn o Em, appartenente al gruppo dei gas nobili, dei quali ha la struttura elettronica e l'inerzia chimica.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^, <https://www.treccani.it/vocabolario/radon/>, (2020).

<Context>La concentrazione di radon dispersa in uno spazio viene misurata in Bq/m³ (Becquerel per metro cubo d'aria) dove ad un Bq corrisponde una disintegrazione radioattiva al secondo.

<Source>^Briganti 1994^:39

<Concept field>fattori ambientali

<Equivalence it-zh>Tra i termini “radon” e “氡气” esiste piena identità concettuale.

<zh>氡气

<Morphosyntax>noun

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Lexica>按^Handian 汉典 2020^

<Definition>一种化学元素。

<Source>^Handian 汉典 2020^, <https://www.zdic.net/hans/%E6%B0%A1%E6%B0%A3>, (2020).

<Context>在欧美国家室内氡气污染被认为是肺癌的重要危险因素，而且在我国室内氡气与肺癌的关系也曾经受到广泛的关注。

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Concept field>环境因素

**

<Subject>Public safety programs/Altri problemi e servizi sociali

<Subfield>Environmental problems/Problemi ambientali

<it>smog

<Morphosyntax>m.

<Source>^Caserini 13^:21

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>[incrocio di smoke «fumo» e fog «nebbia»], usato in ital. al masch. – Nebbia scura e pesante (detta talora in ital. nebbia nera), costituita da minutissime particelle provenienti da varie fonti (traffico veicolare, impianti di riscaldamento domestico, attività industriali), che agiscono sia come centri di condensazione per l'umidità atmosferica sia come superfici catalitiche per reazioni tra i gas presenti nell'atmosfera (a seconda delle radiazioni che prevalgono, si può avere uno s. ossidante, o fotochimico, nelle zone dove è intensa la radiazione luminosa, o uno s. riducente); si forma a bassa quota per lo più nei grandi concentramenti urbani o in prossimità di complessi industriali, allorché le condizioni meteorologiche sono tali da rendere l'aria molto stabile, impedendone il mescolamento verticale, in partic. quando è presente nell'atmosfera una inversione di temperatura (v. temperatura, n. 1 a) e lo strato di aria calda impedisce il movimento verso l'alto dello strato di aria più fredda sottostante;

<Source>^Treccani.it, vocabolario^, <https://www.treccani.it/vocabolario/smog/>, (2020).

<Context>Alcune nubi di smog possono viaggiare anche a grandi distanze dalle sorgenti, per decine o centinaia di chilometri, raggiungendo popolazioni molto distanti.

<Source>^Caserini 13^:21

<Concept field>inquinamento

<Equivalence it-zh>Tra i termini “smog” e “烟雾” esiste piena identità concettuale.

<zh>烟雾

<Morphosyntax>noun

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Lexica>按^Handian 汉典 2020^

<Definition>是煤烟 (smoke) 和雾 (fog) 两字的合成词, 由英国人沃伊克思 (H.A.Voeux) 于 1905 年所创用。

<Source>^Handian 汉典 2020^, <https://www.zdic.net/hans/%E7%83%9F%E9%9B%BE>, (2020).

<Context>烟雾事件根据烟雾形成的原因，烟雾事件可以分为煤烟型烟雾事件，光化学型烟雾事件和复合型烟雾事件。

<Source>^Guo/Yang 郭/ 杨 2015^

<Concept field>污染

**

<Subject>Public safety programs/Altri problemi e servizi sociali

<Subfield>Environmental problems/Problemi ambientali

<it>stazione di monitoraggio

<Morphosyntax>noun group, f.

<Source>^Ecoscienza 2017^

<Definition>punto di misurazione dei livelli di contaminanti dell'aria in un a determinata area.

<Source>^Baldan 2020^

<Context>(nello studio dell'inquinamento dell'aria) principale strumento per la valutazione della qualità dell'aria.

<Source>^Ecoscienza 2017^

<Concept field>Inquinamento

<Equivalence it-zh>Tra i termini “stazione di monitoraggio” e “监测站” esiste piena identità concettuale.

<zh>监测站

<Morphosyntax>noun

<Source>^Guo/Yang 郭/ 杨 2015^

<Definition>特定区域中空气污染物水平的测量点。

<Source>^Baldan 2020^

<Context>随后欧美等国家开展了多地面监测站研究备他美氧污染水平，最近美国肺料协会研究了美国各地的臭氧污染水平根据电站年，炼由厂和其他污染源产生的臭氧污染物水平进行评估。

<Source>^Guo/Yang 郭/ 杨 2015^

<Concept field>污染

**

<Subject>Medicine and health/Scienze mediche

<Subfield>Forensic medicine; incidence of injuries, wounds, disease; public preventive medicine/Medicina legale, incidenza delle malattie, medicina preventiva pubblica

<it>sterilizzazione

<Morphosyntax>f.

<Usage label>main term

<Source>^Briganti 1994^:137

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, enciclopedia^

<Definition>Eliminazione di tutti i microrganismi viventi, patogeni e no, e delle loro spore, attuata con mezzi diversi a seconda dei casi.

<Source>^Treccani.it, enciclopedia^, <https://www.treccani.it/enciclopedia/sterilizzazione>, (2020).

<Context>La tecnologia della sterilizzaione dell'aria in determinate applicazioni si affianca alla tecnologia della filtrazione.

<Source>^Briganti 1994^:137

<Concept field>Incidenza delle malattie e misure pubbliche per prevenirle.

<Synonyms>Il termine “disinfezione” e sinonimo parziale del termine.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “sterilizzazione” e “消毒” esiste piena identità concettuale.

<it>disinfezione

<Morphosyntax>f.

<Source>^Briganti 1994^:141

<Context>Si ha d'altra parte il vantaggio di poter sottoporre a disinfezione tutta l'aria che viene immessa nei locali e la possibilità di usare radiazioni di intensità notevolmente elevata non essendovi pericoli per le persone presenti negli ambienti.

<Source>^Briganti 1994^:141

<zh>消毒

<Morphosyntax>verb

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Lexica>按^Handian 汉典 2020^

<Definition>消灭有害微生物以免感染;消除毒害。

<Source>^Handian 汉典 2020^, <https://www.zdic.net/hans/%E6%B6%88%E6%AF%92>, (2020).

<Context>目前,在室内空气微生物消毒的技术主要有紫外线空气消毒法,臭氧空气消毒法,消毒剂喷洒或熏蒸法,戊二醛熏蒸法和过氧乙酸熏蒸等物理和化学空气微生物消毒技术。

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Concept field>疾病发病率和公共预防措施

**

<Subject>Medicine and health/Scienze mediche

<Subfield>Forensic medicine; incidence of injuries, wounds, disease; public preventive medicine/Medicina legale, incidenza delle malattie, medicina preventiva pubblica

<it>sterilizzazione UV

<Morphosyntax>noun group, f.

<Source>^Briganti 1994^:142

<Definition>metodo di sterilizzazione che usa la luce ultravioletta (UV) con lunghezze d'onda comprese nella banda UV-C (tra 100 e 280 nanometri), che modifica il DNA o l'RNA dei microorganismi e quindi impedisce loro di riprodursi o di essere dannosi.

<Source>^Baldan 2020^

<Concept field>Incidenza delle malattie e misure pubbliche per prevenirle.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “sterilizzazione UV” e “紫外线消毒” esiste piena identità concettuale.

<zh>紫外线消毒

<Morphosyntax>noun group

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Definition>是利用适当波长的紫外线能够破坏微生物机体细胞中的 DNA（脱氧核糖核酸）或 RNA（核糖核酸）的分子结构，造成生长性细胞死亡和（或）再生性细胞死亡，达到杀菌消毒的效果。

<Source> Xu 徐/Wang 王 2005

<Context>紫外线（UV）照射消毒已经有几十年的历史了，是最早用于微生物消毒的方法。

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Concept field>疾病发病率和公共预防措施

**

<Subject>Technology (Applied sciences)/Economia domestica e vita familiare

<Subfield>Food and drink/Cibi e bevande

<it>stufa a carbone

<Morphosyntax>noun group, f.

<Source>^Briganti 1994^:35

<Definition>stufa utilizzata per il riscaldamento di un ambiente alimentata a carbone.

<Source>^Baldan 2020^

<Context>Gli ossidi azoto (NO_x) e di zolfo sono prodotti della combustione emessi da stufe o elementi di cottura a gas o cherosene e da stufe a legna o a carbone.

<Source>^Briganti 1994^:35

<Concept field>cucina

<Equivalence it-zh>Tra i termini “stufa a carbone” e “煤炉” esiste piena identità concettuale.

<zh>煤炉

<Morphosyntax>noun

<Source>^National Bureau of Statistics 2008^

<Lexica>按^Handian 汉典 2020^

<Definition>以煤为燃料的炉子。

<Source>^Handian 汉典 2020^, <https://www.zdic.net/hans/%E7%85%A4%E7%82%89>, (2020).

<Context>在项目结束后，私营部门在炉灶的商业化发挥了积极的作用，2011年，共生产260万台清洁采暖煤炉，2000万台炊事蜂窝煤炉与160万台生物质清洁炉灶。

<Source>^National Bureau of Statistics 2008^

<Concept field>厨房

**

<Subject>Technology (Applied sciences)/Economia domestica e vita familiare

<Subfield>Food and drink/Cibi e bevande

<it>stufa a carbone a nido d’ape

<Morphosyntax>noun group, f.

