

LA CITTÀ MANGIASMOG

Per rendere più vivibili i centri urbani servirebbe che gli alberi occupassero almeno il 40% della superficie, una quota irraggiungibile. La soluzione? **Nanotecnologie che «divorano» l'inquinamento atmosferico**

in collaborazione con  **SIMA** SOCIETÀ ITALIANA DI MEDICINA AMBIENTALE

L'inquinamento dell'aria, soprattutto di quella urbana e periurbana, causa ogni anno nel mondo oltre 7 milioni di morti premature, di cui 500mila in Europa. Le regioni del Pacifico occidentale e del Sud-est asiatico sono quelle in cui il problema è particolarmente accentuato, con India e Cina ai primi posti fra i Paesi più inquinanti del pianeta. E l'Italia? «È la prima nazione in Europa per morti premature da inquinamento atmosferico, con 90mila decessi all'anno che incidono in costi sanitari diretti per il 10% del Pil», avverte Alessandro Miani, presidente della Società Italiana di Medicina Ambientale (SIMA) e professore di prevenzione ambientale all'Università Statale di Milano. «Sono numeri che impongono l'adozione immediata di politiche tese alla riduzione dell'inquinamento ambientale, partendo dall'abbandono dei combustibili fossili, prima causa dell'inquinamento dell'aria. Mentre molte nazioni lavorano duramente per limitare le emissioni, spesso in ritardo sugli accordi internazionali, alcune delle città più colpite nel mondo stanno mettendo a sistema strategie e soluzioni tecnologiche innovative per la progettazione o riqualificazione di edifici e infrastrutture, con l'obiettivo di mitigare l'inquinamento atmosferico».

Un recente studio americano rivela che è il 40% la superficie minima di una città a dover essere verde per poter migliorare sensibilmente la qualità dell'aria e la temperatura al suolo, soprattutto nei mesi caldi e - oggi più che mai - in previsione di fenomeni estremi legati ai cambiamenti climatici. In effetti, «la vegetazione urbana potrebbe giocare un ruolo-chiave: basti pensare che alcune essenze sono in grado di intercettare polveri sottili, metalli pesanti, composti organici volatili, mentre gli alberi catturano la CO₂», conferma Miani. «Inoltre, la presenza di verde riduce la temperatura al suolo e rende la città più drenante quando piove, oltre a generare un positivo equilibrio dell'umidità relativa».

RIPOPOLAMENTO VEGETALE SU BASI SCIENTIFICHE

Quanti alberi servirebbero per rendere ogni città più sana e sicura per chi ci vive? A conti fatti, troppi. «Non ce ne sono abbastanza per tutti, questa è la verità che nessuno ci dice, e - in più - molto spesso capita che il verde urbano non sia selezionato sulla base di evidenze scientifiche», fa notare Ugo Pazzi, agronomo SIMA. «Per combattere le isole di calore nelle città e per contrastare gli effetti della riduzione delle precipitazioni ma anche il fenomeno delle cosiddette bombe d'acqua, serve un programma mirato di ripopolamento ve-



Il particolare cemento che rivestiva la superficie di Palazzo Italia a Expo 2015 contiene biossido di titanio, elemento che reagisce con la luce solare per accelerare la decomposizione degli inquinanti.

getale che tenga conto di vari fattori, come la valorizzazione del patrimonio botanico già esistente, la scelta delle specie da piantare più adatte ai vari contesti geografici, il rispetto delle distanze e lo studio delle età di servizio degli alberi che, a causa dello stress ambientale estremo tipico delle metropoli, vivono di meno, e quindi vanno periodicamente sostituiti. In Germania, per esempio, si segue il modello della Short Rotation Forestry: a fronte dei costi iniziali per l'impianto, l'irrigazione e la concimazione, per 25 anni gli alberi non vengono potati se non in casi di emergenza, quindi si estirpano e se ne piantano di nuovi. In questo modo si avrà a disposizione un piano di gestione del verde che non dà adito a sorprese».

In termini di capacità di contrastare l'inquinamento e di bloccare le polveri sottili ci sono poi piante più efficienti di altre. Ed esistono anche specie che, all'opposto, producono sostanze allergizzanti, come i pollini, o che in certe particolari condizioni di caldo e di smog favoriscono l'aumento dell'ozono. Secondo una ricerca curata da Coldiretti e presentata al Forum Internazionale dell'Agricoltura e dell'Alimentazione, l'acero riccio è in grado di assorbire fino a 3.800 chili di CO₂ in vent'anni, la betulla verrucosa arriva a 3.100 e il ginkgo biloba come il taglio ne neutralizzano 2.800 chili.

«Sono alberi che hanno potenzialmente una notevole capacità di assorbire inquinanti e anidride carbonica, ma d'inverno perdono le foglie e nei mesi di gennaio-febbraio, in un periodo ad alto rischio per l'inquinamento, non sono "attive"», puntualizza Pazzi. «Il segreto è optare per la piantumazione di un mix di specie sinergiche, scelte in base alle caratteristiche climatiche dell'ambiente cui sono destinate».