<Source>^Harper/Chou/Dai/Eimer/Kelly 2011^

<Definition>stufa utilizzata per il riscaldamento di un ambiente o la cottura di cibi con bricchette di carbone a nido d’ape.

<Source>^Baldan 2020^

<Concept field>cucina

<Equivalence it-zh>Tra i termini “stufa a carbone a nido d’ape” e “蜂窝煤炉” esiste piena identità concettuale.

<zh>蜂窝煤炉

<Morphosyntax>noun group

<Source>^National Bureau of Statistics 2008^

<Definition>以蜂窝煤为燃料的炉子。

<Source>^Baldan 2020^

<Context>在项目结束后，私营部门在炉灶的商业化发挥了积极的作用，2011年，共生产260万台清洁采暖煤炉，2000万台炊事蜂窝煤炉与160万台生物质清洁炉灶。

<Source>^National Bureau of Statistics 2008^

<Concept field>厨房

**

<Subject>Medicine and health/Scienze mediche

<Subfield>Personal health and safety/Promozione della salute

<it>temperature

<Morphosyntax>f.

<Source>^Caserini 2013^:46

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>In fisica, parametro che regola gli scambi spontanei di calore tra corpi diversi, per cui il calore fluisce sempre dal corpo a temperatura superiore a quello a temperatura inferiore;

<Source>^Treccani.it, vocabolario^

<Context>Per le polveri fini c’è una complicazione in più, perchè alcuni parametri meteo (temperatura, umidità e radiazione solare) influenzano pesantemente la formazione delle polveri secondarie che si formano nell’atmosfera e qui tendono ad accumularsi.

<Source>^Caserini 2013^:46

<Concept field>Ambienti artificiali

<Equivalence it-zh>Tra i termini “temperatura” e “温度” esiste piena identità concettuale.

<zh>温度

<Morphosyntax>noun

<Source>^Guo/Yang 郭/ 杨 2015^

<Lexica>按^Handian 汉典 2020^

<Definition>根据某个可观察现象(如水银柱的膨胀),按照几种任意标度之一所测得的冷热程度。

<Source>^Handian 汉典 2020^, <https://www.zdic.net/hans/%E6%B8%A9%E5%BA%A6>, (2020).

<Context>当空气温度升高,湿度增加,风速较微时,空气微生物含量也随之增加,反之,空气微生物含量随之降低。

<Source>^Guo/Yang 郭/ 杨 2015^

<Concept field>人工环境

**

<Subject>Construction of buildings/Edifici

<Subfield>Construction in specific types of materials and for specific purposes/Costruzione in specifici tipi di materiali e per scopi specifici

<it>umidità

<Morphosyntax>f.

<Source>^Caserini 2013^:46

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Presenza di vapore acqueo o di acqua in quantità più o meno rilevante.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^, <https://www.treccani.it/vocabolario/umidita/>, (2020).

<Context>Per le polveri fini c'è una complicazione in più, perchè alcuni parametri meteo (temperatura, umidità e radiazione solare) influenzano pesantemente la formazione delle polveri secondarie che si formano nell'atmosfera e qui tendono ad accumularsi.

<Source>^Caserini 2013^:46

<Concept field>Costruzione per scopi specifici

<Equivalence it-zh>Tra i termini umidità e “湿度” esiste piena identità concettuale.

<zh>湿度

<Morphosyntax>noun

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Lexica>按^Handian 汉典 2020^

<Definition>指空气中水分的含量

<Source>^Handian 汉典 2020^, <https://www.zdic.net/hans/%E6%B9%BF%E5%BA%A6>, (2020).

<Context>当空气温度升高，湿度增加，风速较微时，空气微生物含量也随之增加，反之，空气微生物含量随之降低。

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Concept field>为特定目的建造

**

<Subject>Engineering and allied operations/Ingenieria e attività affini

<Subfield>Applied physics/Fisica applicate

<it>ventilatore

<Morphosyntax>m.

<Source>^Briganti 1994^:15

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Apparecchio che crea e mantiene una corrente d'aria destinata all'aerazione o alla ventilazione diretta di piccoli e medi ambienti, oppure al funzionamento degli impianti di condizionamento dell'aria, o anche provvede a far circolare aria o altri gas in impianti di tipo industriale. È essenzialmente costituito da una girante a palette azionata da un motore, con l'eventuale aggiunta di un sistema di condotti attraverso i quali la corrente d'aria è convogliata in una determinata direzione.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^, <https://www.treccani.it/vocabolario/ventilatore/>, (2020).

<Context>In condizioni di calma di vento la portata del ventilatore (4000L/s contro 500 Pa) può essere determinata all'intersezione delle curve relative al ventilatore e all'impianto.

<Source>^Briganti 1994^:15

<Concept field>Pompe, soffianti, ventilatori

<Equivalence it-zh>Tra i termini “ventilatore” e “风扇” esiste piena identità concettuale.

<zh>风扇

<Morphosyntax>noun

<Source>^Wu 武 2015^

<Lexica>按^Handian 汉典 2020^

<Definition>用电驱动产生气流的装置。

<Source>^Handian 汉典 2020^, <https://www.zdic.net/hans/%E9%A3%8E%E6%89%87>, (2020).

<Context> Dyson Pure Cool 是一款空气净化器和无叶风扇 合二为一的产品，它既有着空气净化器的卓越净化性能，又能像普通电扇那样产生自然气流。

<Source>^Wu 武 2015^

<Concept field>泵，鼓风机，风扇

**

<Subject>Engineering and allied operations/Ingenieria e attività affini

<Subfield>Applied physics/Fisica applicate

<it>ventilatore senza pale

<Morphosyntax>noun group, m.

<Source>^Bargellini 2014^:95

<Definition> apparecchio elettrico che a differenza del comune ventilatore, non possiede pale ma sfrutta il principio fisico dell'effetto Coanda per creare corrente d'aria.

<Source>^Baldan 2020^

<Concept field>Pompe, soffianti, ventilatori

<Equivalence it-zh>Tra i termini “ventilatore senza pale” e “无叶风扇” esiste piena identità concettuale.

<zh>无叶风扇

<Morphosyntax>noun group

<Source>^Wu 武 2015^

<Definition>无叶风扇（英語：bladeless fan），又稱無扇葉風扇，是電風扇的一種，但並非真正無扇葉，實際上只是扇葉隱藏在底座裡面。

<Source>^Baldan 2020^

<Context>Dyson Pure Cool 是一款空气净化器和无叶风扇 合二为一的产品，它既有着空气净化器的卓越净化性能，又能像普通电扇那样产生自然气流。

<Source>^Wu 武 2015^

<Concept field>泵，鼓风机，风扇

**

<Subject>Biology/Biologia

<Subfield>Natural history of microorganisms, fungi, algae/Microorganismi, funghi, alghe

<it>virus

<Morphosyntax>m.

<Source>^Briganti 1994^:22

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, enciclopedia^

<Definition> Gruppo di organismi di natura non cellulare e di dimensioni submicroscopiche costituiti da un acido nucleico rivestito da un involucro proteico (capside) incapaci di una sintesi proteica autonoma e perciò caratterizzati dalla vita parassitaria endocellulare obbligata; sono agenti eziologici di numerose malattie di animali, piante e batteri.

<Source>^Treccani.it, enciclopedia^, <https://www.treccani.it/enciclopedia/virus/>, (2020).

<Context>I virus sono organismi non cellulari che richiedono la presenza di cellule viventi per potersi riprodurre. Hanno dimensioni estremamente ridotte : tra 0,005 e 0,1 μm si ritrovano in colonie o legati ad altre particelle.

<Source>^Briganti 1994^:22

<Concept field>Virus e organismi subvirali

<Equivalence it-zh>Tra il termine “virus” e “病毒” esiste piena identità concettuale.

<zh>病毒

<Morphosyntax>noun

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Lexica>按^Handian 汉典 2020^

<Definition>指一种普通显微镜下看不见的最小微生物,是一种具有遗传、变异、共生和干扰等生命现象的感染体,在一定的活细胞内增殖,造成死亡或损害。

<Source>^Handian 汉典 2020^, <https://www.zdic.net/hans/%E7%97%85%E6%AF%92>, (2020).

<Context>空气微生物主要有细菌,真菌,真菌孢子,病毒,在这些微生物中,病毒结构简单,没有完整的细胞结构,只有蛋白质和核酸两种成分,必须依赖活的生物体。

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Concept field>病毒和亚病毒生物

**

<Subject>Earth sciences/Scienze della terra

<Subfield>Economic geology/Geologia economica

<it>zolfo

<Morphosyntax>m.

<Source>^Caserini 2013^:17

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, enciclopedia^

<Definition>Elemento chimico, non metallo molto diffuso in natura, sia allo stato libero, sia combinato con altri elementi a formare numerosi composti inorganici e organici. L'importanza biologica dello z. è rilevante per la notevole quantità di solfati presenti sulla Terra; la mutua conversione ciclica dello z. e di diversi suoi composti si svolge in acque marine, salmastre o dolci, per via biologica e con processi non biologici.

<Source>^Treccani.it, enciclopedia^, https://www.treccani.it/enciclopedia/zolfo_%28Dizionario-di-Medicina%29/, 2020.

<Context>Molto più semplice dell'O₃ è il biossido di zolfo, che viene emesso nell'atmosfera quando si bruciano combustibili che contengono come impurità lo zolfo.