IL COATING A BISSIDO DI TITANIO

Se non ci sono abbastanza alberi per riforestare i centri urbani, è allora necessario abbinare il verde con le nanotecnologie che aiutano a ridurre l'inquinamento atmosferico. In genere si tratta di coating, e cioè di vernici trasparenti, al biossido di titanio (TiO₂), sostanza simile a una polvere cristallina che, tramite la catalisi dei raggi solari, trasforma il monossido e il biossido di azoto (principali inquinanti del traffico veicolare) in sostanze meno pericolose (come i nitrati), ed è in grado di eliminare per contatto gli inquinanti biologici, come batteri, virus, muffe, funghi.

«Il biossido di titanio è una sostanza presente in natura, e da circa un trentennio siamo capaci di ottenerne delle particolari forme e dimensioni in laboratorio con delle capacità "fotocatalitiche": significa che possono interagire con altre mo-



ACERO RICCIO

Assorbe
fino a 3.800
chili di CO₂



BETULLA VERRUCOSA

Assorbe
3.100 chili
di CO₂



TIGLIO

Assorbe
2.800 chili
di CO₂

sato è stata l'efficienza, poiché se si utilizza esclusivamente la luce solare la resa di conversione degli inquinanti che si ottiene è bassa. Di conseguenza, la ricerca scientifica ha cercato di modificare questi materiali per aumentarne le prestazioni anche su larga scala, rendendoli convenienti anche da un punto di vista economico. Un esempio è rappresentato dai coating fotocatalitici al biossido di titanio con base di etanolo, che permettono un uso sia in ambienti esterni che interni e, oltre a essere efficaci per la riduzione degli inquinanti, lo sono anche per la sanificazione di superfici da patogeni batterici o virali».

RIVESTIMENTI CHE MIGLIORANO L'ARIA, RIDUCONO I COSTI DI PULIZIA E LIMITANO LA DIFFUSIONE DEI VIRUS

I rivestimenti a base di biossido di titanio rappresentano quindi una tecnologia ormai matura per poter essere applicata in maniera estesa in tutti gli ambienti. «Nelle nostre città, tetti, facciate, vetri, ma anche arredi urbani, marciapiedi, monumenti e piazze, potrebbero essere trattati con questo materiale e diventare strumenti di prevenzione sanitaria e ambientale per la cittadinanza», aggiunge Miani. «Un edificio di generose dimensioni trattato con il coating al TiO₂ a base di etanolo, posizionato vicino a strade principali, è in grado di neutralizzare l'inquinamento prodotto da 8.750 auto al giorno. Il perché nessuno in Italia, e in Pianura Padana in particolare, abbia mai pensato prima di sfruttare appieno questa reazione chimica per perseguire finalità ambientali ad alto valore aggiunto, rimane un punto interrogativo che, come SIMA, ci auguriamo sia presto superato. Se infatti la nanotecnologia fosse applicata su larga scala permetterebbe di abbattere gli agenti inquinanti di circa il 40%, riducendo contemporaneamente in modo significativo i costi di pulizia periodica di muri, chiese, ponti, centri commerciali, statue».

La concentrazione di anidride carbonica indoor è oggi scientificamente considerata il miglior indicatore del rischio di trasmissione airborne (via aria) di un virus. «Quando espiriamo, liberiamo CO₂ nell'ambiente al pari di un aerosol di goccioline fisiologiche che se siamo infetti contengono il virus. Più CO₂ c'è nell'aria, più è alto il rischio di infettarsi in un



Una ricostruzione in 3D del biossido di titanio: la tecnologia che sfrutta le sue proprietà è applicabile anche su strade, superfici calpestabili, pannelli e rivestimenti per interni.