<Source>^Caserini 2013^:17

<Concept field>Altri materiali di interesse economico

<Equivalence it-zh>Tra i termini “zolfo” e “硫” esiste piena identità concettuale.

<zh>硫

<Morphosyntax>noun

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Lexica>按^Handian 汉典 2020^

<Definition>一种非金属元素，普通称“硫磺”或“硫黄”，可用以制火药、火柴、杀虫剂等，亦可用来治皮肤病。

<Source>^Handian 汉典 2020^, <https://www.zdic.net/hans/%E7%A1%AB>, (2020).

<Context>煤炭中含有硫化物，燃烧时产生二氧化硫（SO₂）。

<Source>^Guo/Yang 郭/杨 2015^

<Concept field>具有经济利益的其他材料

<Synonyms>I termini “ “硫磺” e “硫黄” ricorrono con meno frequenza come sinonimi del termine.

**

SCHEDE BIBLIOGRAFICHE

<source>Di Maso 2008

<Reference>Di Maso F. (2008) *Il rischio chimico nei luoghi di lavoro*, Roma, Gangemi Editore.

**

<source>Treccani.it, enciclopedia

<Reference>Treccani.it, *Enciclopedia online*, Istituto dell'Enciclopedia Italiana, URL <http://www.treccani.it/enciclopedia/> (2020)

**

<source>Brown/Foote/Iverson 2006

<Reference>Brown, Foote. Iverson (2006), *Chimica organica* – III edizione, Napoli, EdiSES s.r.l.

**

<source>Wang 王 2011

<Reference>Wang Yuzhen 王玉珍 (2011) *Youji Huaxue* 有机化学 (Chimica Organica), zhongguo qingongye cheban she 中国轻工业出版社.

**

<source>Zhongguo she hui ke xue yuan 中国社会科学院 2013

<Reference>Zhongguo she hui ke xue yuan 中国社会科学院(2013)

Xian dai han yu ci dian 现代汉语词典 (Dizionario di Cinese moderno), 第 6 版 (Sesta edizione),
Beijing, Shang wu yin shu guan.

**

<source>Liang 梁 2012

<Reference>Liang Shizhong 梁世中 (2012) *Shengwu gongcheng shebei* 生物工程设备 (attrezzature
di Bioingegneria), Beijing, zhongguo qingongye chuban she 中国轻工业出版社.

**

<source>Bettiol 2003

<Reference>Bettiol F, (2003) *Manuale delle preparazioni galeniche*, II Edizione, Milano, Tecniche
Nuove.

**

<source>Turco 1990

<Reference>Turco A. (1990) *Nuovissimo ricettario chimico*, Volume 1, III Edizione, Milano, Ulrico Hoepli.

**

<source>Harper/Chou/Dai/Eimer/Kelly 2011

<Reference>Harper D., Chow C. W., Dai M., Eimer D., Kelly R. (2011) *Cina*, Lonely Planet.

**

<source>Chen Yu 陈煜 2014

<Reference>Chen Yu 陈煜 (2014) *Zhongguo shenghuo jiyi: Jianguo 65 zhounian minsheng wangshi* 中国生活记忆：建国 65 周年民生往事 (Memorie di vita in Cina: il 65 ° anniversario della fondazione della Repubblica popolare cinese), Beijing, Zhongguo qingongye chuban she 中国轻工业出版社.

**

<source>Li 李 2015

<Reference>Li Chunyuan 李春元(2015) *Mai Laile: Xin ban* 霾来了：新版 (La foschia sta arrivando) , Zuojia chuban she 作家出版社.

**

<source>Caserini 2013

<Reference>Caserini s. (2013) *ARIA PULITA*, Mondadori Bruno.

**

<source>WHO 2005

<Reference>World Health Organization (2005) WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide Global update 2005 (WHO Linee guida sulla qualità dell'aria per il particolato, ozono, azoto biossido e anidride solforosa: Aggiornamento globale 2005), https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69477/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf;sequence=1, 2020.

**

<source>Li 李 2016

<Reference>Li Guoyi 李国义 (2016) *Minjian touzi lun 民间投资论* (Teorie sugli investimenti privati), Zhongguo caizheng jingji chuban she 中国财政经济出版社.

**

<source>Zhu 祝 2013

<Reference>ZhuXiaoguang 祝晓光 (2013) *Huangjing baohu yu gongzhong jiankang* 环境保护与公众健康(Protezione ambientale e salute pubblica), Hebei kexue jishu chuban she 河北科学技术出版社.

**

<source>Bilanzone/Bordin/Bovino/Cinquina/Demaldè/Guccione/Mari/Romano/Scarcella 2016

<Reference> Di Bilanzone C., Bordin A., Bovino C., Cinquina P., Demaldè P., Guccione P., Mari R., Romano F., Scarcella A. (2016) *Manuale Ambiente 2016*, Ipsoa.

**

<source>Wulfhorst 2001

<Reference>Wulfhorst Burkhard (2001) *Processi di lavorazione dei prodotti tessili*, Milano, Tecniche Nuove.

**

<source>Wu 武 2015

<Reference>Wu zhijun 武志军 (2015), *Daisen kongqijinghua fengshan: rang PM0.1 wu chu dun xing* 戴森空气净化风扇 :让 PM0.1 无处遁形 (Purificatore-ventilatore Dyson: permette di intrappolare il PM0.1), China Academic Journal Electronic Publishing House.

**

<source>Briganti 1994

<Reference> Briganti A. (1994) *Filtrazione e disinquinamento dell'aria*, II Edizione, Milano, Tecniche Nuove.

**

<source>Inzitari 2016

<Reference>Inzitari Bruno (a cura di) (2016) *Valutazione del danno e strumenti risarcitori*, Torino, G. Giappicchelli Editore

**

<source> Liu 刘 2012

<Reference>Liu Qian 刘谦 (2012) *Zhansheng aizheng xu "san fang": ni buke bu dong de aizheng san fang changshi* 战胜癌症需“三防”：你不可不懂的癌症三防常识 (Combattere il cancro richiede "tre prevenzioni": le tre prevenzione del cancro che devi conoscere), Liu Qian, Jilin Kexue Jishu chuban 吉林科学技术出版社,

**

<source>Zhongguo tongji 中國統計 2007

<Reference>Zhongguo tongji 中國統計 (China Statistics) (2007), Zhongguo tongji chuban she 中國統計出版社.

**

<source>Guo/Yang 郭/杨 2015

<Reference> Guo Xinbiao, Yang Xu 郭新彪, 杨旭 (2015) *Kongqi wuran yu jiankang* 空气污染与健康 (Inquinamento atmosferico e salute), Beijing Book Co. INC.

**

<source> Yu 俞 2005

<Reference> Yu Dongzheng 俞东征 (2005) *Manhua chuanran bing* 漫话传染病 (Parlare di malattie infettive), Shanxi kexue jishu chubanshe 陕西科学技术出版社.

**

<source>Handian 汉典 2020

<Reference>Handian 汉典 in “zdic.net”, <http://www.zdic.net/>, 2020.

**

<source> Yu 喻 2002

<Reference> Yu Cang 喻沧 (2002) *20 Shiji zhongguo xueshu dadian: Cehui xue, daqi kexue, guti diqiu wulu xue, yingyong diqiu wuli xue, haiyang kexue* 20 世纪中国学术大典：测绘学、大气科学、固体地球物理学、应用地球物理学、海洋科学 (Dizionario accademico cinese del XX secolo: rilevamento e mappatura, scienze atmosferiche, geofisica solida, geofisica applicata, scienze marine), Fujian Education Press.

**

<source>Vecchio 2008

<Reference> Vecchio, Angela M. (2008) *Sanificazione nell'industria alimentare*, Springer.

**

<source>Li 李/Liu 刘 2012

<Reference>Li Qizhong 李其忠, Liu Qinghua 刘庆华 (2012) *Ren fen jiu zhong chi fang butong* 人分九种吃不同 (Le persone mangiano in 9 modi diversi), Zhongguo qingongye chubanshe 中国轻工业出版社

**

<source>Wei 危 2011

<Reference>Wei Qing 危晴 (2011) *Huaxue zonghe wuji huaxue* 化学综合——无机化学 (Sintesi chimica-chimica inorganica), Zhongguo qingongye chubanshe 中国轻工业出版社.

**

<source>Qianpian 千篇 2020

<Reference>Qianpian hanyu cidian 千篇汉语词典 (Dizionario di cinese Qipian), in “cidian.qianp.com”, <https://cidian.qianp.com/>, 2020.

**

<source>Sukaqi 蘇卡奇 2020

<Reference> Sukaqi 蘇卡奇 (2020) 觀念化學 III：化學反應 (chimica concettuale III: reazioni chimiche), Tianxia wenhua chubanshe 天下文化出版社.

**

<source> Zhongyi neike zhiliao: xiaochuan 中医内科治疗: 哮喘 2017

<Reference> (2017) *Zhongyi neike zhiliao: xiaochuan* 中医内科治疗: 哮喘 (Trattamento della medicina tradizionale cinese: asma), Shijie tushu chuban shanghai you gongsi bianji bu 世界圖書出版上海有限公司編輯部.

**

<source> Ceng 曾/Chen 陈 2002

<Reference> Ceng rongsheng 曾融生, Chen yuntai 陈运泰 (2002) *Tansuo diqiu neibu de aomi* 探索地球内部的奥秘 (Esplora i misteri della terra), Beijing, Qinghua daxue chubanshe 清华大学出版社.

**

<source> Yue 岳 2004

<Reference> Yue maoxing 岳茂兴 (2004) *Fan huaxue kongbu yiliao shouce* 反化学恐怖医疗手册 (Manuale medico contro il terrore chimico), Qinghua daxue chubanshe 清华大学出版社.

**

<source>Guojia jiaoyu yanjiuyuan 国家教育研究院 2020

<Reference> Guojia jiaoyu yanjiuyuan 国家教育研究院, in “terms.nae.edu”,
<http://terms.naer.edu.tw/detail/1319955/>, 25-09-20.

**

<source>Jones/Robertson 1998

<Reference> Jones,Robertson (1998) *Dizionario Collins dell'ambiente*, Gremese Editore.

**

<source>babla 2020

<Reference>bab.la, in “babla.cn”, 2020, <https://www.babla.cn/>.

**

<source>Shimisi 史密斯/ Deng 邓 2010

<Reference>Shimisi, Keke 史密斯, 柯克 Deng keyun 邓可蕴 (2010) *Kaizhan 21 shiji zhongguo guojia gailiang luzao xiangmu* 开展 21 世纪中国 国家改良 炉灶项目, in “oversea.cnki.net”,

<https://oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CCND&dbname=CCND2010&filename=SHCA201005310393&v=rXMMNBwCU3J4SeLh4mKj48tk39tlirxNyTcBRzJO7iL681Zne4%25mmd2BZRLNRPZzrpiAcj1ScfrM4s6Q%3d>.

**

<source>Microbiologia Italia 2020

<Reference>Il glossario di Microbiologia Italia, in “microbiologiaitalia.it”, 2020, <https://www.microbiologiaitalia.it/glossario-microbiologia/#>.

**

<source>Zhenjing keji 振净科技 2019

<Reference>*Zhenjing keji* 振净科 (Zjt), in “zhenjingkeji”, 2019, <http://zhenjingkeji.com/jinghua/335.html>.

**

<source>Calabrese/Di Giuseppe/Rossini 2017

<Reference>Maurizio Calabrese, Dina Di Giuseppe, Renato Rossini (2017) *Manuale della Sicurezza dei Gas Tossici - Guida completa per la preparazione all'esame di abilitazione*, Roma, EPC Editori.

**

<source> Mammarella/ Grandoni 2010

<Reference> Mammarella, Maria Cristina, Grandoni, Giovanni (2010) La metediffusività per una migliore gestione della qualità dell'aria, Roma, Armando editore.

**

<source>Ragucci/Salvatore 2020

<Reference> Ragucci, Giuseppe, Salvatore, Vincenzo (2020) Le mascherine facciali. Profili giuridici e regolatori, La Tribuna.

**

<source>Bargellini 2014

<Reference>Bargellini Jacopo Filippo (2014) Costruire un'azienda design-oriented. I 12 principi del design management, Franco Angeli.

**

<source>National Bureau of Statistics 2008

<Reference>National Bureau of Statistics 2008, *Jiakuai jumin qingjie chuishi he cainuan de puji* 加快居民清洁炊事和采暖的普及 (Accelerare la diffusione di cucine e di [sistemi di] riscaldamento puliti per i residenti), in “documents1.worldbank.com”,
<http://documents1.worldbank.org/curated/en/202411468218100076/text/832650BRI0CHIN0Box0382083B00PUBLIC0.txt>.

**

<source>Xu 徐/Wang 王 2005

<Reference>Xu Huaide 徐怀德, Wang Yunyang 王云阳(2005) *Shipin shajun xin jishu pingzhuang* 食品杀菌新技术 平装 (Nuove tecnologie per la sterilizzazione dei cibi), Kexue jishu wenxian chubanshe 科学技术文献出版社.

**

<source>Ecoscienza 2017

<Reference>Ecoscienza, *Reti di monitoraggio, 585 stazioni fisse in Italia*, in “arpae.it”, 2017,
https://www.arpae.it/cms3/documenti/_cerca_doc/ecoscienza/ecoscienza2017_3/dimenno_et_al_es2017_03.pdf

**

<source>*Zhongguo da baike quanshu - Huaxue II* 中国大百科全书 - 化学 II 1989

<Reference> (1989) *Zhongguo da baike quanshu - Huaxue II* 中国大百科全书 - 化学 II
Beijing, Shanghai, Zhongguo da baike quanshu chubanshe.

**

<source>World Air Quality Index 2020

<Reference>Inquinamento atmosferico mondiale: Indice di qualità dell'aria in tempo reale, in
“waqi.it”, 2020, <https://waqi.info/it/>.

**

<source>Arpae 2020

<Reference>Cos'è la Radiazione UltraVioletta, in “arpae.it”, 2020,
https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=668&idlivello=804.

**

<source>Conteng 2020

<Reference>Il Particolato Atmosferico, in “conteng.it”, 2020,
http://www.conteng.it/Download/Il_Particolato_Atmosferico.pdf.

**

<source>Ministero della salute 2015

<Reference>Ministero della salute (2015) Inquinamento dell'aria indoor, in “salute.gov.it”,
http://www.salute.gov.it/portale/temi/p2_6.jsp?lingua=italiano&id=4385&area=indor&menu=v.

**

SEZIONE III

GLOSSARIO ITALIANO-CINESE

意/汉词典

<it> 意大利语	<zh> 中文	Pinyin 拼音
Aerosol	气溶胶	Qì róngjiāo
Allergene	过敏原	Guòmǐn yuán
Anidride Carbonica	二氧化碳	Èryǎnghuàtàn
Anidride solforica	三氧化硫	Sān yǎnghuà liú
Anidride solforosa	二氧化硫	Èryǎnghuàliú
Aria	空气	Kōngqì
Asfissia	窒息	Zhìxí
Asma	哮喘	Xiāochuǎn
Atmosfera	大气层	Dàqìcéng
Batterie	细菌	Xìjūn
Benzene	苯	Běn
Benzopirene	苯並芘	Běn bìng bǐ
Biossido di azoto	二氧化氮	Èr yǎnghuà dàn
Bronchite	支气管炎	Zhīqìguǎn yán
Camera Bianca	净室	Jìngshì
Carbone	煤炭	Méitàn
Carbone attivo	活性炭	Huóxìngtàn

Carbone bituminoso	烟煤	Yānméi
Carbossiemoglobina	碳氧血红蛋白	Tàn yǎng xièhóngdànbái
Combustibili fossili	化石燃料	Huàshí ránliào
Composti organici volatili	挥发性有机物	Huīfā xìng yǒujīwù
Concentrazione	浓度	Nóngdù
Contaminante	污染物	Wūrǎn wù
Contaminante atmosferico	大气污染物	Dàqì wūrǎn wù
Depuratore dell'aria	空气净化器	Kōngqì jìnghuà qì
Depurazione	净化	Jìnghuà
Depurazione dell'aria	空气净化	Kōngqì jìnghuà
Emettere	排放	Páifàng
Esposizione	暴露	Bàolù
Fibra di vetro	玻璃纤维	Bō li xiānwéi
Filtrazione	过滤	Guòlǜ
Filtro	过滤	Guòlǜ
Filtro HEPA	HEPA 滤网	HEPA lǜ wǎng
Flusso d'aria	气流	Qìliú
Formaldeide	甲醛	Jiǎquán
Fumo passivo	二手烟	Èrshǒu yān
Gas tossico	毒气	Dú qì
Indice della qualità dell'aria	空气质量指数	Kōngqì zhì liàng zhǐshù
Indice di inquinamento atmosferico	空气污染指数	Kōngqì wūrǎn zhǐshù

Inquinamento	污染	Wūrǎn
Inquinamento dell'aria	大气污染	Dàqì wūrǎn
Inquinamento dell'aria interna	室内空气污染	
Mascherina	口罩	Kǒuzhào
Mattonella di carbone a nido d'api	蜂窝煤	Fēngwōméi
Monitoraggio	监测	Jiāncè
Monossido di azoto	一氧化氮	Yī yǎnghuà dàn
Monossido di Carbonio	一氧化碳	Yīyǎnghuàtàn
Normativa Nazionale	国家标准	Guójiā biāozhǔn
Odore	气味	Qìwèi
Ossigeno	氧气	Yǎngqì
Ozono	臭氧	Chòuyǎng
Particolato inalabile	可吸入颗粒物	Kě xīrù kēlìwù
PM 10	PM 10	PM 10
PM 2.5	PM 2.5	PM 2.5
Polline	花粉	Huāfěn
Polveri totali sospese	总悬浮颗粒物	Zǒng xuánfú kēlìwù
Qualità dell'aria	空气质量	Kōngqì zhí liàng
Radiazione ultravioletta	紫外线	Zǐwàixiàn
Radon	氡气	Qōng qì
Smog	烟雾	Yānwù
Stazione di monitoraggio	监测站	Jiāncè zhàn

Sterilizzazione	消毒	Xiāodú
Sterilizzazione UV	紫外线消毒	Zǐwàixiàn xiāodú
Stufa a carbone	煤炉	Méi lú
Stufa a carbone a nido d'ape	蜂窝煤炉	Fēngwōméi lú
Temperatura	温度	Wēndù
Umidità	湿度	Shīdù
Ventilatore	风扇	Fēngshàn
Ventilatore senza pale	无叶风扇	Wú yè fēngshàn
Virus	病毒	Bìngdú
Zolfo	硫	Liúhuáng