ambiente confinato aperto al pubblico, come una scuola», sottolinea Dario Salvini, ceo di Bromance, start up toscana specializzata nello sviluppo di rivestimenti «attivi» al TiO₂ a base di etanolo per la tutela dell'ambiente e l'abbattimento degli inquinanti organici nell'aria. «Ecco perché nel momento in cui misuriamo la concentrazione di anidride carbonica verificiamo il rischio stesso che abbiamo di essere contagiati all'interno di un determinato ambiente dove soggiornano altre persone. Sotto una certa soglia, e cioè con valori di CO₂ pari o inferiori alle 700 ppm (parti per milione, ndr), il rischio di respirare aria espirata da altre persone, e quindi di contagiarsi, è inferiore all'1%, ed è dunque minimo; il rischio sale esponenzialmente con valori sopra le 700 ppm, specie quando si superano le 1.000 ppm. È per questo che molti Paesi hanno stabilito dei valori per il monitoraggio della CO₂ negli ambienti chiusi per la prevenzione del Covid e di altre forme virali trasmesse via aria come il virus influenzale: Argentina e Singapore hanno per esempio fissato il limite di 700 ppm, che sale a 800 ppm per Regno Unito, Finlandia, Spagna, Francia e Stati Uniti. Sarebbe utile e necessario che anche l'Italia si allineasse al resto d'Europa nel consigliare il monitoraggio della CO₂, così da capire, in tempo reale, qual è il pericolo di contagio che si corre all'interno di un certo ambiente ed attivare le procedure necessarie come l'apertura di porte e finestre o l'utilizzo di ventilazione meccanizzata. Soprattutto andrebbe posta una particolare attenzione al mondo scuola, dove nelle singole classi i livelli di CO₂ raggiungono livelli molto alti, anche sopra le 2.000 ppm. La CO₂ infatti a certe concentrazioni riduce anche le nostre capacità cognitive dando sonnolenza, ridotta concentrazione, mal di testa, nausea. Una ricerca della Harvard T.H. Chan School of Public Health ha evidenziato che il miglioramento della qualità dell'aria negli spazi scolastici ha aumentato i punteggi cognitivi fino al 101% e, se si parla di luoghi di lavoro, un altro studio condotto alla Harvard University ha dimostrato che investire 40 dollari a persona l'anno per migliorare la qualità dell'aria indoor determinerebbe un aumento di produttività di 6.500 dollari per dipendente». Grazie ai suoi coating fotocatalitici a base di biossido di titanio, validati scientificamente da SIMA, Bromance è in grado di abbattere in maniera importante anche i livelli di CO₂ negli ambienti trattati e, in aggiunta, l'azienda fornisce anche degli appositi sensori per il monitoraggio continuo di CO₂ e di Composti Organici Volatili (COV), inquinanti tossici presenti in abbondanza nelle aule. «I coating sono prodotti applicabili per nebulizzazione all'esterno e all'interno degli edifici, ma anche su auto, treni, metropolitane, autobus (tessuti compresi) che, una volta trattati, diventano autosanificanti e anti graffito, e iniziano a sanificare l'aria per contatto, abbattendo inquinanti atmosferici e distruggendo virus e batteri», spiega Salvini. «Abbiamo calcolato che trattando le facciate di un edificio medio, pari a circa 10mila metri quadrati, si ottiene un'azione disinquinante pari a oltre 700 alberi piantati intorno al palazzo».

lecole, come gli inquinanti ambientali o gli agenti patogeni e, attraverso un processo di attivazione con la luce, trasformarle in molecole non inquinanti», chiarisce Enrico Greco, professore di chimica ambientale all'Università di Trieste. «Questa peculiarità del TiO₂ è molto vantaggiosa per l'ambiente perché, per l'attivazione della fotocatalisi, non serve energia esterna se non quella luminosa, e il processo si può ripetere teoricamente all'infinito, o almeno fino a quando le nanoparticelle di biossido di titanio rimangono presenti sulle superfici esposte alla luce». Nel corso degli ultimi anni ci sono stati molti esempi di impiego di questi materiali in varie forme in edilizia, sia in ambienti esterni che interni. «Interi edifici hanno utilizzato dei calcestruzzi a base di biossido di titanio, applicato anche su strade, superfici calpestabili, pannelli, rivestimenti per interni, così da sfruttare le più estese superfici possibili e impiegare la luce solare per ridurre gli inquinanti», prosegue il chimico ambientale. «Uno dei problemi più studiati in pas-

Ecoacquisti

LA MASCHERINA SOSTENIBILE

LALA MASK è una maschera lavabile con filtro sostituibile, sviluppata da New Euroart in collaborazione col Politecnico di Bari. Prodotta in Italia, risponde ai più elevati standard di sicurezza e la sua forma conferisce protezione totale con alta respirabilità. Il suo nome è acronimo di Leggerezza, Aria, Longevità e Ambiente. www.lalamask.it



MONITORAGGIO DA REMOTO

Hand Air CO₂ è un rilevatore di anidride carbonica professionale per ambienti indoor. Della dimensione di uno smartphone, è dotato di indicazione luminosa del tipo «semaforo» ad alta visibilità e ampio display a colori touch ed è dotato di connessione Wi-Fi per il monitoraggio da remoto. Indicando il momento giusto per effettuare il ricambio dell'aria, il dispositivo diminuisce il rischio di diffusione virus (anche coronavirus) e riduce lo spreco energetico e l'impatto ambientale. Hand Air CO₂ è made in Italy, realizzato da GH Enterprise srl e ha ottenuto il Marchio SIMA VERIFIED. www.gh-enterprise.com



PROTEGGE DAL COVID

Intellipure è il purificatore d'aria nanometrico leader mondiale nella nanofiltrazione. Validato scientificamente dall'Università di Buffalo nello Stato di New York, ha una capacità di filtrazione del 99,99% (superiore ai migliori filtri HEPA) ed è in grado di bloccare ed eliminare nanoparticelle di 0,007 micron (il Sars-CoV-2 misura 0,14 micron). È dunque l'unico purificatore in grado di proteggerci nei luoghi indoor dal Covid-19 e da tutti i patogeni di origine biologica. Intellipure ha ottenuto il Marchio SIMA VERIFIED ed è distribuito in esclusiva in Italia da SDP Italia. www.sdpitalia.it