GLOSSARIO CINESE/ITALIANO

汉/意词典

Pinyin	<zh>	<it>
拼音	中文	意大利语
Shìnèi kōngqì wūrǎn	室内空气污染	Inquinamento dell'aria interna
Bàolù	暴露	Esposizione
Běn	苯	Benzene
Běn bìng bǐ	苯並芘	Benzopirene
Bìngdú	病毒	Virus
Bō li xiānwéi	玻璃纤维	Fibra di vetro
Chòuyǎng	臭氧	Ozono
Dàqì wūrǎn	大气污染	Inquinamento dell'aria
Dàqì wūrǎn wù	大气污染物	Contaminante atmosferico
Dàqìcéng	大气层	Atmosfera
Dú qìtǐ	毒气	Gas tossico
Èr yǎnghuà dàn	二氧化氮	Biossido di azoto
Èrshǒu yān	二手烟	Fumo passivo
Èryǎnghuàliú	二氧化硫	Anidride solforosa
Èryǎnghuàtàn	二氧化碳	Anidride Carbonica

Fēngshàn	风扇	Ventilatore
Fēngwōméi	蜂窝煤	Mattonella di carbone a nido d'api
Fēngwōméi lú	蜂窝煤炉	Stufa a carbone a nido d'ape
Guójiā biāozhǔn	国家标准	Normativa Nazionale
Guòlǜ	过滤	Filtrazione
Guòlǜ	过滤	Filtro
Guòmǐn yuán	过敏原	Allergene
HEPA lǜ wǎng	HEPA 滤网	Filtro HEPA
Huāfěn	花粉	Polline
Huàshí ránliào	化石燃料	Combustibili fossili 20
Huīfā xìng yǒujīwù	挥发性有机物	Composti organici volatili
Huóxìngtàn	活性炭	Carbone attivo
Jiāncè	监测	Monitoraggio
Jiāncè zhàn	监测站	Stazione di monitoraggio
Jiǎquán	甲醛	Formaldeide
Jìnghuà	净化	Depurazione
Jìngshì	净室	Camera Bianca
Kě xīrù kēlìwù	可吸入颗粒物	Particolato inalabile
Kōngqì	空气	Aria
Kōngqì jìnghuà	空气净化	Depurazione dell'aria
Kōngqì jìnghuà qì	空气净化器	Depuratore dell'aria

Kōngqì wūrǎn zhǐshù	空气污染指数	Indice di inquinamento atmosferico
Kōngqì zhí liàng	空气质量	Qualità dell'aria
Kōngqì zhí liàng zhǐshù	空气质量指数	Indice della qualità dell'aria 40
Kǒuzhào	口罩	Mascherina
Liúhuáng	硫	Zolfo
Méi lú	煤炉	Stufa a carbone
Méitàn	煤炭	Carbone
Nóngdù	浓度	Concentrazione
Páifàng	排放	Emettere
PM 10	PM 10	PM 10
PM 2.5	PM 2.5	PM 2.5
Qì róngjiāo	气溶胶	Aerosol
Qiliú	气流	Flusso d'aria
Qiwèi	气味	Odore
Qōng qì	氡气	Radon
Sān yǎnghuà liú	三氧化硫	Anidride solforica
Shīdù	湿度	Umidità
Tàn yǎng xiěhóngdànbái	碳氧血红蛋白	Carbossiemoglobina
Wēndù	温度	Temperatura
Wú yè fēngshàn	无叶风扇	Ventilatore senza pale
Wūrǎn	污染	Inquinamento
Wūrǎn wù	污染物	Contaminante

Xiāochuǎn	哮喘	Asma
Xiāodú	消毒	Sterilizzazione
Xìjūn	细菌	Batterie
Yǎngqì	氧气	Ossigeno
Yānméi	烟煤	Carbone bituminoso
Yānwù	烟雾	Smog
Yī yǎnghuà dàn	一氧化氮	Monossido di azoto
Yīyǎnghuàtàn	一氧化碳	Monossido di Carbonio
Zhīqìguǎn yán	支气管炎	Bronchite
Zhìxí	窒息	Asfissia
Zǐwàixiàn	紫外线	Radiazione ultravioletta
Zǐwàixiàn xiāodú	紫外线消毒	Sterilizzazione UV
Zǒng xuánfú kēliwù	总悬浮颗粒物	Polveri totali sospese

BIBLIOGRAFIA

AGARWAL, S.K., *Air Pollution*, New Delhi, S.B. Nangia, A.P.H. Publishing Corporation, 2009.

BARGELLINI Jacopo Filippo, *Costruire un'azienda design-oriented. I 12 principi del design management*, Franco Angeli, 2014.

BETTIOL F, *Manuale delle preparazioni galeniche*, II Edizione, Milano, Tecniche Nuove, 2003.

BRIGANTI A., *Filtrazione e disinquinamento dell'aria*, II Edizione, Milano, Tecniche Nuove, 1994.

BROWN, FOOTE, IVERSON, *Chimica organica – III edizione*, Napoli, EdiSES s.r.l., 2006.

CALABRESE, Maurizio, DI GIUSEPPE, Dina, ROSSINI, Renato, *Manuale della Sicurezza dei Gas Tossici - Guida completa per la preparazione all'esame di abilitazione*, Roma, EPC Editori, 2017.

CASERINI, Stefano, *Aria Pulita*, Milano-Torino, Mondadori Bruno, 2013.

CENG rongsheng 曾融生, CHEN yuntai 陈运泰, *Tansuo diqiu neibu de aomi 探索地球内部的奥秘* (Esplora i misteri della terra), Beijing, Qinghua daxue chubanshe 清华大学出版社, 2002.

CHEN Yu 陈煜, *Zhongguo shenghuo jiyi: Jianguo 65 zhounian minsheng wangshi 中国生活记忆: 建国 65 周年民生往事* (Memorie di vita in Cina: il 65 ° anniversario della fondazione della Repubblica popolare cinese), Beijing, Zhongguo qingongye chubanshe 中国轻工业出版社, 2014.

DEWEY, Melvil; CROCETTI, Luigi, *Classificazione decimale Dewey*, Ed. 21./ edizione italiana a cura del Gruppo di lavoro della Bibliografia nazionale italiana. Roma: Associazione italiana biblioteche, 2000.

DI BILANZONE C., BORDIN A., BOVINO C., CINQUINA P., DEMALDÈ P., GUCCIONE P., MARI R., ROMANO F., SCARCELLA A., *Manuale Ambiente 2016*, Ipsoa, 2016.

DI MASO, Francesco (a cura di), *Il rischio chimico nei luoghi di lavoro*, Roma, Gangemi Editore, 2008.

GUO Xinbiao, YANG Xu 郭新彪, 杨旭, *Kongqi wuran yu jiankang* 空气污染与健康 (Inquinamento atmosferico e salute), Beijing Book Co. INC., 2015.

HAO, Jiming, ZHU, Tianle, FAN, Xing, *Indoor Air Pollution and Its Control in China*, Pluschke P., Schleibinger H. (eds) *Indoor Air Pollution. The Handbook of Environmental Chemistry*, vol 64. Springer, Berlin, Heidelberg, 2014.

HARPER D., CHOW C. W., DAI M., EIMER D., KELLY R., *Cina*, Lonely Planet, 2011.

INZITARI Bruno (a cura di), *Valutazione del danno e strumenti risarcitori*, Torino, G. Giappicchelli Editore, 2016.

JONES, Robertson, *Dizionario Collins dell'ambiente*, Gremese Editore, 1998.

LI Chunyuan 李春元, *Mai Laile: Xin ban* 霾来了: 新版 (La foschia sta arrivando) , Zuojia chuban she 作家出版社, 2015.

LI Guoyi 李国义, *Minjian touzi lun* 民间投资论 (Teorie sugli investimenti privati), Zhongguo caizheng jingji chuban she 中国财政经济出版社, 2016.

LI Qizhong 李其忠, Liu Qinghua 刘庆华, *Ren fen jiu zhong chi fang butong* 人分九种吃不同 (Le persone mangiano in 9 modi diversi), Zhongguo quingongye chubanshe 中国轻工业出版社, 2012.

LIANG Shizhong 梁世中, *Shengwu gongcheng shebei* 生物工程设备 (attrezzature di Bioingegneria), Beijing, zhongguo qingongye chuban she 中国轻工业出版社, 2012.

LIU Qian 刘谦, *Zhansheng aizheng xu "san fang": ni buke bu dong de aizheng san fang changshi* 战胜癌症需“三防”: 你不可不懂的癌症三防常识 (Combattere il cancro richiede "tre prevenzioni": le tre prevenzione del cancro che devi conoscere), Liu Qian, Jilin Kexue Jishu chubanshe 吉林科学技术出版社, 2012.

M. CHARLESWORTH, Susanne, A. BOOTH, Colin, *Urban Pollution: Science and Management*. John Wiley & Sons, 2019.

MAMMARELLA, Maria Cristina, GRANDONI, Giovanni, *La meteo-diffusività per una migliore gestione della qualità dell'aria*, Roma, Armando editore, 2010.

PHALEN, Robert F., PHALEN, Robert N., *Introduction to Air Pollution Science: A Public Health Perspective*, Burlington, MA, Jones & Bartlett Learning, 2013.

RAGUCCI, Giuseppe, SALVATORE, Vincenzo, *Le mascherine facciali. Profili giuridici e regolatori*, La Tribuna, 2020.

SAXENA, Pallavi, NAIK, Vaishali (a cura di), *Air Pollution. Sources, Impacts and Controls*, Boston, CAB International, 2019.

SCHRENK, Helmut Herman, United States. Public Health Service. Division of Occupational Health, *Air Pollution in Donora, Pa: Epidemiology of the Unusual Smog Episode of Oct.*

1948, Federal Security Agency, Public Health Service, Bureau of State Services, Division of Industrial Hygiene, 1949 (Edizione 306 di Public health bulletin ed.).

SUKAQI 蘇卡奇, *Guannian huaxue III: Huaxue fanying* 觀念化學 III: 化學反應 (chimica concettuale III: reazioni chimiche), Tianxia wenhua chubanshe 天下文化出版社, 2020.

TURCO A., *Nuovissimo ricettario chimico*, Volume 1, III Edizione, Milano, Ulrico Hoepli, 1990.

VECCHIO, Angela M., *Sanificazione nell'industria alimentare*, Springer, 2008.

WANG Yuzhen 王玉, *YOUJI Huaxue* 有机化学 (Chimica Organica), zhongguo qingongye cheban she 中国轻工业出版社, 2011.

WEI Qing 危晴, *Huaxue zonghe wuji huaxue* 化学综合——无机化学 (Sintesi chimica-chimica inorganica), Zhongguo qingongye chuban she 中国轻工业出版社, 2011.

WU zhijun 武志军, *Daisen kongqijinghua fengshan: rang PM0.1 wu chu dun xing* 戴森空气净化风扇:让 PM0.1 无处遁形 (Purificatore-ventilatore Dyson: permette di intrappolare il PM0.1), China Academic Journal Electronic Publishing House, 2015.

WULFHORST Burkhard, *Processi di lavorazione dei prodotti tessili*, Milano, Tecniche Nuove, 2001.

XU Huaide 徐怀德, WANG Yunyang 王云阳, *Shipin shajun xin jishu pingzhuang* 食品杀菌新技术 平装 (Nuove tecnologie per la sterilizzazione dei cibi), Kexue jishu wenxian chubanshe 科学技术文献出版社, 2005.

XU, Zhonglin, *Air Purifier: Property, Assessment and Applications*, Beijing, China, Springer Nature, 2018.

YU Cang 喻沧, *20 Shiji zhongguo xueshu dadian: Cehui xue, daqi kexue, guti diqiu wulu xue, yingyong diqiu wuli xue, haiyang kexue* 20 世纪中国学术大典: 测绘学、大气科学、固体地球物理学、应用地球物理学、海洋科学 (Dizionario accademico cinese del XX secolo: rilevamento e mappatura, scienze atmosferiche, geofisica solida, geofisica applicata, scienze marine), Fujian Education Press, 2002.

YU Dongzheng 俞东征, *Manhua chuanran bing* 漫话传染病 (Parlare di malattie infettive, Shanxi kexue jishu chubanshe 陕西科学技术出版社, 2005.

YUE maoxing 岳茂兴, *Fan huaxue kongbu yiliao shouce* 反化学恐怖医疗手册 (Manuale medico contro il terrore chimico), Qinghua daxue chubanshe 清华大学出版社, 2004.

Zhongguo da baike quanshu - Huaxue II 中国大百科全书 - 化学 II, Beijing, Shanghai, Zhongguo da baike quanshu chubanshe, 1989.

Zhongguo she hui ke xue yuan 中国社会科学院, *Xian dai han yu ci dian* 现代汉语词典 (Dizionario di Cinese moderno), 第 6 版 (Sesta edizione), Beijing, Shang wu yin shu guan, 2013.

Zhongguo tongji 中國統計 (China Statistics), Zhongguo tongji chuban she 中国统计出版社, 2007.

Zhongyi neike zhiliao: xiaochuan 中医内科治疗: 哮喘 (Trattamento della medicina tradizionale cinese: asma), Shijie tushu chuban shanghai you gongsi bianji bu 世界圖書出版上海有限公司編輯部, 2017.

ZHU Xiaoguang 祝晓光, Huangjing baohu yu gongzhong jiankang 环境保护与公众健康
(Protezione ambientale e salute pubblica), Hebei kexue jishu chubanshe 河北科学技术
出版社, 2013.

SITOGRAFIA

2019 WORLD AIR QUALITY RECORD: Region and city PM2.5 Ranking, in “IQAir”, 2020, file:///Users/Cespuglio/Downloads/2019-World-Air-Report-V8-20200318.pdf, 29-08-20.

bab.la, in “babla.cn”, 2020, <https://www.babla.cn/>.

BBC, China pollution: First ever red alert in effect in Beijing, in “bbc.com”, 2015, <https://www.bbc.com/news/world-asia-china-35026363>, 30-09-20.

CERRUTI, Francesco, *Inquinamento Atmosferico*, in “Treccani”, 1961, http://www.treccani.it/enciclopedia/inquinamento-atmosferico_%28Enciclopedia-Italiana%29/, 28-08-20.

CHU, Ben, *Dyson sucks up the profits in China thanks to demand for air purifiers*, in “independent.co.uk”, 2016, <https://www.independent.co.uk/news/business/news/dyson-sucks-profits-china-thanks-demand-air-purifiers-a6945261.html>, 2-12-19.

Code of China, *WS 696-2020 Hygienic Specifications for Operation and Management of Air-conditioning Ventilation Systems in Office Buildings and Public Places during COVID-19 Epidemic (English Version)*, in “codeofchina.com”, 2020, <http://www.codeofchina.com/search/default.html?keyword=management%20air%20ventilation%20public%20places&page=1>, 21-09-20.

Cos'è la Radiazione UltraVioletta, in “arpae.it”, 2020, https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=668&idlivello=804, 21-09-20.

D. HAMILL, Sean, *Unveiling a Museum, a Pennsylvania Town Remembers the Smog That Killed 20*, in “The New York Times”, 2008, <https://www.nytimes.com/2008/11/02/us/02smog.html>, 26-08-20.

- DUBE, Clayton, *Air Quality At The 2008 Beijing Olympics*, 2008, in “china.usc.edu”,
<https://china.usc.edu/air-quality-2008-beijing-olympics>, 11-09-20.
- Dyson, *How do I know my Dyson filter needs changing?*, in “youtube.com”, 2020,
https://www.youtube.com/watch?v=_OhMvuI1ZPw&ab_channel=Dyson, 28-08-20.
- Ecoscienza, *Reti di monitoraggio, 585 stazioni fisse in Italia*, in “arpae.it”, 2017,
https://www.arpae.it/cms3/documenti/_cerca_doc/ecoscienza/ecoscienza2017_3/dimenn_o_et_al_es2017_03.pdf, 20-09-20.
- European Court of Auditors, *Special Report NO23 (2018), Air pollution: Our health still insufficiently protected*, in “europa.eu”,
https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR18_23/SR_AIR_QUALITY_EN.pdf, 29-08-20.
- FULLERTON Jamie, *China's anti-pollution tech is booming, but it can't make dirty air go away*, in “theguardian.com”, 2016,
<https://www.theguardian.com/sustainable-business/2016/apr/27/anti-pollution-tech-china-air-purifiers-dirty-air>, 26-09-20.
- GHANEM, Dalia, ZHANG, Junjie, *‘Effortless Perfection:’ Do Chinese cities manipulate air pollution data?*, in “junjiezhang.org”, 2014,
http://junjiezhang.org/files/2014_JEEM_Manipulation_Zhang.pdf, 29-08-20.
- Guojia jiaoyu yanjiuyuan* 国家教育研究院, in “terms.nae.edu”,
<http://terms.naer.edu.tw/detail/1319955/>, 25-09-20.
- Handian 漢典 in “zdic.net”, <http://www.zdic.net/>, 2020.
- HERNANDEZ, Rodolfo Andres, *Prevention and Control of Air Pollution in China: A Research Agenda for Science and Technology Studies*, 2015, in “journals.openedition.org”,
<https://journals.openedition.org/sapiens/1734#:~:text=14In%20the%201980s%2C%20C hina,%2D%20and%20local%2Dlevel%20networks.>, 11-09-20.

- Il glossario di Microbiologia Italia*, in “microbiologiaitalia.it”, 2020, <https://www.microbiologiaitalia.it/glossario-microbiologia/#>, 30-09-30.
- Il Particolato Atmosferico, in “conteng.it”, 2020, http://www.conteng.it/Download/Il_Particolato_Atmosferico.pdf, 18-08-20.
- Inquinamento atmosferico mondiale: Indice di qualità dell'aria in tempo reale, in “waqi.it”, 2020, <https://waqi.info/it/>, 26-08-20.
- IQAir, *Our History*, in “iqair.com”, 2020, <https://www.iqair.com/about-iqair/our-history>, 17-08-20.
- JLL to achieve global net zero carbon emissions by 2030, in “joneslanglasalle.com”, 2020, <https://www.joneslanglasalle.com.cn/en/newsroom/jll-to-achieve-global-net-zero-carbon-emissions-by-2030>, 27-09-20.
- JLL, in “joneslanglasalle.com”, 2020, <https://www.joneslanglasalle.com.cn/en/locations/shanghai>, 27-09-20.
- La Repubblica, *Cina, troppo smog: il tramonto è virtuale*, in “la Repubblica”, 2014, https://www.repubblica.it/esteri/2014/01/17/foto/cina_troppo_smog_il_tramonto_virtual_e-76165826/1/#1, 6-9-20.
- La Repubblica, *I casi più eclatanti di smog assassino*, 2016, https://www.repubblica.it/ambiente/2016/11/24/foto/i_casi_piu_eclatanti_di_smog_assassino-152716615/1/#1, 30-08-20.
- LU, Xi, ZHANG, Shaojun, XING, Jia, WANG, Yunjie, CHEN, Wenhui, DING, Dian, WU Ye, WANG, Shuxiao, DUAN, Lei and Jiming Hao, *Progress of Air Pollution Control in China and Its Challenges and Opportunities in the Ecological Civilization Era*, in “sciencedirect.com”, 2020, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095809920301430>, 29-08-20.
- MADRIGAL, Alexis, *Why China's Olympian Efforts to Clean Up Beijing's Air Won't Work*, in “wired.com”, 2008, <https://www.wired.com/2008/07/why-chinas-effo/>, 11-09-20.

Marketing to Chia, AIR PURIFIER: A BIG MARKET IN CHINA, in “marketingtochina.com”, 2018, <https://www.marketingtochina.com/air-purifier-big-market-china/>, 29-09-20.

Ministero della salute, Inquinamento dell'aria indoor, in “salute.gov.it”, 2015, http://www.salute.gov.it/portale/temi/p2_6.jsp?lingua=italiano&id=4385&area=indor&menu=v., 12-09-20.

MITCHELL, Peter, *John Deane*, in “submerged.com.uk”, 1999-2000, <https://www.submerged.co.uk/john-deane/>, 17-09-20.

National Bureau of Statistics 2008, Jiakuai jumin qingjie chuishi he cainuan de puji 加快居民清洁炊事和采暖的普及 (Accelerare la diffusione di cucine e di [sistemi di] riscaldamento puliti per i residenti), in “documents1.worldbank.com”, <http://documents1.worldbank.org/curated/en/202411468218100076/text/832650BRI0C HIN0Box0382083B00PUBLIC0.txt>, 28-08-20.

Non solo aria, <http://www.nonsoloaria.com/inqaria.htm>, 28-08-20.

On Air, *On Air Space*, in “onair.space”, 2020, <http://www.onair.space/>, 27-09-20.

Qianpian hanyu cidian 千篇汉语词典 (Dizionario di cinese Qipian), in “cidian.qianp.com”, <https://cidian.qianp.com/>, 2020.

RABON, John, *London fog: London and the great smog of 1952 – the true story*, in “Londontopia.net”, 2018, <https://londontopia.net/anglotopia-magazine/london-great-smog-1952/>, 26-08-20.

RESET, 2.1 *RESET™ Air Introduction*, in “reset.build”, 2020, <https://www.reset.build/standard/air>, 14-02-20.

RESET, About Us, in “reset.build” 2020, https://www.reset.build/about_us, 14-02-20.

- RESET, *RESET Air AP Training Module 1 - History & Introduction*, in “Youtube.com”, 2019, https://www.youtube.com/watch?v=D8J7ONVHCK8&t=649s&ab_channel=RESET, 25-09-20.
- RESET, *The Shanghai Hongqiao Cordis Hotel Becomes World’s First RESET Air Certified Hotel*, in “reset.build”, 2018, <https://reset.build/blogs/117>, 14-02-20.
- RESET® Standard. (n.d.)*, in “Reset-Build”, 2008-2020, https://www.reset.build/about_us, 25-08-20.
- Reviews of Air Purifiers, *A Brief History Of Air Purifiers With Infographic*, in “reviewsofairpurifiers.com”, 2019, <https://reviewsofairpurifiers.com/history-of-air-purifiers/#:~:text=The%20first%20breakthrough%20was%20in,to%20putting%20out%20a%20fire.>, 16-09-20.
- RITCHIE, Hannah and ROSER, Max, *Indoor Air Pollution*, in “OurWorldInData.org”, 2019, <https://ourworldindata.org/indoor-air-pollution>, 25-08-20.
- ROXBURGH, Helen, *How clean indoor air is becoming China’s latest luxury must-have*, in “theguardian.com”, 2018, <https://www.theguardian.com/cities/2018/mar/27/china-clean-air-indoor-quality-shanghai-cordis-hongqiao-filters>, 04-02-20.
- SHIMISI, Keke 史密斯, 柯克 DENG keyun 邓可蕴, *Kaizhan 21 shiji zhongguo guojia gailiang luzao xiangmu 开展 21 世纪中国 国家改良 炉灶项目*, in “oversea.cnki.net”, 2010, <https://oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CCND&dbname=CCND2010&filename=SHCA201005310393&v=rXMMNBwCU3J4SeLh4mKj48tk39tlirxNyTcBRzJO7iL681Zne4%25mmd2BZRLNRPZzrpiAcj1ScfrM4s6Q%3d>, 20-09-20.
- SHIRK, Susan, OLIVER, Steven, *China Has No Good Answer to the U.S. Embassy Pollution-Monitoring*, in “TheAtlantic.com”, 2012, <https://www.theatlantic.com/international/archive/2012/06/china-has-no-good-answer-to-the-us-embassy-pollution-monitoring/258447/>, 11-09-20.
- SHIRK, Susan, OLIVER, Steven, *China Has No Good Answer to the U.S. Embassy Pollution-Monitoring*, 2012, in “theatlantic.com”,

<https://www.theatlantic.com/international/archive/2012/06/china-has-no-good-answer-to-the-us-embassy-pollution-monitoring/258447/>, 29-08-20.

SMITH, Kirk, Kaizhan 21 shiji zhongguo guojia gailiang luzao xiangmu 开展 21 世纪中国 国家改良 炉灶项目, 31.05.2010, in “中国能源报 “ (China Energy News), http://paper.people.com.cn/zgnyb/html/2010-05/31/content_531677.htm, 27-02-20.

Statista, China: smog situation stimulates air purification market, in “statista.com”, 2018, <https://www.statista.com/chart/13930/smog-situation-stimulates-air-purification-market-china/>, 17-09-20.

Thomas Heberer & René Trappel, *Evaluation Processes, Local Cadres’ Behaviour and Local Development Processes*, Journal of Contemporary China, in “tandfonline.com”, 2013, <https://doi.org/10.1080/10670564.2013.795315>, 30-05-19.

TransportPolicy.net, *CHINA: AIR QUALITY STANDARDS*, 2018, in “transportpolicy.net”, <https://www.transportpolicy.net/standard/china-air-quality-standards/>, 11-09-20.

TRECCANI, *Enciclopedia online*, Istituto dell’Enciclopedia Italiana, in “Treccani.it”, 2020 <http://www.treccani.it/enciclopedia/>

Under the Dome English subtitle, Complete by Chai Jing Air pollution in China, in “YouTube”, 2016, upload di sinagora, <https://www.youtube.com/watch?v=pUY7nixXdNE>, 30-05-19.

WALLIS, Rafaer, *Where is COVID-19 headed next? North.*, in “reset.build”, 2020, <https://reset.build/blogs/202>, 27-09-20.

WAN, Wei, PATDU, Kaye, *A New Era in Air Quality Monitoring in China*, 2013, in “envirotech-online.com”, <https://www.envirotech-online.com/article/air-monitoring/6/clean-air-asia/a-new-era-in-air-quality-monitoring-in-chinanbsp/1478>, 11-09-20.

WANG, Zhen, *Who Gets Promoted and Why? Understanding Power and Persuasion in China’s Cadre Evaluation System*, Department of Political Science Middle Tennessee State

University, 2013, in “aacs.ccny.cuny.edu”,
<https://aacs.ccny.cuny.edu/2013conference/Papers/Zhen%20Wang.pdf>, 30-05-19.

WONG, Herman, *2013 will be remembered as the year that deadly, suffocating smog consumed China*, in “qz.com”, 2013, <https://qz.com/159105/2013-will-be-remembered-as-the-year-that-deadly-suffocating-smog-consumed-china/>, 16-09-20.

World Health Organization, *WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide Global update 2015*, https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69477/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf;sequence=1, 20-09-20.

WU Zhijun 武志军, *Daisen Kongqi jinghua fengshan : rang PM 0.1 wu chu dungxing* 戴森空气净化风扇：让 PM0.1 无处遁形，in “oversea.cnki.net”，2015, <https://oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2015&filename=ZGPP201505024&v=au38UBXeEG4m%25mmd2F%25mmd2FBuIvpTHYVkiTRQzraTr8mds1NjqVGwEeM5TU2WPAP6SwS8hXV4>, 10-03-20.

YANG Shan, *Survey of air purifier market acceptance in China*, in “theseus.fi”, 2015, <https://www.theseus.fi/handle/10024/114616>, 27-09-20.

Zhenjing keji 振净科 (Zjt), in “zhenjingkeji”, 2019, <http://zhenjingkeji.com/jinghua/335.html>. 27-09-20.

ILLUSTRAZIONI

CAPITOLO 1

Illustrazione 1: da *Weather - London Smog - Fleet Street*, in “paimages.co.uk”,
[https://www.paimages.co.uk/search-
results/fluid/?q=smog%201952&category=A,S,E&fields_0=all&fields_1=all&imagesonly=1&orie
ntation=both&words_0=all&words_1=all](https://www.paimages.co.uk/search-results/fluid/?q=smog%201952&category=A,S,E&fields_0=all&fields_1=all&imagesonly=1&orientation=both&words_0=all&words_1=all), 26-08-20.

CAPITOLO 2

Illustrazione 2: da SHIRKS, Susan, OLIVER, Steven, *China Has No Good Answer to the U.S. Embassy Pollution-Monitoring*, in “theatlantic.com”, 2012,
[https://www.theatlantic.com/international/archive/2012/06/china-has-no-good-answer-to-the-us-
embassy-pollution-monitoring/258447/](https://www.theatlantic.com/international/archive/2012/06/china-has-no-good-answer-to-the-us-embassy-pollution-monitoring/258447/), 11-09-20.

Illustrazione 3: da *BEIJING 2008*, in “olympic.org”, 2020, <https://www.olympic.org/beijing-2008>,
11-09-20

Illustrazione 4: da ejinsight, *Beijing issues rare triple orange warning on air quality*, in
“ejinsight.com”, 2015, [https://www.ejinsight.com/eji/article/id/1195180/20151202-beijing-issues-
rare-triple-orange-warning-air-quality](https://www.ejinsight.com/eji/article/id/1195180/20151202-beijing-issues-rare-triple-orange-warning-air-quality), 11-09-20.

Illustrazione 5: da WONG, Herman, *2013 will be remembered as the year that deadly, suffocating smog consumed China*, in “qz.com”, 2013, [https://qz.com/159105/2013-will-be-remembered-as-
the-year-that-deadly-suffocating-smog-consumed-china/](https://qz.com/159105/2013-will-be-remembered-as-the-year-that-deadly-suffocating-smog-consumed-china/), 16-09-20.

Illustrazione 6: da ELGERT, Lauren, *Under the Dome: Air Pollution in China (2015)*, in
“discovercentralma.org”, 2018, [https://www.discovercentralma.org/sp/under-the-dome--air-
pollution-in-china--2015-/](https://www.discovercentralma.org/sp/under-the-dome--air-pollution-in-china--2015-/), 21-09-20.

Illustrazione 7: da la Repubblica, *Cina, troppo smog: il tramonto è virtuale*, in “la Repubblica”, https://www.repubblica.it/esteri/2014/01/17/foto/cina_troppo_smog_il_tramonto_virtuale-76165826/1/#1, 6-9-20.

CAPITOLO 3

Illustrazione 8: da RESET, *Abou Us*, in “reset.build” 2020, https://www.reset.build/about_us, 14-02-20.

Illustrazione 9: da RESET, *2.1 RESET™ Air Introduction*, in “reset.build”, 2020, <https://www.reset.build/standard/air>, 14-02-20.

Illustrazione 10: da RESET, *2.1 RESET™ Air Introduction*, in “reset.build”, 2020, <https://www.reset.build/standard/air>, 14-02-20.

Illustrazione 11: da Climate Data Store, *Monthly climate explorer for COVID-19*, in “cds.climate.copernicus.eu”, 2020, <https://cds.climate.copernicus.eu/apps/c3s/app-c3s-monthly-climate-covid-19-explorer> 26-09-20.

Illustrazione 12: da MITCHELL, Peter, *John Deane*, in “submerged.com.uk”, 1999-2000, <https://www.submerged.co.uk/john-deane/>.

Illustrazione 13: *Reviews of Air Purifiers, A Brief History of Air Purifiers with Infographic*, in “reviewsofairpurifiers.com”, 2019, <https://reviewsofairpurifiers.com/history-of-air-purifiers/#:~:text=The%20first%20breakthrough%20was%20in,to%20putting%20out%20a%20fire.>, 16-09-20.

Illustrazione 14: da IQAir, in “iqair.com”, <https://www.iqair.com/about-iqair/our-history>, 25-08-20.

Illustrazione 15: da XU, Zhonglin, *Air Purifier: Property, Assessment and Applications*, Beijing, China, Springer Nature, 2018, p.3.

Illustrazione 16: da XU, Zhonglin, *Air Purifier: Property, Assessment and Applications*, Beijing, China, Springer Nature, 2018, p.4.

CAPITOLO 4

Illustrazione 17: da dyson, *Liaojie Daisen quanxin kongqi jinghua fengshan* 了解戴森全新空气净化风扇, in “dyson.cn”, <https://www.dyson.cn/fans-and-heaters/purifiers/dyson-pure-cool/overview-low-concern.aspx>, 02-02-20.

Illustrazione 18: da JLL, *About JLL*, in “joneslanglasalle.com.cn”, 2020, <https://www.joneslanglasalle.com.cn/en/newsroom/jll-makes-linkedins-top-companies-list-again>, 27-09-20.

Illustrazione 19: da RESET, *The Shanghai Hongqiao Cordis Hotel Becomes World’s First RESET Air Certified Hotel*, in “reset.build”, 2018, <https://reset.build/blogs/117>, 14-02-20.

Illustrazione 20: da Tripadvisor, *Cordis, Shanghai, Hongqiao*, in “tripadvisor.it”, 2020, https://www.tripadvisor.it/Hotel_Review-g308272-d12078951-Reviews-Cordis_Shanghai_Hongqiao-Shanghai.html, 28-09-20.

Illustrazione 21: da GIGA, *about GIGA*, in “giga.build”, 2017, <http://giga.build/about?locale=en>, 28-09-20.

Illustrazione 22: da On Air, *On Air Space*, in “onair.space”, 2020, <http://www.onair.space/>, 27-09-20.

Illustrazione 23: da On Air, *On Air Space*, in “onair.space”, 2020, <http://www.onair.space/>, 27-09-20.

Illustrazione 24: da On Air, *On Air Space*, in “onair.space”, 2020, <http://www.onair.space/>, 27-09-20.

TAVOLE

CAPITOLO 1

Tavola 1: da PHALEN, Robert F., PHALEN, Robert N., *Introduction to Air Pollution Science: A Public Health Perspective*, Burlington, MA, Jones & Bartlett Learning, 2013, p.7.

Tavola 2: da PHALEN, Robert F., PHALEN, Robert N., *Introduction to Air Pollution Science: A Public Health Perspective*, Burlington, MA, Jones & Bartlett Learning, 2013, p.8.

Tavola 3: da RITCHIE, Hannah and ROSER, Max, *Air Pollution*, in “ourworldindata.org”, 2019, <https://ourworldindata.org/air-pollution>, 27-08-20.

CAPITOLO 2

Tavola 4: da RITCHIE, Hannah and ROSER, Max, *Air Pollution*, in “ourworldindata.org”, 2019, <https://ourworldindata.org/air-pollution>, 27-08-20.

Tavola 5: da REN, L., YANG, W., BAI Z., *Characteristics of Major Air Pollutants in China*, in “semanticscholar.org”, 2017, <https://www.semanticscholar.org/paper/Characteristics-of-Major-Air-Pollutants-in-China.-Ren-Yang/fc421b444c86218bb5a334a335c05c42b6189f41>, 18-09-20.

Tavola 6: da *2019 WORLD AIR QUALITY RECORD: Region and city PM2.5 Ranking*, in “IQAir”, 2020, file:///Users/Cespuglio/Downloads/2019-World-Air-Report-V8-20200318.pdf, 29-08-20, p.12.

Tavola 7: da HAO, Jiming, ZHU, Tianle, FAN, Xing, *Indoor Air Pollution and Its Control in China*, Pluschke P., Schleibinger H. (eds) *Indoor Air Pollution. The Handbook of Environmental Chemistry*, vol 64. Springer, Berlin, Heidelberg, 2014, p. 150.

Tavola 8: da HAO, Jiming, ZHU, Tianle, FAN, Xing, *Indoor Air Pollution and Its Control in China*, Pluschke P., Schleibinger H. (eds) *Indoor Air Pollution. The Handbook of Environmental Chemistry*, vol 64. Springer, Berlin, Heidelberg, 2014, p. 150.

Tavola 9: da HAO, Jiming, ZHU, Tianle, FAN, Xing, Indoor Air Pollution and Its Control in China, Pluschke P., Schleibinger H. (eds) Indoor Air Pollution. The Handbook of Environmental Chemistry, vol 64. Springer, Berlin, Heidelberg, 2014, p. 154.

Tavola 10: da HAO, Jiming, ZHU, Tianle, FAN, Xing, Indoor Air Pollution and Its Control in China, Pluschke P., Schleibinger H. (eds) Indoor Air Pollution. The Handbook of Environmental Chemistry, vol 64. Springer, Berlin, Heidelberg, 2014, p. 155.

Tavola 11: da HAO, Jiming, ZHU, Tianle, FAN, Xing, Indoor Air Pollution and Its Control in China, Pluschke P., Schleibinger H. (eds) Indoor Air Pollution. The Handbook of Environmental Chemistry, vol 64. Springer, Berlin, Heidelberg, 2014, p. 159.

Tavola 12: da HAO, Jiming, ZHU, Tianle, FAN, Xing, Indoor Air Pollution and Its Control in China, Pluschke P., Schleibinger H. (eds) Indoor Air Pollution. The Handbook of Environmental Chemistry, vol 64. Springer, Berlin, Heidelberg, 2014, p. 159.

CAPITOLO 3

Tavola 13: da Climate Data Store, *Monthly climate explorer for COVID-19*, in “cds.climate.copernicus.eu”, 2020, <https://cds.climate.copernicus.eu/apps/c3s/app-c3s-monthly-climate-covid-19-explorer> 26-09-20.

CAPITOLO 4

Tavola 14: da Statista, *China: smog situation stimulates air purification market*, in “[statista.com](https://www.statista.com)”, 2018, <https://www.statista.com/chart/13930/smog-situation-stimulates-air-purification-market-china/>, 17-09-20.